

Kalkylenes retorikk

Økonomiske argumenter i utvikling av nye energiteknologier

Jøran Solli

Dr. art. -avhandling 2004

Institutt for tverrfaglige kulturstudier
Det historisk-filosofisk fakultet
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU

Trondheim 2004

FORORD

Denne doktorgradsavhandlingen er blitt til i perioden 2000-2004. Prosjektet har vært finansiert av NTNU. Forskningsarbeidet har vært utført ved Senter for teknologi og samfunn, Institutt for tverrfaglige kulturstudier (KULT), NTNU.

Jeg vil særlig takke Knut H. Sørensen som har vært en utmerket veileder fra start til mål. Hans faglige blikk og grep om kunsten å veilede har jeg opplevd stimulerende. Det har likeens vært inspirerende å være en del av forskningsgruppa Energi og samfunn, som består av kolleger ved KULT. De som her har bidratt til å utveksle ideer og å forme synspunkter er Margrethe Aune, Thomas Berker, Jørund Buen, Robert Bye, Heidi Gjøen, Gry Kongsli, Helene Tronstad Moe, Robert Næss og Marianne Ryghaug og Knut H. Sørensen. Jeg har også hatt hjelp av gode lesere i Jan Grande, Svein Hammer, Stig Kvaal og Hendrik Spilker.

Det tverrfaglige og inspirerende miljøet ved instituttet har betydd mye for arbeidet med avhandlingen. Mange kolleger har bidratt med nyttige innspill og kreative forstyrrelser. En spesiell takk går til Robert Næss for samarbeid, smittende entusiasme og mange gode samtaler.

Jeg vil også takke de personene som tok seg tid til å bli intervjuet. De har bidratt til å gjøre både forskningsprosessen og avhandlingen mer spennende.

Den største takk går til Liv Edel for din støtte og tålmodighet i den tid jeg har arbeidet med denne avhandlingen.

Til slutt vil jeg takke Jakob og Edvard. Dere ble født i den perioden dette arbeidet ble utført, og har bidratt med mye energi!

Trondheim, mars 2004

Jøran Solli

Til Liv Edel, Jakob og Edvard

INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE..... V

1. NYE ENERGITEKNOLOGIER I ØKONOMISK-POLITISK OMLEGGING..... 1

- 1.1 ØKONOMISK ARGUMENTASJON OG FORKLARINGSPOLITIKK: OM BARRIERER OG UNDERSKUDD 2
- 1.2 TEKNOLOGIPOLITIKK SOM STUDIEOBJEKT 3
- 1.3 TEKNOLOGI OG VITENSKAP SOM KONSTRUKSJONER..... 7
- 1.4 HVA SLAGS BARRIERER? TEKNISKE? ØKONOMISKE? SPRÅKLIGE? 9

2. TEKNOLOGIUTVIKLING FRA INNOVASJONSØKONOMI TIL ØKONOMI-SOSIOLOGI14

- 2.1 SPRÅKLIG REPRESENTASJON SOM MENINGSPRODUKSJON..... 14
- 2.2 INNOVASJON FRA ØKONOMI..... 18
 - 2.2.1 Linearitet, ikke-linearitet og betydningen av lærekurven..... 20
- 2.3 TEKNOLOGIPROSJEKTET: ROMMET FOR SKRIVING OG LESING AV TEKNOLOGI – OG LÆRINGEN VED Å SE FORSKJELLEN!..... 22
 - 2.3.1 CTA og ANT: inklusjon av aktører og teknologisk endring..... 23
 - 2.3.2 Teknologi som moralsk og økonomisk tekst..... 28
- 2.4 FRA ØKONOMISK SOSIOLOGI TIL ØKONOMISOSIOLOGI 32
 - 2.4.1 STS-studier av økonomifagets delaktighet i økonomisk-relevant praksis..... 34
 - 2.4.2 Innramming og overskridelse..... 36
 - 2.4.3 Styringsteknologier utfordrer teknologipolitikk? 40
- 2.5 HVA ER DET ØKONOMISKE ARGUMENTER GJØR? 42

3. MENINGSPRODUKSJON PÅ ENERGIARENAEN 43

- 3.1 Å STUDERE SOSIAL FORMING AV TEKNOLOGIER..... 43
- 3.2 BETYDNINGEN AV UTSAGNSMODALITET I ANALYSE AV TEKSTER..... 46
 - 3.2.1 Hvisking..... 46
 - 3.2.2 Latter..... 47
- 3.3 PASJONER OG POSISJONER..... 49
- 3.4 KILDEMATERIALET..... 51
 - 3.4.1 Intervjumateriale..... 51
 - 3.4.2 Skriftlig materiale 53
- 3.5 VURDERING AV MATERIALET..... 54

4. ETABLERINGEN AV EN ENERGIØKONOMISK DISKURS..... 57

- 4.1 FREMVEKSTEN AV EN BEDRIFTSØKONOMISK ELEKTROØKONOMI..... 57
- 4.2 FRA INFRASTRUKTUR TIL VARE 62
- 4.3 ENØK: ØKONOMISK RASJONALITET I TRANSFORMASJON ELLER BETYDNINGEN AV Å VÆRE NORSK..... 65
- 4.4 I PÅVENTE AV LØNNSOMHET: MÅLINGER, DEMO OG PROTOTYPER..... 70
 - 4.4.1 Balladen om Windfred og de tapte speiderguttpoengene..... 70
 - 4.4.2 Skiftende skala - skrøle scripts..... 75
- 4.5 INN I EN MARKEDSØKONOMISK TEKNOLOGIPOLITIKK – NY RETORIKK OG KRITIKK..... 78
 - 4.5.1 Ris fra Risø..... 81
- 4.6 GASSTRANSPORT. BØTTER ELLER RØR?..... 86
- 4.7 MARKEDSØKONOMIENS DOBLE GRAMMATIKK- EN STATLIG REGISSERT BEDRIFTSØKONOMI? 90
 - 4.7.1 Tiltak i omlegging av energisystemet..... 92

4.8 AVANSERT STYRINGSFORM ELLER DEN SISTE REGI – HVEM ER DE TEKNOLOGIPOLITISKE AKTANTER?	95
5. ØKONOMI SOM PIDGIN.....	99
5.1 ENOVA, SCANWIND, NTE OG DEN NORSKE KOSTNADSOPTIMALE VINDTURBINEN	101
5.1.1 Fra NVE til Enova: forflytning fra et samfunnsøkonomisk til et bedriftsøkonomisk handlingsprogram	102
5.1.2 ScanWind som aktant i skifte av teknologipolitikk.....	105
5.2 ORD BRINGER: KOSTNADSKALKYLEN SOM OMREISENDE PREDIKANT.....	107
5.2.1 Kalkulasjonsarena 1: NOU 1998:11	107
5.2.2 Kalkulasjonsarena 2: Olje- og energidepartementet.....	108
5.2.3 Kalkulasjonsarena 3: ScanWind.....	109
5.2.4 Kalkulasjonsarena 4:Enova.....	111
5.2.5 Ekstra overskudd: Nåverdimetoden og kalkulasjonsrenta-produksjon av bedriftsøkonomisk logikk på energiarenaen.....	113
5.2.6 Hvordan svare motstanderne?.....	115
5.3 UTVIKLING AV PIDGIN I ET MANGFOLDIG ENERGISAMFUNN	117
5.3.1 De velformulerte estimaters ubehag: pidginens vulgaritet.....	120
5.3.2 Pidgin som utgangspunkt for å utvide forhandlinger.....	121
6. PENGER ER IKKE ALT	124
6.1 DEBATTEN OM GASSKRAFT OG POLITISK TRO PÅ EN "CO ₂ -FRI"-GASSTEKNOLOGI	124
6.2 CO ₂ -FRIHET I POLITISKE, TEKNISKE, ØKONOMISKE OG MILJØMESSIGE INNRAMMINGER.....	128
6.2.1 Grenseobjekt for moralske demonstrasjoner.....	129
6.2.2 Statoil som teknologipolitisk aktant.....	132
6.2.3 Gassfeltet Askeladden, Snøhvitutbyggingen og CO ₂ som Askepott.....	133
6.2.4 De beste tilgjengelige teknikker.....	134
6.3 SOSIOTEKNOLOGIER I MAKT- OG INTERESSERELASJONER.....	136
6.3.1 Dissens: å vise frem hvissing og latter.....	137
6.3.2 Entreprenør i etablerte sosiotekniske forbindelser.....	140
6.4 DEN GAMLE DØRVOKTEREN	142
6.4.1 Det skal bli artig å se... ..	142
6.4.2 Dørvokteren og klagemuren.....	144
6.4.3 Forpliktelse og utrygghet.....	146
6.5 EN FLERSPRÅKLIG ENERGIARENA.....	148
7. ITALESETTELSE AV SOSIAL LÆRING	151
7.1 TID FOR DEN STORE TURBINEN	153
7.1.1 Redskaper for langsiktighet etter langtidsgrensekostnaden.....	156
7.2 MÅTER Å TA KALKYLENE PÅ?	159
7.3 TILBAKE TIL LABEN?	165
7.4 VARMT OG KALDT: ENERGIARENAENS TERMODYNAMIKK.....	167
7.4.1 Organiseringens termodynamikk.....	167
7.4.2 Diskusjonsrommets termodynamikk.....	169
7.4.3 Forskjellene mellom vindteknologi og gasskraftverk med CO ₂ -deponering med hensyn til sosiale læringsprosesser.....	170
8. MARKEDSMAKT OG SPRÅKSTRID	173
8.1 PRODUKSJON AV SOSIOTEKNISKE TRANSFORMASJONER	174
8.2 KONFIGURASJON OG KALKULÉRBARHET	177
8.3 FRA ØRE TIL ØRN?	182

8.4 <i>ET SPRÅK FOR SOSIAL LÆRING</i>	184
APPENDIX	
INTERVJU	187
SKRIFTLIGE KILDER	188
LITTERATURLISTE	190

Liste over forkortelser

A) Institusjoner og energiselskaper

NTE-Nord Trøndelag Energiverk

TEV-Trondheim Energiverk

NVE-Norges Vassdrags- og energidirektorat

OED-Olje- og energidepartementet

NYE-seksjon for nye fornybare energikilder under energi- og vassdragsavdelingen i olje- og energidepartementet

IFE-Institutt for energiteknikk

EFI-Elektrisitetsforsyningens forskningsinstitutt

EBL-Energibedriftenes landsforening

B) Energitekniske begreper

Energi

1 KWh: 1 kilowatt-time

1 MWh: 1 megawatt-time = 1000 kWh

1 GWh: 1 gigawatt-time = 1000 MWh

1 TWh: 1 terrawatt-time = 1000 TWh

Effekt

1 KW: 1 kilowatt

1 MW: 1 megawatt

NYE ENERGITEKNOLOGIER I ØKONOMISK-POLITISK OMLEGGING

I energimyndighetenes selvbeskrivelser er *omlegging* til en mer miljøvennlig bruk og produksjon av energi et karakteristisk trekk ved dagens energipolitikk. Hvis vi lytter til olje- og energiminister Einar Steensnæs sin fremstilling av arbeidet med å legge om energisystemet, hører vi to hovedprioriteringer. Den ene omhandler tre resultatmål som OED har delegert til energiinstitusjonen Enova å oppfylle, nemlig a) at vi skal spare mer energi, b) gå over til å bruke varme isteden for elektrisitet og c) at det skal produseres flere kilowattimer fra nye energikilder.¹

Dette er alle viktige mål. Spesielt viktig er utvidelsen av det velkjente målet om energisparing, et mål som har vært så ensidig vektlagt at det trolig har vært delaktig i å frata produsenter for et ansvar i den nevnte omleggingen. Dette utvidete ansvaret er *skrevet inn* i de nye resultatmålene. Men målet om at det skal produseres flere kilowattimer fra nye energikilder er ikke egnet til å forurolige mannen ved oljepumpen. Er det egentlige resultatet av resultatmålet business as usual?

Den andre hovedprioriteringen til regjeringen er synlig gjennom St. meld nr 9 (2002-2003) om innenlands bruk av naturgass. Den største satsningen på teknologiutvikling ligger nettopp her, i utvikling av gasskraft med CO₂-deponering. En løsning med separering av CO₂ og injisering via rørledninger ned i reservoar er imidlertid kontroversielt med hensyn til miljøvennlighet. CO₂ er nemlig tiltenkt en funksjon som trykkstøtte for å pumpe mer olje ut fra de eksisterende oljereservoarene. På den annen side vil CO₂ til en viss grad bli en erstatning for naturgass og vann som brukes i dag.

Et annet vesentlig trekk ved den utvikling som i OED også bare kalles "omleggingen" er endring av energipolitiske virkemidler. Opprettelsen av Enova er den institusjonelle markeringen av dette. Generelle subsidieordninger og økonomiske reguleringer av produsenter styrt fra OED skal erstattes med mer kostnadseffektive virkemidler. Olje- og Energiministeren påpeker at det ikke skal herske tvil om at etableringen av Enova innevarsler et skifte mot tellbare kilowattimer: "Enova skal omsette penger fra energifondet i flest mulige sparte eller nye miljøvennlige kilowattimer, innhentet på en mest mulig kostnadseffektiv måte".² Det er viktig å inkludere dette

¹ Tale ved Olje- og energiminister Einar Steensnæs ved åpning av Enova SF, Trondheim 18.01.02.

² *ibid*

virkemiddelasppektet når vi diskuterer innholdet i frasen om ”miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon.

Resultatmålene innebærer transformasjon fra bruk av el til bruk av varme og produksjon av flere kilowattimer fra nye energikilder. Innebygget i disse målene ligger det et behov for policy og strategier for teknologiutvikling rettet mot nye fornybare energikilder. Dette er i liten grad synliggjort av de myndighetene som målbærer vyer for den omtalte omleggingen. Så hvorfor står teknologiutvikling innen ny fornybar energi generelt sett i startgropa og er lite sentral i den dynamikken som politikerne kaller energiomleggingen?

Enova er den institusjonen som skal drifte omleggingen. Den er ifølge olje- og energiministeren å betrakte som et barn som foreldrene, olje- og energidepartementet, har oppdratt i hui og hast og deretter sendt ut i verden. Steensnæs spør i tråd med sitt eget partis retorikk: ”Og som andre foreldre lurer vi på om barnet har fått med seg de rette og grunnleggende verdier? Var det noen signaler vi glemte å gi med på ferden?”³ Denne avhandlingen tar foreldrenes bekymring til etterretning og søker å se nærmere på hva slags verdier som synliggjøres gjennom barnets aktiviteter når det gjelder vindkraft og bruk av naturgass i kraftproduksjon.

1.1 Økonomisk argumentasjon og forklaringspolitikk: om barrierer og underskudd

I Olje- og energiminister Steensnæs sin betoning av verdier ligger det et viktig signal som ikke skal nedvurderes. Vi må imidlertid spørre om ikke innholdet i de handlingsledende verdiene synliggjøres klartest i Enovas egne målformuleringer som ”mest mulig kWh pr investert øre”? Hvis dette danner et viktig ideal og målestokk som barnet er blitt gitt i hui og hast, hvordan er det skikket til å håndtere spørsmål som har med teknologisk utvikling og innovasjon å gjøre innen energiområder som lenge har vært nedprioritert i Norge, innen ny, fornybar energi?

Et sentralt mål i denne avhandlingen er å undersøke den økonomiske argumentasjonens rolle når det gjelder realisering av teknologiutvikling. Hvordan fremføres de økonomiske argumentene i beslutninger om utvikling og implementering av nye energiteknologier?

Et analytisk orienteringspunkt er at energisystemet blir forsøkt ordnet diskursivt. Jeg forstår diskurs som en slags utskillingsmekanisme som tillater noen utsagn og ekskluderer andre. Foucault viser til at denne mekanismen er definert gjennom eksklusjon, interne regler og uttynning av mengden aktører som er gitt rett til å tale (Foucault 1972). Jeg ønsker å se nærmere på hvilken måte økonomiske argumentasjon bidrar til å

³ ibid

ordne energisystemet. En utfordring vil være å synliggjøre hvilke konsekvenser den språklige konstitueringen har for nye fornybare energiteknologier sin plass i energisystemet.

Et forhold som kan belyse dette poenget er at det synes å eksistere to vanlige forståelser av hvor skoen trykker i omleggingen til et miljømessig bærekraftig energisystem. Et fellestrekk ved forståelsene er at de er formet i et økonomispråk, og at de på hver sin måte springer ut av negative forventninger. Det er ulike type *barrierer* mot en større anvendelse av nye energiteknologier, og vi må gjøre noe med *underskuddet*, for eksempel at nye energiteknologier ikke monner for å gjøre noe med underskudd på kraft, eller at prosjektene går med underskudd de første årene. Begge disse forståelsene er utbredte og har vokst ut av fortidige fremtidsanalyser, men vi må i dagens situasjon stille spørsmål om de også uttrykker en manglende vilje.

Viljen til å legge til rette for innovasjon og teknologiutvikling fra myndighetene har i løpet av de siste årene vært tydelig på ett område: gassteknologi. En satsing på dette området uttrykkes klart gjennom St.melding nr 9 (2002-03). Olje- og energiminister Steensnæs fremhever dette gjennom sine foredrag.⁴ Det er viktig å se nærmere på hva som kjennetegner de tydelige grepene. Det er mange hensyn som balanseres mot hverandre i energipolitikken, og det er tunge interesser bak krav om mer energi, en offensiv klimapolitikk, koblingen av region- og næringspolitikk og lønnsomme investeringer. Myndighetenes tiltakspakke for forskning og utvikling for å håndtere CO₂ og dermed gjøre gassen ”grønn” er interessant i denne sammenhengen.

Et tema i avhandlingen er derfor hvilke betingelser som blir skapt for nye energiteknologier i utformingen av energisektoren og et miljømessig bærekraftig samfunn. Et forhold å undersøke nærmere er hvilken rasjonalitet eller rasjonaliteter som er blitt gjort gjeldende i utforming av teknologipolitikk på energiområdet, og den rollen utvikling av nye energiteknologier har hatt i den sammenheng.

1.2 Teknologipolitikk som studieobjekt

Jamison (2001) viser i en oppsummering av resultater fra prosjektet ”Public Engagement and Science and Technology Policy Options” (PESTO)⁵ at det er et gap mellom retorikk og realiteter i det han beskriver som jakten på en mer bærekraftig sosio-økonomisk utvikling. Den reelle praksis når det gjelder å gjøre politikk i forhold til vitenskap

⁴ Som fremgår av i foredragene ”Regjeringens strategi for økt verdiskaping for naturgass i Norge” på Norges Tekniske Vitenskapsakademi, Oslo 12.03.03 og i foredraget ”Kan teknologien redde oss?” holdt på Framtidsforum KrF, 13.03.03

⁵ PESTO inkluderer studier av policy kulturer i landene Storbritannia, Sverige, Norge, Danmark, Nederland, Italia og Litauen.

og teknologi, fra formulering til implementering og evaluering, fortsetter å dele og fordele miljømessige hensyn inn i separate sektorer og spesialiseringer, påpeker han.

Jamison hevder at dereguleringsforskriftene og privatiseringen som ble satt på agendaen i 80-årene fungerer som begrensninger for en bredere integrering av miljøhensyn og andre sosio-økonomiske hensyn. Han viser i den sammenheng til at den dominerende doktrinære tendensen i vitenskaps- og teknologipolitikk har vært å oversette jakten på en bærekraftig utvikling til et forretningspråk. Et viktig trekk som fremdeles er stabilt er den fundamentale tro på det tekno-vitenskapelige fremskrittet og på å finne ”technological fixes”. Det er bare retorikken som har blitt grønnere, hevder han (Jamison 2001:19)

Den andre konklusjonen Jamison trekker er at forsøkene på å involvere publikum i konfigurering av vitenskap- og teknologipolitikk, har hatt liten direkte effekt på valg av politikk eller adferd blant bedrifter. På tross av at landene i undersøkelsene har bevilget penger til slike formål, var det bare i Nederland og i Danmark at deltagende eksperimenter var inkludert som en betydningsfull del av teknologipolitiske aktiviteter. Selv blant foregangslandene var eksperimentene i stor grad isolerte ved at de ikke sto i effektiv relasjon til de aktuelle stedene hvor teknologisk utvikling skjedde og beslutninger ble tatt (Jamison 2001: 20). Schot (2001) gir for øvrig en presentasjon og fortolkning av et slikt eksperiment i Nederland, og konkluderer i en noe mer optimistisk tone enn hva Jamison gjør. Han viser til at en metode for å skape økt brukermedvirkning i teknologiutviklingsprosesser, Constructive Technology Assessment (CTA), blant annet har blitt anvendt i planprosessen for utvidelsen av Rotterdams havneområde, og bidro til endringer av planlagt design.

Et tredje punkt handler om evner til nettverksbygging. Jamison ser at det i stor grad er kulturelle, eller kontekstuelle faktorer som påvirker effektiviteten av nye program for vitenskap og teknologi. Hva menes med det? Han peker på at de nettverkene som har lyktes best kjennetegnes ved:

- at de har blitt utviklet i regioner hvor man har kunnet designe fleksible institusjoner, hvor nye former for forskning og utvikling har blitt dannet gjennom å kombinere ressurser fra ulike organisasjoner, næringsliv, universiteter og NGO`er.
- har blitt formet gjennom relativ åpenhet i politiske og policy strukturer, og gjennom graden av substansiell politisk interesse og engasjement i konkrete policy initiativ.
- er dannet på steder hvor mobilisering av opposisjon fra etablerte interesser har vært mindre, for eksempel innenfor nye og i eksplisitt ikke-tradisjonelle universiteter (Jamison 2001: 20-21).

Denne avhandlingen skal se nærmere på vilkårene for utvikling av nye energiteknologier gjennom empiriske case studier. Mange aspekter hører inn under et slik tema. Det er trolig fornuftig å se på teknologipolitikk som et område som påvirker politikk, teknologi, økonomi og kultur, men også til en viss grad kan tenkes formet av en rekke ulike verdier og interesser.

Gjennom STS vet vi mye om utvikling og bruk av teknologi, og vi vet mye om teknologiens doble natur, at den har positive og negative ønskede og uønskede konsekvenser. Teknologipolitikk er et felt som har levd i randsonen av STS. Det har derimot spilt en mer sentral rolle i samfunnsvitenskapen generelt, men da i en statsvitenskapelig og økonomisk drakt.

Elzen m.fl (2001) gir en presentasjon av dette feltet der de samtidig peker på viktige forskjeller i forhold til den mer etablerte diskursen ”policy analyse”. Vi skal kort gjøre rede for hva den etablerte diskursen gjør og hvordan teknologipolitikk kan formes for å spille viktigere rolle i arbeidet med å fornye forholdet mellom energi og samfunn.

Fokuset i den såkalte policy analysen er todelt. Mange bidrag er rettet mot å optimere ressursfordeling ved å støtte et effektivt marked. Vi ser her veldig ofte diskusjoner av såkalte markedsbegrensninger eller marked failures. Det andre fokus er å tilby anbefalinger til ”policymakers”, og det utgjør et normativt aspekt ved policy analyse som forskningspraksis. Elzen m.fl. (2001) peker på det forhold at teknologi ikke gjøres til et politisk objekt i seg selv, men et redskap som kan brukes til å svare på et tiltak eller virkemiddel. Hvor gjøres det rede for formingen av teknologi som ledd i å bevege samfunnet?

Her har innovasjonsstudier spilt en viktig rolle. Innovasjonsøkonomien har hatt en viss betydning for utvikling av teknologipolitikk ved å gi innsikt i måter man kan støtte teknologisk innovasjon og diffusjon. For eksempel har dette feltet hatt betydning gjennom spredningen av begreper som ”læringsøkonomi” og ”interaktiv modell for innovasjon og innovasjonssystemer” (Kline & Rosenberg 1986, Freeman & Lundwall 1988). Elzen m fl (2001) peker imidlertid på at selv om feltet er koblet til innovasjonsstudier, evolusjonær økonomi, teknologihistorie og *Social Shaping of Technology* (SST), er det likevel underteoretisert. En typisk studie vil derfor for ofte hevde å studere teknologipolitikk, men begrense seg til studier av forskning og utvikling og innovasjonsprosessene. Elzen m fl (2001) fremhever at feltet også må ta hensyn til den rolle regulering og infrastruktur har i materielle endringsprosesser.

Et regime innen teknologipolitikken som tradisjonelt har stått sterkt er orientering mot teknologiske systemer hvor bygging og kontroll

av teknologi var viktigere enn det å finne opp eller være innovativ. Dette bildet endret seg fra 1980-85, hvor vi i større grad opplever en vektlegging av politikk for forskning og teknologi. Nyorienteringen av teknologipolitikk relateres systematisk til økonomiske veksthensyn. Nye teknologier blir sett på som en betingelse for slik vekst (Elzen m.fl. 2001:38).

I det førstnevnte politiske regimet var store konstruksjonsprosjekter og rettslige systemer for standarder hovedvirkemidlene. Etterkrigstidens utbygging av vannkraft er selvfølgelig et resultat av en slik tilnærming. Rollen til kunnskapsprodusenter som laboratorier og universiteter var å gjøre oppdagelser og oppfinnelser tilgjengelige, og nye teknologier var ment å oppstå som svar på etterspørsel i markedet. Det betyr ikke at teknologipolitikk var orientert mot etterspørsel. Den var opptatt av styring av tilførsel og regulering av betingelser for tilførsel (Elzen m.fl. 2001: 38).

Orientering mot etterspørsel har gradvis blitt mye viktigere. I det teknologipolitiske regimet som har dominert de siste 15-20 åra har forventningene snarere vært at utvikling av teknologi skal inspireres og kontrolleres av markedsaktører sine etterspørselsinteresser, og at teknologipolitikk skal utvikle redskaper for å sikre slike forbindelser. Elzen m. fl. fremhever at det på tross av dette, er politikken blitt brukt til å støtte tilførsel/tilbudssiden, altså utvikleren av teknologi, mer enn å hjelpe etterspørselssiden, brukerne, i å formulere og utvikle disses behov og krav (Elzen m.fl. 2001:39).

De tidligere teknologipolitiske diskursene har en del svakheter som studier av teknologipolitikk må håndtere. For eksempel reflekteres antagelser om teknologi som en determinerende kraft i argumentasjonen, med de konsekvenser for valg av strategier dette har. Innovasjonsdiskursen markerer et brudd med en slik tankegang. På den annen side er det svakheter knyttet til posisjoner her også, for som Elzen m. fl. peker på blir virkemidler relatert til regulering og infrastruktur ofte utelatt, samt at betydningen av kultur ikke reflekteres godt nok.

Hva innovasjonspolitik har bidratt med er et systematisk forsøk på stimulere den industrielle kapasiteten til innovasjon gjennom en serie ulike politiske instrumenter relatert til forskning og utvikling, finansielle muligheter og institusjonelle arrangement. Elzen m.fl. (2001) peker på at det her ligger forventninger om at tiltak innen infrastruktur og regulering også skal vurderes i lys av bidrag til å fremme innovasjon, og dette synet kan sies å representere en "pushing logic". For å kunne vurdere teknologipolitikk i en bredere sammenheng, og slik vurdere ulike typer logikk mot hverandre, er det nødvendig å trekke inn et reflektert sosiologisk rammeverk. Dette rammeverket søkes i et sosio-teknisk analyseapparat som er utviklet gjennom empiriske studier av hvordan

teknologi og samfunn utvikles i relasjon til hverandre, og ikke gjennom en helhetlig samfunnsteori.

1.3 Teknologi og vitenskap som konstruksjoner

Vitenskapssosiologien har gjennom *Sociology of Scientific Knowledge* (SSK) hatt stor betydning for STS. Ifølge Pickering (1992) skilte SSK seg fra andre posisjoner innen vitenskapsfilosofi og vitenskapssosiologi på to måter: Først ved å insistere på at vitenskap var sosialt konstituert helt inn til dets tekniske kjerne, dvs at vitenskapelig kunnskap i seg selv var et sosialt produkt. For det andre var SSK empiristisk. Akkurat *hvordan* vitenskapelig kunnskap var sosial skulle utforskes gjennom studier av "real science" (Pickering 1992:1).

SSK etablerte et fokus på å studere kontroverser innen naturvitenskapene, og etter hvert formulerte den såkalte Edinburgskolen prinsippet om å behandle vitenskapelig sannhetskrav symmetrisk: "Det er ikke det at alle oppfatninger er like sanne eller falske, men at deres troverdighet, uavhengig av sannhet eller falskhet, er å betrakte som like problematisk" (Barnes og Bloor 1982). Vitenskapens innhold ble her i hovedsak forklart gjennom sosiale kategorier som interesser og klasser, men vitenskapssosiologiens omformuleringer av forholdet mellom det sosiale, vitenskap og teknologi viste seg potent og bidro til at det senere utviklet mer antropologiske og etnometodologiske laboratoriestudier hvor målet var å studere "science in the making" (f.eks Latour og Woolgar 1979, Knorr-Cetina 1981).

Det har vært viktig for utvikling av STS-feltet at aktører fra vitenskapssosiologi og teknologisosologi delte noen av de samme oppfatningene når det gjelder forholdet mellom sosialitet og materialitet i produksjon av kunnskap (Bijker, Hughes & Pinch 1987). Et definerende trekk kan sies å være en anti-essensialistisk posisjon i forhold til teknologi og vitenskap. Verken teknologi eller vitenskap har enkle egenskaper som for alltid definerer dem. Variasjon og heterogenitet karakteriserer både konstruksjon og anvendelse av teknologi. Fortolkning av kunnskap og artefakter er også varierte og komplekse.

Teknologi er ikke noe som kommer utenfra samfunnet. STS studerer altså vitenskap og teknologi som sosiale aktiviteter. STS-feltet ble utviklet som studier av hvordan materialitet blir brukt av forskere i produksjon av kunnskap. Fokuset har vært rettet mot *måtene* forskere og ingeniører har forsøkt å konstruere stabile strukturer og nettverk på; ikke gjennom mekaniske oversettelser av materialitet til kunnskap og gjenstander, men hvordan materialiteten utvikles og brukes.

STS-feltets bidrag til sosiologien har vært å inkludere materialitet på en analytisk begrunnet måte i hva vi behandler som "det sosiale" (Latour 1987, Haraway 1989). På bakgrunn av det mange oppfatter som

et uklart forhold mellom realisme og konstruktivisme i STS-studier av materialitet og det sosiale, har konstruktivisme vært gjenstand for diskusjoner både innad i STS (Pickering 1992), mellom sosiologi og STS og mellom STS og talsmenn for naturvitenskapen ("Science Wars"). En viktig kilde til misforståelser har vært bruken av det sosiologiske grunnbegrepet om "det sosiale" i studier av teknologi eller naturvitenskap.

Mange har oppfattet STS dithen at den ønsker belyse hvordan naturvitenskapen og teknologien er sosialt konstruert. Dette har tvunget til presiseringer av forholdet mellom en realistisk posisjon og en konstruktivistisk posisjon (Latour 1999, 2000). Latour er en av dem som klarest insisterer på at STS sin måte å analysere på bare kan fungere hvis begge posisjonene brukes samtidig: "It is because it is constructed it is so very real" (Latour 1999: 275). Denne produksjonsprosessen består ikke av sosiale faktorer, men av flertydige relasjonene mellom materialitet, politikk, økonomi, kjønn, kultur osv, altså av *selve forbindelsene* mellom tingene og det sosiale.

Law og Bijker (1992) fremhever hvor sentralt skillet mellom *inside* og *outside* er i sosiotekniske analyser. Når sosioteknologien utvikles produseres innsiden som et script og brukere på utsiden kan velge å følge handlingsanvisningen eller ikke. Et annet begrepspar som betegner en slik prosess uten at det relateres til intensjonalitet er *inkludasjon* og *eksklusjon*.

I en sosiologisk og systemteoretisk sammenheng, hos for eksempel Parsons eller Luhmann, er disse begrepenes bruksområde knyttet til samfunnssystemers inkludasjonsbetingelser i kontaktflaten mot individer. Luhmanns grep om denne distinksjonen er at flerfoldighetsavhengigheten av deltakelse i funksjonssystemer gjør at eksklusjonseffekten forsterkes. Hvis du vokser opp uten en bostedsadresse i India, kan du heller ikke søke på skole. Med Luhmanns blikk for paradokser kan vi si at "eksklusjon integrerer bedre enn inkludasjon" (Luhmann 1997:631). Selv om sammenligningen mellom borgerrettighetskonteksten og energiteknologiers anvendelse i energisystemet kan virke søkt, gir det likevel mening om vi betrakter restkategorien alternative energiteknologier.

Hvis en energiteknologi havner blant de "alternative", så skal det vanskelig gjøres å unnsnippe ekskluderingens integrerende effekt. Forskningsspørsmålet lyder derfor: ligger det noe aktivt ekskluderende i energisystemets betingelser for realisering av nye fornybare energiteknologier? Vi må se på hvordan makt i energisektoren produseres for å løfte frem eller synliggjøre eventuell eksklusjon av nye fornybare energiteknologier.

Energi- og miljøteknologi kan betraktes som en moralsk enterprise. Det er nok en viktig drivkraft og en vesentlig komponent i selvforståelsen til de som arbeider med nye, fornybare energiteknologier, at både personene selv og sosioteknologiene fortjener moralsk aktelse. Det som stritter imot, petroleumsindustrien eller tekniske standarder, hører til i kategorien for moralsk misaktelse. Når jeg går inn i en moralsk kommunikasjon så ønsker jeg å lage en løs kopling mellom inklusjon/eksklusjon og aktelse/misaktelse. Hva som er miljømessig riktig er kontingent. Miljøriktighet er også en salgsvare. Bevisstheten om dette bør være tilstede i en studie som legger vekt på argumentasjon knyttet til nye energiteknologier.

Sans for ordning av størrelsesforhold er en annen realitetssans. Å studere en teknologi som prøver å finne en vei inn i "en etablert orden", må fokusere på hvordan denne orden hele tiden skapes. Det er en sentral utfordring som særlig gjennomsyrrer aktørnettverksteorien (ANT), men også andre retninger innen STS, at vi må studere strategiene for å skape orden (Law 1994). Forsøk på å ordne handler også om å skape forskjeller, rangordning og relasjoner. Samtidig må selve størrelsesforholdet tas med i betraktningene. Det har som sagt vært en svakhet i en del innovasjonsstudier at proposjoner har vært underkommunisert. Tunge infrastrukturer og teknologier som bidrar til en stor del av output i systemet, slik som vannkraften i det norske energisystemet, må behandles som tunge, ordnende relasjoner, ikke som lette, oppløselige forbindelser.

Mange ulike retninger er i dag samlet inn under STS, og vi ser stadig at forskningsfeltet utvider og utvikler gjenstandsområder. Et område som hittil har vært lite undersøkt er samfunnsvitenskapens egen kunnskapsproduksjon. Social Shaping of Technology (SST) er en svært inkluderende og pluralistisk sammenheng av studier som har det felles at de opponerer mot teknologisk determinisme, og som i stadig større grad har gjort teknologipolitikk til et sentralt objekt i analyser av konstruksjonsforholdet mellom samfunn og teknologi (Sørensen og Williams 2002). Vi må se på hva SST som et STS-basert, innovasjonsorientert retning kan bidra med i det som Elzen m.fl (2001) kaller en interaktiv teknologipolitikk.

1.4 Hva slags barrierer? Tekniske? Økonomiske? Språklige?

Nye energiteknologier må konkurrere med eksisterende sosiotekniske systemer som på ulike måter kan være tilpasset andre behov. Alternativene, de som ikke er inkludert, må konkurrere med eksisterende infrastrukturer, med produksjonsmåter, eksisterende brukerpreferanser og lover og vedtekter som er skapt for gårdsdagens energisystem, ikke fremtidens.

Begrepet om *sosio-teknisk regime* er nyttig i denne sammenhengen. Det viser til et regelsett bygget opp rundt en dominerende teknologi og som garanterer for stabilitet (Kemp et al 1998). Regimene er dynamiske, men det er en sterkt begrenset dynamikk på den måten at innovasjon skjer med små endringer. Aktører utenfor eller i randsonene vil være tilbøyelig til å ta risiko ved å introdusere radikale alternativer, men disse vil feile fordi ikke korresponderer med regelsettet og kunne true ulike interessegrupper eller aktører som ønsker å motså endringer. De typiske inkrementelle innovasjoner leder til det som kalles regimeoptimering. Det vil si at problemer som oppstår blir løst ved å optimisere det eksisterende i spesifikke retninger, altså som å ”flikke på det gamle”.

Dette karakteriserer mange innovasjonsprosesser, og blir innen innovasjonsstudier gjerne beskrevet med termer som ”Path dependency” eller ”technological trajectories” (Dosi 1982). Nye teknologier er ofte forhindret av eksisterende teknologier og de måtene de er vevd inn i samfunnet på. SST vil argumentere for at slike situasjoner bør analyseres med komplekse tilnærminger, slik at vi unngår overforenklinger av hvorfor noen innovasjonsprosesser mislykkes. Selv om SST bygger på verdifulle bidrag fra innovasjonsstudier, kan vi gjøre et skille der innovasjonsstudier tenderer mot å beskrive bedrifter og markeder som fikserte enheter med klare og uendrede grenser. SST legger vekt på at innovasjonsprosesser ofte går på tvers av og transformerer de eksisterende enhetene (Russell & Williams 2002: 35).

CTA er en sammenlignbar interaktiv metodikk designet for å inkludere og lede et bredt spekter av deltagere gjennom utvikling og bruk av teknologi. Formålet er også her å ta i bruk og utvikle forholdet mellom teknologien og deltagere gjennom forventninger, refleksivitet og sosial læring. Tilhengere av CTA tilnærmingen fremhever at den ”creates opportunities for a broader set of actors to embed new needs and values in material (technology) realities and vice versa. This could be a major contribution itself to sustainable development” (Schot 2001: 40). Vi skal se konkrete eksempler på hvordan CTA har blitt brukt i kapittel 2.

Når vi studerer hovedstrømmen av analyser av hvordan energisystemet bør konfigureres for å møte fremtidens behov, ser vi imidlertid raskt at økonomiske begreper er sentrale i argumentasjonen. Derfor er det viktig å supplere aspektene i SST sin formgiving av teknologipolitikk med kunnskap om *hvordan* økonomisk argumentasjon blir produsert og fremført. Det er spesielt relevant å fokusere på denne produksjonen når det gjelder å belyse forholdet mellom et etablert sosio-teknisk regime og mulighetene for å utvikle teknologiske nisjer. Et krav som veldig ofte blir stilt til ny teknologi er at de skal konkurrere på

kostnader med etablert teknologi. Dette har vært markedets krav. Vi kan si at energisystemet har tradisjonelt vært styrt etter et prinsipp om at det handlet om forvaltning av samfunnets fellesgoder, og det har beskyttet ulønnsomme investeringer mot ”markedets lover”. Dette er under omlegging, og konstruksjonene som er gjort tydelige gjennom krav om kostnadseffektivitet designes og sendes ut blant annet gjennom økonomifaget som disiplin.

En allmenn oppfatning av økonomisk praksis som ensartet og ren, har tidligere vært gjenstand for både sosiologisk og økonomisk analyse. En viktig grunn til å ta opp igjen en slik problematisering er et behov for å sammenligne analyse av økonomi innen fagfeltet teknologi- og vitenskapsstudier eller STS (Science and Technology Studies) (Callon 1998, Law 2002, Power 1994), med noen sentrale bidrag fra den økonomiske sosiologien (Polanyi 1957, Granovetter 1985).

Bidragene fra STS har etablert et sterkere fokus på hvordan økonomien som fag er med på å forme og utføre økonomisk praksis. Det har skjedd samtidig med at semiotiske begreper på 1980 og 1990-tallet i økende grad blir tilpasset og brukt innen STS for å beskrive og analysere hvordan mening og materialitet former og formes gjennom ulike praksiser (f.eks. Haraway 1989, Akrich & Latour 1992).

I denne avhandlingen vil jeg bruke en semiotisk tilnærming for å undersøke hvordan språkliggjøring av meningsproduksjon henger sammen med anvendelsen av bestemte økonomifaglige redskaper som for eksempel kostnadsanalyser og kalkyler. En problemstilling som ligger innenfor avhandlingens fokus på økonomisk argumentasjon er i hvilken grad og hvordan økonomi som fagdisiplin er delaktig i produksjon av betingelser for å realisere nye energiteknologier. Hvilke konsekvenser har relasjonen mellom meningsproduksjon og ulike økonomifaglige redskaper for utvikling og implementering av vindteknologi og gasskraft CO₂-deponering i Norge?

Denne avhandlingen gjør altså rede for hvordan økonomisk argumentasjon produseres innenfor en type samfunnsaktivitet som er i sterk endring når det gjelder markeder og aktører; vindkraft i det norske energisystemet. I et historisk perspektiv har utvikling og bruk av ny fornybar energi, deriblant vindkraft, har gått relativt tregt i Norge. Dette forklares gjerne med at vannkraften som fornybar energikilde har gitt oss mye elektrisk energi til lave priser. I de senere år har Norge imidlertid vært nødt til å importere kraft fra blant annet kullkraftverk og atomkraftverk. Det er en allmenn erkjennelse blant både energiprodusenter og forskningsmiljø at med en mer intensiv og bredere satsing på ny fornybar energi hadde vi kunnet unngå dette. Samtidig synes det også som om det er utbredt politisk enighet om å sette en stopper for ny vannkraftutbygging, som også gir ren fornybar energi.

Energisystemet synes for mange forbrukere å være uryddig og ustyrlig, noe den offentlige debatten rundt den siste strømkrise har vist. Denne ustyrligheten er imidlertid en konsekvens av en villet utvikling, som vi skal komme nærmere inn på.

Et annet viktig utviklingstrekk ved energisystemet er et stadig mer globalisert energimarked hvor den rene, såkalte ”grønne” energien verdsettes og etterspørres. Politikerne og energiselskaper har i varierende grad erkjent at en slik situasjon kaller på nye energiløsninger. Energimeldingen fra 1981 ga få langsiktige resultater når det gjelder satsning på vind som energikilde. Bortsett fra en mindre vindturbinpark i Vikna i Nord-Trøndelag som ble påbegynt i 1991 og noen enkeltstående turbiner rundt om i landet, var det lite aktivitet på utbyggingssiden. Så i 1997 ble det oppnevnt et nytt utvalg som fikk i oppgave å foreta en analyse som skulle danne grunnlag for utformingen av fremtidens energipolitikk (NOU 1998:11).

Per 01.09.2002 var det gitt konsesjon til 10 vindkraftprosjekter i Norge. Ytterligere 19 prosjekter var innmeldt til NVE. Vi må se dette i lys av de resultatmål som vi åpnet dette kapitlet med. Målet om å produsere flere kilowatt fra nye fornybare energikilder ble spesifisert, det ble satt et produksjonsmål på 3 TWh fra vindkraft innen 2010. Det er grunn til å tro at vurderingene av vindkraften som energikilde i NOU 1998:11 har hatt en viss gjennomslagskraft. Det kan derfor være nyttig å undersøke hvordan nettopp denne argumentasjonen er blitt fremført.

Det gjelder i høyeste grad også for gasskraft med CO₂-deponering. Naturkraft fikk i 1996 konsesjon til å etablere to gasskraftverk. De fikk samtidig fritak for CO₂-avgift som gjorde at kalkylene kunne love en bedret lønnsomhet. Argumentasjonen den gang fra Ap-regjeringen var at en forholdsvis renere gasskraft globalt vil kunne erstatte kullkraft. Denne argumentasjonen forutsatte de endringene regjeringene hadde gjennomført tidlig på 1990-tallet i de markedsregulerende institusjonene innen norsk produksjon av elkraft (Mjøset 2003:36). Det er blitt konstruert et kraftmarked i Norden. Miljøbevegelsen var kritisk mot denne argumentasjonen, og fikk sentrumspartiene med på at man måtte feie for egen dør. Historien om gasskraft med CO₂-deponering som ny energiteknologi må leses på bakgrunn av den økonomisk-politiske og miljøpolitiske situasjonen gasskraft stod i.

En undersøkelse av kalkylenes retorikk vil legge vekten på hvordan de virker som en del av økonomisk argumentasjon i den offentlige politikken. Hvordan bruker markedsaktørene kostnadsanalyser og andre økonomifaglige redskaper i sine vindenergiprosjekter? Er ikke, som eksempel Porter (1995) har påpekt, spørsmålet om de representerer virkeligheten mindre viktig enn spørsmålet om hvorvidt de ”virker”? Det er slik sett interessant å sammenligne dem med mytenes rolle, det vil si å

undersøke hvordan de samler og forener, mer enn at de er urealistiske. Betrakter vi gjenstandsområdet i en vitenskapsosialogisk sammenheng vil avhandlingen undersøke om økonomiske kalkylers arbeid med ”å få rett”, men enn om de ”har rett”?

Når jeg i avhandlingen ønsker å undersøke økonomisk argumentasjon i relasjon til to spesifikke energiteknologier, er det samtidig et mål å synliggjøre mer allmenne endringer i energisystemet. Det er i den sammenheng like viktig å belyse produksjon av ensretting som produksjon av mangfold. I innledningskapittelet har jeg antydnet noen mulige sammenhenger eller relasjoner som annen forskning har trukket frem når det gjelder produksjon og strukturering av mulighetsbetingelser.

2

TEKNOLOGIUTVIKLING FRA INNOVASJONSØKONOMI TIL ØKONOMISOSIOLOGI

”Pidgin”, ”forhandlinger”, ”translasjoner”, ”grammatikk” og ”semantikk” er noen av de analytiske begrepene som jeg benytter meg av i denne avhandlingen. Felles for disse er at de belyser språklig aktivitet og språkpraksis. Årsaken til at begrepene er relevant i denne avhandlingen er dypest sett at språklige representasjoner ikke er løsrevet fra, men inngår i produksjon av kunnskap og praksis på energiarenaen. Språklige representasjoner er handlinger som påvirker betingelser for utvikling og implementering av nye energiteknologier. Dette kapitlet beskriver teori som er relevant for å belyse hvordan språklig representasjon produserer effekter og gjør et ”arbeid”.

Offentlige utredninger og såkalte policy analyser av energiarenaen gir inntrykk av at teknologiutvikling og teknologipolitikk er underordnet økonomifaglige begreper og økonomiske analyser. Den språklige representasjonen på energiarenaen synes å være produsert ovenfra og ned – og ofte med økonomifaglige begreper. Denne avhandlingen skal belyse hvordan dette kan ha festet seg, hvordan økonomifagets språk synes egnet til å representere problemer, dilemma og løsninger. Med dette som utgangspunkt inntar jeg en grunnholdning om at de språklige representasjonene kunne vært annerledes. Jeg vil nå presentere noen tilnærminger som kan være relevante for en empirisk basert analyse av disse problemstillingene.

2.1 Språklig representasjon som meningsproduksjon

En samfunnsvitenskapelig analyse av hvordan ord og begreper er sosialt formet og har sosiale effekter må forholde seg til at det er skjedd en endring i synet på språkets betydning som følge av språkfilosofisk og poststrukturalistisk forskning. Denne forskningen har blant annet lagt vekt på ”språkkritiske” standpunkter som at språket er retorisk fundert (de Man 1979) og at språktegnet er arbitrært i forhold til sak, men ikke tilfeldig eller ustrukturert i forhold til kontekst. Dette synet refererer blant annet til Nietzsches språkoppfatning, og som ble tatt opp og videreutviklet av poststrukturalistisk litteraturteori. Nietzsche hevdet at ”språket er retorikk, for det har bare til hensikt å formidle en *doxa* [oppfatning], ikke en *episteme* [sannhet]” (de Man 1979). Nietzsche utdypet dette ved å vise til at troper, altså metaforer og andre språklige figurer ”ikke er noe som etter behag kan bli lagt til er trukket fra språket; de utgjør dets sanneste natur. Det finnes ikke noe slikt som en ”egentlig

betydning” som kan bli kommunisert i bare visse spesielle tilfeller” (de Man 1979).

Gjennom et endret syn på språklig representasjon står det mer på spill. En følge av Nietzsches syn er det grunnleggende poeng at relasjonen mellom språk og virkelighet ikke må forstås som et 1:1 forhold. Den analytiske filosofiens undersøkelser var i stor grad knyttet til diskusjon av vår tilgang til virkeligheten gjennom språkets refererende funksjon. Dette bruddet åpnet for at språklig representasjon i større grad måtte betraktes som en sosial prosess. Saussure (1966) var en av de første til å sosialisere språket på denne måten. Saussure flyttet fokus fra relasjonen mellom språk tegn og gjenstand/virkelighet på den ene siden, til relasjonen språk tegn og språk systemet, *parole*, på den andre. Han mente at språket som *parole*, i betydningen av spesifikke språk handlinger, burde være det viktigste gjenstands område. I denne forståelsen av språklig representasjon får *det sosiale* større betydning for språk. Denne overgangen fra *referanse* til *bruk* var også gjenstand for Wittgensteins filosofiske undersøkelser (Wittgenstein 1997). Wittgenstein viste gjennom eksempler hvordan bruk av språk innbefatter et sosialt rom: ”Riktig og galt er det menneskene sier; og det er i språket menneskene stemmer overens. Dette er ingen overensstemmelse i meninger, men i livsform” (Wittgenstein 1997:118).

Foucault bygger på Saussure og Wittgenstein sine syn på språket som en aktivitet som må forstås i forhold til et sosialt rom. I sitt diskursbegrep går Foucault imidlertid svært langt mot å hevde at språk og forståelse som praksis former ”virkeligheten”: ”practices that systematically form the objects of what they speak” (Foucault 1972:49). Jeg vil i denne avhandlingen undersøke språkets produksjon knyttet til betingelser for implementering av energiteknologier. Fokuset vil være mer beskjedent enn hva definisjon av diskurs tilsier, det vil primært være rettet mot hvordan språklige representasjoner *former forståelsen av objektene* det snakkes om. For denne analysen kan det være nyttig å ta hensyn til to tilnærminger som kan anvendes til å kritisere diskursbegrepet.

Den første innvendingen er at diskursene lett kan bli for autoritære. Litteraturteoretikeren Mikhail Mikhailovich Bakhtin så behovet for en vitenskap som kunne si noe om de dialogiske relasjonene mellom ord, tekster og mennesker (Bakhtin 1981). Språkbruken var emnet for det Bakhtin kalte translingvistik. Han markerte et skille i forhold til hvordan lingvistikken inngjerdet ordet bare som et ord, som syntaks og grammatikk binder det til resten av språket, uavhengig av bruk i sosiale rom. Gjennom Bakhtins opptatthet av dialogiske relasjoner i språkbruken ble han den første til å teoretisere at tekster står i dialog

med andre tekster, intertekstualitet, og dermed også forskjellige sosiale språkrom og diskurser.

I denne avhandlingen vil Bakhtins begrep om heteroglossa eller *flerspråklighet* bli brukt for å belyse en form for intertekstualitet. Flerspråklighet handler om at ulike stemmer og meninger spilles ut mot hverandre *dialogisk* uten at de nødvendigvis blir ordnet eller rangert i forhold til hverandre (Bakhtin 1981). Der diskursbegrepet ofte kan dekke betydningen ”en bestemt diskusjon om energi”, åpner Bakhtins begrep opp for en pluralisering av diskursen, og en vektlegging av at denne flerspråkligheten er dialogisk. Regularitet i språklige representasjoner kan beskrives ved å benytte det lingvistiske begrepet grammatikk. Ved beskrivelser av økonomisk argumentasjon vil det være hensiktsmessig å skille mellom skifter i økonomisk historie. Slike skifter kan i analytisk settes på begrep som skifte av regelsett eller skifte av grammatikk.

Det er viktig å presisere det intertekstuelle aspektet i avhandlingens fokus på språklig representasjon av betingelser for implementering av miljømessig bærekraftige energiteknologier. Hva er energiarenaens *paroler* i Saussursk forstand? Vi skal innta en åpen og spørrende holdning i forhold til i hvilken grad det er en diskursiv tvingende makt på energiarenaen. De empiriske analysene vil undersøke maktforhold i den språklige representasjonen gjennom å se på hvordan aktører snakker sammen på tvers av faglige disipliner og ”sosiale verdener” og de mulighetene for forståelse som ligger i denne interaksjonen og hvordan oversettelser, translasjoner på tvers av grenser skjer.

Når vi snakker om hvordan translasjoner skjer, så aktualiseres en annen kritikk mot diskursbegrepet fra aktør-nettverketeorien (ANT). Latour (1993) peker at forholdet mellom det sosiale og det materielle er asymmetrisk i Foucaults analyser. Det forklarer også, mener Latour, hvorfor de ”harde vitenskaper” ikke ble gjenstand for en makt/kunnskap-analyse (1993:3). Det ANT gjør er å re-introdusere det materielle gjennom et semiotisk begrepsapparat som er egnet til å vise relasjoner og forhandlinger *mellom* det sosiale og det materielle. Dette begrepsapparatet var særlig påvirket av lingvisten Greimas (1983) sine metaanalyser av meningsproduksjon. Latour og Akrich (1992) åpnet opp for å fortolke bruk og utvikling av teknologi som tekstlig arbeid og produksjon. Semiotikken tilbød ifølge ANT en koherent terminologi for å beskrive de gjensidige skapelsesprosessene som finner sted mellom teknologien og menneskelige aktører (brukere, ingeniører). Dette var noe verken diskursbegrepet eller tradisjonell sosiologisk analyse ikke fanget opp. Beskrivelser av hvordan sosialitet i form av forventet adferd ble skrevet inn under tilvirkning og bruken av gjenstander, og hvordan vi forhandler med de innskrevne handlingsanvisningene – inskripsjonene,

utfordrer den rådende oppfatningen i sosiologien av at fagets gjenstandsområde består av menneskelige relasjoner.

De teknologisemiotiske grepene er et relativt avansert forsøk på vise hvordan sosioteknologier produseres. Innen STS er det utviklet mer etnometodologiske studier av hvordan denne produksjonen relateres til utvikling av betingelser for fellesspråklige representasjoner. For eksempel gir Peter Galison (1996) et interessant vitenskapssosiologisk bidrag til å analysere hvordan vidt forskjellige vitenskapelige tanketradisjoner kan koordineres lokalt gjennom utviklingen av felles språk- og metodebruk (Galison 1996). Han viser hvordan en bestemt metode som bestod av computerbaserte simuleringer, Monte Carlo metoden, ble konstruert og brukt for å utvikle bedre atomvåpen. Gjennom arbeidet med metoden ble det konstruert et nytt sosialt rom som Galison kaller en "handelssone", en arena hvor mange ulike disipliner lærte felles teknikker og etterhvert samproduserte kunnskap. For å kunne samprodusere denne kunnskapen ble det ifølge Galison utviklet en slags *pidgin* som bidro til å minimere innflytelsen fra disiplinenes "morsmål" eller fagspråk. Etterhvert kom dette provisorisk utviklede pidginspråket til å bli noe mer; "By the 1960's what had been a pidgin had become a full-fledged creole: the language of a selfsupporting subculture with enough structure and interest to support a research life without being an annex of another discipline, without needing translation into a "mother tongue"" (ibid.:153).

Galisons analyse gir oss bedre muligheter til å forstå språkpraksisens rolle i kunnskapskonstruksjon på tvers av "disipliner". Denne tilnærmingen kan vise seg fruktbar for hvordan økonomisk argumentasjon former et beslutningsgrunnlag for fremtidens energisystem. Kan vi si at denne argumentasjonen produseres i en "handelssone" hvor ulike disipliner (økonomer, ingeniører) og subdisipliner bidrar til et fellesspråk? Eller kan et språk/diskurs sies å være hegemonisk?

Et annet STS-begrep som har vist seg egnet til å forstå kommunikasjon på tvers av grenser er *grenseobjekter* (Star & Griesemer 1989). Et grenseobjekt er et objekt som er elastisk nok til å tilpasses lokale behov og de begrensninger som de ulike aktører bærer med seg, samtidig som det er robust nok til å vedlikeholde en felles identitet på tvers av steder (Star & Griesemer 1989:393). Star og Griesemer sitt fokus var rettet mot hvordan objekter, mer enn språket som sådan, tjener til å skape interaksjon på tvers av "sosiale verdener". Star og Griesemer (1989) viste for eksempel hvordan "samlinger" på et museum fungerte som grenseobjekter ved at de tillot koordinerte handlinger uten større innslag av oversettelser. De "sosiale verdener" i deres interaksjonistiske studie var representert av ulike grupper, fra amatør-samlere, forskere,

filantroper til administrasjonen. De kunne forstå samlingen på ulike måter, men den gjorde en form for kommunikasjon mulig.

Både pidgin og grenseobjekter er uttrykk for muligheter for å overskride på tvers av fagdisipliner. Vi vet at økonomifaget har hatt en nøkkelrolle når det gjelder å utøve makt og påvirkning i norsk politisk historie (Asdal 1998, Slagstad 1999, Søylen 2002). I denne maktutøvelsen vil det være begreper som har hatt sterkere gjennomslagskraft enn andre. Språklige troper, for eksempel metaforer og analogier, har siden 1970-tallet blitt tematisert fra et kritisk vitenskapssosiologisk ståsted, som fruktbare og konstruktive redskaper i vitenskapelige disipliner (Haraway 1976). Lakoff og Johnson (1980) så i likhet med Nietzsche på metaforen som noe grunnleggende integrert i både språk og tenkning, men bidro til fremheve hvordan vi handler og lever med metaforer: "the only ways to perceive and experience much of the world. Metaphor is as much a part of our functioning as our sense of touch, and as precious" (Lakoff & Johnson 1980:239).

2.2 Innovasjon fra økonomi

Positivistiske idealer har vektlagt vitenskapelige teories matematiske strukturer og hvordan disse uproblematisk systematiserer og summerer fenomener. De positivistiske idealene har tradisjonelt stått sterkt i økonomifaget, og det er synliggjort i refleksjon om fagets retoriske og metaforiske kvaliteter (McCloskey 1986, Mirowski 1989, Louçã 2001). Mirowski viser for eksempel til hvordan neo-klassisk økonomi var påvirket av formler fra termodynamikk, og at verdibegrepet var koblet til denne fagtradisjonen uten at forskere har vært spesielt refleksive i forhold til dette. Mirowski tok til orde for at økonomer burde utforske nye typer av metaforer som kunne løse uløste problemer i faget (Sismondo 2004:150).

Metaforer har likevel også innen matematisk økonomi tjent som heuristiske redskaper. Louçã (2001) gir en presentasjon av hvordan konstruksjon av pendelen som metafor i forklaringer av sykluser i økonomien, var sentral i diskusjoner mellom de berømte økonomene Joseph Schumpeter og Ragnar Frisch. Betydningen av stimuli av økonomien "utenfra", og bestemmelsen av selve skillet mellom hva som var innenfor og utenfor økonomien og dermed også området for økonomiske analyser, stod sentralt i diskusjonene. Frisch foreslo for eksempel "gyngehesten" som metafor for å beskrive den interne mekanismen som ble igangsatt gjennom et "sjokk" utenfra.

Louçã viste at de to økonomene skilte lag når det gjaldt metodene for å åpne analysen for det komplekse, det uforutsette og det kaotiske i virkeligheten. Frisch bygget pendelmetaforen og dynamikk inn i en stadig mer formalisert økonometrisk metodikk, mens Schumpeter pekte på at

strukturell endring og innovasjon ikke kunne forklares med slike midler. Metaforer hentet fra mekanikken er utilstrekkelige, hevdet han (Loucã 2001). Det er derfor interessant at Schumpeter bidro sterkt til at *teknologi* senere er blitt tatt hensyn til i forklaringer av økonomisk utvikling.

Det rådende syn i økonomi la vekt på akkumulasjon av kapital som den vesentligste forutsetning for økonomisk vekst. Teknologisk endring ble ikke tatt på alvor. Schumpeter kritiserte et slikt syn for ikke å kunne forklare hvordan noe nytt oppstår, bare hvordan en allerede etablert utvikling fortsetter (Schumpeter 1934). Forklaringer på hvorfor økonomisk aktivitet går i bølger måtte ifølge Schumpeter søkes gjennom å se på hvordan fordeling av investeringsmuligheter blir ujevne. Han pekte på to nøkkelfenomener for å forklare hvordan endringsprosesser skjer 1) entreprenøren som setter nyskapningen ut i livet og 2) banker og kredittinstitusjoner som kanaliserer ressursene i deres retning (ibid).

For å forklare svingninger i konjunkturer er det investeringene og tilgangen på investeringsobjekter som må settes i fokus, hevdet Schumpeter. Han viste til at:

- Entreprenørenes aktiviteter er ikke kontinuerlig, men at de opptrer ”i svermer”
- Oppfinnelser er ikke problemet, men å få dem til å fungere
- Når noen har brutt en anvendelsesbarriere blir det lettere for andre og gjøre noe tilsvarende
- Bevisstheten om nye kombinasjonsmuligheter øker
- Entreprenører trekker flere etter seg og slik oppstår en sverm av entreprenører som skaper optimisme og oppgang i økonomien
- Overskuddet de genererer fører til økt etterspørsel og til pris og lønnsoppgang i noen nøkkelsektorer (Lange 1982)

Metaforen om at den økonomiske utviklingen går i bølger innebærer at Schumpeter oppfattet dynamikken skapt av drivkreftene ovenfor som dialektisk. Profitten og de nye kombinasjonene som skapes blir selv offer for den videre utvikling. Etter svermen følger de som imiterer og vil profitere, men som undergraver kildene til fortjeneste gjennom konkurransen disse i mellom. Profitten er midlertidig, og det må kontinuerlig skapes nytt grunnlag for den. Dette refererer til det som i økonomisk teori kalles likevektssituasjonen. Denne etableres ifølge Schumpeter nettopp gjennom spredning av innovasjoner (Schumpeter 1934).

Schumpeters vektlegging av entreprenørens rolle og en tettere kobling av økonomisk og teknologisk utvikling, danner derfor en viktig bakgrunn for både teorier om innovasjoner innen den økonomiske

disiplinen og den økte vektlegging av innovasjon i de ulike typer økonomiske praksiser som utgjør en del av vår hverdag.

2.2.1 Linearitet, ikke-linearitet og betydningen av lærekurven

Vi skal se nærmere på utviklingen av innovasjonsteoriene. De tidlige teoriene er basert på en *lineær* utviklingsmodell der vitenskapen først oppdager/utformer prinsippene og teknologer utvikler prototyper (oppfinnelse). Deretter gjøres det investeringer i produksjonsanlegg, det drives markedsføring som fører til stor profitt til å begynne med (monopolsituasjonen). Etterhvert kommer såkalte imitatorer på markedet som fører til avtagende profitt (Braun 1995).

Denne modellen la i for stor grad vekt på vitenskapenes betydning som kilde til ny teknologi, og for liten vekt på økonomi, politikk og andre faktorerens rolle. Denne vitenskapssentrerte modellen ble utfordret også av en annen lineær modell som la vekt på at drivkreftene bak innovasjoner springer ut i fra markedet (Rothwell 1992). Den lineære utviklingstanken var her at markedet signaliserte et behov som plukkes opp av vitenskapelig forskning. Teknologi utvikles i sin tur for å tilfredsstille behovene. Denne modellen åpner også for at det i visse tilfeller utvikles teknologi som ikke er etterspurt, men ut ifra en forventning om et marked for teknologien eller etter spesifikasjoner fra kjøperne eller via samarbeidsavtaler der det skjer forhandling mellom behov og muligheter (Ibid).

En viktig kritikk av denne lineære varianten er at radikale innovasjoner i realiteten ofte er drevet av sammensatte faktorer hvor teknologi og troen på teknologi er viktig. En type kritikk av begge de lineære modellene er derfor at utvikling går begge veier, mellom teknologi og marked. Freeman (1992) argumenterer med ståsted i et strukturorientert evolusjonsperspektiv. Han minner om at en koblingsmodell både er oppmerksom på at markedet er en viktig ingrediens i suksessfulle innovasjoner og at firmaer som opprettholder kontakt med vitenskap og forskning har lettere for å komme med suksessfulle innovasjoner. Disse modellene har imidlertid et allment fokus som synes fjernt fra en sosiologisk livsverden der blikket for eksempel ville være rettet mot det sosiale forstått som interaksjoner og relasjoner i innovasjonsprosessene.

En annen måte å bryte opp den lineære utviklingsmodellen er å vektlegge hvordan vitenskap og teknologi tilegnes i hjemmet. Sørensen, Aune og Hatling (2000) peker for eksempel på forholdet mellom kontingens på et lokalt nivå og energi- og teknologipolitikk på globalt nivå når det gjelder bruk av energi i hjemmet:

”since we find a varied pattern of different strategies of domestication of the house, we cannot find a system of local appropriations of

energy conservation that in any reasonable way reflects the politics or the science or the technology as it is defined on a global level. Even if we introduce feedback loops into a linear model of transfer of knowledge and artefacts, it cannot make sense of the cultural diversity and transformativity of “energy cultures” of Norwegian households. They have to be understood somehow on their own terms” (Sørensen, Aune & Hatling 2000:245).

Aune (1997) har utdypet dette poenget gjennom en sosiologisk analyse av energibruk i hjemmet og ulike måter denne bruken blir forstått på. Dette perspektivet på hvordan teknologi blir forstått kulturelt og i hverdagslivet har selvfølgelig konsekvenser for utforming av politikk i forhold til innovasjonsprosesser.

I studier av hvordan nye energiteknologier blir utviklet, er det nødvendig å gi plass til politikkenes rolle som formgiver og hvordan valg av politiske virkemidler eller styringsredskap skjer. I Norge har vi lang tradisjon med styring og regulering av teknologiutvikling, som trolig har vært nødvendig for å skape sterke satsningsområder som for eksempel i petroleumssektoren. Vi må imidlertid stille oss spørsmålet om hva slags føringer det har hatt for dagens mulighetsrom at etablerte regulerende instrumenter er designet for store, tekniske systemer i perioder med svært liten konkurranse fra andre alternative løsninger.

Kemp (2000) analyserer innovasjonseffekter av tidligere energipolitiske virkemidler. Han gjør et skille mellom to typer tilnærminger, de som eksplisitt handler om lærings- og innovasjonsprosesser og de som ikke gjør det. Et sentralt begrep som kobler teknologi, økonomi og læring sammen er *lærekurven*. Begrepet har sin bakgrunn i økonomi og økonomihistoriske studier av produktivitet som viste til kontinuerlige forbedringer over lange tidsperioder uten noen investeringer i ny teknologi. Sørensen (1996) peker på at tradisjonelle produksjonsfunksjoner ikke kunne forklare denne typen av sosial læring, ”either than by introducing a trajectory of shifts that could be described as a learning curve” (Sørensen 1996:4). Arrow (1962) kaller dette fenomenet “learning by doing”. I utvikling av ny energiteknologi, hvor kostnader gjerne spiller en avgjørende rolle for beslutningstakere, har tenkningen bak lærekurven potensial til å bidra med større hensyn til tidsdimensjonen og betydningen av langsiktighet.

Etter at innovasjonsstudier har påvirket teknologipolitisk tenkning, bør samfunnsvitenskapene bidra til å motvirke for snevre økonomidefinisjoner av hva innovasjon innebærer og hvilke virkemidler som kan bidra til innovasjon. For eksempel hevder Kemp at skatter, avgifter, subsidier, standarder og frivillige avtaler er energipolitiske virkemidler som ikke er basert i en tenkning relatert til innovasjon og læring (Kemp 2000). Kemp fastholder at slike virkemidler riktignok spiller en viktig rolle for å skape miljømessige forbedringer, men

påpeker samtidig at det er grenser for hva som kan oppnås med virkemidler som kun er rettet mot å endre økonomiske og rettslige rammebetingelser. Hvis man legger til grunn et begrep om læring som inkluderer at bruk av teknologi skjer kontinuerlig og heterogent – bør vi heller betrakte læring som sosial læring. Regulerende virkemidler trenger ikke nødvendigvis styres eller praktiseres fra myndigheter ovenfra og ned. Sørensen (1996) spør om ikke ”learning by regulation” også kan påvirke lærings- og innovasjonsprosesser gjennom bruk (ibid). Sørensen viser til at Constructive Technology Assessment legger vekt på at læring gjennom regulering kan forbedre teknologi, og at ulike typer av standardiseringer kan bidra til læreeffekter (Sørensen 1996:16). Et viktig poeng her er å beholde et bredt fokus som inkluderer brukerdimensjonen når man skal bedømme hvilke virkemidler som stimulerer til læring og innovasjon.

2.3 Teknologiprojektet: rommet for skriving og lesing av teknologi – og læringen ved å se forskjellen!

Hvor er de språklige representasjonene og den teknologiske utviklingen lokalisert? Et relativt dekkende og hverdagspråklig begrep er *energisystemet*. Problemet med det begrepet er at det impliserer et system/omverden skille som ligger utenfor denne avhandlingens fokus å problematisere. Et alternativt begrep er *energiarena*. Jørgensen og Sørensen (2002) har utviklet et begrep om utviklingsarena. Deres definisjon av begrepet står i en sammenheng der de kombinerer et innovasjons- og et aktør-nettverksperspektiv. Jørgensen og Sørensen (2002) ser at en utviklingsarena:

”is characterised and delimited by a space that holds together the settings and relations that comprise the context for product or process development that includes:

- a number of elements such as actors, artefacts, and standards that populate the arena,
- a variety of locations for action, knowledge and visions that define the changes of this space, and
- a set of translations that has shaped and played out the stabilisation and destabilisation of relations and artefacts” (Jørgensen og Sørensen 2002:198).

I tillegg til at ”utviklingsarena” som begrep er til hjelp når det gjelder å plassere teknologiutvikling i en bredere sammenheng enn hva økonomi- og ledelsesteori gjør, er det viss grad av komplementaritet mellom ”arena” og de teknologisemiotiske begrepene ”script” og ”sceneskifte” som vil bli presentert senere i dette kapittelet.

Hvilke virkemidler kan skape omfattende fornyelse på arenaen eller i systemet? Kemp foreslår at mulige konkrete virkemidler fra

myndighetenes side for å skape det han kaller systemfornyelse er "creation of spaces for learning about new technologies; the establishment of long time goals; and indicative, adaptive planning to guide private and public investments in new directions" (Kemp 2000:51). Slike typer verktøy ble presentert i kapittel 1 som bidrag til en ny teknologipolitikk (Elzen m.fl. 2001). Fra dette perspektivet burde myndighetenes intervensjoner strekke seg utover den kostnads- og behovsstrukturen som teknologisk endring skjer innenfor. Ved hjelp av begreper som "alignment", "nettverksledelse" og "prosessledelse" forsøker Kemp å synliggjøre at virkemidler burde handle om å skape nye forbindelser og å etablere en guide for miljømessige investeringer. For å utdype hvilke sosiotekniske forutsetninger som ligger bak de normative målene vil det være naturlig å se på to ulike retninger innen STS-feltet: CTA og ANT, og relevante diskusjoner mellom disse retningene for det sammensatte temaet teknologiutvikling og teknologipolitikk.

2.3.1 CTA og ANT: inklusjon av aktører og teknologisk endring

Å trekke inn aktører er stikkordet for retningen innen STS som kalles Constructive Technology Assessment (CTA). I kapittel 1 ble CTA introdusert som en nyttig modell for å vurdere teknologipolitikk i lys av målet om å skape grønne innovasjoner. For å evaluere og forme CTA prosesser brukes forventning, refleksivitet og sosial læring som kriterier i casestudier (Schot 2001).

Ett av casene handler om hvordan CTA ble anvendt i planleggingen av Rotterdam havn. Dette var et byggeprosjekt som kom til å få store økologiske konsekvenser. Det ble derfor satt av et år til å kartlegge problemer tidlig i planleggingen. En bakgrunn for dette var at myndighetene hadde blitt kritisert for tidligere utbyggingsprosjekter. Offentlige organer, interessegrupper og organisasjoner ble invitert til åpne diskusjoner. Det viste seg etter hvert at mange viktige myndighetspersoner og industriaktører ikke var med i debatten, og at disse ventet med å gi tilbakemeldinger før året var over. Dette førte naturlig nok til en begrenset legitimitet for prosjektet (ibid).

Schot fremhever at prosjektet likevel bidro med gode forslag innen design for infrastruktur og køproblematikk, reduksjon av forurensende utslipp og forming av bærekraftige mobilitetsplaner. Uten en åpen planprosess ville ikke dette ha skjedd, påpeker han og evaluerer prosessen i forhold til de nevnte kriteriene:

"This case demonstrates anticipation, not only on an ad-hoc basis, but as an on-going process with further articulation while the plans unfold. It also included social learning as participants developed a better understanding of all the issues at stake and learned about how to organize an open planning procedure. Second order learning did

happen, as controversy forced participants to review their own values and assumptions about the need for expansion. The level of reflexivity among actors was apparent, as they developed alternatives and gained understanding of the relationship between specific design choices and their associated impacts”(Schot 2001: 49).

Et aktør-nettverk perspektiv støtter målet om å inkludere et bredt sett av aktører i store prosjekter der teknologi og teknologiutvikling inngår (Callon 1995). Callon retter likevel kritikk mot det han oppfatter som CTA modellens naivitet. Han krever klargjøring og svar på hvordan det er mulig å sikre at alle de aktørene som involveres høres ordentlig i diskusjoner av tekniske alternativer og i valgsituasjoner. For det andre: hvordan kan flere alternative teknologiske muligheter holdes åpne til alle tider? Dette problemet er i innovasjonslitteraturen gjerne referert til ved termen ”lock-in” (Rosenberg 1982). For det tredje: hvordan unngå fremvekst av irreversible situasjoner, som ekskluderer visse teknologiske muligheter bare fordi de ikke fant støtte ved et bestemt tidspunkt? (Callon 1995: 308). Callon forsøker selv å behandle disse problemene gjennom å vise til hvordan aktørnettverksmodellen skiller seg fra diffusjonsmodeller når det gjelder å beskrive hvordan teknologi blir tatt opp i samfunnet. Hva kan den som arbeider med CTA-modellen i praksis lære av aktørnettverksmodellen?

I Callons argumentasjon mot CTA legger han vekt på at når tekniske objekter forhandles, er det ikke bare karakteristikene til det tekniske objektet som ligger på forhandlingsbordet, men også på samme tid det sosiotekniske nettverket som er lenket til objektet (Callon 1995: 312-313). Han anvender aktør-nettverksperspektivet for komplisere CTA prosessene. Han gjør blant annet et skille mellom en ide- eller begrepsliggjøringsprosess med tilhørende nettverk, og et bruks-/tilegnelsesprosess og nettverk. Callon peker på at hvis prosessen fører til enighet i det første nettverket om at det er et samsvar mellom relasjonene i det forventede sosiotekniske nettverket (det som skrives inn i teknologien) og listen av de deltagende aktørene, deres plikter og rettigheter, først da etableres det enighet om et teknisk objekt. Deretter starter forhandlinger om identiteten til brukerne som skal representere teknologien gjennom de etterfølgende design-, produksjons- og markedsføringsprosessene.

I forhold til en CTA-lik prosess kan en aktør-nettverksanalyse, ifølge Callon, bidra med kunnskap om valg av aktører i designfasen: ”By the introduction or elimination of a participant, and/or changed attributions of authorship, there can be produced a transformation both of the technical characteristics of the end-product and of the user population” (Callon 1995:324). Han peker også på at koordinering av

forhandlingene spiller en rolle. To nettverk med de samme enhetene, men der interaksjonene er ulike, vil ikke lede til de samme teknologiene eller de samme potensielle brukergruppene.

Aktørnettverkanalysens forståelse av skillet mellom tekniske objekter og aktører bidrar til å vise hvilken betydning det har å inneha status som aktant i for eksempel forhandlinger, i motsetning til det å være passiv tilskuer. Callon gir eksempel på at et teknisk objekt (en algoritme i et banksystem brukt til å innvilge lån) tilskrives en aktantrolle på bekostning av en bankansatt (et kunnskapsbasert system) som vanligvis hadde stått til ansvar i forhold til en misfornøyd bruker. Oppmerksomhet mot slike fordelinger av roller er relevant i en CTA-sammenheng, påpeker han.

Callon mener at hans modell om nettverk og prosesser for ideer/begrepsliggjøring (conception), og nettverk og prosesser for bruk/tilegnelse (adoption), gir muligheter for komplementære eller alternative grep i forhold til en CTA prosess.

Han adresserer det kritiske spørsmålet han rettet mot CTA om hvordan variasjonen av aktører og teknologier kan opprettholdes under begge nettverksprosessene. De grep Callon konkretiserer i forhold til bruksprosessene dreier seg hovedsakelig om å forme og tilpasse felles standarder (for å unngå lock-in), bruke tariff eller skattemessige reguleringer eller å forme og tilpasse nettverk for informasjon og regional utvikling. I forhold til ideprosessene foreslår Callon å:

1. introdusere aktører som skal delta i design prosessene (ved hjelp av kontrakter og avtaler mellom forskning og næringsliv, designede arbeidskontrakter for enkelte aktører osv)
2. ta grep om måtene forhandlingsprosedyrene i nettverket er organisert på ved for eksempel å bruke "joint research programmer" som involverer private firma og offentlige institusjoner innen miljøområdet
3. støtte til fremvoksende idènettverk med et siktemål om å vedlikeholde teknologisk variasjon, for eksempel gjennom ledelse av regler og avtaler som trekker linje mellom aktører og tekniske objekter: a) skille mellom de som gis rom for initiativ i motsetning til de som har en mer bekreftende funksjon b) ha innflytelse på fordeling aktørenes makt i forhandlinger (Callon 1995:326).

Callon legger vekt på at denne tilnærmingen til CTA kan kommunisere med vanlige økonomiske analyser for å unngå en uproduktiv kontrast mellom såkalte økonomiske krefter og de sosiale verdier som skal implementeres gjennom CTA (Callon 1995:326).

En studie av utvikling vindteknologi som ligger tett opp til aktørnettverkanalysen ser vi i Jørgensen & Karnøe (1995). De forteller historien om hvordan dansk vindturbinindustri ble en suksess. Drivkreftene i innovasjonen var ikke lokalisert i forskningsmiljøer sin

teknologiutvikling eller i energimyndighetenes bidrag. De viktigste sosiale formere av vindturbinen var aktører tilknyttet grasrotbevegelsen, entreprenører, ingeniører og smeder, og vindturbinenes relasjon til stedene hvor denne utviklingen ble formet på var karakterisert av små enheter og desentralisering.

Jørgensen & Karnøe viser hvordan sosiale visjoner og institusjonelle konstruksjoner ikke kan løsrives fra vindturbinutviklingen som teknisk prosess, men at de er uløselig forbundet med hverandre. Ikke bare det, i tråd med aktør-nettverksteorien og særlig Latours arbeider, kan vi se *styrken* i disse forbindelsene som forklaring av suksessen i vindindustrien. Dette står i motsetning til den betydning sosiale visjoner har i økonomisk teori, også i evolusjonær økonomi. Jørgensen og Karnøe påpeker at i den evolusjonære økonomien er sosiale visjoner “primarily connected to the social environment for setting the criteria for selection of the technologies but not engraved in the nuts and bolts of the technology” (Jørgensen & Karnøe 1995:74).

Jørgensen og Karnøe fremhever også at de ulike fortolkningene av vindturbinteknologien ikke bare er et spørsmål om ulike sosiale miljø eller politiske syn på den samme artefakten. Det er altså ikke kun snakk om ”fortolkningsmessig fleksibilitet”. Selv om mange komponenter i vindturbinene kan være de samme, sier Jørgensen og Karnøe, la de to ulike visjonene vekt på ulike utviklingsretninger for både teknologien og de støttende sosiale institusjoner. Dette leder til materielle forskjeller som for eksempel bruk av asynkrone generatorer og design av det elektroniske kontrollutstyret som er nært relatert til turbinenes kobling til kraftnettet: ”These technical choices are the direct consequences of viewing the wind turbine as a small power station producing stable and coherent power for a network. They are solid examples of how the nuts and bolts of wind technology have been formed by social interests” (ibid.:77).

ANT forutsetter altså at analyse av sosiotekniske nettverk ikke skal behandle tekniske objekter og aktører som separate enheter. Mot slutten av 1980-tallet ble det gjort forsøk på å videreutvikle aktør-nettverkperspektivets grunnforutsetning om at menneskelige og ikke-menneskelige aktører skal analyseres symmetrisk, med samme midler. For det formålet ble det utviklet et begrepsapparat sterkt påvirket av semiotikk.

2.3.2 Teknologi som moralsk og økonomisk tekst

Madelaine Akrich og Bruno Latour står som to sentrale talspersoner for en semiotisk tilnærming i teknologi- og vitenskapsstudiene (Akrich 1986, Johnson (aka Latour) 1988, Akrich 1992, Latour 1992 og Latour & Akrich 1992). Utvikling av teknologisemiotikken, som var særlig

påvirket av lingvisten Greimas (1983) sine metaanalyser av meningsproduksjon, åpnet opp for å fortolke bruk og utvikling av teknologi som tekstlig arbeid og produksjon. Dette var godt tilpasset det fokus ANT allerede hadde på meningsbevegelser og translasjoner.

Latour (1988) fulgte opp Akrich sin bruk av scriptbegrepet (Akrich 1986), som skal forstås som "handlingsanvisning", med begrepene "pre-script-ion" og "in-script-ion". De refererer til *forventet bruker/leseradferd innskrevet* i objektet. Latour illustrerer hvordan dette skal forstås ved å uttrykke forventningene som imperative setninger, for eksempel "les videre!" Prescription, som kan oversettes til foreskriving, kan for øvrig også sammenlignes med begrepet om rolleforventning fra sosiologien. Latour foreslår videre begrepet "sub-script-ion" som refererer til at brukeren, som leser, enten forkaster eller godtar scriptet. Vi har altså en mengde begreper som tar opp i seg ulike former av relasjonene mellom brukere-teknologi-teknologiutviklere gjennom å undersøke likhetene til relasjonene lesing-tekst-skriving.

Formålet med teknologisemiotikk var å etablere en koherent terminologi for å beskrive de gjensidige skapelsesprosessene som finner sted mellom teknologien og menneskelige aktører (brukere, ingeniører), noe den tradisjonelle sosiologiske analysen ikke fanger opp. Beskrivelser av hvordan vi sosialt og teknologisk konstruerer og møter handlingsanvisningene – scriptene, utfordrer den rådende oppfatningen i sosiologien av at fagets gjenstandsområde består av menneskelige relasjoner.

Samtidig er det et viktig poeng, mener Latour, at når vi former teknologien gjennom å legge inn handlingsanvisninger, forbud og påbud, delegerer vi moral til teknologien: "We have been able to delegate to nonhumans not only force as we have known it for centuries but also values, duties and ethics (...) The sum of morality does not remain stable but increases enormously with the population of nonhumans" (Latour 1992: 232). Den teknologiutviklingen som er gjenstand for analyse i denne avhandlingen, miljømessig bærekraftige energiteknologier, kan i høyeste grad analyseres med henblikk på moralitet. Et forhold som bør undersøkes nærmere er i hvor stor grad moral likevel kommuniseres på tvers av institusjoner på energiarenaen. Teknologisemiotisk analyse av teknologipolitikk vil kunne vise hvordan delegering av moral eventuelt gjøres.

STS har i liten grad beskjeftiget seg med teknologipolitikk. Studier av teknologipolitikk har i stor grad vært dominert av økonomiske og teknologiske tanke- og handlingsmønstre som opererer med et snevert politikkbegrep (Sørensen og Williams 2002). Det er likevel viktige funn i deler av "policy"-litteraturen som kan gi ledetråder for bredere analyser. For eksempel setter økonomene Barde og Smith

(1997) i en OECD-rapport spørsmålstegn ved om økonomiske instrumenter ”hjelper miljøet.” I sin analyse hevdet de at vi ikke vet om ulike typer avgifter for utslipp og forurensning, samt omsettelige kvoter og sertifikater, er så effektive i praksis som den teoretiske argumentasjonen går ut ifra. Et av hovedmålene for å gripe inn med tiltak, for eksempel omsettelige kvoter, er at tiltaket skal føre til lavere kostnader ved utslippsreduksjoner fordi at disse reduksjonene flyttes dit hvor marginalkostnadene er lavest. Barde og Smith pekte på at det i praksis er vanskelig måle effekt av disse fordi:

1. de økonomiske instrumentene som tiltak er sammenvevd med mange andre typer tiltak som standarder, frivillige avtaler og informasjons- og utdanningstiltak.
2. lite utbygget apparat for innsamling og bearbeiding av data fra det øyeblikk de økonomiske instrumentene blir implementert
3. at noen av de økonomiske instrumentene er ganske nye, lite erfaringsgrunnlag
4. institusjonelle barrierer på grunn av delte ansvarsforhold mellom for eksempel finansdepartement og miljøverndepartement¹

Det siste punktet viser til et problem som berører effektiviteten ved politisk utforming generelt. Norge har i motsetning til Nederland og Tyskland lenge manglet en god styring av overgripende nettverk for bærekraftig utvikling. Det er imidlertid tatt nylige initiativ i retning av å bygge broer mellom institusjonelle barrierer ved hjelp av såkalte sektorintegrerende tiltak.²

Selv om fokuset på politiske institusjoner er viktig, er det nødvendig å studere et bredt spekter av arenaer der teknologiske beslutninger tas og utforming av teknologipolitikk skjer. Dette for å utvide et ensidig økonomisk virkemiddelapparat. Innen Social Shaping of Technology (SST) er det gjort et forsøk på å samle nye perspektiver fra teknologistudiene på politikk (Sørensen & Williams 2002).

2.3.3 Sosial forming av teknologipolitikk

Mange eksempler viser at prising og bruk av avgifter som redskaper til å styre adferd har liten effekt (Elzen m.fl 2001, Næss 2002) For eksempel har bilbruken uten særlige resultater blitt forsøkt styrt av avgifter. Fordi denne teknologien så å si er innvevd i samfunnet, og sett på som en naturlig del vårt liv, er det vanskelig å regulere den ved hjelp av instrumentelle midler (Næss 2002). Viktig i denne sammenhengen er at

¹ The OECD observer No. 204 Febr/March 1997

² jfr Statssekretærutvalgets nasjonale handlingsplan for bærekraftig utvikling:
<http://odin.dep.no/repub/03-04/pdf/na21.pdf>

våre krav til mobilitet er høyt prioritert. Det samme kan sies om våre krav til komfort. Det har også føringer på hvilke tiltak som bør velges i energipolitikken siden et viktig mål er å få forbrukerne til å bruke mindre energi. Forholdet mellom energibruk og økonomiske virkemidler skal diskuteres i detalj i kapittel 4. Fra et SST-perspektiv kan vi identifisere følgende innspill til en teknologipolitikk:

1. Behovet for å se på teknologi som gjenstand for policy, ikke bare som en kilde til økonomisk vekst. SST har for eksempel identifisert slike muligheter der teknologi inngår i et bredt repertoar i forhold til det politiske målet om bærekraftighet
2. Å utvide rommet for teknologipolitikk og av gruppene som blir antatt å være de teknologipolitiske aktørene. SST har flyttet seg utover et singulært fokus på forskning, utvikling og design, og legger mer vekt på hva som skjer under implementering og bruk, og den læring som hører til disse aktivitetene. Teknologipolitikk vil slik handle om de fleste områder hvor virkemidler utformes.
3. Omdefinering av problemer og behov, fra individuelle artefakter og teknologier til tekno-kulturelle sammenkjedinger av praksiser.
4. Et annet syn på de redskaper som potensielt er tilgjengelige, med økt vektlegging av behovet for å kombinere virkemiddelapparat mer kreativt. SST sin vektlegging av å se på teknologier som ”encultured” betyr et mye større fokus på kulturelle aspekter. Dette er ikke ment som en avskrivning av økonomiske instrumenter, mer en kritikk av en forenklet tro på slike redskaper sin effektivitet (Sørensen 2002:26).

Kemp (2000) tar til orde for en miljøpolitikk som er innovasjonsorientert og foreslår ulike inngangsporter for intervensjon fra myndighetenes side:

1. Prosesser for konstruksjon av forventninger og vurderinger. De kan brettes ut gjennom diskusjon om mulige bærekraftige fremtider og bruk av scenarier.
2. Nettverk for læring og interaksjon kan skapes ved hjelp av myndigheter, gjennom finansiering av ”collaborative” forskning.
3. Sykluser med lovnader og hva som trengs for oppfylle dem. Disse kan hjelpe til med å formulere nye teknologiske muligheter, formulere problemer knyttet til bruken av disse og formulere behov.
4. Nisjer: Rom der teknologier beskyttes, som kan fungere som et læremiljø og mulig trinn på veien mot en overordnet systemendring (Kemp 2000: 49)

Flere av tilnærmingene fremholder at på tross av mange barrierer, kan radikale endringer skje fordi nye uferdige teknologier kan utvikles i

beskyttede rom. For eksempel kan ulike aktører beskytte teknologiene ved å fremheve et langsiktig potensiale. Slike rom kan kalles *teknologiske nisjer* (Kemp, Schot & Hoogma 1998). Etter en periode med utvikling og læring, hvor for eksempel testing av prototyper foregår på et tidlig stadium, må imidlertid beskyttelsen fjernes slik at markedseksponering blir et hovedmål. Elzen et al (2001) peker på tre hovedprosesser i utvikling av forholdet mellom teknologiske nisjer og eksisterende regimer:

- kopling og endring av forventninger
- lærings-/artikuleringsprosesser
- nettverksformasjon

Disse prosessene overlapper til en viss grad med de stedene Kemp mente egnet seg for intervensjon fra myndighetenes side. Elzen et al. (2001) anvender imidlertid en mer eksplisitt aktørnettverksposisjon når de tre prosessene utdypes.

Når det gjelder forventninger og hvordan de bestemmer videre utvikling, skiller Elzen et al. mellom tre ulike typer: 1) robusthet: en forventning er robust hvis den er delt av en større og variert mengde relevante aktører; 2) kvalitet: en forventning har høy kvalitet hvis den støttes av utviklinger som pågår (innovasjoner som er demonstrert; samarbeid mellom viktige aktører); 3) spesifisitet: en spesifikk forventning er for eksempel: ”Vår vindturbin vil være tilpasset norske vindforhold”, i motsetning til forventningen: ”vindturbinen tilhører fremtiden”.

I utviklingen av nisjer må en inkludering av den nye teknologien i samfunnets struktur og kultur realiseres. Slike prosesser kan beskrives som ulike artikuleringsprosesser eller læringsprosesser for å overkomme de ulike barrierene som ble differensiert overfor (ibid). I tillegg til ulike læreprosesser peker de på at nisjen også krever dannelse av et nytt nettverk av aktører, brukere, produsenter og tredjeparter som vil fungere som bærere av teknologien.

En spesifisering av faktorer som øker sjansene for en slik nettverksdannelse er når 1) noen aktører er villige til å legge inn stor innsats, også noen ganger arbeide imot trender i det eksisterende regimet; 2) involverte aktørers kapasitet (for eksempel finansiell, forskning og utviklingsmessig) til å nå sine mål er stor; 3) aktivitetene til de involverte aktørene er bedre samstemte; og 4) at det allerede eksisterende nettverket er nær suksess; noe som vil føre til større innsats (ibid:47).

I dette perspektivet ligger det en antagelse at nye sosiotekniske regimer oppstår gjennom vedvarende vekst av teknologiske nisjer frem til punktet hvor de starter å utfordre det eksisterende regimet og derfra

gradvis tar over styringen. Elzen et al. (2001) foreslår tre mulige strategier for å stimulere disse prosessene som er beskrevet her, og som er designet for å bidra til et regimeskifte. Den første er teknologimotivering: gjennom å sette eksterne krav til hvordan teknologien skal være, for eksempel nullutslipp fra biler (California). De som utformer politikk må i slike tilfeller legge inn tiltak som reelt motiverer produsenter, altså mer gulrot og mindre pisk.

En annen strategi er *strategisk nisjeledelse* (Weber et al 1999). Hovedtanken er at sosiotekniske eksperimenter må brukes for å overkomme mange av de barrierer nye teknologier møter, og at slike aktiviteter må organiseres bredt for å inkludere mange aktører i deltakelse. Eksempel på slik deltakelse er gjennom demonstrasjons- og pilotprosjekter. Dette grepet er utviklet for å modulere dynamikk i sosioteknisk endring gjennom konstruksjon og ledelse av rom (nisjer) hvor ny teknologi kan brukes. Slike rom tenkes, som vi ser i punkt 4 overfor, som relativt beskyttede. Gjennom strategisk nisjeledelse ønsker man å finne frem til teknologier som kan bygge broer over til nye mer bærekraftige regimer. Kemp (2000) nevner energilagring som et eksempel på en retningsgivende teknologi for å kunne utvikle et energisystem som i størst mulig grad er basert på ny, fornybar energi. De nevnte forfatterne mener strategisk nisjeledelse kombinerer både såkalte "push and pull" virkemidler, og fremhever at den åpner for gradvis utvikling der lokale aktører kan forhandle frem bruk av teknologi gjennom hvor det rom for ulike fortolkninger.

En tredje strategi kan være nettverksledelse. Det som en hjelp til å koordinere nye, engasjerte aktører som nødvendige bidragsytere til en nisje som ønsker å utfordre mer defensive aktører i et etablert regime (Elzen m. fl 2001: 48).

Scenarier kan også tas i bruk for å forbedre forventningsprosesser og slik anvendes som redskaper for endring. Geels (2002) viser hvordan det han kaller sosiotekniske scenarier kan utvikle strategisk tenkning ved å bidra til at aktører tenker mer systematisk over teknologiske effekters rolle i co-evolusjonen av teknologi og samfunn. Rip og Schot (2002) peker for eksempel på at det de kaller diffuse scenarier spiller en rolle når økonomiske beslutninger tas. Økonomiske aktører ledes av antagelser av menneskers, artefakters og organisasjoners rolle i framtidige verdener. Sosiotekniske scenarier kan gjøre de diffuse scenarier tydeligere, for eksempel ved å bygge veikart over retninger teknologier kan utvikle seg i. For eksempel bruker Elzen et. al (1998) denne metodikken på transportsystemer. De identifiserer her et stort innovasjonspotensial for den lette elektriske bilen, at den kan innebære et trinn i retning av et mer miljømessig bærekraftig transportsystem.

Gjøen (2001) utvikler begrepet om visjonsarbeid for å beskrive utviklingen av et innovasjonsprosjekt og et infrastrukturprosjektet for bruk av naturgass i Norge. Hun viser at ikke bare bruken, men også de meninger og betydninger som kunne knyttes til bruken, produsenter, politiske relevansvurderinger og distribusjonsløsninger ble konfigurert. Til sammen ble dette konstruksjoner av selve de fremtidige rommene visjonene beskrev. Visjonsarbeid, som en type utvikling av kollektive konstruksjoner mellom aktører kan også sees som en brukbar strategi i etableringen av en teknologisk nisje.

Det er et felles trekk ved disse studiene i skjæringsfeltet mellom teknologisk innovasjon, politikk, kultur og økonomi at de ser de ulike virkemidlene for sosioteknisk endring som forsøk på *teknologipolitiske intervensjoner*, og ikke kun korrigeringer av svakheter i markedet. De er innrettet mot systemfornyelse, isteden for optimering (Kemp 2000:50).

Mange av de teknologipolitiske tilnærmingene og de virkemidlene som presenteres her er løsrevet fra de empiriske sammenhengene de har blitt utviklet innenfor. Det er imidlertid en svakhet ved noen av bidragene at sosial og kulturell praksis i for liten grad belyses i forhold til substansielle interaksjoner. Teknologipolitikk blir gjennom SST-perspektiver fremstilt som en dynamisk kompleks aktivitet, men synes likevel å være et sted for undersosialiserte aktører uten blod, svette og tårer.

I tillegg til dette er det også lite refleksjon omkring den rolle sentrale begreper spiller og den makt som utøves gjennom språklige representasjoner når det gjelder barrierer mot å endre etablerte regimer. SST perspektivet og dets inspirasjon fra innovasjonsøkonomi står i fare, sett fra et sosiologisk ståsted, å presentere et perspektiv på teknologipolitikk som en "kultur uten kultur" (Traweek 1988). Forskning på teknologipolitikk som sosial forming av teknologiutvikling kan lære av den antropologiske STS-forskningen som legger vekt på de forståelser av teknologi og vitenskap som konstitueres og viderefremmes gjennom språkbruk og metaforer (Martin 1987, Nelkin 1995 og Nelkin & Lindee 1995).

En vei å gå for å skape en tettere forbindelse av sosiologiske og økonomiske perspektiver i forhold til utvikling av nye energiteknologier kan gjøres ved å kombinere innsiktene fra SST, CTA og ANT om teknologiutvikling i samfunnet med empirisk basert STS forskning på økonomi og økonomisk praksis.

2.4 Fra økonomisk sosiologi til økonomisosiologi

Både sosiologer og økonomer har i noen tiår diskutert forholdet mellom den økonomiske disiplinens metodikk og den økonomiske virkeligheten. Noen av de viktigste bidragene til en nytenkning rundt økonomisk

praksis finner vi i Polanyi (1957) og Granovetter (1985). Polanyi argumenterer for å gjøre et skille mellom økonomibegrepets formelle betydning (rasjonelle valg av *midler* i relasjon til *mål*) og dets substansielle betydning. Sammensmeltningen av skillet, hevder Polanyi, har bidratt til å forhindre studier av hvordan økonomiske prosesser substansielt, altså rent praktisk, foregår i ulike institusjonelle kontekster. Videre åpner Polanyi opp det samme skillet i analyser av viktige økonomiske fenomener som handel, penger og marked, for å vise at de som konkrete fenomener ikke nødvendigvis er så tett sammenvevd som de formelle økonomidefinisjonene leder oss til å tro.

Granovetter (1985) følger i noen grad Polanyis argumentasjon, særlig med hensyn til kritikken av den undersosialiserte rasjonelle aktør i neoklassisk økonomiforståelse. Granovetter bryter derimot med Polanyi på et vesentlig punkt, nemlig ved at han også angriper den andre ekstremiteten: det oversosialiserte synet på økonomisk handling. Tanken om at de mer regulære og faste strukturer, for eksempel de formelle regler og normer i en bedrift, bestemmer den økonomisk rasjonelle handlingen, er like feilaktig hevder Granovetter. Både overbetoningen av sosial struktur, av den institusjonelle konteksten, og overbetoningen av den kalkulerende aktøren er feller man kan unngå å havne i hvis man i stedet følger og analyserer hvordan økonomisk handling er "embedded" i konkrete mønstre av sosiale relasjoner (Granovetter 1985:63)

For å forstå denne tidlige kritikken av den økonomiske disiplinens hovedbegreper er det viktig å klargjøre hva slags *alternativ* Granovetter ser i begrepet om sosiale nettverk. Michel Callon (1998) fremhever at Granovetters forståelse av begrepet *ikke* viser til agenter med faste og stabile identiteter som danner en rigid sosial struktur og et rammeverk hvor individuell handling er situert. Han mener Granovetter snarere søker å betone at agentenes identiteter og interesser er variable resultater som beveger seg med formen på og dynamikken av relasjonene mellom disse agentene. Nettverket er ikke en kontekst som agenten handler innenfor. "Both agent and network are, in a sense, two sides of the same coin" (ibid.:8).

En slik forståelse av nettverk som alternativ inngang til å forstå økonomisk praksis gjør at Granovetters bidrag står i en særstilling i den økonomiske sosiologien. Det danner også utgangspunktet for Michel Callons forsøk på å skape et nytt rom for samarbeid mellom økonomien og sosiologen. Tilnærmingen mellom disse disiplinene fikk en økt interesse i løpet av 80-årene med feltet økonomisk sosiologi. Vi så her en vektlegging av markedet som gjenstand for analyse, i form av arbeidsmarkeder og finansmarkeder, men med fokus rettet mot klassiske sosiologiske dimensjoner som sosial struktur og sosial differensiering (Smelser & Swedberg 1994). Bedrifter har også vært et naturlig

interessefelt. Særlig gjorde Williamsons teori om transaksjonskostnader at forholdet mellom bedrifter og markeder ble gjenstand for diskusjon blant økonomer og organisasjonssosiologer (Smelser & Swedberg 1994).

2.4.1 STS-studier av økonomifagets delaktighet i økonomisk-relevant praksis

Empirisk basert samfunnsvitenskapelig forskning har vist at regnskapsføring er en mangesidig økonomisk praksis (Hopwood og Miller 1994 og Power 1994) . Disse analysene uttrykker i hovedsak ikke en like dynamisk forståelse av nettverk og aktør som vi finner hos Granovetter og Callon, men lykkes likevel i å destabilisere tradisjonelle oppfatninger av økonomiske prosesser. Hovedbudskapet i disse publikasjonene er at mangelen på kontekstualisering av økonomiske kalkyler skyldes at økonomien som fag lenge har definert gjenstandsområdet gjennom sine instrumenter: "there can be little doubt that abstract economic models assume away the very contexts of economic calculation that are relevant to science studies" (Power 1994:3).

Power argumenterer for to fundamentale grep. For det første et ikke-essensialistisk syn på hva som teller som regnskapsførsel, og for det andre det han kaller en konstruktivistisk symmetri i behandlingen av regnskap og vitenskap. Disse grepene er utledet fra metodeprinsipper som er allment akseptert innenfor teknologi- og vitenskapsstudier, men som i utgangspunktet var en programerklæring for "the sociology of scientific knowledge":

- It would be causal, that is, concerned with conditions which bring about belief or states of knowledge
- It would be impartial with respect to truth and falsity, rationality or irrationality, success or failure. Both sides of these dichotomies will require explanation.
- It would be symmetrical in its style of explanation. The same types of cause would explain, say, true and false beliefs.
- It would be reflexive. In principle its patterns of explanation would have to be applicable to sociology itself (Bloor: 1991 [1976]:5)

Disse metodeprinsippene argumenterte altså for å forstå innholdet i teknologi og vitenskap i sosiologiske og kulturelle begreper, og argumenterte slik sett for STS-feltet som mulighet. For Power (1994) handlet et ikke-essensialistisk syn om å øke sensibiliteten overfor andre regnskapsrelevante praksiser enn etablerte former som kostnadsanalyse, kost-nytteanalyse og budsjettering. Det andre poenget om symmetri handler om å studere gjensidige konstruksjonsprosesser horisontalt mellom ulike sosiale og institusjonelle kontekster. Grahame Thompson

(1994) analyserer historisk etablering av det vi i dag forstår som regnskapsførsel, med vekt på dobbelt bokholderi, og ser metodens nære sammenheng til institusjonell utvikling innen både kirken, utdanningsapparatet og trykke- og forlagsregimet i det 15. og 16. århundret. Thompson minner om at det er en utfordring for videre analyser av økonomisk argumentasjon å beskrive retorikken og språkbruken i ulike institusjonelle kontekster (Thompson 1994).

Frédéric Lebaron gir fra et ståsted i bourdieusk sosiologi et bidrag til å forstå hvordan det skapes legitimitet rundt sentralbanker som nøytrale, uavhengige institusjoner (Lebaron 2000). Han fokuserer både på de metoder som brukes i denne nøytraliseringen, og på karakteristikker av de agenter som kroppsliggjør denne uavhengigheten. Han peker på at politiske aspekter lett diskvalifiseres i denne sammenhengen, men at de "nøytrale" institusjonene og den sosiale klassen som formes innenfor disse, behøver vitenskapens og spesielt den økonomiske disiplinens autoritet. Nettopp dette forholdet mellom vitenskapen og samfunnet leder oss over til fokuset innen STS på relasjonen mellom økonomien som fag og fagets gjenstandsområde.

En kort oppramsing av empiriske økonomistudier innen STS viser oss bruk av økonomifaglige instrumenter i forskjellige kontekster; budsjettering i helseøkonomi (Pinch, Ashmore og Mulkey 1992), studier av bruken av regneark og regnskapssystemer (Law 2002) og økonomiske kalkylers rolle i teknologiutviklingsprosjekt (Thomas 1994). MacKenzie (1996) har pekt på fruktbarheten ved å bruke perspektiver fra vitenskaps sosiologi, særlig den vitenskapelig kunnskapens usikre karakter, i en sammenligning med bruken av økonomiske kalkyler. Og Henning (2000) kombinerer en kulturanalytisk tilnærming og et STS-perspektiv for å vurdere økonomisk argumentasjon i forhold til bruk av solfangere i Sverige. Noen av disse studiene bør presenteres mer inngående.

Hennings analyse handler om hvordan solfangeren dannes som et kulturelt objekt. Denne betydningsprosessen utvikles i relasjon til aktørers ulike oppfatninger om den materielle strukturen til solfangeren, vurderingene av gjenstandens nytte og hvordan den kan brukes. Hun viser hvordan ulike kulturelle vurderinger, deriblant økonomiske, forhandles frem i kollektive prosesser på lokalt nivå. Henning argumenterer derfor mot forståelsen av økonomiske vurderinger som "rent økonomiske" (*krasst ekonomiska*) ved å vise til de kulturelle klassifiseringer som ligger til grunn for aktørers vurdering av lønnsomhet.

Et slikt syn er temaet i du Gay & Pryke (2002). Her problematiseres skillet mellom økonomi og kultur, og det hevdes at et perspektiv på økonomi *som* kultur viser hvordan de aktiviteter, objekter

og personer som vi kategoriserer som ”økonomiske” er bygget opp og satt sammen av ulike deler, fra økonomiske disipliner og fra andre ikke-økonomiske kulturelle praksiser (de Gay & Pryke 2002:5). Disse ambisjonene er dessverre ikke like godt oppfylt av de empiriske analysene. Men Henning (2000), som opererer med en lignende analytisk behandling av økonomi og kultur, konkluderer med at den ”rene”, økonomiske handlingstypen er en dominerende forestilling blant aktørene. Bare den kan legitimere et installasjonsprosjekt. Andre effekter ved å ta i bruk solfangeren, som for eksempel bedret energikvalitet i hjemmet og lavere el-forbruk, når ikke frem i de lokale forhandlingsprosessene.

2.4.2 Innramming og overskridelse

Å endre forholdet mellom økonomisk rasjonalitet og andre typer rasjonalitet og verdier slik det viser seg i konkrete økonomisk relevante aktiviteter er et uoversiktlig prosjekt. En mulig vei å arbeide langs er å gjøre et skille mellom økonomi som fag og økonomien som hverdagspraksis. Michel Callon (1998) gjør dette skillet for å undersøke hvordan den førstnevnte er delaktig i produksjonen av den sistnevnte. Callons vil bidra til at økonomisk relevant aktivitet kan formes ved hjelp av sosiologiske tilnæringsmåter, og ønsker å ta nye grep om disiplinenes felles gjenstandsområde. Og Callon sin vei inn i analysen går gjennom et velkjent tema i økonomifaget, nemlig de eksterne effekter av virksomheten som ikke har en plass i selskapets regnskap - eksternaliteter.

Han diskuterer problematikken rundt både negative og positive eksternaliteter, og særlig en klassisk type negativ eksternalitet som miljøskadelige utslipp fra en fabrikk. Kostnaden ved den skade utslippet har på naturen, kan ikke representeres i bedriftens interne regnskap, og det eksemplifiserer problemet med å internalisere eksternaliteter. Callon bidrar med et bredere fokus enn hva som er hovedtendensen i økonomidisiplinen, nemlig en ensidig opptatthet av å utvikle effektive metoder for å internalisere eksternaliteter og å fjerne såkalte ”market failures”. Callon argumenterer for å analysere dette problemområdet, og økonomisk praksis i allminnelighet, på en bred samfunnsvitenskapelig måte ved hjelp av et mer handlingsorientert sosiologisk begrepspar: *framing/overflowing* eller *innramming og overskridelse*.

”Framing” er et begrep Goffmann brukte i sine interaksjonistiske analyser for å vise hvor mye forkunnskap, materielle forutsetninger og arbeid som kreves dersom våre handlinger skal gi mening i en kommunikasjonssammenheng. I relasjon til økonomisk praksis kan begrepet hjelpe oss til å se at innrammingen av en kalkyle både er kostbar og arbeidskrevende. Men et sentralt poeng for Callon er å snu på

hodet hva mange økonomer tar for gitt, nemlig at innrammingen er normen og overskridelsene unntaket; ”overflows are the rule and framing is a fragile, artificial result based upon substantial investments” (ibid.:252). En kalkyle er da å betrakte som et forsøk på ramme inn overskridelser, men er videre delaktig i produksjon av nye overskridelser.

Callon viser hvordan Goffmann selv fremhevet innrammingsprosessens dualitet gjennom å vise til en sceneopptreden, hvor verden utenfor skuespillernes interaksjon blir satt i parentes. Dette betyr ikke at relasjonene mellom skuespillerne og verden er fraværende, men det motsatte: innramming ville vært uforklarlig hvis det ikke hadde vært for et nettverk av forbindelser med verden utenfor (ibid.:250).

Callons bruk av interaksjonistiske perspektiv understreker at den sosiologiske tradisjonen spiller en viktig rolle i deler av STS-forskningen og i aktør-nettverk teorien, selv om sistnevnte også trekker tungt på analyseretninger fra humanistiske fagtradisjoner som semiotikk. Innrammingsbegrepet kan anvendes til å skape forbindelser til de type interaksjoner som både økonomer og interaksjonistisk orienterte forskere har vært opptatt av - forhandlinger (Strauss 1978). Å forhandle frem en kontrakt eller å utføre en økonomisk transaksjon effektivt forutsetter innramming av handling, å nå enighet ville være umulig uten. Undersøkelser av innrammingsprosessene vil da enten fokusere på lukkingen av interaksjoner og deltakernes felles enighet i skapingen av den lukkede situasjonen, eller å vektlegge de allestedsnærværende forbindelsene til verden og de uunngåelige og produktive overskridelsene disse medfører (Callon 1998: 250).

Callons anliggende er imidlertid ikke bare å synliggjøre arbeidet med å ramme inn overskridelsene. Sosiologens oppgave i møtet med økonomen, hevder han, er å bidra til å utvikle metoder for å identifisere og måle overskridelsene, for bare slik kan de rammes inn på nytt. Og siden begrepet om innramming ligger under begrepet om eksternaliteter, kan det erstatte det og tilføre muligheter for å identifisere overskridelser og å inneholde dem (ibid.:248). Selv om Callon definerer denne nye arenaen for samkvem mellom sosiologi og økonomi, erkjenner han at problemet er komplisert. Overskridelsene viser seg som regel ikke i form av identifiserbare synlige utslipp C fra en fabrikk A til naturområdet B. Overskridelsene tar form av kunnskap som gjøres allment tilgjengelig, eller i form av metoder, personer og ting. Begrepet er derfor ment å favne videre enn det eksternalitetsbegrepet vanligvis gjør, til også å betegne sosialt skapt kunnskap rent allment. Det er imidlertid uklart hvor bredt en slik analyse skal favne. En tenkelig bruk av begrepet er i forhold til en norsk politisk diskusjon om gasskraftverk. En måte å ramme inn CO₂-utslippene er for eksempel en politisk beslutning om å utvide

utslippkvoter. Den innrammingen skaper i neste omgang politiske overskridelser som resulterer i at regjeringen går av. Dette medfører andre politiske innramminger i neste omgang osv. En slik bruk av begrepsparet hvor innramminger et sted forårsaker overskridelser på tvers av flere grenser samtidig, kan tenkes å ha nytteverdi i en tverrfaglig sammenheng.

I hvert fall bidrar Callons sosiologisering av eksternalitetsbegrepet til å gjøre det tydeligere at et syn på markedet som sier at det vokser ubønnhørlig, bør forlates til fordel for et syn som betoner at markedet *skapes og omskapes* kontinuerlig gjennom innramming av kalkulasjoner (Callon 1998). Han har et stykke på vei vist hvilke økonomifaglige betingelser som gjelder for innrammingene og hvordan sosiologien kan bidra til å utvikle perspektiver på innrammingsarbeidet.

John Law har gjort en relevant teoretisk og empirisk videreføring av Callons arbeid. Det teoretiske utgangspunkt for en slik analyse kan oppsummeres på denne måten (Law 2002):

1) Praksis, subjekter og ”kulturer” forstås som *materielt heterogene relasjoner*. Dette er et punkt utviklet innen STS, men som forholder seg til Foucaultianske og feministiske tradisjoner. Hvorfor har sjefen i den bedriften Law gjør feltarbeid en Pentium IV på skrivebordet og ikke en 386 eller 486? Kultur er kan hende diskursive programmer i personers kropper, men er *også* lokalisert og utformet i menneskelige og ikke-menneskelige materielle praksiser. Og dette er materielle praksiser som går utover mennesker, subjekter og meningene deres og innebærer også tekniske, arkitektoniske, geografiske og bedriftsorganisasjonsmessige arrangementer

2) Relasjonene produseres. En analyse bør utforske de strategiene og stilene som produserer relasjoner i praksiser.

3) Hvis målet er å forstå økonomiske praksiser, er det nødvendig å forstå hvordan disse involverer seg i og blander seg inn i kontekster som er skapt av andre spesifikke strategier og stiler. Dette representerer da en heterogenitet på et nivå utover punkt 2, ved at praksiser som allerede er heterogene inngår nye forbindelser de konstitueres av.

4) Den kalkulerende agenten som forutsettes i økonomien som fag, er alltid ufullstendig. Med det mener Law at i praksis lever den økonomiske liberalismens logikk *i og ved siden* av andre logikker og diskurser, og kan ikke overleve uten denne tilgangen. Dette punktet uttrykker Callon klarere gjennom å vise til at interaksjoner i en

kontraktsforhandlingsituasjon, ikke hadde vært mulig ramme inn uten de talløse forbindelsene med verden utenfor (Ibid.:24).

For å videreutvikle en slik tilnærming empirisk velger Law å analysere en bedriftsleders bruk av regneark. I tråd med punktene skissert ovenfor, ønsker han å undersøke hvilken relasjonsstil som produseres og hvordan denne stilen tenderer mot å skape økonomisk-relevante relasjoner. På hvilken måte virker praksisen med regnearkene inn i øvrige økonomiske aktiviteter?

Law finner at regnearkene er relatert til bruk av to ulike regnskapssystemer, som hver for seg utfører ulike økonomiske kalkyler og strategier og at de i Law sin terminologi uttrykker to ulike "subjektiviteter". Regnskapssystemene kan med Callon beskrives som produkter av ulik innramming. Men et viktig poeng som følger av Laws analyse og som kan leses som en parallell til Callons påpekning av dynamikken mellom innramming og overskridelse, er at selv når ulike ordninger av elementer ser ut til bli produsert som to uavhengige praksiser, skjer det uunngåelig gjensidige konstruksjonsprosesser. Law uttrykker det slik: "the argument I'm making, then, is that the material practises and apparatuses of economic life and the subjectivities that they generate perform as a complex multiplicity that is neither entirely coherent nor completely incoherent" (ibid.:33).

Law går langt i å skape begrepsmessig heterogenitet og kompleksitet i sitt forsøk på å vise mangfoldet i økonomisk-relevant praksis, men argumenterer i kapitlet "Contingency, Materialism and Discourse" (Law, 1994) for at aktørnettverkstradisjonen bygger på og kombinerer symbolsk interaksjonisme og semiotiske virkemidler. Law fremholder at hva som regnes som økonomisk-relevant i praktiske sammenhenger i høyeste grad er diskutabelt. Det vil kontinuerlig være utsatt for forhandlinger mellom aktører. Gode uttrykk for dette siste poenget ser vi også i Pinch, Ashmore og Mulkay (PAM) sin studie (Pinch et al 1992) og i Thomas (1994).

Robert J. Thomas' casestudie av hvordan teknologiske valg gjøres i tre større industrielle foretak i USA viser hvordan beslutningene skapes gjennom bedriftsinterne forhandlinger mellom ulike yrkesgrupper og avdelinger. Disse forhandlingene formes og drives av det som kan kalles mikropolitikk, hvor evnen til å markedsføre teknologien retorisk gjennom å velge potente metaforer er viktig. En sentral påstand hos Thomas er at koplingen mellom økonomiske kalkyler og økonomiske "realiteter" i mange teknologiutviklingsprosjekt er ubestemt. Prosjekter må riktignok, for å bli iverksatt, følges av kalkyler som lover framtidig lønnsomhet. Samtidig har mange slike prosjekter en så lang og usikker tidshorisont at kalkylene nærmer seg løse gjetninger. Likevel er

ferdigheter i å produsere optimistiske lønnsomhetsanslag i følge Thomas viktige for de som ønsker å iverksette nye prosjekt. Et vesentlig aspekt ved en slik type forventningskonstruksjoner er det språklige og retoriske arbeidet som mobiliseres. En vektlegging av nettopp disse aspektene gjør PAM's studie spesielt relevant i vår sammenheng.

PAM undersøker hvordan en ny budsjetteringsmodell til bruk i helseinstitusjoner, "klinisk budsjettering", fremstilles, testes og evalueres av relevante aktører. I likhet med Law ser PAM sin forskningsgjenstand som en sosioteknologi og er primært interessert i hvordan budsjetteringsmodellen formes og utvikles i praksis. Innenfor fagdisiplinen "helseøkonomi" finner PAM to ulike beskrivelser av disiplinen som de mener representerer forskjellige syn på økonomisk-relatert virksomhet i helsesektoren. På den ene siden ser de bruken av et "sterkt" program. Et "sterkt" program omtaler disiplinen som bygd på økonomiske prinsipper, og formidler samtidig et syn på aktøren som rasjonell og kalkulerende ved at hun bruker knappe ressurser så effektivt som mulig. De finner også det de kaller for et "svakt" program hvor helseøkonomien blir presentert som brukervennlig og som ikke å ville medføre endringer i nåværende praksis. Det at begge versjonene ofte opptrer samtidig, beskriver PAM som "the dual rhetoric of health economics".

PAM viser at bedømmelsen av suksess og fiasko avhenger av hvilket program eller retorikk som brukes i evalueringene, og at aktører som argumenterer for budsjetteringspraksisen velger å bruke både det såkalte strenge og det svake programmet, avhengig av sammenhengen. Et eksempel på en slik pragmatikk er også gjort synlig når aktører skal søke finansiering for å prøve ut budsjetteringsmodellen. PAM viser at for et slikt formål brukes en "vitenskapelig" språkbruk, hvor blant annet et skille mellom *testmiljø* og *bruksmiljø* betones.

I likhet med de øvrige analysene vi har gjennomgått, fremhever PAM at de økonomifaglige og sosiotekniske objektene har mer enn én bruksmåte. I dette ligger det også at det eksisterer en kamp mellom aktører når det gjelder å forme sosioteknologiene.

2.4.3 Styringsteknologier utfordrer teknologipolitikk?

En fremvekst av nye økonomiske styringsteknikker kan bety en utfordring i forhold det vi innledet dette kapitlet med, nemlig utvikling av kommunikasjonsmåter på tvers av grenser. For en teoretisk vurdering av dette er det nærliggende å ta i betraktning Foucaults begrep om governmentality (Foucault 1978). Lemke (2001) peker på at begrepet demonstrerer Foucaults arbeidshypotese om den gjensidige konstitusjonen av maktteknikker og kunnskapsformer: "The semantic linking of governing ("gouverner") and modes of thought ("mentalité")

indicates that it is not possible to study the technologies of power without an analysis of the political rationality underpinning them". (Lemke 2001:1).

Det er med andre ord to sider ved begrepet, sier Lemke. Den ene er at det peker på en spesifikk form for representasjon; at denne typen styring definerer et diskursivt felt hvor maktutøvelse blir "rationalized". Dette skjer gjennom markering av begreper, spesifisering av objekter og grenser og presentasjon av argumenter og legitimeringer. Denne typen styring gjør at et problem blir adressert og tilbyr bestemte strategier for å løse og håndtere problemet: "In this way, it also structures specific forms of *intervention*. For a political rationality is not pure, neutral knowledge which simply "re-presents" the governing reality; instead, it itself constitutes the intellectual processing of the reality which political technologies can then tackle. This is understood to include agencies, procedures, institutions, legal forms etc. that are intended to enable us to govern the objects and subjects of a political rationality"(ibid: 1-2). Den andre siden av begrepet viser til en utøvelse av makt som ikke går via en suveren eller disiplinen, men er en *styring via individualisert selvstyring*. (Neumann 2003).

En fremvekst av nye økonomiske styringsteknikker og de krav til måling av resultater og etterspørsel av kvantifiserte mål disse medfører, kan øve press mot aktørers og institusjoners motivasjon til langsiktig, mer utprøvende og eksperimentell involvering i tiltak som ikke lover bedriftsøkonomisk inntjening, som for eksempel CTA prosesser. Nå har riktignok økonomifaget tradisjonelt hatt stor betydning for utforming av politikk i Norge, men som Burchell påpeker handler nyliberalismen i større grad om å utvide feltet for markedsøkonomien med nye tekniske metoder og organisatoriske former (Burchell 1991). Nikolas Rose knytter fremveksten av slike styringsteknikker an til Latours begrep om "action at a distance". Rose hevder at de ledelsesteknikker og nye teknikker for budsjett- og regnskapsstyring som vi har sett analysert av Hopwood og Miller (1994) og Power (1994), viser at nyliberalismen ikke så handler så mye om en tilbaketrekning fra et regime med styrende eller regjerende inngripen, men i større grad om "a reinscription of the techniques and forms of expertise required for the exercise of government" (Barry, Osborne & Rose 1996: 14).

Ser vi disse fortolkningene av Foucaults styringsbegrep i forhold til endringer på energiarenaen er det relevant å peke på hvordan energiforbrukeren nå "administrerer" eget strømforbruk og velger strømprodusenter i fritt marked. Dette kan illustrere at styringsteknikker er tilpasset en markedsøkonomisk virkelighet. Tanken om at det i det diskursive feltet skjer det en rasjonalisering gjennom markering av begreper, spesifisering av objekter og grenser og presentasjon av

argumenter og legitimeringer, kan være en inngang til analysen i denne avhandlingen.

2.5 Hva er det økonomiske argumenter gjør?

I denne sammenhengen kan det være nyttig å ta i betraktning kritikken av diskursteorier som autoritær, på den måten at den er lite oppmerksom på ulikheter og forhandling.

I dette kapitlet har jeg presentert en rekke teoretiske perspektiver som nettopp er egnet til å vise større bredde og dynamikk i forming og utvikling av sosioteknologier. Det gjelder for innovasjonsøkonomien og måten den utvider fokuset innen neoklassisk økonomi, og det gjelder for måten SST-perspektivet åpner opp det teknologipolitiske feltet. Hoveddelen av perspektivene i denne avhandlingen ligger innenfor det tverrfaglige feltet vitenskap- og teknologistudier. Et poeng i denne analysetradisjonen er å ikke trekke a priori distinksjoner mellom sosiale aktører og utvikling og bruk av teknologi. En slik analyse forsøker å unngå en tilnærming som starter med å kartlegge de sosiale aktører og hvilke intensjoner de har, og en påvisning av hvordan teknologien blir formet som et resultat av aktørene og intensjonene.

Isteden er det som regel et mål å vise hvordan sosiotekniske prosesser utvikler seg gjennom forsøk på å stabilisere de sosiale og materielle forbindelsene. Forenklet, kan vi si at det er vanlig å studere konstruksjonen av slike sosioteknologier og/eller hvordan de virker og produserer effekter i et felt. Denne avhandlingen fokuserer på den siste. Denne avhandlingen undersøker økonomiske argumenters rolle i forhold til nye energiteknologier. Hva er det de gjør?

Et mål i avhandlingen er å undersøke hvordan meningsbevegelser skjer når økonomifaglige begreper er delaktig i formingen av beslutninger om nye energiteknologier. Videre er det et mål å undersøke relasjonene mellom hva økonomibegreper produserer i forhold til implementering av nye energiteknologier og formulering av verdier og interesser knyttet til natur og miljø, behov for mer kraft og næringsvirksomhet.

I denne avhandlingen vil jeg ikke undersøke konstruksjonene av de økonomiske representasjonene, men hvordan representasjonene sirkulerer, blir resirkulert, rekonstrueres, fortolkes og forhandles på energiarenaen. Hvordan og hvem kommuniserer ved hjelp av kalkyler? Hvordan brukes de i forhandlinger om betingelser for utvikling og implementering av nye energiteknologier?

MENINGSPRODUKSJON PÅ ENERGI-ARENAEN

Min inntreden i de to første settingene på energiarenaen gjorde noen betydningsfulle skiller synlige. På "Norges Energidager 2001", som ble arrangert av NVE, ble et nytt statlig eid selskap presentert. Selskapet skulle sørge for at omleggingen av energisystemet skjedde i samsvar med politiske mål om energiøkonomisering. Navnet på organet ble avduket. De ordene som var gjennomgangsmelodien i dåpsseremonien, som bar barnet frem, var ENØK og øre per kilowattimer. Barnet skulle hete Enova. Ved lunsjbordet kommenterte en ansatt i NVE satsingen på vindkraft at det var mange prosjekter på gang, og spør meg om det ikke er slik at "det for høye kostnader i vindkraftprosjektene?" Dette var økonomenes setting.

En annen setting var Norske Sivilingeniørers Forenings arrangement "NIF kursdager 2001", hvor jeg fulgte et seminar om vindkraft. Jeg var et ukjent ansikt i energimiljøet og ble straks oppfordret til å presentere mitt forskningstema. Jeg fortalte noe om økonomisk argumentasjon i relasjon til bruk av mer fornybar energi, og at jeg trolig valgte å gjøre en case studie innen vindkraft. "Men hvorfor vind?", kom det fra salen. "Du vet, vannkraften er jo vår største fornybare energikilde". Jeg ser at flere smiler innforstått til hverandre. Dette var testen fra ingeniørene. Velkommen skal du være sosiolog, men du skal vite at det er vannkraften som gjelder.

Hva sto på spill på energiarenaen? I ettertid så jeg at tre elementer sto i en relasjon til hverandre i hver av disse situasjonene – den *organiserte* settingen, *hovedbegreper* i settingen og ikke minst *forventningen om at jeg tok opp* hovedbegrepene. Goffman (1974) beskrev hvordan individer gjorde bruk av primære rammeverk (primary frameworks) for å bestemme hva det er som skjer, betinget av dets interesser. Goffman uttrykte visshet om at individers fortolkninger også kunne være gale, være ledet ut på viddene eller upassende, men la vekt på at individet først og fremst er effektivt i bruk av spesielle rammeverk. Han hevdet at "The elements and processes he assumes in his reading of the activity often are ones that the activity itself manifests- and why not- since social life itself is often organized as something that individuals will be able to understand and deal with" (Goffman 1974:205).

3.1 Å studere sosial forming av teknologier

Det rammeverk jeg antok i møtet med energiarenaens to settinger, og som jeg her beskriver, har på et grunnleggende vis vært delaktig i å

produsere denne avhandlingen. Det er forestillingen om at det å delta på energiarenaen innebærer å møte forventning eller krav om å snakke og gjøre seg forstått med bestemte begreper som er etablert på denne arenaen. Denne oppfattelsen står imidlertid ikke i motsetning til, men er kompatibel med en forventning om at de prosessene som jeg beskriver er kontingente, at de kunne ha vært annerledes.

Selv om erfaringer basert på deltagelse og observasjon på energiarenaen har hatt uvurderlig betydning for denne analysen, er tekster og intervju de to hovedkildene som har blitt brukt eksplisitt. Før jeg beskriver hvordan jeg har brukt tekster og intervjuer i forskningsprosessen, er det nødvendig å si noen ord om innrammingen av casene og relasjonene mellom dem.

Valget av vindkraft og gasskraftverk med CO₂-deponering som forskningsgjenstander var gjort ut ifra et ønske om kontrastere og sammenligne to teknologier "in the making", det vil si de sosiale prosessene rundt teknologienes implementering. Kontrasteringen og sammenligningen har blitt gjort ved hjelp av detaljerte innholds- og begrepsanalyser av datamaterialet. Innrammingen med to case har gjort analysen mer robust enn om jeg hadde fulgt kun en teknologi. Det valget ble gjort ut ifra et ideal om å kunne gi "thick descriptions" av forskningsgjenstanden (Geertz 1973). Slik Yin (1994) ser det, gir case studiet mulighet til "an investigation to retain the holistic and meaningful characteristics of real-life events – such as individual life cycles, organizational and managerial processes" (Yin 1994:3). En slik forskningsdesign gjør at mulighetene for rimelige fortolkninger av implementeringsprosessene er til stede. Forskningsspørsmålet er imidlertid mer ambisiøst og ønsker å belyse hvilke implikasjoner analysen av implementeringsprosessene har for forming av teknologipolitikk. Det ligger med andre ord en ambisjon om at beskrivelsene er valide som grunnlag for innspill i den pågående konfigurering av energiarenaen.

Det finnes et mer presist verktøy for å fortolke hva det er som skjer i den sosiale formingen av teknologi enn effektiv bruk av de elementer og prosesser aktiviteten "manifesterer i seg selv", som Goffman uttrykte det. Innen STS utviklet aktør-nettverksteorien (Latour 1987, Latour 1988, Latour & Akkrich 1992) en teknologisemiotisk analyse. Denne bygger i hovedsak på en hermeneutisk forståelse av forholdet mellom tidligere forventninger og fortolkningshendelsen (Gadamer 1977) og et semiotisk begrepsapparat utviklet av Greimas (1983).

Greimas sitt utgangspunkt var at studiet av mening pr definisjon er en metalingvistisk aktivitet. Ord må nødvendigvis bli oversatt og parafrasert ved hjelp andre ord og utsagn. Det første steget i studiet av

meningsproduksjon må søkes i transposisjon av et språknivå i ett annet, av ett språk i et annet. Siden mening kan bli beskrevet som denne muligheten for forflytting eller transposisjon, var det neste steget å utvikle en ny terminologi og å konstruere et adekvat metaspråk for å beskrive forskningsobjektet (Perron 1987). Denne forståelse av meningsproduksjon og deler av Greimas' metaspråk blir av Latour (1988) forflyttet til en teknologisemiotisk sammenheng. Han så at det semiotiske meningsbegrepet åpnet opp for å vise hvordan at bestemte meningsinnhold (handlingsanvisning, interesser, ideologi) forflyttes eller skrives inn i teknologiske objekter, som i neste omgang fungerer som aktanter i meningsproduksjonen.

Formålet med å kombinere disse tradisjonene anvendt på teknologi, var altså å vise hvordan bevegelser av meninger mellom sosiale aktører og objekter ligger til grunn for både bygging av teknologien og forståelsen av den. Latour & Akrich (1992) viste hvordan meninger og handlingsanvisninger ble skrevet inn i utformingen av teknologi, og at vi som brukere allerede har bestemte lese måter av teknologien og settingen som vi aktiviserer i møtet med teknologien. Det innebærer enten til en viss grad forhandlinger mellom å godta de innskrevne handlingsanvisningene eller å utvikle andre.

Slike meningsforflytninger kan illustreres gjennom en annen metaspråklig kontekst. I det velkjente folkeeventyret om Askeladden og prinsessa som ingen kunne målbinde er Askeladden talspersonen i aktørnettverket som skifter ut og oversetter egenskaper. Men prinsessa vil ikke skrive under på Askeladdens meningsforflytninger. Vi ser to typer forhandlinger. Det skjer inn-/utskifting av Askeladdens og aktantenes egenskaper gjennom å *delegere*; "Du er så krokete i ord du," sa prinsessen. "Nei, jeg er ikke krokete, men dette er krokete," svarte gutten, og tok opp det ene bukkehornet. I tillegg oversettes og forskyves relasjonene mellom aktantene gjennom *translasjon*;

"Det var råd å få stekt skjæra mi der da?", spurte han.

"Jeg er redd hun sprekker," sa kongsdatteren.

"Å det har ingen nød, jeg slår omkring denne vidjespenningen", svarte gutten.

"Den er for rom", sa hun.

"Jeg driver i en blei," sa gutten og tok frem bleien.

Problemet med at skjæra sprekker leder inn i forhandlinger om hvorvidt Askeladdens teknologi-for-hånden kan ramme inn overskridelsene.

En teknologisemiotisk analysemetode er på flere måter anvendelig for å belyse forskningsspørsmålet:

- med hensyn til å vise frem stabilitet og endring i hvordan meningsinnhold legges inn i og forhandles om i teknologiutviklingsprosesser.
- med hensyn til å analysere språklig representasjon på energiarenaen som handling. Analysen av hvordan språk handler må identifisere effekter, men gjennom fortolkning.
- med hensyn til at et metodisk grunnlag for fortolkning er at tekster, intervjudata eller observasjon er semiotisk materiale som kan fortolkes for å forstå den sosiale formingen.

3.2 Betydningen av utsagnsmodalitet i analyse av tekster

Et verktøy i en teknologisemiotisk fortolkning kan være å vise betydningen av utsagnenes *modalitet*. Latour (1987) viste hvordan arbeidet med å etablere fakta gjennom modifisering av utsagn var en kollektiv prosess. Latour brukte begrepene *positive* og *negative* modaliteter for å beskrive hvordan utsagn ble formet for henholdsvis å lede frem til bestemte nødvendige handlinger eller peke tilbake på betingelse for sin egen produksjon og derved vise til om dets grunnlag er svakt eller sterkt. Dette kan overføres til en tekstanalytisk sammenheng om hvordan skape mening av datamaterialet. Jeg har funnet det nyttig å differensiere Latours begrep om modaliteter. Det gir mening å skille mellom *hvisking* og *latter* som utsagnsmodi.

3.2.1 Hvisking

Å høre hvisking hjelper oss med å identifisere oppfatninger som hører til ”backstage”, den uoffisielle fortellingen, noe som ligger hjertet nært. Hvisking uttrykker seg som oftest som negativ modalitet, altså setninger som leder et utsagn i retning av betingelsene for hvorfor utsagnet er svakt eller sterkt (1987:23). En oppfatning eller synspunkt som hviskes er effektivt i å så tvil, og viser tilbake på produksjonsbetingelsene for den teknologien eller det faktum som betviles. Hvisking i bisetninger er tydelig i diskusjoner om bruk av vindkraft i Norge (”... men den gir jo et minimalt bidrag til den samlede kraftproduksjonen”, ”... men den blir jo dyrere og dyrere å bygge ut på grunn av investeringer i overføringsnett”, ”... men møllene ødelegger jo det visuelle landskapet da”).

Å høre hvisking er selvfølgelig lettere og mer hyppig forekommende i åpne intervjusituasjoner enn i saksdokumenter og forskningsrapporter. Å høre etter hvisking kan synliggjøre tvil, men også verdimeslige aspekter ved den faktaproduksjonen aktøren selv er involvert i, som holdes skjult ved en overdreven fokus på faktabyggingen. Latour (1999) beskriver hvordan de fenomener og objektene vi konstruerer er *faktisjer*. Et eksempel kan være

drivhuseffekten. Selv om er det stor vitenskapelig enighet om drivhuseffektens realitet, så er det en allment akseptert sammensetning av tro og verdier (fetisj) og det faktabaserte – en faktisj. I denne saken er det tiltakene det strides og forhandles om, og her kan enkelte aktører hviske tvil om den betydning CO₂-utslippene har når det gjelder bidrag til drivhuseffekten.

Den posisjonen Latour er kritisk overfor er den moderne kritiker som med sine ferdiglagde *klare* skillelinjer mellom vitenskap og politikk, fakta og verdier knuser alle andres faktisjer slik at de kan dyrkes som en haug med fakta eller som en fetisj, atskilt fra hverandre. Men den moderne kritiker, hevder han, er selv beskyttet gjennom denne ikonoklastiske virksomheten og kan produsere så mange faktisjer han kan uten å tenke på de samfunnsmessige konsekvensene av dem. Latour argumenterer for at det er på tide at faktisjene hegnes om. At de bør beskyttes mot ikonoklastene som ikke vil se at det i praksis ikke finnes rene skillelinjer mellom kategoriene. For at faktisjene skal kunne hegnes om, må de først gjøres synlige:

”but they are hidden, invisible, mute, since only silent and babbling practice can account for that which is strictly forbidden above. To be sure, actors constantly speak about ”that”, the vast cauldron at the heart of all their projects but in a shattered and hesitant language that only fieldwork can retrieve” (ibid: 278).

Med sine til tider ”dikterfilosofiske” fremstillinger synes Latours posisjon selv fjernt fra den skitne og sammenblandede praksisen. Men fra egen erfaring med intervju og observasjon av prosjektledere i denne avhandlingen oppfatter jeg de mekanismene Latour beskriver som presise. Og ikke minst har de en tydelig relevans for studier av produksjon av kunnskap og teknologi i et miljøperspektiv. Flere av prosjektlederne jeg intervjuet ligner Latours skisse av den moderne kritiker og faktabygger. Han som for eksempel knuser konkurrerende teknologier ved å peke på at de kun er fetisjer, og deres egne prosjekter fremstilles som ubestridelige fakta, som svarte bokser. Det er på bakgrunn av dette at lydhørhet ovenfor utsagnenes modalitet synes å ha en funksjon verdt metodisk refleksjon.

3.2.2 *Latter*

Et budskap kan også bli formidlet åpent og nært som i en latter. Latteren har en evne til å gjøre noe nærværende. Dette reflekterer litteraturteoretikeren Mikhail Mikhailovich Bakhtin (1981) over i en drøfting av hva som skiller romanen fra andre genre. Bakhtin fremhever hvordan latteren ”bringer gjenstanden inn i en sone av rå kontakt, hvor den hemningsløst kan beføles fra alle kanter, dreies, vrenses, betraktes ovenfra og nedenfra, avkles sitt utvendige hylster, tittes inn i, betviles,

analyseres, dekomponeres, blottstilles og avsløres, fritt utforskes, eksperimenteres med” (Bakhtin 1981:23). Han fremhever altså at når latteren opphever distansen og derved bryter ned respekten for objektet, ”overgir latteren det så å si i eksperimentets fryktløse hender – både vitenskapens og kunstens – så vel som til den fritt eksperimenterende oppfinnsomhet, hvis målsetting er den samme” (ibid:23).

En hendelse som illustrerer betydning av latter ble beskrevet i et intervju med en representant fra Bellona. Hun fortalte om Bellonas arbeid etter at det hun kalte myten om naturgassveien til hydrogensamfunnet hadde festet seg. Hun fortalte at debatten om naturgass var veldig svart-hvitt, men at det skjedde et vendepunkt i 1998 under en fjernsynsdebatt hvor ”alle” aktørene deltok:

”Det var en ja-til-gass, nei-til-gass diskusjon. Fredrik Hauge hadde sagt lite før han på tampen av programmet sa at Bellona ikke var mot gass, men mot forurensning. Når man kan etablere bruk av naturgass uten forurensing så er Bellona for det. Da lo de av oss, de samarbeidspartnerne vi har, bedriftene. Statoil har for så vidt fortsatt å le av oss, men da lo de alle: forurensningsfri gasskraft, ha ha”.¹

Hva er det konstruktive i dette? Er ikke dette snarere et eksempel på latter som distanserende strategi og en negativ modalitet som viser tilbake på utsagnets og aktørens mangel på realitetsorientering? Hun sa at Bellona hadde fått ideen fra Statoil selv, i en rapport som refererte til at gasskraftverk med CO₂-deponering kunne være en viktig teknologi ”i et påtenkt drivhustilfelle.” Hun fortalte videre at Bellona deretter hadde et møte med industripartnere. Da disse kom tilbake to måneder etterpå hadde 4 selskaper teknologi for hvordan de skulle gjøre det, sa hun.

Bellona offensive holdning fremkalte latter, men ifølge organisasjonenes representant viste det seg at latteren *bidro* til at selskapenes teknologiplaner som var hysjet ned, *nå ble lagt på bordet*. Hun forklarer dette slik:

”Det har jeg jo skjønnet at når du er i industrien, er det veldig viktig å ikke komme med de gode ideene for tidlig. Du må jo fullføre den ideen du har investert mye penger og tid i for å få det gjennomført(...) ellers risikerer man å få det man sier er mulig, som betingelse, og det er jo det verste som kan skje”.²

Denne forklaringen ble imidlertid avsluttet med et sukk fra miljøorganisasjonens aktør. Vi skal i analysen belyse hvordan denne teknologisatsingen er blitt drevet fremover. Har latteren stilnet nå, er teknologien ferdig formet, blitt en svart boks? Hva skjer med den? Tittes

¹ Siri Engesæth, Bellona 19.3.2002

² Siri Engesæth, Bellona 19.3.2002

det inn i, betviles, analyseres, dekomponeres, fritt utforskes, eksperimenteres det med teknologien?

En motsatt modalitet til latteren er *mumlingen*. Mumling kan være vanskelig å skille fra hvisking, men kan forstås som en mer allmenn misnøye knyttet til et fenomen. Eksempelvis var mumlingen hørbar i arkivmaterialet som viste korrespondansen mellom forvaltningsorganer og rådgivende aktører og forskningsmiljøer involvert i vurdering av energiteknologier og av nye fornybare energikilder på 70- 80- og mesteparten av 90-tallet. Den allmenne holdningen var ”trenger vi nå dette i Norge da?” En distansert skepsis til både nytte og økonomisk fornuft preger energiforvaltning og ekspertgruppene, noe som blir fyldig presentert i kapittel 4.

Latteren som positiv modalitet står til en viss grad i motsetning til hvisking. Hviskingen bringer inn usikkerhet, men det er en usikkerhet som ikke konfronterer og som av ulike grunner ikke artikuleres tydelig. Latteren kan innebærer at aktører snarere går inn i usikkerhetene og kommunisere de verdimeslige sidene ved produksjonen av faktisjer.

I en praktisk tekstanalyse er det viktig å identifisere når og hvor og fra hvem hvisking, mumlingen og latter forekommer for å avgjøre hva modalitetene forteller om et fenomen og hva de aktivt gjør med fenomenet. Vi må se at hvisking og mumling skiller seg fra de normale og åpne kontroverser som Latour analyserer med modalitetsbegreper og som er svært vanlige i politiske og vitenskapelige miljøer, men også i offentlig debatt gjennom samfunnets sterke risikopersepsjon.

I siste instans er kvaliteten i sanseapparatet avgjørende. Dette er til en viss grad beskrevet i oppskrifter i den omfangsrike intervjumetodiske og feltmetodiske litteraturen. Men en betydelig kvalitet ved sanseapparatet kan ikke så enkelt omsettes i ord. Både i forhold til fortolkning av tekst og tale betyr magefølelse, instinkt, kreativ fantasi også en del når det gjelder å sanse de modaliteter jeg har skissert. Disse i stor grad individuelle egenskapene bør imidlertid ikke ensidig rendyrkes og transformeres som til en metodologi. Det eksisterer et sett av tekst- og språkanalytiske verktøy som kan kombineres og brukes på en kritisk måte, og slik unngå en naiv pragmatisme som metodisk fremgangsmåte (Ryghaug 2003). Teknologisemiotikken bygger som vi har sett på noen av disse analysemetodene ved et utviklet begrepsapparat for å analysere meningsproduksjon og meningsbevegelser mellom teknologi og sosialitet.

3.3 Pasjoner og posisjoner

Et trekk ved flere av de intervjuede prosjektlederne, bedriftledere og forskere som arbeider med teknologiutvikling er en pasjonert tilnærming til prosjektene. Intervjuformen kan normalt fremheve pasjoner tydeligere

enn hva som kan leses ut av det skrevne datamaterialet. Det som gjør pasjoner særlig relevante her, er altså hva de gjør for forskeren når det gjelder å få øye på hvilke posisjoner aktører står i når de trekker forbindelser mellom økonomi, teknologi og politikk.

Her har begrepet fra feministisk teori om situert kunnskap (Haraway 1991) og posisjonerte fortellinger relevans (Widerberg 1995). Som Levold (1999) fremhever handler det ikke bare om å se de ulike aktørenes konstruksjon av mening og fortellinger ut i fra deres lokalisering eller posisjoner, men også at aktørenes aktivitet her bidrar til konstruksjon av selve posisjonene.

Jeg bruker argumentet i en viss mening om hvordan forskeren er tvunget til å konstruerer orden i et svært omfattende materiale med komplekse saksområder. Utsagnsmodalitetene i forskningsrapporter gir ikke alltid så gode fortolkningsmuligheter med hensyn til å bestemme aktørenes posisjoner. Å bestemme posisjoner medfører ikke å forgjeves å lete etter hva subjektene egentlig mener og forstår. Snarere er maktpåliggende for forskeren som studerer teknologiprosjekter ”in the making” å beskrive *mangfoldet* i de posisjonerte fortellingene:

”Forskerens kunnskap om feltet blir slik forankret i mange ”lokaliteter” i feltet, slik disse oppleves og beskrives fra ulike posisjoner. Forskerens fortelling, og kanskje dens fremste styrke, kan dermed være å utforske det fruktbare i å la flere posisjonerte fortellinger innta plass i en og samme forskerfortelling” (Gjøen 2001: 68).

Den forskerfortellingen jeg konstruerer, legger relativt stor vekt på fremstille aktørenes egne fortellinger. Det er spesielt tydelig i kapittel 6 og 7. I tillegg til at det gir rom for å vise mangfold, er det basert på strategiske valg i forhold til et viktig dimensjon i avhandlingen: å belyse oversettelser av meningsinnhold, begrepsbruk og språklige representasjon på energiarenaen.

Å gi stor plass til aktørers fortellinger innebærer også åpne opp for forskjønnelse av virkeligheten, forstørring eller forminsking av aktørenes betydning: det åpner opp for skryt og skrøner. Til det kan vi si at skryt og skrøner er ikke problematiske i seg selv. Tvert imot gir de verdifull informasjon om aktørene og deres posisjoner. Det er derimot viktig å skille skryt og skrøner fra hva som er mer nøkterne og robuste beskrivelser av en sak. Forskerfortellingen trekker opp skillene ved at aktørfortellingene blir fremstilt sammen med et stort antall andre informasjonskilder i det skrevne kildematerialet. Fortellingene fra aktørene må leses opp mot fremstillingen av makrokonteksten og ikke mindre viktig er at de må de leses opp mot hverandre. Ved at aktørenes fortellerhandlinger på denne måten kontekstualiseres, gjør det mulig for forskersamfunnet og andre lesere å forstå skillene.

3.4 Kildematerialet

Feltarbeidet startet høsten 2000 og våren 2001 gjennom å delta i seminarer og konferanser der mange relevante og mektige aktører på energiarenaen var samlet. NVE sin årlige konferanse "Norges Energidager" og Norsk Sivilingeniørforenings "Kursdagene" var slike steder. I starten av prosjektet deltok jeg i månedlige tverrfaglige gruppemøter for energiforskningsstipendiater ved NTNU. Det fungerte som en setting hvor aktuell fellestematikk ble diskutert med innspill fra veiledere og forskere fra energiforskningsmiljøet ved NTNU og SINTEF. Hvordan kan vi spare mer energi i Norge? Hvordan fungerer brenselceller? En stadig tilbakevendende tema var hva kan vi modellere og hvordan?

Å utnytte kontaktflaten mot FoU-miljøet rundt vindkraft ved NTNU og SINTEF har vært nyttig for å få informasjon om møter og seminarer og ikke minst for tilgang til informanter.

3.4.1 Intervjumateriale

Gjennom observasjon på slike arenaer kartla jeg noen aktører jeg ønsket å intervju. Intervjupersonene ble også delvis valgt ut på bakgrunn av snøballmetoden (Hammersley & Atkinson 1995). Det sistnevnte innebærer at personene som intervjues foreslår andre relevante aktører som kan bidra til å skape et fyldigere bilde av et tema eller en kontrovers. To av intervjuene i materialet har kollegaer ved Institutt for tverrfaglige kulturstudier foretatt og gitt meg fullmakt til å bruke.

Nord-Trøndelag Energiverk (NTE) var en aktør som ble en viktig inngangsport til energiarenaen. Jeg gjorde det første intervjuet på vindkraftcasen her. Det var tre hovedårsaker til at jeg startet her 1) det var en lokal aktør 2) som hadde lang erfaring med vindkraftprosjekter, og 3) det sto det en entusiastisk prosjektleder i spissen for selskapets vindsatsning som ønsket å formidle erfaringer.

Statkraft, som når det gjelder de tre punktene overfor var NTE sin antitese, ble også etter hvert en høyt profilert produsent gjennom planlegging av vindkraftprosjekter på Smøla, Hitra og Stadlandet. Lederen for vindkraft delte synspunkter om forholdet mellom myndigheter og selskaper under omlegging av energisystemet. I tillegg til de to aktørene på vindproduksjonssiden gjorde jeg intervjuer med den lokale aktøren Trondheim Energiverk (TEV), som på det tidspunkt ikke hadde etablert prosjekter innen vindkraft og ga begrunnede standpunkter for sine valg.

En viktig arena å få tilgang til var selskaper som utvikler vindteknologi. Her står ScanWind som en selvsagt aktør. Deres historie når det gjelder å planlegge, utvikle og til sist produsere vindturbiner var svært viktig å nå. Det viste seg raskt at det kom til å bli vanskelig å få

høre ”den hele og fulle historien”. Selskapet ble drevet av en mann som på den tiden kjempet mot at hele foretaket skulle gå i vasken på grunn av mangel på investorer og var derfor opptatt av å ”selge” turbinkonseptet på alle tilgjengelige arenaer. Mitt prosjekt var også en slik arena. Etter et første intervju i sterile kontorlokaler hvor agendaen om å selge ideene fortrenget de interessante historiene, ble det tydelig at vi måtte inn i fabrikklokalene. Jeg ble vist rundt på Aker Verdals industriområde hvor den første prototypens elementer lå i ulike verkstedhaller og skulle monteres sammen. Jeg fikk tilgang til ”where the action is” og fikk samtidig nyttige og interessante opplysninger om historikk og et godt bilde av hvilke type prosesser de arbeidet med.

Tabell 1 Oversikt over intervjumaterialet

Aktører		Ant. intervjuede	
Energiselskaper	Direktører	2	3
	Prosjektledere	1	
OED	Ekspedisjonssjef	1	3
	Avdelingsledere	2	
Forvaltningsorgan/-selskap (Enova, NVE)		3	
Forskere	Vindteknologi	4	6
	Gasskraftverk med CO ₂ -deponering	1	
	Andre	1*	
Teknologibedrifter (vind)	Bedriftsleder	1	4
	Markedsføring	1	
	Teknisk	2	
Miljøorganisasjoner		2	
Andre		2**	
Totalt		23	

* Professor ved Institutt for termisk energi, NTNU

**Fabrikksjef ved industribedriften Peterson A/S og leder for Energibedriftenes landsforening

Det har dessuten vært viktig å få energiforvaltningens syn på vindkraft og dens rolle i energiomleggingen. Vi vet at kontaktflaten mellom forskningsaktører og offentlig forvaltning har vært svært sentral når det gjelder å formulere vesentlige prioriteringer, gjøre vurderinger som snevrer inn handlingsrom og til å lede politikk i visse retninger (Slagstad 1999). Gjennom intervju med sentrale aktører i Energi- og Vassdragsavdelingen i Olje og Energidepartementet (OED) har analysen kunnet inkorporere hvordan aktører på et overordnet nivå argumenter økonomisk og hvordan de bruker økonomibegreper for å fortolke relasjoner mellom *politisk styring, teknologiutvikling og markedsøkonomi*. Dette var også bakgrunn for å foreta intervju med ansatte i

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), som gir konsesjon til utbyggingsprosjekter og en investeringsrådgiver i Enova som har overtatt arbeidsoppgaver fra NVE.

Gjennom feltarbeidet har jeg hatt god kontakt med forskningsmiljøer ved NTNU og SINTEF som på ulike måter har vært delaktig innen vindkraft. Jeg har intervjuet forskerne som har vært med på tekniske vurderinger av den første installerte prototypen i 1985, og forskere som i dag arbeider med teknologi for omforming av elektrisitet i tilknytning til utvikling av en norsk-svensk vindturbin, samt forskere som er orientert mot testing av turbiner og spørsmål knyttet til samkjøring av vannkraft opp imot kraftnettet, og forskere som har vært aktive mot politiske miljø for å etablere et norsk kompetansesenter for vindkraft på Valsneset i Nord-Trøndelag.

Det er til en viss grad overlapping mellom relevante aktører i de to casene. Ledere ved Energi- og vassdragsavdelinga i OED ga for eksempel til kjenne synspunkter på kontroversene omkring fremtidig transport av naturgass, som var relevant for diskusjonen om etablering av gasskraftverk med CO₂-deponering. På det tidspunktet hadde jeg ikke et fokus på den teknologien spesielt. Jeg arbeidet med å finne en måte å avgrense det omfattende feltet som hadde med bruk av naturgass og gasskraftanlegg å gjøre, og tok etter hvert et grep om den politisk ”hete” prosessen knyttet til gasskraftverk med CO₂-deponering. Denne teknologiutviklingen virket spennende som kontrast til vindkraft fordi den fikk tilsynelatende mer offentlig oppmerksomhet som *miljøvennlig* teknologi enn de fornybare energiteknologiene.

3.4.2 Skriftlig materiale

Konsekvensen av at det sistnevnte caset ble avgrenset relativt sent er kildegrunnet i mindre grad basert på intervju, men er likevel relativt mangfoldig. I tillegg til intervju, er det basert på stortingsreferater, aviser, møteinnlegg, forskningsrapporter, stortingsmeldinger og høringsuttalelser til konsekvensutredninger.

Mye av det skriftlige materialet innenfor vindkraft er fremkommet ved gjennomgang av arkiver i Olje- og energidepartementet (OED) og Nord Trøndelag Energiverk (NTE). NTE har vært og er en av hovedaktørene i satsningen på vindkraft, ikke bare i Trøndelag, men også i nasjonalt.

Jeg hadde i perioden 24-26.9 2002 tilgang til arkivmateriale i OED som dekket ulike typer offentlige dokumenter på temaet vindkraft fra 1978 og frem til i dag. Dykkene ned i NTE sitt arkiverte materiale om vindkraft, og fornybare energikilder allment, skjedde i løpet av februar 2001. Her fulgte jeg tidslinjen tilbake til 1950. I forbindelse med historieforskning innen energitematikk ved Historisk Institutt og Institutt

for tverrfaglige kulturstudier har jeg tatt i bruk arkivmateriale som strekker seg tilbake til etableringen av det første elektrisitetsverk i Trondheim i 1890-årene.

Det skrevne materialet omfatter saksdokumenter som søknader, prosjektbeskrivelser, budsjettforslag, formelle og uformelle vurderinger fra forskningsbasert rådgivning og utredningsaktivitet, konsekvensutredninger og konsesjonssøknader. Mindre formalisert og saksorientert materiale som referater fra prosjektmøter, brev, interne notater, pressemeldinger og presseutklipp har også gitt verdifull kunnskap. I tillegg til utredninger, stortingsmeldinger og rapporter om nasjonal og internasjonal energi- og miljøpolitikk, fornybare energikilder og gassteknologi utgjør dette et forholdsvis bredt grunnlag for analyse av kommunikasjonen mellom energiselskaper, offentlig forvaltning og forsknings- og teknologimiljø i Norge fra 1890 og frem til i dag.

Annet relevant skriftlig materiale er fra nettsidene til OED (<http://www.odin.dep.no/oed/norsk/index-b-n-a.html>), forvaltningsorganene Enova (<http://www.enova.no>) og NTE (<http://nte.no>) og den utmerkede nettsiden for danske vindkraftsorganisasjoner (<http://www.windpower.org>).

3.5 Vurdering av materialet

Hvordan har utvalget av skriftlig materiale og intervjuene bidratt til å belyse språkliggjøringen av meningsproduksjon på energiarenaen, og spesifikt språkliggjøringen av betingelser for implementering av vindkraft og gasskraftverk med CO₂-deponering?

Jeg har hentet et bredt utvalg ulike skriftlige kilder fra Olje- og energidepartementet og NTE sine arkiver på vindkraft. Det har gitt grunnlag for å belyse nyanser i representasjonene. Under lesningen har nyansene blitt tydelige når ulike tekstlige kilder sammenlignes. For eksempel ble likheter og ulikheter i autorative vurderinger av vindkraft synlige når begrunnede budsjettforslag i korrespondansen mellom NVE og OED ble sammenlignet med interne notat i OED, rådgivning fra forskningsmiljø, presseskriv og taler.

Jeg har intervjuet ansatte i OED, NVE og ENOVA som har vært delaktige i utforming av teknologipolitikk. Dette er samtidig kilder som introduserer flere mulige problemer enn de arkiverte dokumentene. Spørsmålene i intervjuene ble utformet som relativt brede tematiske problemstillinger, og har vært åpne og lite strukturerte. Det skapte rom for at samtalene til en viss grad fløt avgårde i den forstand at nye temaer og problemstillinger ble brakt på bane. Noen ganger virket det produktivt i forhold til de temaene som var relevante, andre ganger ikke.

De gangene det ikke virket produktivt var når enkelte intervjuobjekter ble usikre når jeg brukte allmenne begreper som

”økonomisk argumentasjon”. En måte å løse det på var å legge større vekt på de konkrete prosjektene som personene var engasjert i. De gangene dette ikke fungerte skyldes at status for prosjektene var usikre, og at aktørene av den grunn ble kritisk i forhold til hva som kunne sies i et intervju. Spørsmålsformuleringene kretser rundt tematikk der en del informasjon og synspunkter holdes tilbake. Dette gjelder for eksempel bruk av kalkyler og kostnadsestimat.

I tillegg til at intervjuene berører tematikk og informasjon som kun er til bruk i bedriften eller prosjektet, har det også vært et problem at spørsmålene retter seg mot saksforhold og prosesser som er i utvikling og endring. Noen av intervjupersonene har formulert seg litt uklart og med svært mange forbehold. Dette kan ikke sies å gjelde i så stort omfang at det utgjør store problemer for relevans og nøyaktighet i forhold til problemstillingen. Jeg har ikke anvendt en standardisert samling av spørsmålsformulering i intervjuene. Intervjuene med informantene har i stor grad tatt utgangspunkt i ulike prosjekter og har ikke fulgt en oppskrift annet enn at de har holdt seg innenfor tematiske området knyttet til problemstillingen.

Om lag halvparten av intervjuene ble det tatt lydopptak av og transskribert i sin helhet. Resten av intervjuene ble mer stikkordsmessig nedskrevet underveis. Slike feltnotater ble skrevet i så fyldig form som mulig kort tid etter. Ved to tilfeller kontaktet jeg intervjupersoner per e-post for å få en presisering og forklaring av uklarheter i notatene i etterkant. Intervjuene med leder for EBL, og Pettersen og Gøransson i ScanWind, ble gjort sammen med andre forskere. Dette ga mulighet for å sammenligne feltnotater.

Samlet sett er dette datamaterialet er relativt bredt, som hovedsakelig kan føres tilbake til fokus på casene, og et ideal om å gi rike beskrivelser av forskningsgjensstanden. Analysen av materialet er pragmatisk bruk av ulike kvalitative metoder som kan belyse hvordan økonomiske representasjoner virker på energiarenaen-”economics in action.” Forskerfortellingen i analysene forsøker å orkestrere mangfoldet av stemmer ved å gi god plass til sitater der aktørenes synspunkter kan følges.

Når jeg har brukt noen intervjusamtaler relativt omfattende i både kapittel 6 og 7 har jeg vurdert det slik at de gir informative og autorative resonnement som belyser den allmenne tematikken i avhandlingen, og at de i kraft av å være autorative gir relevans og troverdighet til analysen av språkliggjøring på energiarenaen. Å bringe lengre utdrag gir oss rom for å fortolke hvordan sentrale aktører forholder seg til, deltar i og selv fortolker språkliggjøring av meningsproduksjon. Det er altså ikke gjort med tanke på at lesere skal få et uformidlet og dermed direkte tilgang til

aktørenes meninger og forståelse. En slik tilgang i en positivistisk forstand, er det ikke mulig å skaffe seg.

ETABLERINGEN AV EN ENERGI-ØKONOMISK DISKURS

Et sentralt mål for miljø- og innovasjonspolitik i dag er å legge til rette for at teknologisk innovasjon bidrar til å harmonisere miljømessige og økonomiske interesser (OECD 2000:7). I Norge har sentrale beskrivelser av de utfordringer vi som energisamfunn står overfor isteden lagt stor vekt på den fremtidige energi- og kraftbalansen (NOU 1998:11). Utvikling av nye fornybare energiteknologier er i liten grad inkludert i norsk energi- og miljøpolitikk. Hva har formet forståelsen av hva som er viktige mål når det gjelder produksjon og bruk av energi i Norge?

Vi skal se på hvordan en energiøkonomisk diskurs er blitt ordnet i Norge. Tre sammenhengende spørsmål hører til dette forskningsspørsmålet: 1) hvilke har vært de mest dominerende ideene? 2) hvilken kunnskapssammenheng har de sprunget ut i fra? og 3) hva slags ordningsverktøy har inngått i og har produsert en energiøkonomisk diskurs? Hvis denne diskursen leses som en tekst, hvordan henger den sammen? Hva kjennetegner denne sammenhengen?

Energiarenaen viser til en omfattende, mangesidig og kontingent realitet. Å tenke rundt en så sammensatt realitet ved hjelp av semiotiske og tekstteoretiske begreper gir oss for eksempel mulighet til å følge hvordan produksjon av makt skjer. Det konkrete fokuspunkt er da forholdet mellom meningsendringer og språklig representasjon på energiarenaen. Hvordan har energiarenaen utviklet en energiøkonomisk diskurs?

4.1 Fremveksten av en bedriftsøkonomisk elektroøkonomi

Hughes' (1987) studie av etableringen av kraftverkene og kraftnettet i USA viser hvordan økonomiske betraktninger og tekniske løsninger kan være to sider av samme sak. For eksempel viser Hughes at Edison i sin utvikling av glødelampen ikke bare involverte eksperimenter med fysisk apparatur, men også kalkyler som inneholdt data fra teknisk litteratur og basisformler som Ohms lov. Slik kunne Edison og hans medarbeidere kalkulere fenomener: "Because the simple circuit equations and economic calculations used were quantitative, the experiments, both physical and symbolic, were econotechnical (although Edison and his assistants would never have employed such jargon)" (Hughes 1983: 32).

På det grunnlaget identifiserte han etter hvert tverrsnittet på strømledninger og mengden av kopper per meter ledning som det kritiske problemet som måtte overvinnes (Hughes 1983: 33-34). Hughes viser hvordan Edison og hans matematiker Upton anvendte Joules lov

for å beregne hvordan energitap blant annet varierte med tverrsnittet på glødetråden. De fant at desto større tverrsnitt, og dermed dyrere, jo mindre energitap. De fant deretter ut at de kunne gjøre noe med spenningen for å redusere tverrsnittet:

”Then they brought Ohms law into play (resistance equals voltage divided by current). It was a eureka moment, for they realized that by increasing the resistance of the incandescent-lamp filament they would raise the voltage in relation to the current (...) Thus began the time-consuming search for material suitable for a high-resistance filament. The notable invention was this logical deduction; the filament was a hunt-and-try affair (Hughes 1983: 37).

Og vi kan legge til: oppfinnelsen var resultatet av en leteprosess ledet av teknoøkonomiske kalkyler.

Hughes har også vist hvor tett koblet finansielle aktører og elektrisitetsverkene var i utviklingen av store tekniske systemer. Han peker på at systembyggeren måtte tvinge frem enhet, sentralisering og koherens (1987: 52). Slik ble relasjonen mellom de store e-verkene og de finansielle aktørene preget av gjensidig forming.

Utviklingen av elektroøkonomi (*Elektrizitätswirtschaftslehre*) som fag skjedde samtidig med byggingen av stadig større elektriske anlegg (Gilson 1994). Prosjektering og bedriftsledelse av elektrisitetsverk var de praksisfeltene hvor ingeniører, entreprenører og industriherrer konstruerte den nye viten fra sterkstrømsteknologien sammen med økonomiske kalkyler (Gilson 1994: 25). Denne samproduksjonen gjennom blant annet prosjektering ble ifølge Gilson drevet frem og utarbeidet innen et fremvoksende ”engineering community”. Dette samfunn bestod av direktører og ledende ingeniører fra e-verkene, fra prosjekt- og bedriftsingeniører i elektroindustriens sterkstrømsavdelinger og høyskoleprofessorer (Gilson 1994: 238). Det var ikke tilfeldig at den første samlede fremstilling av elektroøkonomi ble gjort av en ansatt i selskapet AEG, Georg Klingenberg. AEG var sammen med Siemens-Schuckert-Werken det ledende konsern i elektroindustrien, og samtidig i like stor grad involvert i styring og drift av elektrisitetsverk.

Ingeniører med utdanning og kunnskaper fra tyske læresteder ble pionerer i det omfattende planleggingsarbeidet slike anlegg krevde. Den sterkeste talsmannen for et kommunalt e-verk i Trondheim i 1890-årene, overlærer Carl Schulz, var også samtidig den personen som i størst grad formidlet den nye elektrotekniske kunnskapen (Kvaal og Wale 2000). Denne kunnskapen var imidlertid tett forbundet med både industrielle og ulike typer økonomihensyn. Som Kvaal og Wale peker på, var lønnsomheten ved et e-verk avgjørende i Schulz’ argumentasjon, men da ikke bare fra en bedriftsøkonomisk synsvinkel. Nasjonaløkonomi og byøkonomi var like viktig i argumentasjonen.

Schulz satte også elektromotoren opp mot storindustriens produksjon av fattigdom og nød i storbyene, ved å peke på dens positive sammenheng med blomstrende småindustri og håndverksnæring (ibid.:18). Sosialpolitiske hensyn gis altså en viss rolle, og ifølge Kvaal og Wale var det ikke uvanlig i samtiden å tillegge elektromotoren en slik betydning,

”men for mennene som vockett kommunekassen, var de økonomiske kalkylene det avgjørende spørsmål. Dette gjaldt særlig for den tidligere innbitte motstander av kommunalt e-verk, gammelordfører Buaas. Buaas lot seg overbevise, men ikke av Schulz sine argumenter og forsikringer alene” (ibid: 18).

Komiteen som ble nedsatt for å utrede e-verket hadde innhentet planer og kostnadsoverslag for ulike prosjekter fra to tyske elektriske firma, deriblant Siemens & Halske, og disse viste at et elektrisitetsverk ville gå med overskudd.¹

Ser vi nærmere på de regnestykkene som er gjengitt i Trondheim Kommunestyres forhandlinger, medførte overslagene en rekke utfordringer i forhold til å beregne forventede inntekter. Hvordan skulle lyset til lampene og kraften til motorene måles? Det var ingen etablerte standarder for hvilke betegnelser man skulle bruke og hvilke tariffer som skulle gjelde. Da man ”for Rentabilitetsberegningen maatte oppstille en bestemt Tarif, har man gaaet ut ifra fast Aarstarif saavel for Lamper som for Motorkraft, fordi saadan Tarif passer for et Vandkraftanlæg med Overflod paa disponibel Kraft”.² For å kunne stille opp et eksempel ble bruk av en fast årstariff for de daværende måleenhetene ”lamper” og antall hestekrefter gitt som forutsetning til de tyske prosjektørene fordi det blant annet ikke var installert målere i husstandene.

I 1898 var det uklart hvordan utformingen av tariffer ville bli i framtiden. Det ble forventet at en fast årspris ville føre til at mange ville ødsle med strømmen og dermed skape problem med oppdekning fra e-verket. Derfor ser vi også betegnelsen *øre pr hektowattime* først brukt i forbindelse med en alternativ tariff for levering av strøm.³ I praksis ble det imidlertid regnet inntekter ut ifra beregning av antall lamper, antall ”motorkrefter” i bruk og den for økonomien viktige sporvognens forbruk i øre per vognkilometer. Det ble også presisert i sakdokumentene at det ad hoc ble satt en lav årstariff: ”Man skal idetheletaget for de af Komitèen opstillede Tarifer for Lys og Kraft anføre, at det ikke har været Komitèens Mening at ville præcisere de i Tariferne anførte Enhedspriser som dem, man burde begynde med, men man har ved

¹ Trondheim Kommunestyres Forhandlinger (TKF) 102/1898

² Ibid: 530

³ Ibid: 531

Rentabilitetsberegningen ikke villet lægge nogen høi Tarif til Grund”.⁴ Det var i hele tatt svært beskjedne lønnsomhetsvurderinger som ble uttrykt i saksdokumentene.

Vurderingene sto i sterk kontrast til Schulz’ egne synspunkter slik de for eksempel kom til uttrykk i foredrag. Schulz fortalte om den enorme utbredelsen av elektroteknikken etter at Edison oppfant glødelampen i 1881 og den økende bruken av elektromotorer i håndverk og industrivirksomhet. Han viste til erfaringer fra utlandet, særlig Tyskland, og erfaringer fra utbygginger i andre norske byer som ble oppsummert slik: isteden for å gi konsesjoner til private aktører bør kommunene eie verkene, og det bør satses på større dimensjoner enn hva overslagene over behovet for lys og kraft viser.⁵

Et annet interessant aspekt er hvordan Schulz argumenterte i forhold til konkurransesituasjonen som ville oppstå i forhold til de eksisterende gassverkene. Dette hadde blitt et konfliktfylt forhold i enkelte tyske byer:

”Hos oss har endnu ikke ialfald kampen mellem ”Gas og Elektricitet” antaget en saa pinlig Form som mangesteds i Udlandet, hvor der anføres Data som rent leder Almenheden på Vildspor, og det er ofte veldig beklageligt at se, hvorledes Forkjæmperne for Gasen finder at kunne bekjæmpe - per fas et nefas (med rette eller urette) - Elektriciteten, som de aabenbart betragter som en Usurpator (maktrover) paa sine hævdede Enemærker, medens begge ene og alene har den Opgave at virke i Almenvellets Tjeneste”.⁶

Dette forholdet bruker han som argument til inntekt for et kommunalt eierskap over e-verket. For siden gassverket var kommunalt, og det ble gitt konsesjon til privat e-verk, ville det kunne skje at det ble to konkurrenter: ”Seirer det Elektriske Lys, taber Kommunen. Er begge kommunale kan prisene reguleres, saa begge kan drive med fordel”.⁷ I Desember 1898 ble tilslutt et kommunalt e-verk vedtatt i bystyret, og da var motstanden redusert til et par representanter. ”Det var til slutt bare representanten Schaanning som uttalte seg kritisk. Han forsikret om at han ikke undervurderte komiteen, men det var bare Schulz som var elektrotekniker. Å bevilge en hel million på en manns ord var ikke forsvarlig” (Kvaal og Wale 2000: 20). Men kommunen hadde fått ledende representere fra elektroteknisk industri i Tyskland til gjøre utredningsarbeidet og overslagene. Schulz og prosjekteringskompetansen i det fremvoksende ”ingeniørsamfunnet” hadde gitt bud om en lovende fremtid.

⁴ Ibid: 531

⁵ Fra ”Om Kommuners stilling til Anlæg af Elektricitetsværker”, foredrag av Carl Schulz ved Landsmøtet av teknikere og fabrikanter, Bergen 09.07.1898. Saksdokument i TKF 102/1898

⁶ Ibid: 550

⁷ Ibid: 550

Gilson beskriver hvordan bedriftsøkonomiske metoder fikk praktisk anvendelse og ble tema for teoretiske diskusjoner i ingeniørsamfunnet. Ulike elektrotekniske forbund og Elektrotechnisches Zeitschrift (ETZ) var faglige fora som vokste fram samtidig med e-verkene. Der ble grunnleggende bokføringsteknikk drøftet, for eksempel hvordan man burde differensiere mellom ulike typer kostnader. Mer praktiske spørsmål rettet mot å finne ut hvilke faktorer som betydde mest for rentabiliteten var for eksempel å bestemme hva slags kostnader som skulle tas med i kalkylene

Det var svært ulike syn på dette spørsmålet, og helt avhengig av hvor stor del av det materielle, de fysiske anleggene, som ble innrammet i kostnadsberegningene. Fram til 1884 var det for eksempel vanlig bare å kostnadsberegne overføringslinjene ved å ta hensyn til materialkostnader, strømstyrke, renter og nedskrivninger. En slik innramming ble for eksempel kritisert av Dietrich, som siden 1883 arbeidet som professor i Elektroteknikk ved den tekniske høyskolen i Stuttgart. Han tok til orde for en helhetsbetraktning som omfattet hele anlegget. Dietrichs kritikk innebar også et angrep på det syn som sa at alle faktorene kunne inngå i denne allmenngyldig formelen, som også ble kalt den Thomsonske formel. Dietrich mente at man hadde helt glemt å ta hensyn til at kostnader for hele anlegg også må prosjekteres i forhold til lokale variasjoner. Dietrich hevdet mer allment at økonomiske teorier om elektrisitet ikke var nyttig for ingeniører og ga grunner for det som har å gjøre med tids- og rombaserte omstendigheter av el produksjonen (Gilson 1994: 27).

Dietrich sitt alternative forslag, opplevde en sakte utbredelse i 1890-åra, og var en skrittvis metode basert på prosjektspesifikk innsamling av opplysninger over priser for alle maskiner og deler. Første metodiske skritt var altså beregning av anleggskostnader. Deretter kunne total kostnader beregnes på forhånd ut av energikostnadssummen og en prosentuell andel som bestod av anleggskostnader. Gilson viser utviklingen fra en uenighet om hvordan e-verket skulle konstruere teknologiprojektet økonomisk til at det etter hvert dannes en fast tanke- og handlingsstil i ingeniørsamfunnet. Derfra beskriver Gilson det som er hans hovedanliggende, nemlig at det rundt 1910 kan sies å eksistere det som vitenskapshistorisk kalles for paradigme: den teknisk-økonomiske prosjekteringslære.

Den økonomiske disiplinen formet kalkulasjonspraksis i foretakene gjennom fremveksten av "Elektrizitätswirtschaftslehre". En viktig forming av denne kunnskapen bestod i å gjøre storproduksjon av kraft til gjenstand og å skape konstruktørene om til systembyggere. Gilson beskriver dette som en dogmatisering av elektroøkonomien: "Zum Dogma erhoben wurde die Maxime, daß der weitere Aufbau der

Elektrizittversorgung in der Form der zentralisierten Grokraft-erzeugung die einzige konomisch rational zu begrundende Möglichkeit sei” (Gilson 1994: 239). I tillegg til dette ble elektrisk energi fremhevet som en universell energiform til anvendelse til både belysning, kraft og varme. Disse dogmene har betydd mye i norsk sammenheng også, og preger energiarenaen fremdeles. Det er imidlertid nødvendig belyse hvordan viktige allmenne samfunnsendringer strukturelt har utviklet seg sammen med de nevnte dogmene.

4.2 Scenskifte: Fra infrastruktur til vare

”Det var enklere fr”, sukker utbyggeren i 2001.⁸ Nå er kraft en vare på markedet. Den gang var utbygging av vannkraft det samme som  bygge samfunnets infrastruktur. Elektrisk energi ble sett på som nøkkelen til all utvikling av industri og næringsliv. Og Arbeiderpartiet brukte kraften og kraftmastene som sentralsymbolikk for fremskrittet.

I etterkrigstiden var det viktigste nye at staten med Arbeiderpartiet i spissen, aktivt tilrettela for det samtidens kalte ”kraftslukende storindustri”. Statens engasjement hadde tidligere vært basert på en målsetning om  sikre billig og tilstrekkelig kraft til det alminnelige forbruket (Kvaal og Wale 2000: 121). Men gjennom en rekke stortingsvedtak mellom 1945 og 1947 endret engasjementet seg. Historikeren Lars Thue hevder at engasjementets karakter ble snudd på hodet. Nå var det storindustrien som skulle nyte godt av mye billig statskraft. I 1950 brukte for eksempel den kraftkrevende industrien halvparten av den kraften som var tilgjengelig, på en tid da 600 000 mennesker fortsatt var uten strøm (ibid: 121).

Kraftselskapene satte prisen selv, ikke markedet. Et viktig begrep i energidiskursen på denne tiden er det økonomiske begrepet *langtidsgrensekostnaden*. Var det like mye et politisk begrep? Det var jo offisielt Stortinget som satte langtidsgrensekostnaden gjennom NVE. Den kan sees som et uttrykk for et ”blandingsadministrativ” styringsform der selskapene og politikerne erkjente ”hva som var nyttig for samfunnet”.

I energibransjen ble den kalt ”statkraftprisen”, forteller administrerende direktør i Trondheim Energiverk Jon Brandsar.⁹ Han tror prisen kom frem ved at man hadde en mengde prosjekter og hva de kostet  bygge ut. Det ga pris per kilowatttime, ”og det ble den prisen som jeg og du og markedet måtte betale – kraftprisen, og det ble også ”Statkraftprisen”.¹⁰ Dette var praksis i en periode hvor man hadde behov for mer kapasitet: ”Man hadde også underskudd og skulle ha mer,

⁸ Intervju med Kurt Benonisen, NTE, 10.02.2001

⁹ Intervju med Jon Brandsar, TEV, 02.04.2002

¹⁰ Intervju med Jon Brandsar, TEV, 02.04.2002

og kundene måtte betale det denne merkapasiteten da kosta – den verdien. Sånn fungerte det fra 50-tallet og helt frem til 92”, sier Brandsar, og beskriver det som en infrastrukturbransje.¹¹

I motsetning til Brandsars ståsted, som ikke lenger er i ”bransjen”, men i ”markedet” og dets perspektiver på kostnaden, vinkler ekspedisjonssjef i energi- og vassdragsavdelingen i OED bruken av langtidsgrensekostnadens betydning for inntektssiden: ”Det ble gjort store vannkraftinvesteringer. På den ene siden ingen garanterte inntekter, på den andre siden kunne de til en viss grad ta de inntekter de ville”.¹² Kurt Benonisen fra det fylkeseide NTE karakteriserer det gamle systemet som ren samfunnsøkonomi, ment som en motsetning til dagens bedriftsøkonomi.¹³ Det er kan hende mer presist å kalle energibransjen i periodene med storstilt vannkraftutbygging som en volumpolitisk samfunnsøkonomi.

Det er nødvendig å se langtidsgrensekostnaden og det enorme omfanget av vannkraftutbyggingene i sammenheng med sosialøkonomenes grep om politikken i etterkrigstiden. Det var en utvikling som bidro til det som har blitt betegnet som ”politikken vitenskapeliggjøring” som vokste fram under trykk fra den økonomiske krisen i mellomkrigstiden. Politikere fra Arbeiderpartiet og økonomene søkte sammen for å løse økonomiens problem en gang for alle (Nordby 1993, Hodne og Grytten 2002).

Ragnar Frisch og hans elever, de såkalte Osloskoleøkonomene, inntok posisjoner som regjeringens rådgivere og som utøvende myndighet i Finansdepartementet (Lie 1995). Ambisjonene om å skape de mest avanserte økonomiske planleggingsverktøyene ble utformet i dette miljøet, og en av disse, Erik Brofoss, ble finansminister i Gerhardsens regjering i 1945. Den økonomiske vitenskapen var den kunnskap som skulle forme politikken i et funksjonalistisk styringsregime (Bergh og Hanisch 1984, Hodne og Grytten 2002, Søylen 2002). Økonomiske analyser fra Finansdepartementet ville definere handlingsrommet til politikerne, og det viktigste apparatet var Nasjonalbudsjettet. Søylen peker på hvordan dette ble forsøkt fremstilt som et upolitisk redskap. Frisch argumenterte for eksempel for et klart skille mellom sak og vurdering med hensyn til økonomiske vitenskapen. Når Finansdepartementet opplevde at beslutninger som ble tatt i Stortinget var i strid med de faglige vurderingene, forsøkte departementet å utvide sin innflytelse ved å gi analysene større faglig tyngde. Her får Statistisk sentralbyrå etter hvert en viktig rolle og ble en faglig ressurs for Finansdepartementet i utarbeiding av nasjonalregnskap

¹¹ Intervju med Jon Brandsar, TEV, 02.04.2002

¹² Intervju med Sigurd Tveitereid, ekspedisjonssjef i OED, 17.04.2002

¹³ Intervju med Kurt Benonisen, NTE, 10.02.2001

og senere makroøkonomiske modeller for bruk i den økonomiske politikken (Hanisch 1991). SSB var underordnet departementet, men beskyttet av lovverket fra å bli overstyrt og kunne slik overleve som en uavhengig analytisk enhet intimt knyttet til finansdepartementet, noe som internasjonalt nok er enestående.¹⁴

Midt på 1960-tallet mente Frisch-elev og tidligere finansminister Petter Jakob Bjerve at utviklingen for den sosialøkonomiens påvirkning i politikken gikk i riktig retning:

”Det tok lang tid før ingeniørane vann tillit hos sine oppdragsgjevarar. Vi sosialøkonomar må rekne med like lang tid til å vinne tilsvarande tillit hos våre. Denne tilliten vil vi kunne vinne etter kvart som vi greier å syne at vi rår over tankeverktøy og nasjonaløkonomisk kunnskap som er betre enn det kvar mann rår over. Men skal det skje, må det i langt større monn enn no bli bygd bru mellom økonomisk statistikk og teori” (Søilen 2002: 18-19).

Den økonomiske samfunnsplanleggingen med direkte reguleringer ble nedtonet allerede rundt 1950, på grunn av liberalisering som følge av Marshallhjelpen fra 1949. Ambisjonene om planøkonomi var fremdeles til stede blant sosialøkonomiske samfunnsingeniørene. Det overordede målet om økonomisk vekst skulle oppnås ved holde investeringsnivået høyt og ved en effektiv styring av investeringer. Brofoss sin hovedstrategi var å kanalisere investeringer til kapitalintensiv eksportindustri (Hodne og Grytten 2002). Og de store vannkraftutbyggingene la til rette for at regulering gjennom lave kraftpriser til store deler av denne industrien ble et viktig samfunnsøkonomisk virkemiddel også i tiden etter 1950.

En av de viktigste virkningene av dereguleringen av kraftmarkedet i 1991 var at det tvang kraftutbyggerne til å sammenligne priser og langtidsgrensekostnader: ”Det førte til en investeringspause. Tempoet i kraftutbyggingen hadde vært så høyt i så lang tid og det hadde vært så løsrevet fra økonomiske kalkyler at det simpelthen ikke lønte seg å bygge ut mer kraft i det deregulerte kraftsystemet på 1990-tallet”.¹⁵ Elkraftingeniørene i energiselskapene var i sine investeringer beskyttet av staten, og stod slik sett i en helt annen posisjon enn det de elektrotekniske ekspertene gjorde ved implementeringen av elektrisiteten og dannelsen av e-verkene. Disse agerte i forhold til bedriftsøkonomiske prinsipper, men argumentasjonen var primært rettet mot å vise hva prosjektene ville bety for et bredt spekter av samfunnsinteresser, som for eksempel småindustri og håndverksnæringer. Vanlige borgere ble

¹⁴ Samfunnsøkonomen Olav Bjerkholt ved UiO i intervju med tidsskriftet Apollon 02/2001, http://www.apollon.uio.no/2001_2/tema/sosialokonomer.shtml

¹⁵ Kronikk av Steinar Strøm, Økonomisk Institutt, UiO i Næringslivets Ukeavis, 26.03.1999

inkludert i en sosioteknisk samfunnsomforming nedenfra, ikke ovenfra og ned som i den volumpolitiske økonomien.

Koblingen mellom det vannkraftsdominerte elektrisitetsregimet og borgeren som sluttbruker av strøm, ble imidlertid økonomisk og politisk relevant igjen på 1970-tallet. Det var på høy tid å oppdra brukeren i sin sløsing av strøm. Foranledningen til at forbruket ble satt på dagsorden var krisen i oljemarkedene i 1973. Vi skal imidlertid se at hensyn til kostnadseffektivitet og lønnsomme investeringer, som *ikke* var kvalifiserte beslutningskriterier på prosjektnivå i langtidsgrensekostnadens tid, skulle nå finne sitt anvendelsesområde - i en særnorsk form.

4.3 ENØK: økonomisk rasjonalitet i transformasjon eller betydningen av å være norsk

Begrepet *energiøkonomisering* eller det vi kjenner bedre som *ENØK* har spilt en viktig rolle i norsk energipolitikk. Det er spesielt interessant at begrepet var et særnorsk svar på de tiltak myndighetene så var nødvendige etter oljekrisen i 1973. En gjennomgang av den departementale utformingen av innholdet i energiøkonomiseringen viser at den fra start av, fra NOU 1975:49, var et praktisk resultat av økonomenes logikk. Der andre land reagerte på oljekrisen gjennom en *energiparing* (jmf. energy conservation), valgte Norge, dels på grunn av vår rikelige tilgang på energi, å formulere ENØK som en *økonomisk sett* mer optimal anvendelse av energi. Dette antok man skulle bidra til redusert energiforbruk (Hubak og Sørensen 1994).

Det var i hovedsak prismekanismen som skulle drive frem arbeidet med ENØK. Prissystemet skulle bidra til at de tilgjengelige ressursene anvendes slik at de gjennom produksjon eller forbruk gir den høyest mulige nytteverdi. Denne logikken innebærer at når produsenten eller forbrukeren tilpasser seg de priser som gjelder,

”så skal ikke en ytterligere økonomisering være påkrevet (...). Når man sier det er behov for økonomisering ut over det prisen i utgangssituasjonen i seg selv tilsier, må dette innebære at man ønsker en sterkere begrensning av etterspørselen enn det som følger av det aktuelle prisnivå. Den mest nærliggende løsning på dette problemet vil naturligvis være å heve prisen” (NOU 1975:49, s.7).

Selv om hovedforslaget i innstillingen var å øke prisen på elektrisitet var ikke denne første utlegningen av problemet utelukkende en argumentasjon for prismekanismen. Befolkningen skulle informeres om muligheter for energieffektivisering, men også stimuleres til å reflektere over sitt energiforbruk i økonomiske termer. Det ble tenkt på spredning av eksisterende muligheter, hvor spredningen var avhengig av

pris, reguleringer og kunnskapsnivå. Det som falt utenfor denne innrammingen og som ikke ble drøftet eksplisitt var forskning og utvikling av energibesparende teknologier (Hubak og Sørensen 1994).

De påfølgende stortingsmeldinger fulgte opp utredningen med hensyn til fokus på energipris. Ser vi nærmere på hvilke elementer som blir lagt til, ser vi at St.melding nr 42 fra 1978-79 i større grad åpner opp for tiltak knyttet til teknologiske forbedringer, definerer en bredere dagsorden og uttrykker en større optimisme når det gjelder hva som kan oppnås. Hubak og Sørensen tolker meldingen som et kompromiss mellom en økonomisk og ingeniørmessig synsvinkel. De peker videre på at St.melding nr 37 fra 1984-85

”uttrykker en klar bevissthet om at det var utviklet et særnorsk begrep om energiøkonomisering som avvek fra energisparetankegangen i mange andre land, inklusive Danmark og Sverige. Norsk energisparing skulle være lønnsom. Mange andre industriland forsøkte derimot å stimulere til mer sparing enn energiprisene skulle tilsi” (Hubak og Sørensen 1994: 8).

Definisjonen av energiøkonomisering som vi finner i meldingen fra 1984 inneholder tre ledd:

- utnyttelse av den energi vi produserer, fordeler og bruker på en mest mulig effektiv måte innenfor aksepterte lønnsomhetsrammer
- reduksjon i kostnad ved overgang fra en energibærer til en annen
- uendret eller lavere kostnad ved anvendelse av energi med lavere kvalitet enn før investering ble foretatt¹⁶

I tillegg til at kravene til lønnsomhet er blitt mindre strenge, er handlingsplanen i større grad enn tidligere dokumenter opptatt av å identifisere og forsere tekniske barrierer. Den signaliserer for eksempel direkte støtte til forskning og utvikling av ny teknologi gjennom blant annet prototyp- og demonstrasjonsprogrammer.

Ser vi dette i en mer allmenn økonomisk-politisk sammenheng, er det fra slutten av 1970-tallet, etter noen år med det som sosialøkonomer betraktet som en styringskrise, at samfunnsøkonomene ble tvunget til å revurdere den sterke troen på sine sentralistiske styringsverktøy. Industrivekstutvalget, som ble ledet av Finn Lied, drøftet en mer aktiv bruk av markedsmekanismen og hvilke institusjoner som burde reformeres i en mer liberalistisk retning. Utvalget viste til industripolitiske erfaringer med at andre hensyn enn markedsmuligheter og bedriftsøkonomisk lønnsomhet ble lagt til grunn. Utvalget hevdet at på lang sikt resulterte en økonomisk politikk med sentralistiske

¹⁶ St.meld. nr. 37 (1984-85) *Handlingsplan for energiøkonomisering*, s 14

styringsverktøy i svekket konkurranseevne og utrygge arbeidsplasser (NOU 1979:35). Et sentralt svar på kostnadsutfordringene ble et større fokus på høyteknologiens muligheter. Staten sin nøkkelrolle var i denne sammenhengen å sørge for den nødvendige forskning og utdanning, og til en viss grad sørge for import av teknologi.

I utviklingen av ENØK-politikken ser vi at den formelle definisjonen av ENØK ble opprettholdt i den neste stortingsmeldingen nr 61, som kom i 1988. Der ble det imidlertid viet større oppmerksomhet mot alternative energikilder, og markerte et gjennomslag for miljøhensyn som grunnlag for energieffektivisering. På tross av denne vridningen var vektleggingen av økonomisk rasjonalitet mer tydelig enn noen gang i den neste ENØK-meldingen, St. meld. nr 41 (1992-93). Der ble skrevet at ”den enkelte skal motiveres økonomisk for å fatte beslutninger som også er samfunnsøkonomisk lønnsomme” og at myndighetene skal legge til rette for at ”leverandører av energi og av ENØK-produkter selv informerer om enøk og markedsfører en mer effektiv energibruk”. Disse sitatene står som representasjoner for en grunnleggende endring av energipolitikken som formelt kom til uttrykk i energiloven av 1991, og de illustrerer det som Hubak og Sørensen kaller en økende dominans for økonomistrategien som idealtipe (Hubak og Sørensen 1994).

På bakgrunn av at den nye energiloven la opp til en liberalisering av elektrisitetsmarkedet over 10 år etter at markedsmekanismen ble anerkjent som et viktig styringsverktøy av Arbeiderpartiets ledelse, var det heller ikke uventet at stortingsmeldingen fikk en tydeligere vektlegging av markedsøkonomisk tenkning. Det betød til dels dramatiske endringer for den ENØK-politikken de tidligere ENØK-meldingene hadde lagt opp til, og det ble i tillegg foreslått kraftige reduksjoner i støtteordninger for ENØK-investeringer.

I 1998 kom en ny stor norsk offentlig utredning. NOU 1998:11 *Energi- og kraftbalansen mot 2020*. Her settes det av et helt kapittel til drøfting av ENØK-begrepet. Bakgrunnen var nok at begrepet skapte uklarhet blant aktører i energibransjen. For eksempel betraktet Knut Erik Madsen det tradisjonelle ENØK-begrepet som utslitt og lite dekkende for den tids utfordringer.¹⁷ ”Kanskje kunne «energioppfølging» være en bedre betegnelse. Det gir iallfall bedre assosiasjoner til hva det egentlig dreier seg om” sa han. Og hva det egentlig dreide seg om, var også ifølge Madsen ikke tilstede i offentlig debatt. Han pekte på at de lave og lite differensierte prisene førte til liten interesse og oppmerksomhet rundt

¹⁷ Knut Erik Madsen, IT og utviklingssjef i Oslo Energi Holding AS sier dette i et intervju i EFFEKT-programmets nyhetsmail februar, 2001. Madsen var leder av utvalget som hadde i oppdrag av Norges forskningsråd å lage et forslag til en samlet strategi for den offentlig finansierte energiforskningen i Norge på det tidspunkt NOU 1998:11 ble utarbeidet.

energibruk, og at det sannsynligvis var en viktig årsak til at vi i Norge også manglet en grunnleggende energidebatt.¹⁸

Det siste punktet var trolig riktig. I likhet med tørråret i 1996 førte tømning av magasiner og lite nedbør til at strømprisene økte betydelig. Dette førte til en voldsom offentlig oppmerksomhet mot årsaker til at situasjonen oppstod og hvilke konsekvenser den bør ha for å unngå at noe slikt skulle skje igjen. NOU 1998:11 kan sees som en av konsekvensene av tørråret i 1996. Og hva sa altså denne utredningen om ENØK som ikke hadde blitt sagt før? Den opprettholdt den vide definisjonen fra tidligere år, og mente ENØK måtte betraktes som

”alle de samfunnsøkonomiske forbedringer i energisystemet og bruken av energi som fører til høyere energiproduktivitet, mer fleksibilitet og som gir et bedre miljø. ENØK-politikken omfatter de tiltak, virkemidler og programmer som myndighetene iverksetter med sikte på å utløse samfunnsøkonomisk lønnsomme forbedringer” (NOU 1998:11:153).

Når så vidt forskjellige og ofte motstridende mål ble forsøkt forent på denne måten, er det riktigere å betrakte det som et godt befestet politisk (be)grep fra økonomiens side.

Et eget kapittel viet en drøfting av ENØK-begrepet indikerer kanskje at ENØK som begrep er under avvikling? At det har fylt sin misjon? At lønnsomhetskravenes makt over beslutninger som berører energi og miljø er godt etablert? Vi kan gjennom ENØK-begrepet og ENØK-politikken følge en *transformasjon* av ulike typer av økonomisk rasjonalitet – fra en *statlig samfunnsøkonomisk* rasjonalitet til en *markedsøkonomisk* rasjonalitet. I NOU 1998:11 er *prosesser for aktiv forming forflyttet til drivkrefter i markeder*. Den teoretiske bakgrunnen for forflytningen finner vi i klassisk økonomi: drivkrefter i et godt fungerende marked leder aktørene til å velge teknologiske løsninger som øker produktiviteten generelt, og som påvirker energieffektiviteten positivt. Denne stiliserte bevegelsen gis en lik form med prismekanismen som medium når det gjelder å oppfylle både forbrukeres krav til lønnsomme valg og samtidig kravet om samfunnsøkonomisk lønnsomhet (NOU 1998:11:154). De ”barrierer” som eksisterer mot realisering av et slikt marked og en ”optimal energieffektivisering” blir typisk definert i form av 1) mangel på informasjon, 2) høye private avkastningskrav og at 3) miljøkostnader ikke blir ivaretatt av markedet (ibid:154). Utredningen ga myndighetene få anbefalinger når det gjaldt nye muligheter for å regulere dette. Den frarådet som ventet direkte reguleringer. Det var i tråd med den frakobling av politiske beslutninger fra kraftmarkedet og energisektoren som gradvis hadde skjedd siden slutten av 80-tallet.

¹⁸ Ibid

ENØK kan sees som økonomenes grep om energipolitikken. Vi ser at dette grepet ble endret på en måte som gjør at teknologi og teknologipolitikk ble forskjøvet fra potensielt å være redskaper for endring til å bli behandlet som resultater eller effekter av selvregulerende markeder. Drivkrefter i markedene, ved hjelp av skatte- og avgiftsinstrumenter, skulle forme ENØK og energieffektivitet: ”Både godt fungerende energimarkeder, markeder for energiteknologier, energiforbrukende utstyr og energirelaterte tjenester er viktige for å sikre energieffektivitet” (ibid: 153). Slik kan vi hevde at en forståelse hadde vunnet frem om at det var i lønnsomhetsvurderingene til de enkelte aktører i markedene, i bedriftsøkonomiske vurderinger, at ENØK-potensialet lå. Likevel ble ENØK i utredningen transformert til summen av samfunnsøkonomisk effektivitet i energisektoren. Begrepet om samfunnsøkonomisk effektivitet var sentralt, men hva begrepet praktisk innebar var uklart. Hvilke forutsetninger ble representert i NOU-utredningens kapittel om samfunnsøkonomisk effektivitet i energisektoren?

For å illustrere effektivitetsbegrepet i utredningen gir forfatterne en fortelling om samfunnet tenkt som:

”to personer som begge er svært glad i å spise store mengder kake, og at de har en liten kake til deling seg imellom. Enhver deling av kaken - enhver måte å dele kakeressursene på - er da samfunnsøkonomisk effektiv. (...) det er også åpenbart at en effektiv ressursbruk ikke nødvendigvis er rettfærdig. En av de effektive delingene er jo at den ene personen får hele kaken for seg selv. Derimot kan enhver rettfærdig deling være effektiv; for eksempel kan de to dele kaken likt seg imellom” (NOU:1998 s. 60).

Denne økonomiske og moralske situasjonsbeskrivelsen er spesiell, og tvinger leseren til å lese grundig. Og selv ved grundig lesning fremstår setningen ”(E)n av de effektive delingene er jo at den ene personen får hele kaken for seg selv” som fremmedartet. Hvis det også er samfunnsøkonomisk effektivitet, hvilken ressursdelingssituasjon er da ikke innbefattet i begrepet? Fortellingen vitner kanskje mest om vanskeligheten ved å fortelle gode historier om teoretisk økonomi. Jeg ønsker å fortelle gode historier om praktisk økonomi. Hvordan har diskursive dominansen til økonomiske begreper på energiarenaen hatt konsekvenser for betingelser for utbygging av vindkraft og utvikling av vindteknologi?

4.4 I påvente av lønnsomhet: målinger, demo og prototyper

I 1978 la Institutt for atomenergi, senere Institutt for energiteknikk (IFE), frem et nasjonalt program for vindenergi på vegne av energi-myndighetene. Programmet fikk følgende inndeling¹⁹:

- 1) kartlegging av forutsetninger
- 2) prøvedrift
- 3) demofase
- 4) utbyggingsfase, der et større antall kommersielle anlegg blir bygget og drevet som en integrert del av landets energiforsyningssystem.

I løpet av de første årene vurderte OED ulike måter å teste ut vindkraft på, uten at det ble bestemt om Norge ville satse på vindkraft. Arbeidet i den første tiden var orientert mot å gjøre seg kjent med de tekniske muligheter som forelå, og det var preget av hva vi kan kalle en bekymringsløs vilkårlighet i styringen av det.

Kværner Engineering gjorde en kostnadsanalyse over kjøp av 100 standardaggregater fra Sverige som ble brukt som underlag for St. melding nr. 65 (1981) om alternative energikilder, og som et grunnlag for å sammenligne kjøp av standardteknologi fra utlandet med løsninger for å utvikle vindteknologi her hjemme. Analysen ble brukt for å diskutere muligheter for å utvikle en egen prototyp av vindturbin. Dette ble kalt Windfredprosjektet.

4.4.1 *Balladen om Windfred og de tapte speiderguttpoengene*

En teknisk rapport fra 30.3.81 som ble utarbeidet av Erik Magnussen ved Aker Engineering beskrev hvordan han arbeidet med ulike turbinmodeller, og testet dem ut med vindtunnelforsøk. Windfred I ga fullstendig negative resultater, hvorpå han bygde Windfred II som gav bedre resultater. Enda en forbedret utgave ble satt sammen, Windfred III, hvor løsninger med enkelt- og dobbeltrotor testes ut. Dobbeltrotoren ble målt til å ha 20% mer effekt, men ble vurdert ulønnsom på grunn av det ekstra mekaniske utstyret. Han valgte å fortsette utvikling av enkeltrotor.

Magnussen konkluderte med store utviklingskostnader, hvor den beste løsningen ble beregnet til 40 øre/kWh med 9 sekundmeter vind (frisk vind). Han mente at man kunne komme ned i betydelig lavere kostnader hvis rotor ble forsterket med giromill, som var en vertikalakslet design med rette blader. Men, sa han, hvis målet var å komme under 30 øre/kWh, som Olje- og energiministeren sa det var

¹⁸ Institutt for Atomenergi, Kjeller, fremlegg av nasjonalt program for vindenergi, 7.12.1978, (OED), referat, arkivkode 317.0

aktuelt å kjøpe kraft for i Sverige, så var man avhengig av satsingen på utvikling.²⁰

På dette tidspunkt hadde Magnussen to aktører med seg: Hydraulik Brattvaag og Raufoss Ammunisjonsfabrikker. I et referat fra styringskomiteen i Norwegian Windfred Group ble det konkludert med at det nåværende system med vertikale skovlerotorer ble skrinlagt når det gjaldt planene om å lage store anlegg tilknyttet nettet. Den andre muligheten, som bestod i å videreutvikle systemet til småanlegg, feilet også fordi to av samarbeidspartnerne ikke ville være med lenger. Imidlertid var det full enighet om en tredje løsning: ”å forsøke en kombinasjon av giromillrotor med vår skovlerotor”.²¹

Hans neste trekk var å sende ut et prosjektforslag til oljeselskapene og OED om industrisamarbeid. Den teknologianvendelsen som ble beskrevet her var for tilførsel av energi til avsidesliggende øyer. Ideen var å utvikle en vindturbin som produserte DC- elektrisk kraft til å produsere hydrogen gjennom elektrolyse av vann. Hydrogen ble tenkt anvendt som en energibærer som skulle lagres i tanker for slik å kunne anvendes til oppvarming og koking i hjemmet.²² Utviklingen av selve vindturbinen var tenkt som oppfølging av eksperimenter gjort i Windfredprosjektet. Når det gjaldt utvikling av elektrolyse- og hydrogenlagringsenheter, ble det referert til standardteknologi fra Norsk Hydro. Den tredje delen av prosjektet var en motor drevet med hydrogen som drivstoff, og det ble i den sammenheng vist til vellykkede eksperimenter på bilmotorer utført av Daimler Benz og Billings Corporation.

Dette prosjektforslaget ble sendt til OED med tilleggs kommentar om at forslaget var sendt ut til oljeselskaper som ønsket ”speiderguttpoeng” i Norge. Magnussen lurte på hvem som skulle avgjøre hva som skal gi ”poeng”, og hvordan?²³ Han føyde til et postskriptum i brevet at ”alt i dette prosjektet kan norske bedrifter gjøre - litt hjelp fra Daimler Benz er naturligvis kjærkomment”.²⁴ Initiativet førte i første omgang til at han ble bedt om å søke om midler fra Norges Teknisk–Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF).

Det ble imidlertid stille rundt Windfred. En ubekreftet historie var at Windfredprosjektet fremskaffet midler til mer utvikling gjennom lobbyvirksomhet på Stortinget, men ikke gjennom forskningskanalene.

²⁰ Erik Magnussen, Aker Engineering AS, teknisk rapport, 30.03.81, underlag for St.meld.nr. 65, (OED), 317.0

²⁰ Norwegian Windfred Group, referat fra styringskomitemøte, vedlegg til teknisk rapport, 30.03.81, (OED), 317.0

²¹ Forslag til prosjekt ”Utilization of Windpower for general energy-supply to smaller remote settlements” fra Erik Magnussen, Aker Engineering til OED, 02.06.81, vedlegg til intern melding, (OED), 317.3

²³ Følgerev vedlagt prosjektforslag fra Erik Magnussen, Aker Engineering AS til Hugo Parr, ekspedisjonssjef i OED, 02.06.81, (OED), 317.3

²⁴ ibid

Og en annen ubekreftet historie indikerer at vindturbinen døde etter et sjokkartet møte med en svær vindtunnel i Flygtekniska Forskningsanstalten (FFA) i Sverige, som man brukte for å teste svenske jagerfly. Historien sier i hvert fall at et norsk konsept som ble testet der endte med at rotoren gikk feil vei. Det kan imidlertid være historien om Windfred I sin skjebne, som Magnussen åpent innrømmet var en katastrofe.²⁵

Det vi vet er at ett år etter Magnussens henvendelse sendte et medlem av NTNF en lengre argumentasjon til ekspedisjonssjef Hugo Parr i OED, hvor det punktvis ble gjort rede for hvorfor vindkraftutvikling ikke bør skje i Norge: ”Det mest sannsynlige utfall på vindkraftutviklingen er at vindkraften ikke blir konkurransedyktig. Det gjelder i konkurranse med kull, kjernekraft og i enda større grad med norsk vannkraft”.²⁶ Denne oppfatningen lyder deterministisk. Et sentralt begrepsskille i argumentasjon gjøres så mellom FoU-prosjekter og det å bygge en prototyp. Han viste til at dersom det dreide seg om et FoU-prosjekt ville den økonomiske usikkerheten spille en annen rolle fordi selve prosjektet så ville påvirke sannsynligheten for et gunstig utfall: ”Et prototypprosjekt, som det dreier seg om her, har ingen slik virkning. Vindkraftens konkurransedyktighet vil i det alt vesentlige avhenge av den FoU som foregår i utlandet”.²⁷ Det kan være at den siste Windfred, Windfred III, dør her, i et sjokkartet møte med en rådgivende eksperts argumentasjon, argumenter som vedkommende presiserte må knyttes til hans rolle som privatperson, og ikke som representant for NTNF.

Det er litt uklart på hvilken side av begrepsskillet Windfredprosjektet faller ned på. Det er uansett klart at om det ble definert som bygging av en prototyp med allerede eksisterende komponenter, mente den faglige eksperten at argumentet om fremtidig kostnadsreduksjon falt bort. Vi ser her en manglende forståelse for de ulike typer av læring som innovasjonslitteraturen senere påpeker. Selv om enkeltkomponentene i seg selv er standardiserte, ville det også ligge organisatoriske og tekniske læringseffekter i sammenstilling, oppsetting og drifting av en prototyp i forhold til senere prosjekter.

Selv om uttalelsene fra fageksperten vitner om kjennskap til læringseffekter av teknologisk forskning og utvikling, harmoniserer det å ekskludere uttesting av prototyper med en modell der det teknologiske regimet hindrer dannelsen av radikale teknologiske innovasjoner og teknologiske nisjer. For eksempel argumenterte fageksperten mot å prøve ut vindkraft i norske forhold ”så lenge ingen andre land greier å

²⁵ Erik Magnussen, Aker Engineering AS, teknisk rapport, 30.03.81, underlag for St.meld.nr. 65, (OED), 317.0

²⁶ Brev fra Ivar Wangensteen til Hugo Parr, ekspedisjonssjef i OED, 02.07.82, (OED), 317.0

²⁷ Ibid

introdusere vindkraft i stor skala med en brukbar økonomi er det ingenting som tyder på at vi skulle ha så gunstige vindforhold her i landet at vi kunne greie det”.²⁸ De vurderingene som her kom til uttrykk, berørte de vesentligste problemstillingene i forholdet mellom de aktørene som arbeidet for utvikling og bruk av vindenergi i Norge og myndighetene. Skulle vi utvikle en vindkraftteknologi her hjemme eller skulle vi kjøpe en teknologi i utlandet?

I den første tiden var OED et sted hvor tilbud fra ingeniører med egne prosjektidèer ble samlet. Sentrale aktører i Norges Teknisk Naturvitenskapelig Forskningsråd (NTNF) var ikke spesielt begeistret for teknologiutvikling på vindkraftområdet, mens OED på sin side påpekte at alle ting tyder på at vind kan bli blant de mest lønnsomme av de nye energikildene.

Fra første stund sirkulerte altså ulike versjoner av *lønnsomheten*. Institutt for Energiteknikk (IFE) som hadde ledet det nasjonale forskningsprogram i vindenergi siden 1979 gjorde analysearbeidet for vindkraftdelen av stortingsmeldingen om alternative energikilder. De konkluderte med at forholdene lå vel til rette for en utnyttelse av vindenergien i Norge. De økonomiske beregningene, som hittil hadde blitt brukt som ankepunkt mot vindkraften, viste ifølge IFE at vindkraften vil koste mellom 19 øre/kWh og 50 øre/kWh, med en mest sannsynlig verdi på 27 øre/kWh. ”Hvis de tekniske og økonomiske forutsetninger som er lagt til grunn for beregningene er riktige, så vil vindkraften være konkurransedyktig i år 2000” (IFE 1981).

IFEs studier la på denne tiden vekt på at vindteknologien skulle kjøpes over disk. Og OED baserte sin beslutning om dette på kostnadstall som Kværner Engineering fremskaffet i samarbeid med IFE. En av modellene var svensk (WTS-3) og ble produsert av Karlskronavarvet AB i samarbeid med Hamilton Standard (USA):

”Som det fremgår i St. melding 65 er energikostnaden for WTS-3 plassert på Frøya beregnet til 30-80 øre/kwh med en mest sannsynlig verdi til 45 øre/kwh. Til sammenligning kan nevnes at Nämnden för Energiproduktionsforskning (NE) og kraftselskapet Sydkraft i Sverige med utgangspunkt i nøyaktig samme tall som Kværner E har beregnet en energikostnad under svenske forhold på 26 norske øre/kwh”.²⁹

Med disse analysene festet det seg en beslutning om at Norge på veien mot utprøving av prototyp ville kjøpe et ferdig utviklet utenlandsk vindaggregat. Tanken på et norsk industrisamarbeid om teknologiutvikling fristet ikke oljeselskapene. De så kanskje ikke

²⁸ Ibid

²⁹ Notat ”Vindkraft i Norge-kostnader” fra FoU-kontoret til ekspedisjonssjef Vatten i OED, datert 13.5.82, (OED), 317.0

behovet for å kjøpe seg speiderguttspoeng på dette tidspunktet, som Magnussen forsøkte å lokke investorer til Windfredprosjektet med.

Mangelen på en koordinert teknologipolitikk var tydelig i disse årene. Som vi så i kapittel 2, fremhever Elzen m fl. (2001) at prosesser for å inkludere ny teknologi i samfunnets struktur og kultur kan beskrives som ulike artikuleringsprosesser eller læringsprosesser for å overkomme ulike barrierer. I tillegg til ulike læreprosesser peker forfatterne på at den teknologiske nisjen også krever dannelse av et nytt nettverk av aktører, brukere, produsenter og tredjeparter som vil fungere som bærere av teknologien og endring av forventninger.

Vi kan si at læreprosessene innen vind ikke hadde kommet i gang på den tiden Windfredprosjektet ble testet ut. Gjennom vindkraftprogrammet ønsket Norge tilsynelatende å lære, men ikke forstått som å lære ved å gjøre teknologi (learning by doing). Isteden var den litt spesielle artikuleringsprosessen ”learning by waiting” dominerende. Enkelte fageksperter rådet som vi så til dette, som kan sees som en strategisk utnyttelse av positive eksternaliteter, slik Callon (1998) gjør rede for. Den teknologiutviklingen som skjer i utlandet, kan vi nyte godt av når vi kjøper deres teknologistandarder, uten at vi belaster våre budsjetter med utviklingskostnadene.

I SST perspektivet ligger det en antagelse at nye sosio-tekniske regimer oppstår gjennom vedvarende vekst av teknologiske nisjer frem til punktet hvor de starter å utfordre det eksisterende regimet og derfra gradvis tar over styringen. Strategisk nisjeledelse er en mulig strategi i denne prosessen (Weber et al. 1999). Hovedtanken er at sosio-tekniske eksperimenter må brukes for å overkomme mange av de barrierer nye teknologier møter, og at slike aktiviteter må organiseres bredt for å inkludere mange aktører i deltakelse. Eksempel på slik deltakelse er demonstrasjons- og pilotprosjekter, nettopp slike aktiviteter den faglige rådgiveren argumenterte mot.

En tredje strategi kan være nettverksledelse som Elzen m fl. ser som en hjelp for å koordinere nye, engasjerte aktører som nødvendige bidragsyttere til en nisje som ønsker å utfordre mer defensive aktører i et etablert regime (Elzen, Jørgensen, Sørensen og Thomassen 2001: 48). Det var tydeliggjort ambisjoner i vindkraftprogrammet som kunne utvikle seg til slike strategier, men det var liten gjennomføringskraft og vilje. Det var heller ingen synlig sterk bevegelse nedenfra som kunne utfordre og slikt sett skape grobunn for nettverkdannelse innen vind. Det fantes i denne perioden ingen aktører som var ivrige talsmenn for vind og teknologiutvikling. Magnussen lyktes heller ikke å knytte til seg aktører som var villige til å legge inn stor innsats. Det ble ikke gjort et koordinert samarbeid med teknologipolitiske trente aktører som kunne

stå imot bruken av kostnadsargumentene som absolutter eller også noen ganger arbeide imot trender i det eksisterende regimet.

I 1982 ble VINDKOM opprettet som et faglig råd for å vurdere vindprosjekter. Rådet fikk et svært kortvarig virke og rakk bare å etablere kontakt med et tysk firma om et eventuelt samarbeidsprosjekt før et nytt råd, RUVIND, ble opprettet. Forvaltningsansvaret for midler til vindkraft ble samtidig overlatt til NVE, men OED ga klare signaler om bruken av pengene. Det fremgår imidlertid at det var lite penger å bruke:

”Dersom den endelige bevilgning til alte (alternativ energi) blir 10Mkr i 1984 ser det uhyre dårlig ut for vind. Ifølge vårt notat av 29.8.83 til Statsråden om fordeling av de 10 er det kun plass til 0,5 Mkr for vind. Av dette går 0,3 Mkr til avslutning av NVE's oppdrag på planlegging av prøvekraftverk (ferdig primo februar '84) og resten rekker knapt til vedlikehold av målemasten”.³⁰

Den eneste aktivitet som kan karakteriseres som stabil i forhold til det programmet som ble igangsatt i 1979 var målinger av vindstyrke langs kysten, men ifølge Jørgen Løvseth, som arbeidet med disse målingene, var også disse på et minimumsnivå.³¹

4.4.2 Skiftende skala - skrale scripts

I Hughes sin studie av elektrifiseringen av den vestlige verden viste han at det ofte er vanskelig å skjelle mellom økonomiske og teknologiske valg. Et eksempel var Edisons arbeid med utviklingen av glødelampen. Et annet hovedpoeng i Hughes' teknologihistorie gjelder tyngden og varigheten i etablerte, store systemer. Han tydeliggjør at systembyggernes suksess med å lenke mektige aktørers interesser og konstruksjonen av de store tekniske systemene har store konsekvenser for fremtidige teknologier: det blir vanskelig å endre de tunge strukturene i etterkant (Hughes 1983).

Parallelt med vurderingene av om Norge skal satse på utvikling av teknologi på vindkraft eller om Norge skal satse på bruk av vindkraft, vokste det frem en stadig sterkere diskusjon om *skala*, om vindanleggenes volum og ytelse. Skulle det være smått eller stort? Dette ble skrevet inn i det mest fullstendige scriptet, vindkraftprogrammet fra 1979. Her ble det lagt føringer om å konsentrere seg om turbiner med installert effekt i MW-klassen. Dette synet var dominerende i noen år. Vi ser for eksempel at OED refererer til det foretrukne volumet i scriptet i et brev til Romsdals Næringsråd 2.6.84 vedrørende støtteordninger for investeringer. Dette står i motsetning til at det i forsknings- og

³⁰ Notat fra Eva Paaske, representant fra OED i de rådgivende utvalgene for vindkraft VINDKOM og RUVIND, til eksp.sjef Hugo Parr, OED datert 15.9.83, (OED), 317.0

³¹ Intervju med Jørgen Løvseth, NTNU, 29.10.03

teknologiutviklingsmiljøer på den tiden i økende grad ble foretatt omskrivninger/translasjoner til vind/dieselanlegg. Slike anlegg innebar et skifte til en annen setting og en annen sosio-teknisk bruk, nemlig til isolerte steder, til øy-samfunn langs kysten som ikke er tilkoblet kraftnett.

NVE som frem til 1984 var ansvarlig for planlegging av et prøveanlegg, etterlyste en konkretisering eller utvidelse av scriptet. De ønsket en strategi for vindkraften i Norge etter at det framtidige prøveanlegget skulle kjøpes inn fra utlandet og settes opp på Frøya. Siden det i liten grad ble bevilget midler til en satsing ble det ikke tatt noen beslutning om når det planlagte prøveanlegget skulle bygges, hevdet NVE. NVE anbefalte at OED skulle avvente videre utprøving av utenlandske vindturbiner før beslutning ble tatt.³²

Samtidig var det etablert en teknologipolitisk enighet om å kanalisere noen FoU-midler til vind. Og det teknologiske svaret på behovet for å drive med noe forsknings- og utviklingsarbeid innen vindenergi, ble vind/diesel-anlegg. Dieselanlegg var for øvrig en teknologisk løsning Nord Trøndelag Energiverk vurderte å anvende på øyer langs kysten allerede i 1955.³³ Disse planene ble imidlertid skrinlagt etter vindmålinger og vurdering av kostnader.³⁴ Men i årene 1985-86 skrev OED under på at de mindre vind/diesel-anleggene var en attraktiv aktant som kunne tilskrives forventninger om å inngå i en norsk, industriell løsning.

For eksempel fremhevet OED i et brev til NVE om statsbudsjettet at ”man bør hele tiden søke å få med industriinteresser som kan tenkes å være interessert i å utvikle vind/dieselpakker”.³⁵ Ifølge Tande ved Sintef Energiforskning var ABB interessert i å utvikle dette produktet kommersielt. I ettertid konstaterer Tande at det kun ble solgt en håndfull anlegg på verdensbasis.³⁶

Tande peker på at scriptet for disse anleggene ikke kunne håndteres av brukerne. Handlingsanvisningene ble for avanserte i forhold til at det skulle betjenes på isolerte steder, og av folk uten spesiell kompetanse.³⁷ Scriptet passet best for NVE. Det småskala teknologikonseptet harmoniserte med NVE sin kritiske holdning til

³² Notat fra Eva Paaske ved forskningskontoret i OED til Statsrådets pressekonferanse 26.4.84, (OED), 314.0 og 317.0

³³ Teknisk rapport bestilt av NTE og utarbeidet av O.J Frost EFI, 23.8.1955

³⁴ I brev fra NTE til styrets medlemmer og fylkesmannen, 3.09.1956 sier at vindstyrken vil være avgjørende for valg av de teknologiske løsninger som foreligger. NTE besluttet å investere i vindmålere for å utrede mulighetene nærmere, (NTE) OB/I.-9114.

³⁵ Brev fra OED til NVE angående ”Statsbudsjettet 1985 Kap 1822 Post 70 forskning og utvikling av andre energikilder m.m. tilskudd til forskning for utnyttelse av vindenergi”, datert 01.03.85, (OED), 317.5

³⁶ Intervju med John Olav Tande, Sintef Energiforskning (Sefas) 16.03.01

³⁷ Ibid

utvikling av større prøveanlegg på bakgrunn av manglende driftserfaring og utprøving. Motstanden mot å innlemme vindkraft i en større teknologiutvikling medførte at det ble tenkt i mindre formater. Dette bidro til at mindre anlegg allment fremsto i denne perioden som mer interessante. OED foreslo for eksempel satsing på aggregat i størrelsen 50-300 kw, og fordoblet midlene gjennom statsbudsjettet for 1986.

I 1986 ble det første vindkraftverket bygget som var et direkte resultat av vindkraftprogrammet. Etter et års drift mente NVE at driftserfaringene med det 55kw store vindkraftverket på Frøya var gode. De trodde at denne formen for kraftoppdekning kunne bli et samfunnsøkonomisk lønnsomt supplement i visse strøk av landet.³⁸ Men de la vekt på at dette ville forutsette bruk av aggregat som var større og mer kostnadsoptimale enn Frøya-anlegget. NVE bekreftet for øvrig at erfaringene fra vind/dieselprosjektet var teknisk interessante, men at det ikke pekte mot et stort anvendelsesområde for slike anlegg i Norge.

Det fantes likevel etter hvert stemmer i departementet som formulerte en mer grunnleggende kritikk av årsakene til skiftende skala og skrale script:

”Undertegnede har opplevd en overraskende negativ holdning til utnyttelse av vindenergi hos enkelte i RUVIND. Holdningen til det videre arbeid ser ut til å avgjøres av dagens priser for utnyttelse av vindenergi. Som forskningsfelt betyr likevel kostnadene ved førstegenerasjons teknologi lite. Spørsmålet blir derfor om Norge skal satse FoU på dette feltet eller kjøpe anlegg ”over disk”. Vi tror det er feilslått å legge denne aktiviteten død for så å importere en ferdig utviklet teknologi. Selv om det ikke er aktuelt med noen stor vindmølleproduksjon i Norge i nær fremtid, er det nødvendig å ha et miljø som arbeider på feltet, og helst er med på videreutviklingen”.³⁹

Her uttrykkes to viktige standpunkt, at et aktivt forskningsmiljø innen vindkraft burde holdes levende, og at begrepet om lærekurven burde modifisere den rådende økonomiske rasjonaliteten når det gjaldt teknologiutvikling og ny teknologi.

Det siste poenget har i varierende grad blitt plukket opp og anvendt på praktisk teknologipolitikk. Vi skal senere vurdere hvilke praktiske konsekvenser det har for bruken av kalkyler. Manglende forståelse av logikken bak lærekurver kan skyldes flere ting, men en forklaring kan være at en konservativ økonomifaglig tradisjon har stått sterkt i forvaltningen og i de fagmiljø de ble rekruttert fra.

En av de aktørene fra den naturvitenskapelige forskningen som var involvert i arbeidet med vindmålinger fra starten av, ga tilkjenne en mer politisk forklaring på hvorfor det ble gjort lite for å legge til rette for

³⁸ Brev fra NVE til OED om NVEs årsrapport for vindkraftprogrammet 1987, datert 16.03.88, (OED) 317.0

³⁹ Internt notat fra forskningsavdelingen til energiavdelingen i OED, 18.1.85, (OED) 317.5

vindkraft i Norge. Han hevdet at NTNF fort mistet interessen for vindmålingsprogrammet på grunn av en stilltiende overenskomst om fordeling av alternative energikilder i en nordisk sammenheng: ”Jeg hadde inntrykk av at det var en enighet på nordisk basis om at Norge skulle ”ta” bølger, Danmark vind, og Sverige satset vel mer eller mindre på alt, kanskje spesielt sol og biomasse. Etter et par uhell med bølgekraftverk, og utsikter til svært høye priser ga man opp”.⁴⁰

Som jeg pekte på ovenfor var ikke økonomene i forvaltningen bevisst teknologiens ”lærekurve effekt”. Det samme gjaldt i stor utstrekning andre fagekspertene i NTNF og det norske teknologiske miljøet, hevder Løvseth:

”Forskningsrådene har i 20 år hevdet at vindkraft er en etablert teknologi, uten behov for mer forskning. Når Danmark er etablert, så er det bra. La dem beholde vinden. Norge er jo så dyrt. Dessuten manglet perspektivet fullstendig. De trodde aldri vind kunne bli ”stor”, det gjelder også NVE, som dessuten hadde planer for helt andre teknologier. 50 kW vindkraftverk var jo ikke noe å satse på, unntatt kanskje for isolerte øyer etc”.⁴¹

4.5 Inn i en markedsøkonomisk teknologipolitikk – ny retorikk og kritikk

Fra 1989 skjedde det reformuleringer av langsiktige planer for anvendelse av vindkraft i Norge. Daværende statsråd i OED, Eivind Reiten, åpnet nye ”kostnadsoptimale” demonstrasjonsanlegg, blant annet ble det reist ett på Frøya (400 kw) og ett på Smøla (300 kw). Et utviklingstrekk i denne perioden gjøres synlig i Reitens retorikk. Vi så en tilsynelatende mer offensiv holdning i forhold til å satse på nye fornybare energikilder. Dette inntrykket blir skapt gjennom en tydeligere og mer eksplisitt markedsliberalistisk språkbruk enn tidligere:

- Forsere introduksjon av nye, fornybare energikilder, NFE, for å realisere det eksisterende samfunnsøkonomiske potensialet i størst mulig grad, f.eks infovirksomhet og støtte til prototyp- og demonstrasjonsanlegg.
- Å arbeide mot et energimarked hvor prisene reflekterer de samfunnsøkonomiske kostnadene i større grad enn de gjør i dag.⁴²

Retorikken om å ”forsere introduksjon” og å ”realisere det samfunnsøkonomiske potensialet”, ga falske forhåpninger om aktiv handling og teknologipolitikk. Det ”samfunnsøkonomiske potensialet” betyr her ”markedet”. Hvilke politiske grep skulle gjøres for å ”forsere”

⁴⁰ Intervju med Jørgen Løvseth 29.10.03

⁴¹ ibid

⁴² Notat fra forskningskontoret til statsrådens åpning av vindmølle på Smøla, 5.1.90, (OED), 317.5

og å ”realisere” potensialet i forhold til markedene? Selv om Reiten annonserte et sceneskifte hvor energimarkedet og kostnadseffektivitet skulle løftes frem som tydeligere dimensjoner, ble virkemidlene holdt uforandret. Retorikken produserte et strategisk tomrom. Vi så dette da tidligere teknologipolitiske script ble kopiert, for innsatsen innen vindenergi skulle gå i to retninger; ”For det første et program for demonstrasjon av anlegg rundt om i landet. For det andre tar vi initiativ til et lite FoU-program for om mulig å bringe norsk industri inn i utviklingen av vindkraftteknologi”.⁴³ I budsjettforslag for 1990 om FoU-virksomhet innen vindkraftområdet og om videre fremdrift i det norske vindkraftprogrammet ble det gamle scriptet utvidet med en ny aktivitet: å gjøre ”markedsanalyser med sikte på å kvantifisere det samfunnsøkonomiske potensialet for vindkraft ved alternative kraftverdier”.⁴⁴

Samlet sett bar den nye offensive retorikken bud om at de høyere produksjonskostnadene ved vindkraft måtte bæres av energiselskapene og at forbrukerne må betale hva den koster. Ville energiselskapene bygge ut vindkraft da? En markedsøkonomisk tenkning fra forvaltningens side som kun vektla kostnadseffektivitet som nøkkel til mer bruk av nye fornybare energikilder, sto i motsetning til den vektlegging av innovasjonssystemer og læringsstrategier for implementering av nye teknologier, som var blitt løftet frem på den internasjonale teknologipolitiske agendaen (OECD 1999). Den retorikken som spredte seg i energisystemet fra 1988-89 fungerte i stor grad som beskyttelse av etablerte markeder og det vannkraftsdominerte energisystemet.

Den selvkritikk fra myndighetenes side som sa at et ensidig og kortsiktig fokus på dagens kostnader hindrer en industriell utnyttelse av vindkraften, hadde ikke festet seg tross oppstart av et nytt demonstrasjonsprogram. Også NVE som tidligere hadde blitt kritisert av OED for å mangle langsiktig planlegging, fulgte opp det annonserte sceneskiftet ved å rette oppmerksomheten mot kostnadseffektivitet. NVE forflyttet de tradisjonelle utfordringene knyttet til bedre kartlegging av miljøkonsekvenser og arealkonflikter ved ulike lokaliseringer til en annen rom-tid: ”et viktig resultat av slike undersøkelser vil være den kostnadskurven som fremkommer ved å rangere prosjekter etter stigende kostnad”.⁴⁵

I den grad det eksisterte en vilje til langsiktighet i FoU-innsatsen på teknologiutvikling, så var det knyttet til vind/dieselanleggene som

⁴³ Ibid

⁴⁴ Brev fra NVE til OED med budsjettforslag for 1990 og anslag for 1991 når det gjelder FoU-virksomhet innen vindkraftområdet, 10.10.89, (OED), 317.5

⁴⁵ NVE sin avdelingsrapport ”Forslag til budsjett for vindkraftprogrammet 1990 og anslag for 1991”, 28.09.89, vedlegg til brev datert 10.10.89, (OED), 317.5

selskapet EB Energi AS etterhvert utviklet med støtte fra myndighetene. Langsiktigheten ble skrevet inn i NVE sitt forslag til budsjett for 1991: ”både EBs egeninnsats og de spesielle muligheter det aktuelle markedet gir, tilsier at det vises utholdenhet i den kommersialiseringsfasen en nå er inne i”.⁴⁶ På den annen side festet argumentet om bedriftsøkonomisk lønnsomhet seg i språkbruken, og bidro til å forhindre enhver utforming av teknologipolitikk rettet mot store vindkraftutbygginger. Et allianseobjekt i den sammenheng er kraftprisen. I og med at prisen på kraft var stabilt høy så lenge, festet den seg omtrent som en grammatisk regel i språket, og ble for eksempel brukt på måter som her: ”Det må betydelige endringer i kraftmarkedets rammebetingelser til for at det blir kommersielt interessant å bygge ut vindkraftanlegg i stor skala”.⁴⁷

I den teknologipolitiske sceneanvisningen i overgangen til et deregulert kraftmarked ser vi at energimyndighetene OED og NVE ikke iscenesatte seg selv, men trådte bak i kulissene. Arbeidet med relasjonene mellom sceneoppsettet og verden utenfor, som Goffmann (1974) fremhevet var nødvendig for at sceneoppsettet skal gi mening, blir synlige gjennom de grensedragningene de samme myndighetene gjorde. Gjennom argumentasjonen trakk de grenser mellom hva settingen kunne gjøre noe med og hva den ga opp. Denne organiseringen av grenser i en setting, som for eksempel tilsvarer introduksjonsdelens funksjon i en tekst, er hva Latour kaller *circumscription* (Latour 1992: 257). Denne grensen ble gjort tydeligere i den argumentasjonen som fra 1988-89 synes å være produsert gjennom en bedriftsøkonomisk grammatikk mer enn en samfunnsøkonomisk grammatikk. En typisk grensesetting er at aktiviteter burde først settes i gang når markedsbetingelsene ble forutsigbare og gunstige.

Det sceneanvisningen ga opp eller ekskluderte, ble dermed overlatt til den kompetansen som kunne forventes fra aktører når de ankom scenen for å løse det Latour beskriver som ”the crisis between prescription and subscription”, altså mellom det scenen forventet av aktørene og aktørenes eventuelle godkjenning av den (ibid.:261). Men i disse årene hvor skiftet av grammatikk skjedde og dereguleringen ble forberedt, ble det ikke gitt tydelige sceneanvisninger for vindkraftaktiviteter fra myndighetenes side. Det ble bare trukket grenser mellom hva som skulle til for falle innenfor og utenfor, det ble ikke lagd nye teknologipolitiske script. Og så lenge energiprisene var stabilt lave, var det ingen energiselskaper som risikerte å investere uten støttemidler. I tillegg var formen på støttemidler ustabile. De som rundt 1995-96 arbeidet med utbyggingsprosjekter innen vindkraft i NTE kjempet hardt

⁴⁶ Brev fra NVE til OED med ”Forslag til budsjett for FoU innenfor vindkraft 1991”, 11.10.90, (OED), 317.5

⁴⁷ ibid

både internt og eksternt for å vise at vindkraft kunne konkurrere med vannkraftprosjekter på lønnsomhet. Prosjektleder for NTE sendte blant annet et brev til NVE der et skrinlagt vannkraftprosjekt ble sammenlignet med utbygging av en enkeltstående turbin. Sammenligningen ble gjort med hensyn til kostnadene ved å bygge ut og en kalkulert nyttefaktor. Vindkraftprosjektet kom godt ut i sammenligningen fordi vannkraftprosjektene hadde blitt stadig dyrere og hadde lang utbyggingstid.⁴⁸ Men internt ble det fremhevet at i enkelte politiske kretser ble bio-energi sett som et alternativ til vannkraft, og at NTE burde ha vindkraft som et reelt alternativ, også på den politiske dagsorden når det gjaldt tilgang på ny kraft.⁴⁹

På bakgrunn av dette ble det i Norge derfor produsert få kompetente aktører blant energiselskapene. For de få involverte aktørene kunne tilværelsen i dette øde landskapet fortone seg som å spille Estragon og Vladimir i Becketts stykke ”Mens vi venter på Godot”:

E: (having tried in vain to work it out). I'm tired! (Pause.) Let's go.

V: We can't.

E: Why not?

V: We're waiting for Godot.

E: Ah! (*Pause. Despairing.*) What'll we do, what'll we do!

V: There's nothing we can do

Hva sier kritikerne til dette?

4.5.1 Ris fra Risø

Hva så den flinkeste jenta i klassen når hun ble bedt om å vurdere norsk vindkraftpolitikk? Svaret på det gikk frem av en evaluering som det danske forskningscenter RISØ gjorde i 1993 av det norske vindkraftprogrammet fra 1982-1992. Rapporten rettet kritikk mot flere forhold. Den var spesielt tydelig på at vektleggingen av lønnsomhet i prosjekter var for ensidig:

”(...) i bedømmelsen af resultaterne hos OED, NVE, Elværkerne, RUVIND medlemmer og forskningsinstitutionerne IFE og EFI, betragtes den manglende konkurrencedygtighed af demoprojekterne som værende den dominerende parameter, mens andre målsætninger som miljøaflastning (St.meld.nr 61) og at gøre norsk

⁴⁸ Brev til NVE ”Vindkraft, videreføring”, 11.12.95, (NTE) Boks 336, ub. 406-1995

⁴⁹ Internt notat/møteinnkalling ”VIDEREFØRING AV VINDKRAFT I NTE UNDERLAG FOR AVKLARINGSMØTE”, (NTE), Boks 336, ub. 307-1995.

industri konkurrencedygtig inden for vindkraftteknologi tillægges mindre betydning”.⁵⁰

Rapporten pekte på en *dobbel* ensidighet eller homogenitet. Ikke bare var lønnsomhetsargumentet dominerende sammenlignet med andre hensyn. Det syntes også å være en utbredt samstemmighet blant vidt forskjellige teknologipolitiske aktører. Det var en bemerkelsesverdig homogen oppfatning av at det var klokt å vente på bedre markedsbetingelser, og at dette også burde holde norsk aktivitet innen teknologiutvikling på et lavt nivå. Rapporten kan slik tolkes som en bekreftelse av at aktørene var samstemte når det gjaldt å opprettholde grensene for hva slags aktivitet som var mulig i settingen. Den samme orden i rekkene kan også formuleres som forholdet mellom et teknologisk regime og en nisje. Så lenge det teknologiske regimet dominerer diskursen gis det ikke rom for teknologipolitiske relasjoner som ikke oppfyller markedskrav.

Denne homogeniteten kan kanskje belyse hvorfor overgangen fra et regulert til et deregulert kraftmarked har gått nokså friksjonsfritt i Norge. En mulig forklaring på hvordan homogeniteten er blitt produsert er nettopp at økonomiske begreper historisk sett har hatt et diskursivt hegemoni i energisystemet. Vi har imidlertid sett hvordan de økonomiske begrepene er blitt produsert innen hva vi kan kalle forskjellige grammatikker, hvor hovedskillet kan dras mellom samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk argumentasjon. I flere tiår etter andre verdenskrig eksisterte for eksempel en samfunnsøkonomisk rasjonalitet som tillot løse koblinger mellom krav til lønnsomhet og det teknologisk regime med store vannkraftutbygginger.

Med innvarslingen av sterkere lønnsomhetskrav og kostnadseffektivitet fra 1988-89, ble det ikke utviklet andre økonomiske og teknologipolitiske grep for å inkludere nye energiteknologier. I de dominerende økonomibegreper var det ikke gitt plass til teknologiske lærekurver. RISØ-rapporten kritiserte altså den manglende sammenhengen mellom syn på kostander og industriutvikling: ”For os at se mangler der en reel vurdering af mulig norsk industrideltagelse og konsekvenserne for møllepriserne. Uden denne vurdering er det vanskelig at tage stilling til hvordan og hvornår industrien kan indrages”.⁵¹

Når rapporten la til grunn en refleksmessig prissammenligning med vannkraft, og inkluderte en skiftende og til dels manglende vilje til å satse teknologiutvikling, ledet den frem til den samme konklusjon som

⁵⁰ ”Evaluering af Norsk vindenergi-program”, rapport fra Forskningscenter RISØ, februar 1993, vedlegg til brev fra NVE til energiseksjonen ved Nærings- og Energidepartementet, 16.02.93, (OED), 312.5

⁵¹ *ibid.*: 6

norske energimyndigheter. Rapporten slo fast det ikke er basis for utnyttelse av vindenergi i Norge med ”de nuværende prisrelasjoner til den konkurrerende vandkraft”. Men hvis på den annen side beslutning om nett-tilkopling av vindturbiner treffes alene ved en sammenligning med en utbyggingspris på vannkraft på 26 øre/kWh, bør nett-tilkoblede turbiner ikke utelukkes som økonomiske på 10 års sikt, anslo den. Dette ble begrunnet med reduserte kostnader gjennom teknologiutvikling og innsparing på drift og bygging.

Når de danske kritikerne lette etter årsaker til de negative trekkene ved den norske politikken, er det interessant å legge merke til hvordan rapporten koplet dereguleringen til en *forflytning* av tidsperspektiv;

”Efter dereguleringen af det Norske el-marked har el-selskaberne og øvrige aktører været koncentreret om at tilpasse sig de nye forhold. Spotmarkedet har henledt opmærksomheden på de helt kortsigtede perspektiver, og der er tendens til, at planinitiativer, der rækker ud over den nærmeste fremtid, har beskednen opmærksomhed. Disse forhold præger i høj grad el-sektoren som helhed og derfor også vindenergiprogrammet”.⁵²

Evalueringskomitèen anbefalte derfor å utrede et beslutningsgrunnlag for å svare på om programmet skulle videreføres for å satse på storskala vindprosjekter. Beslutningsgrunnlaget burde bestå av 1) analyser av energimarkedet etter 2000 herunder eksportmulighetene for elektrisk kraft, 2) de virkelige produksjonsomkostningene for vindenergi ved kommersiell elbygging i parker, og de sammenlignbare omkostninger med vannkraft og/eller naturgass, 3) systemanalyse, effektverdien av vindenergi 4) spørsmålet om det gir mening å fortsette programmet og/eller satse på fremstilling av norsk fabrikkerte møller?

Det siste punktet var ikke avgjørende, mente komiteen. Viktigst var, at det på bakgrunn av beslutningsgrunnlaget ble skapt politisk enighet om hvorvidt det skulle satses på vindkraft som et mulig (ikke ubetydelig) bidrag til norsk energiforsyning.

Hvordan ble kritikken reflektert blant norske energimyndigheter? NVE kommenterte at kritikerne ikke fullt ut erkjente det spesielle norske energisystemet. Vi må anta at det her siktes til vannkraftens dominerende stilling som fornybar energikilde. Samtidig ser vi at NVE tar tak i hensynet til industri- og teknologiutvikling. De som tidligere ble kritisert av OED for manglende vilje til langsiktighet, signaliserte en sterkere vektlegging av industriutviklingsdelen.⁵³ De tok til orde for at FoU-programmet på vindenergiområdet burde fortsette som et rent industriutviklingsprogram med formål å utvikle produkter for norsk

⁵² *ibid.*: 9

⁵³ Brev fra NVE til Nærings- og energidepartementet med kommentarer til evalueringsrapporten fra RISØ, datert 16.2.93, (OED), 312.5

eksport. NVE fremhevet at produktene måtte tilfredsstillende et synliggjort behov i et definert marked. Videre mente NVE at det må satses fokusert på spesielle komponenter eller konstruktive løsninger som ville være bedre enn konkurrerende teknologi og som kunne produseres til konkurransedyktige priser. Koordineringen av dette arbeidet overløt imidlertid NVE til Norges Forskningsråd i 1994.

NVE ga ikke forslag til hvordan industriutviklingen innen vindteknologi skulle lykkes utover det som her ble sagt, og slik sett var dette en refleksmessig bekreftelse av sentral bedriftsøkonomisk retorikk. Den såkalte demonstrasjonsdelen av vindkraftprogrammet var nå løpt ut, og NVE ønsket ikke at industriutviklingen skulle støttes gjennom å videreføre introduksjonsvirksomheten i vindprogrammet. Deres holdning var nå at oppsetting av vindkraftverk i Norge før dette er lønnsomt, bare burde tjene som teststasjoner for nye industriprodukter. Demonstrasjoner av allerede kommersialiserte produkter, som hadde vært vanlig hittil, trengte vi ikke mer av. NVE påpekte at målet for introduksjonsvirksomheten burde være å fremme levedyktig norsk næringsvirksomhet, men mente om at ”de samme kriterier for valg av satsningsområder burde stilles på vindenergiteknologi som på øvrige områder innenfor introduksjon av effektiv energiteknologi”.⁵⁴

Dette er krav som igjen omhandler kostnadseffektive løsninger, altså de samme kriteriene som ble stilt til ENØK-virksomheten. Det er verdt å påpeke at denne argumentasjonen, som fulgte opp RISØ-rapporten, i realiteten endte opp med å begrunne en *reduksjon* av innsatsen rettet mot introduksjon av vindenergiteknologi. Det avgjørende poenget var at siden det ”i Norge i dag finnes begrenset kommersiell virksomhet på vindenergiområdet”, så faller hovedformålet for tiltak bort, nemlig ”å redusere eller fjerne barrierer som eksisterer for at norske leverandører skal kunne øke sin omsetning av effektive energiteknologier”.⁵⁵ Denne argumentasjonen aktualiserte problemstillingen om hvem som kommer først: høna eller egget, men utvidet den samtidig til også å søke svar på hva som skal til for å få høna til å legge egg.

Oppsummeringsvis kan vi si at økonomiske begreper har vært dominerende skapere av orden i energisystemet. Det objektet som ”har reist lengst” i rom og tid er øre/kWh. Vi kan kanskje se betegnelsen som en *omreisende predikant* som er en utvidet oversettelse av begrepet ”immutable mobiles” som Latour bruker i sin semiotisk-materielle analyse av hvordan det er mulig å danne mektige kalkulasjonsentra i den vitenskapelige praksis. Når øre/kWh ble dannet som en måleenhet i slutten av 1800 tallet var det som en praktisk koblende betegnelse

⁵⁴ ibid

⁵⁵ ibid

mellom økonomi og teknologi. Begrepets vedvarende sentrale betydning i kommunikasjon om energi og miljø har trolig også å gjøre med at tall og fakta tradisjonelt har vært tett koblet, og at fakta aktivt holdes atskilt fra tro og tvil (Latour 1999). Men vi vet at det er mye tro i en kalkyle og derfor kan ”omreisende predikant” være en norsk fortolkning av Latours reisende, kvasistandardiserte objekter, også fordi det fanger opp at de ikke er tause eller stumme (fra engelsk: mute). Det er vanskelig å målbinde dem.

Øre/kWh er et begrep som har oppstått som et resultat av innblanding fra en økonomisk diskurs, noe som er i samsvar med Law (2002) sin tilnærming til økonomi som materiell praksis. Han hevder vi må se at den er produsert som både økonomi og kultur, og at det også innebærer et argument om kompleksitet: ”practices, carry and enact complex interferences between orders or discourses, and if we are to understand economically relevant practice it is important to investigate those interferences” (Law 2002: 22)

Argumentet i dette kapittelet går noe lenger enn å betrakte økonomi som innblanding eller støy, vi ser den mer som en diskursomformende maktutøvelse, enten det er økonomisk inngrep i politikk, gjennom ENØK-begrepet, eller inngrep i teknologi gjennom lærekurvebegrepet. Langtidsgrensekostnaden er et annet økonomibegrep som ble skapt og brukt i den lange perioden hvor staten satte prisen på kraft gjennom Statkraft og hva det kostet å bygge ut kraften. Koblingene mellom de økonomiske kalkylene og de realiserte prosjektene var mindre viktig, men det var i denne perioden at den økonomiske vitenskapen fikk en økt politisk betydning. Sosial- eller samfunnsøkonomene inntok styringsposisjonene i en korporativt ordnet stat preget av samstemmighet (Lie 1995, Slagstad 1999, Søilen 2002).

En økonomidrevet energipolitikk er altså ikke noe som har oppstått etter at energiloven trådte i kraft i 1991. Vi har sett hvordan språklige representasjoner i energidiskursen både produseres av økonomifaglige begreper og tenkemåter, men også produserer bestemte økonomiske måter å ramme inn virkeligheten på. Vi kan imidlertid observere hvordan mer allmenne endringer i økonomiske teorier og økonomisk politikk medfører endrede økonomibegreper som nedfeller seg i energidiskursen og er med på å forme praksis. En slik type endring av økonomisk grammatikk kan vi se når samfunnsøkonomisk argumentasjon til en viss grad blir erstattet av bedriftsøkonomisk argumentasjon. Eksempler på slike skiftende innramninger finner vi mange av i forholdet mellom vindkraftteknologi som ny fornybar energiteknologi og det etablerte teknologiske regimet.

La oss vende oss mot bruken av naturgass i Norge, som også på mange måter er underutviklet. Hvordan konstrueres forholdet mellom

teknologipolitikk og naturgasssteknologi i lys av den lønnsomhetsdrevne energipolitikken?

4.6 Gasstransport. Bøtter eller rør?

Økonomiske kalkyler produserer lokale kostnadsestimat, som for eksempel viser at en høy produksjonskostnad gjør vindprosjektet ulønnsomt. En hypotese er at slike estimater evner "å reise rundt" og å øve innflytelse. I den grad de sirkulerer i energisystemet, er de både produktive og kan lett oppfattes som upåvirkelige.

På hvilken måte er for eksempel økonomiske kalkyler retorisk produktive når det gjelder diskusjonen om hvordan vi i Norge skal transportere naturgass fra sokkelen til sluttbrukeren? Skal gassen transformeres til flytende form og transporteres i tanker via båt eller i bil, eller skal vi satse på et rørnett som leverer gass så tett opp til befolkningssentrene som mulig? Disse spørsmålene involverer mange av de største aktører i energi-Norge, og de artikuleres selvfølgelig i den overordnede klimapolitiske og næringspolitiske diskusjonen om gasskraft. Jeg skal undersøke hvordan den økonomiske argumentasjonen virker når det gjelder transportering av gass og det relaterte saksforholdet om gasskraftverk med deponering av CO₂.

På et allmøte i Levanger om naturgass til Trøndelagsregionen presenterte naturgassaktørene hvordan det lokale næringsliv skulle forholde seg som leverandører og brukere til en gassetablering, som til syvende og sist var avhengige av om det ble gitt grønt lys til bygging av gasskraftverk på Skogn. I denne konteksten med næringslivsaktørers prosjekter på spill, ble fremtiden evaluert i forhold til dimensjonene på rørledningene.

Det politiske klima viste seg dårlig egnet for utbygging av gasskraftverk, så planene i Trøndelag ble skrinlagt inntil videre. Etter hvert grep ENOVAs energiøkonomiske regime inn i diskusjonen gjennom en forskningsrapport der rør og "bøtter" ble sammenlignet kostnadmessig. Rapporten viste at det var relativt få steder i Norge som har et grunnlag for tilførsel av naturgass via hovedrørledninger fra gassfelt eller via ilandføringssteder. Det manglende grunnlaget besto i at få steder har bygget opp et marked for bruk av naturgass. I lys av dette faktum mente forskerne at alternativet med distribusjon av naturgassen i flytende form (LNG) ved hjelp av LNG skip, ville være den økonomisk beste løsningen. Hovedforutsetningen for en slik løsning var imidlertid heller ikke innfridd. "Det må bygges opp et marked for bruk av naturgass basert på LNG distribusjon på flere steder langs kysten samtidig, og som totalt utgjør det volum som kreves for lønnsom drift" (Jordanger et al. 2002: 61).

Ser vi nærmere på hvordan økonomiske argumenter ble anvendt i forhold til rør og bøtter, må vi gå inn på begrepet om *naturlig monopol*. Rørledningens problem var at det ble sett på som en del av et naturlig monopol. Det er en parallell til kraftlinjesystemet som er spunnet som et gigantisk nett over Norge. Problemet ligger i konstruksjonen av priser. Situasjonen er lik andre transportøkonomiske situasjoner, for eksempel; kostnadene er lave for en ekstra passasjer på flyet. Alle kostnader er allerede dekket, flyet tar av uansett. I økonomisk terminologi; marginalkostnaden er mye lavere enn gjennomsnittskostnadene, hvem skal betale for tapet?

LNG-løsningen er i dag derimot basert på langsiktige kontrakter mellom markedsaktører, og er koblet til prosjektnivå. Det er en markedsituasjon åpen for forhandlinger. LNG-transport ble derfor vurdert som bedre tilpasset den overordnede rekonstruksjonen av energisystemet i Norge som skal drives av markeds konkurranse.

Saksforholdet rundt bruk av naturgass i Norge er svært omfattende. Den samfunnsmessige betydningen av dette kan sammenlignes med den samfunnsbyggende rolle vannkraften hadde, og dermed er turbulensene langt sterkere enn vindkraftens mindre turbulenser. Tar vi dette i betraktning fremstår argumentasjonen ofte som svært ensidig økonomisk. Som ekspedisjonssjef og sosialøkonom i energi- og vassdragsavdelingen i OED sa det; "Det er i utgangspunktet et kalkulasjonsspørsmål - hva er mest effektivt? Når lønner det seg med et høytrykksrør eller når lønner det seg med "bøtter"?"⁵⁶

Hva slags hensyn eller interesser ble uttrykt i ekspedisjonssjefen måte å ramme inn problemfeltet på?

- I en situasjon med liten gassindustri – lite bruk av gass går i favør av "bøtter" eller tanker. Kanskje rør på sikt?
- Avhengig av hva slags gasskraftverk vi skal bygge. Her er kostnader ved CO₂-deponering veldig viktig.
- Å legge mange rør snevrer inn muligheter. Et lavtrykkssystem er mer fleksibelt i forhold til hydrogenveiene.⁵⁷

Tveitereid medga at tiltak med så omfattende samfunnsmessig rekkevidde gjør det vanskelig å kalkulere. Han pekte spesielt på at det var vanskelig å kalkulere med regional næringsutvikling og industrivekst.⁵⁸

Det som har kjennetegnet teknologipolitikken på bruk av naturgass er at vekten har ligget på infrastruktur og investeringer i disse, og i mindre grad teknologiutvikling forankret i innovasjon. Det er likevel feil

⁵⁶ Intervju med ekspedisjonssjef i OED Sigurd Tveitereid, 17.04.2002

⁵⁷ ibid

⁵⁸ ibid

å fremstille teknologipolitikken rundt naturgass som lukket omkring ett infrastrukturspørsmål, om kalkulatorer og to valg: bøtter eller rør. Et stadig økende fokus rettes mot forsknings- og utviklingsarbeidet omkring gasskraftverk med CO₂-deponering, som Tveitereid fremhevet som viktig for kostnadsvurderingene.⁵⁹

Den politiske konstruksjonen av det samfunnsmessige behovet for forskning- og utvikling av gasskraftverk med CO₂-deponering ble gjort til en bærende ide i forbindelse med Stortingets behandling av St.meld. nr. 29 (1998-99). Et flertall i Energi- og miljøkomiteen mente at ”Norge må bli et foregangsland i å utvikle teknologi som kan redusere utslippene av CO₂ fra gasskraft”.⁶⁰ Det ble foreslått et program der myndigheter og bedrifter går sammen om en omfattende satsing på utvikling av CO₂ rensing. Som en følge av dette ble det vedtatt at Regjeringen skulle ”vurdere ulike ordninger for å drive frem ny renseteknologi for gasskraft, og legge frem konkrete forslag for Stortinget”.⁶¹ Vi ser at det fremdeles blir uttrykt betydelig vilje til teknologipolitikk med såkalte end-of-pipe løsninger, det vil si modifiseringer av allerede eksisterende teknologier, som for eksempel renseteknologi. Dette er løsninger som er med på å opprettholde det eksisterende regimet.

I St. meld nr 54 (2000-2001) om Norsk Klimapolitikk videreføres den politiske konstruksjonen. Det uttrykkes bekymring over at det norske forskningsmiljøet er for lite i forhold til de ambisjonene som ligger fast. Stortingsmeldingen fremhever at den økende satsingen gjennom norske forskningsprogrammer derfor må samkjøres med Statoil og Norsk Hydro sine bidrag til det internasjonale prosjektet CO₂ Capture Project (CCP) som skal identifisere og evaluere et stort antall teknologier. Utvikling av gasskraftverk med CO₂-deponering blir videre gjenstand for bred behandling med gassteknologirapporten ”Gassteknologi, miljø og verdiskapning” (2002). Den politiske og forskningsmessige konstruksjonen av gasskraftverk med CO₂-deponering har i disse årene imidlertid fått så stort gjennomslag at forhåpningene knyttet til de ulike teknologiske konseptene brukes i argumentasjon mot planene om å legge et rørnett til transport av naturgass.⁶² Et medlem i den komiteen som utredet gassteknologimeldingen tok for eksempel dissens blant annet fordi den ikke la sterkere vekt på gasskraftverk med CO₂-deponering som et teknologisk veivalg.

⁵⁹ ibid

⁶⁰ St. meld nr 54 (2000-2001) ”Norsk Klimapolitikk”

⁶¹ ibid

⁶² Som fremgår i daglig leder i Bellona Siri Engesæth sin dissens i NOU 2002:7 ”Gassteknologi, miljø og verdiskapning”.

De økonomiske kalkylene har ikke så stor plass i de nevnte politiske utredningene, sammenlignet med utredningene om nye fornybare energiteknologier. Hvorfor brukes ikke de kostnadsanalysene som sendes ut fra forskningsmiljøene (Sefas) like godt her? Hvorfor "reiser" de ikke så fritt over grensene mellom forskningsmiljø og politikken? Er det fordi den potensielle miljømessige gevinsten ved å utvikle gasskraftverk med CO₂-deponering er så stor, at målet heller er middelet? Har "CO₂-fri" symbolikken en så bindende kraft at kravene til kostnadseffektivitet ikke har så sterk gyldighet i de teknologiutviklingsprosessene som er igangsatt? Eller betyr internasjonale energiselskaper sin involvering i selve teknologiutviklingen at den økonomiske argumentasjonen gjøres mindre synlig?

Vi kan i denne sammenheng fastholde at teknologipolitikken rettet mot gasskraftverk med CO₂-deponering har et grunnlag i politisk vilje og at den bygger på en klassisk lineær innovasjonsmodell vi diskuterte i kapittel 2. Denne relasjonen tenderer sterkt mot å produsere et teknologisk deterministisk syn på utvikling. I dag kan vi se at politisk vilje og tro har lagt til rette for en sterkt forsknings- og utviklingsdrevet prosess, som etter en demonstrasjonsfase er forventet å presentere et produkt som selger seg selv på markedet. Dette bildet er ikke riktig så enkelt. For de ni store internasjonale energiselskapene i CCP, i hovedsak oljeselskaper, gjør selv forsknings- og utviklingsarbeid. De ressursene de anvender kan i like stor grad sies å forme prosessen fra ide til bruk.

Betrakter vi dette i et SST-perspektiv på teknologipolitikk synes prosjektene å være tett koplet til et lukket nettverk av industri og politikk. Mulighetene for å skape sosiale læringsprosesser og inklusjon av grupper i implementeringsfaser, er muligheter som i hovedsak sirkulerer innenfor dette nettverket, som er snevert i sosial og kulturell forstand. Gasskraftverk med CO₂-deponering synes å være en typisk ovenfra-ned drevet prosess. Den selges som en grønn innovasjonsprosess, men hvordan harmoniserer det med at teknologien skal tilpasses en infrastruktur som skal fortsette å utnytte olje- og gassressursene? Står ikke dette i motsetning til både den igangsatte omleggingen av energisystemet og det fra myndighetenes side overordnede mål om bærekraftig utvikling? Disse innvendingene vil ikke uventet finne motstand i de involverte selskapene, men også fra Bellona. Vi skal komme nærmere inn på denne historien i kapittel 6.

Tenker vi oss at rommet for teknologipolitikk finnes mellom orientering mot infrastruktur, regulering, deltakelse og innovasjon, kan vi på bakgrunn av analysen så langt spørre om ikke relasjonen mellom de to sistnevnte er underutviklet i norsk energipolitisk sammenheng. Den økonomiske argumentasjonen har i stor grad har blitt formet av sosialøkonomenes sterke vektlegging av relasjonen mellom infrastruktur

og regulering. Å tenke med utgangspunkt i det teknologipolitiske rommet er slikt sett en måte å kritisk belyse hvilke begrensninger en viss type økonomiforståelse har skapt, men samtidig få frem at teknologipolitikken kan formes av andre relasjoner.

Pragmatisk språkbruk i et teknologipolitisk regime orientert rundt regulering og infrastruktur har vært konsentrert rundt støtteordninger og subsidier. Å gi en oversikt over politikk for utnyttning av vindenergi i Norge må derfor også ta opp hvordan det forhandles om statusen til økonomiske virkemidler.

4.7 Markedsøkonomiens doble grammatikk – en statlig regissert bedriftsøkonomi?

I boka "Forhandlingsøkonomi og blandingsadministrasjon" svingte Gudmund Hernes (1978) seg rundt med både latin og gresk når han postulerte at "storhetstiden for homo oeconomicus" er over; det er "zoon politikon" som representerer fremtiden (Hernes 1978: 132). Hernes pekte i sine analyser på hvordan markedet i større grad enn hva klassisk økonomisk teori anerkjente, styres av forvaltning og det politiske styringssystemet. Hernes formulerte noen paradokser i sammenheng med at "markedets domstol" fikk minkende legitimitet. For eksempel var det de større foretakene som ivret mest for en økende liberalisering som var mest avhengig av detaljerte statsinngrep for å beskytte seg mot økt konkurranse. Hernes pekte på at utvidede markeder innebar utvidet statsmakt.

På bakgrunn av analysen i dette kapittelet er det tvilsomt om denne tesen holder vann i dag. Det er avhengig av hvordan man definerer statsmakt, og en diskusjon om statlig kontroll og eierskap blant markedsaktørene i energisektoren vil være for omfattende her. Likevel vil det at reguleringsformer av en liberalisert energisektor inngår i forhandlinger mellom OED og markedsaktører kunne si noe om maktforholdet. På tross av veksten i større private kapitalinteresser i det "norske" energisystemet og etableringen av et nordisk kraftmarked, vokste det i løpet av 1998 frem en debatt om hvordan støttereget skulle være utformet i Norge. For situasjonen var fortsatt slik at ethvert vindkraftprosjekt var avhengig av støtte for at aktørene skulle risikere å ta investeringsbeslutningene.

Et godt eksempel på hvordan denne situasjonen berørte internasjonale aktører, så vi når danske Vestas, som i 1999 oppnådde en markedsandel på 30% av verdensmarkedet for vindturbiner og omsatte til en verdi 4,7 mrd danske kroner,⁶³ skrev til OED angående konstruksjonen av støttereget. Representanten for Vestas i Norge tar

⁶³ I Vestas årsrapport for 2000, "http://www.windpower.org"

til orde for å fjerne ordningen med investeringsstøtte, og isteden satse på produksjonsstøtte. Det vil være bedre for alle parter, mente Vestas, fordi de vil fokusere på samme mål, nemlig størst mulig produksjon av hver mølle til lavest mulig pris. Støtten vil bli betalt til et ferdig produkt og vil i mye større grad være målbart fra myndighetenes side. Vestas påpekte selv at:

”det kan hevdes at en slik form for støtte ikke tjener den hensikt å stimulere til nyetablering da støtten først inntreffer når anlegget er ferdig og starter å produsere. Vi mener imidlertid at dette vil fremme kvaliteten på vindmølleprosjektene både i prosjekterings- bygging og driftsfasen. Samtidig vil det sikre at man får investorer med langsiktige perspektiv”.⁶⁴

Å agere teknologipolitisk var for Vestas selvfølgelig en måte å selge veletablerte teknologiske produkter på inn i et potensielt stort norsk marked. De ville tjene på å bevare en ordening som er reguleringsorientert, mer enn innovasjonsorientert.

I Norges Vassdrag og Energidirektorats invitasjon til å søke støtte til investeringer i vindkraftanlegg slo de fast at støtten normalt kunne gis med inntil 25% av godkjente kostnader, oppad begrenset av kr 8000/kw som godkjent kostnad.⁶⁵ De krav som ble stilt var udramatiske, selv kravet om innfridd konsesjon innebar for så vidt at det var økonomisk risiko knyttet til prosjektering og planlegging av utbyggingen.⁶⁶ Den produksjons- eller driftsstøtten Vestas argumenterte for ble det også avsatt midler til, og den støtten tilsvarte en halv el-avgift. Det ble altså gitt i pose og sekk, men hvor lenge disse ordningene skulle gjelde var fremdeles uklart.

Statkraft, som selv for øvrig har installert vindturbiner fra Vestas, er den dominerende aktør på utbyggersiden i Norge. De argumenterte i likhet med Vestas meget sterkt for en stabil ordening med produksjonsstøtte. Direktør for Vindkraft i Statkraft fremhevet at produksjonsstøtten var den mest betydningsfulle av alle virkemidler i realiseringen av vindkraftprosjekter. Han sa at den er alfa/omega i forhold til kalkylene. ”Risikoeksponeringen er for stor, investeringsbeslutningen må vente”, fortalte han, og la til at temaet skulle diskuteres i møte med OED.⁶⁷ Statkraft stod på dette tidspunkt midt i norgeshistoriens største utbygging av vindkraft, og forhandlet om

⁶⁴ Brev fra Øksby TVD, Vestas representant i Norge, til OED, 18.12.98, (OED), Boks 586, saksnr 199804981

⁶⁵ Brev fra NVE til energiselskaper og OED ”Innbydelse til å søke om støtte til investeringer i vindkraftanlegg”, 26.2.99, (OED), boks/arkivkode 586, saksnr. 199900817.

⁶⁶ Kravene er at man på forhånd skal ha fått konsesjon fra NVE, gjennomført vindmålinger og/eller vindressursene er dokumentert, installert effekt på minst 500 kw per vindturbin og total installert effekt er minst 1500 kw og oppfyller øvrige krav som settes av NVE for tildeling av støtte til prosjektene

⁶⁷ Intervju med Nils Dårflot, direktør for vindkraft i Statkraft, 26.09.2002

støtteordningen med OED. OED stod på sin side midt i en endringsprosess med hensyn til forvaltning av støttesystemer, som vi får et institusjonelt uttrykk for gjennom konstruksjonen av Enova. Forhåpningen var at Enova etter hvert på selvstendig grunnlag kunne gjøre faglige vurderinger av støtteverdige prosjekter, og fordele ut midler som er bevilget over budsjett, og tappet fra oljefondet.

I den generelle forhandlingssituasjonen om støtteregeime talte utbyggeren NTE også naturlig nok varmt for langsiktighet i selve driftsstøtten. Den ansvarlige for vindkraftprosjektene i NTE la vekt på at det er en langsiktighet på 20 år i prosjektene, som medførte at selv om det er støtte til investeringen, ”så ligger det en del på driftssiden, refusjon av avgifter, som kan forandres veldig fort, og de begynner jo etter hvert å bli helt avgjørende for om prosjektet kan realiseres eller ikke. Men det at du får refundert halve el-avgifta er noe som kan omgjøres når som helst”.⁶⁸ Den langsiktige stabiliteten i rammebetingelsene var viktig for lønnsomheten i prosjektene. Utbyggerne visste hva det kostet å bygge ut, og i stor grad hva det ville gi igjen i produksjon. Men på det tidspunktet vedtaksbeslutningen blir veid må man ”ha økonomi inn i kalkylene, og da blir den betinget av at støtteordningen er sånn fremover”.⁶⁹

På den annen side var NTE, som hovedeier av ScanWind, også interessert i å opprettholde investeringsstøtten. Den ga økte muligheter for små teknologiaktører å etablere seg i et økonomisk og teknisk regime som hadde blitt drevet frem i ”vannkraftens tegn”. Dette argumentet ble gjerne møtt med at subsidier sløver viljen til kostnadsreduksjoner, noe som kanskje kan beskrives som en uønsket bieffekt av det politisk formulerte målet om behovet for mer kraft.

4.7.1 Tiltak i omlegging av energisystemet

Et svar på de såkalte strømkrisene og det politiske målet om omlegging av energisystemet er å sørge for at energisystemet gjøres robust i den forstand at flere energikilder blir utnyttet. Det kan være at en erkjennelse av dette ledet frem til et standpunkt om at det bør settes et kvantitativt mål for fremtidig produksjon av kraft fra vindenergi.

I St.meld 29 (1998-99) ”Om energipolitikken” ble det nemlig lagt frem et mål i forhold til satsningen på vindkraft; innen 2010 skal Norge ha bygget ut nok vindkraft til at det skal kunne produseres 3 TWh per år. Dette målet ble fulgt opp i Innst.S.nr.122 (1999-2000) fra energi- og miljøkomiteen, og ble tilslutt inkludert i samarbeidsregjeringens Semerklæring. Målet ble her kommunisert som et ledd i omlegging av energiproduksjon og energiforbruk.

⁶⁸ Intervju med Kurt Benonisen, NTE, 10.02 2001

⁶⁹ Intervju med Kurt Benonisen, NTE, 10.02 2001

OED har hatt et overordnet ansvar for styring og regulering av energisystemet. I tråd med energilovens intensjon om deregulering av kraftmarkedet, har OED siden slutten 1980-tallet forsøkt å organisere en prosess hvor beslutninger i økende grad tas av selvstendige markedsaktører, mens de selv skulle trekke seg tilbake. Hvordan ser lederne i OED på den tilsynelatende motsetning mellom OED sin nye "tankestil" og det at politikerne gikk tilbake til en volumpolitisk innramming av markedsvirkeligheten?

En avdelingsdirektør i OED omtalte 3 TWh målet som et skoleeksempel fra sosialøkonomien: "det blir satt ett mål, og deretter velger man ut de virkemidlene som er mest effektive i forhold til å få mest penger igjen for energiinvesteringene".⁷⁰ Dette sosialøkonomiske skoleeksempellet er det imidlertid Enova som skal ta seg av. Etter at det ble lagt i Enovas hender ble målet transformert til "Enovas eget lønnsomhetsmål".⁷¹

En annen avdelingsdirektør fulgte opp med å si at en enkel målstruktur er ofte det beste, men at OED nå bygger på at det er selvstendige ansvarlige individer der ute som lager en skala av prosjekters lønnsomhet. Situasjonen fortøner seg enkel: politikernes signal var bygg 3 TWh, og forvaltningens signal til Enova var rangerer prosjektene etter lønnsomhet.⁷²

For at det ikke skal være tvil: de ansvarlige aktørene i OED vet hva bedriftsøkonomisk lønnsomhet betyr. Ekspedisjonssjef i OED forklarte meg aller høfligst bruken av nåverdimetoden som redskap i investeringsbeslutninger. Han tegnet den opp for meg: $N = (\sum p \cdot x / (1+r)^2) - B_0$

Jeg skjønnte at N-verdien, nåverdien, bør være positiv og at B er lik investeringsbeløpet. "For å få Statkraft til å gjøre investering gjør vi B mindre ved å gi investeringsstøtte. Og det gjelder at vi tenker bedriftsøkonomisk på alt".⁷³ Men han vektla også at politikernes signal bringer oss tilbake til "gamle dager". Når prosjekter skal rangeres kommer diskusjonen om detaljene. Egentlig et spørsmål a la "Hvor solid skal du bygge en skolebygning? For politikere er opptatt av volum, ikke av kalkyler", sier han.⁷⁴ Vi ser at tankestilen til departementets aktører er preget av en sterk tillit til teoretiske økonomiske betraktninger og et fravær av hva vi kan kalle fokus på reelle problemer. Men ved den praktiske håndteringen av prosjektene, rangeringen av dem, tillater han seg en pragmatisk kommentar til hva politikerne egentlig er opptatt av.

⁷⁰ Intervju med Ann Ingeborg Hjetland, seksjonssjef i NYE-seksjonen i energi- og vassdragsavdelingen i OED, 17.04.2002

⁷¹ Intervju med Viggo Iversen, Enova, 18.09.2002

⁷² Intervju med Kjell Grotmol, avdelingsdirektør i energi- og vassdragsavdelingen i OED, 17.04.2002

⁷³ Intervju med ekspedisjonssjef i OED Sigurd Tveitereid, 17.04.2002

⁷⁴ ibid

Disse ”detaljene” har blitt forflyttet til Enova. Han trekker opp grensene for settingen, og hva den kan gjøre med scriptet. Samtidig *tilskriver* (ascription) han med dette *en effekt til et aspekt ved settingen* (Latour 1994: 257), nemlig at Enovas rangering av detaljene i prosjektene må forholde seg til politikernes fokus på volum.

Kan vi si at sosialøkonomene og siviløkonomene i OED opererer med et slags skille mellom sterk og svak retorikk, slik Pinch, Ashmore & Mulkay så praktisert innen helseøkonomi? Vi kan kanskje i denne sammenhengen beskrive retorikken som dobbel. På den ene siden la de ansatte i OED vekt på sterk frikobling og en passiv rolle for OED: at det nå er selvstendige aktører i markedet som tar selvstendige valg, og at målet om 3 TWh utbygd vindkraft som skoleeksempel fra sosialøkonomien. I dette bildet hører også olje- og energiminister Steensnæs sin retorikk om at OED er som stjernebildet ørnen som overvåker stjernebildet pilen (Enova, og de målene de skal nå).⁷⁵ På den andre siden ser vi sterkere tilkobling av OED til markedet: ”Vi er opptatt av å være i forkant av markedsutvikling, ha mer kunnskap enn markedet for eksempel om politikk i EU”,⁷⁶ ”Prisen for forbrukerne kan bli for høy, vi må kanskje avdempe”.⁷⁷ ”Vi vil prøve å lage en gradvis omlegging. Gjøre noen prosjekter lønnsomme før markedet ville gjort det”.⁷⁸ Noen av disse handlingene er altså blitt delegert eller forflyttet til Enova. Den doble retorikken er trolig et resultat av at en markedsøkonomisk energipolitikk anvender en dobbel grammatikk – samfunnsøkonomisk regi (3TWh) vurdert opp i mot bedriftsøkonomisk lønnsomhet (energiselskapenes prosjekter).

Vi ser en ”grammatikalsk” plassering av organisasjonens posisjon når Magnar Førde, direktør i Enova sa at ”den eneste type regulering Enova kan jobbe i forhold til er markedet”.⁷⁹ Hva betyr det i forhold til vindkraften? Enova så at det etter hvert var prosjekter tilsvarende 5-6 TWh som enten har oppfylt krav til konsesjon eller var under behandling, og at de ikke hadde midler til å støtte frem det volumet politikerne er opptatt av. Førde presenterte tall som viste at investeringskostnadene per MW var ca 8 millioner kroner. 3 TWh innen 2010 krever 1000 MW, noe som vil utgjøre et investeringsbehov på ca 8 mrd kroner.⁸⁰ Signalene inn til OED var klare; dette kan vi ikke gå inn på. Resultatet av dette er at det ble besluttet å lempe på det høyt flaggede

⁷⁵ Fra Olje- og Energiminister Einar Steensnæs tale ved den offisielle åpningen av Enova, 18.01.2002, ”http://www.odin.dep.no/oed/norsk/aktuelt/taler/statsraad_a/026021-090012/index-dok000-b-n-a.html”

⁷⁶ Intervju med Hjetland, leder for NYE-seksjonen, OED, 17.04.2002

⁷⁷ ibid

⁷⁸ ibid

⁷⁹ Fra et innlegg ved Dir. Magnar Førde, Enova SF, på møtet ”Alternative energikilder”, NTVA, Lerchendal Gård, 17.09.02

⁸⁰ ibid

volumkravet. I tillegg ble det varslet en ny strategi rettet mot å redusere kostnader på bruk av teknologi. Foreløpig kan vi si at den viktigste strategi og handlingsregel for Enova utvilsomt er å tenke; *kwh pr investert krone*. Den filosofien som skal støtte denne regelen formuleres klarest av direktøren selv; ”De som har penger vil få mer. Det er ikke slik at de som ikke har, vil få mer, for de vil trenge enda mer”.⁸¹

4.8 Avansert styringsform eller den siste regi – hvem er de teknologipolitiske aktanter?

Vi kan også i dag bruke den gamle termen om langtidsgrensekostnaden i betydningen de totale kostnader ved å bygge et nytt kraftverk i forhold til en nåverdibetraktning. Her vurderes den fremtidige lønnsomheten av prosjektet i forhold til pris på kraft i dag og i forhold til den rente en kan oppnå ved å investere kapitalen i beste alternativ til kraftverket. I en investeringsanalyse danner denne sammenligningen et investeringskriterium, vil økonomen si. Skillet mellom kostnadene ved prosjektet og prisen vi betaler for kraften er blitt skapt. Og en konsekvens av produksjonen er at det blir konstruert en sluttbruker som skal utstyres med kompetanse til å velge blant strømleverandører. Denne konstruksjonsprosessen har trådt tydelig frem i forbindelse med ”strømkrisene” de siste årene.

Etter at energiloven trådte i kraft for å bidra til at konkurransen i markedene skulle utvinne de mest lønnsomme prosjektene og tiltakene, ble de styringsmekanismene som sørget for sikkerhet, for eksempel leveringssikkerhet av elektrisk kraft, delvis privatisert. Hvordan blir nye styringsteknikker gjort operative i slike situasjoner? I perioder med ”strømkrise” appelleres det sterkt om at forbrukerne må spare. Ansvar flyttes over på publikum. En slik situasjon, markedsliberalisme med en statlig regissert overgang til bedriftsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger og atomisert ansvar, er kan hende et eksempel på et avansert styringsprinsipp som Foucault beskriver med begrepet *governmentality* (Foucault 1978). Med dette begrepet forsøkte Foucault å si noe om moderne maktteknologi sin operasjonsmåte. Den kjennetegnes blant annet ved utøvelse av makt som ikke går via en suveren eller disiplinen, men er en styring via individualisert selvstyring (ibid).

Dette begrepet har fått en viss utbredelse som en måte å analysere markedsøkonomi og styring på. For eksempel trekker Burchell (1996) et skille mellom to typer av liberalistisk styring. Den liberalisme som var rådende på 1800-tallet var i en mening naturgitt. I Norge ble denne fasen avløst av en statsstyrt, planmessig sosialøkonomisk politikk. Den liberalisme som vi har sett vokse frem fra slutten av 1980-tallet er en

⁸¹ ibid

nyliberalisme som ifølge Burchell ikke lenger har naturalistiske trekk, men konstruktivistiske. Nyliberalismen handler i større grad om utvide feltet for markedsøkonomien med nye tekniske metoder og organisatoriske former. Rose (1996) hevder at de ledelsesteknikker og nye teknikker for budsjett/regnskapsstyring som for eksempel har blitt analysert av Hopwood & Miller (1994) og Power (1994), viser at nyliberalismen ikke så handler så mye om en tilbaketrekning fra et regime med styrende eller regjerende inngripen, men i større grad om "a reinscription of the techniques and forms of expertise required for the exercise of government" (Barry, Osborne & Rose 1996: 14).

Når forbrukeren administrerer eget strømforbruk og velger strømprodusenter i fritt marked, er det muliggjort av styringsteknikker tilpasset en bedriftsøkonomisk virkelighet. For å gjenoppfriske Adam Smiths metafor om den "usynlige hånd"; den individuelle økonomiske aktøren er gjennom valg til egen nytte ledet, som av en usynlig hånd, til å promotere et mål til felles beste. Et mål som for aktøren er uintendert. Men, den usynlige hånds arbeid fungerer nettopp fordi den er usynlig, mente Smith. Altså: ikke som den synlige hånden mellom strømsparing og en sosialt akseptabel pris på strøm. Det var i en svært begrenset tidsperiode at forbrukernes forbruk sank – og den sank heller ikke så mye som økonomer hadde lært å forutse. Priselastisiteten, som er økonomenes begrep om dette forholdet, synes å være er svært lav.

Som vi har sett i dette kapittelet har energimyndighetene organisert en forflytningsprosess fra samfunnsøkonomiske vurderinger av energiens, og da den elektriske kraften sin betydning for industribedriftene og byggingen av et levedyktig samfunn, til en sterkere vektlegging av bedriftsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger. I dag spiller de samfunnsøkonomiske vurderingene en rolle når det gjelder utbyggingsprosjekters miljøkonsekvenser og det økonomene kaller eksternaliteter. Når det gjelder vindkraft innebærer det forhandlinger mellom selskapene, NVE, fylkesmennene, grunneierne, miljøorganisasjonene og forskningsresultater. Og mellom utbygger, reineier, rein og forskere eller mellom utbygger, ornitolog, fugl og forskere. Et betydelig konglomerat av interesserelasjoner.

Dette er en interessant utvikling. Da NTE søkte om konsesjon for Scanwinds 3 MW vindmølle på Hundhammerfjellet, førte det til reaksjoner fra reindriftseiere som så at prosjektet kunne ha negative konsekvenser for reindriften i området. Dette kommenterte NTE i brev til NVE på følgende måte "tidstapet ville være nok til å destruere hele den teknologiske og næringsmessige satsingen som ligger i

Scanwindprosjektet”.⁸² NVE svarte med å gi konsesjon. En viktig begrunnelse var hensynet til utviklingen av en 3 MW vindturbin. Miljøkonsekvensene for det lokale naturmiljøet ble ansett for å være små. Den økonomiske siden av dette ble kommentert slik: ”at det er snakk om en prototyp og med blant annet en andel kostnader dekket av tiltakshaver, gjør at det ikke vurderes på samfunnsøkonomisk lik linje med andre kommersielle produkter”.⁸³ Med så mange hensyn satt opp mot hverandre, vant teknologiutviklingsargumentet frem. Det var imidlertid et atypisk utbyggingsprosjekt, fordi de fleste andre prosjekter brukte standardteknologi. Det innebar en utfordring for energiselskaper å skrive vindmøllas miljøvennlighet inn i et script som kommuniserte med for eksempel naturverninteresser.

Med den markedsøkonomiske vridningen i perioden 1988-1992 ble det dannet nye institusjoner rundt produksjonen av lønnsomme prosjekter. Enova overtok etter hvert den delen av virksomheten som NVE stod for, som inngikk i en samlet samfunnsøkonomisk vurdering. Nå forvalter Enova betydelige midler for å legge til rette for realisering av flere lønnsomme tiltak på energiarenaen. Enova opererer som et foretak nærmere markedene enn det OED kunne gjort.

Et annet forhold ser vi i det arbeidet som er knyttet til konsekvensutredninger. Tidligere jobbet konsulentbransjen frem prosjekter, for eksempel nye vannkraftprosjekter hvor fokus var rettet mot de samfunnsmessige goder ved utbyggingen. Etter hvert har det blitt næringsinteresser i selve konsekvensutredningsarbeidet, som har ført til at mange har gått over til bare å utrede konsekvensene. Prosjektansvarlig for vind i NTE sier det slik ”Da har du ikke noe målsetning om at det skal bringe frem et anlegg, bringe frem ny produksjon, nei da stopper målsetningen når du har levert rapporten på KU-biten. Da er det målet ditt som konsulent”.⁸⁴ Det er konstruert et konsekvensutredningsmarked på bekostning av samfunnsinteresser, og med det tapte forutsetninger for den gamle samfunnsbyggingsideen.

De endringene som har fulgt i kjølvannet av energiloven, pågår ennå, og det betyr at transformasjonene til den bedriftsøkonomisk dominerte energidiskursen kan være vanskelig å gripe. Men gjennom en relativt detaljert diskusjon av valg som er gjort i forhold til vindkraften i Norge, ser vi bevegelser og transformasjoner som nettopp kan sies å inngå i mer allmenne endringsprosesser i samfunnet. Dette kapitlet gir en oversikt og en beskrivelse av endringer på energiarenaen. Jeg nevnte

⁸² Brev fra NTE til NVE, ”Reguleringsplan/konsesjonssøknad kommentar til høringsuttalelse fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og fra Reindriftsforvaltningen i Nordland”, 02.01.01, kopi sendt OED (OED), arkivkode 586

⁸³ Brev om vedtak fra NVE til NTE, ”Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk. Søknad om 3MW vindmølle på Hundhammerfjellet”, datert 23.01.01, saksnr. 199713019

⁸⁴ Kurt Benonisen, NTE, 10.02 2001

innledningsvis at tre sammenhengende spørsmål hørte sammen: 1) hvilke har vært de mest dominerende ideene, 2) hvilken kunnskapssammenheng har de sprunget ut i fra og 3) hva slags ordningsverktøy har inngått i og har produsert en energiøkonomisk diskurs.

Fremveksten av en tekno-økonomisk prosjekteringslære skjedde samtidig med etableringen av e-verkene. Gilson (1994) så dette i sammenheng med at elektroøkonomi som fag ble utviklet innen det han kalte ingeniørsamfunnet. Han påpekte at det i sammenheng med prosjekteringen av de store e-verkene ble etablert dogmer om at det var de store prosjektene som var økonomisk rasjonelle og at elektrisitet var en universell energiform. Vannkraftutbyggingenes kopling til en sterk nasjonal industriutvikling forsterket trolig disse dogmene i Norge. En bedriftsøkonomisk prosjekteringslære ble etter andre verdenskrig avløst av en sentralstyrt økonomisk politikk. Denne kunnskapen og disse ordningsverktøyene ble forvaltet av sosialøkonomiske fagmiljøer knyttet til maktapparatet. Begrepet om langtidsgrensekostnaden var et uttrykk for at staten og energiselskapene bestemte prisene etter hvor mye det kostet å bygge ut.

Jeg har vist hvordan forståelsen av ENØK-begrepet i stortingsmeldinger og utredninger ble transformert i overgang til en markedsøkonomi med en bedriftsøkonomisk grammatikk. Oppmerksomheten om at ENØK-tiltak skulle være samfunnsøkonomisk lønnsomme veide tyngre enn ibruktaking av miljømessig bærekraftige energiteknologiske løsninger. Et felles konstituerende element gjennom denne utviklingen er begrepet øre/kWh. Denne termen ble uttrykt på en poengtert måte som Enovas motto: flest mulige kilowatt per øre.

Jeg vil videre i analysen blant annet undersøke hvordan mottoet representeres i praksis og om det bidrar til å åpne eller lukke den energiøkonomiske diskursen. Hittil har analysen lagt vekt på å vise etablering av og historiske endringer i hva jeg har kalt en energiøkonomisk produksjon av orden og sammenheng på energiarenaen. At denne ordningsprosessen innebærer ekskluderende mekanismer og prosesser har jeg først og fremst belyst med et empirisk fokus på vindkraftens marginale posisjon. Jeg viste at økonomiforståelsen blant de aktørene som utøvde energipolitikk har vært for snever til at utvikling av teknologi har blitt tatt på alvor. Jeg vil nå analysere nærmere hvordan økonomispråklige representasjoner virker når det gjelder å produsere betingelser for implementering av nye energiteknologier.

ØKONOMI SOM PIDGIN

Kapittel 4 viste bakgrunnen for at de redskapene som nå og i fremtiden skal utvikle et bærekraftig energisystem med nye, fornybare energikilder i en sentral rolle må tilpasses en annen type virkelighet en vannkraftregimets langvarige teknologiske og økonomiske stabilitet. Etter at det statlig styrte energisystemet har blitt transformert og tilpasset markedsøkonomiske prinsipper har det skapt en ustabilitet som i liten grad har medført tilsvarende endringer av de teknologipolitiske redskapene. Et problem har vært at selve tiltakene, som for eksempel subsidier, også er blitt anvendt *ustabilt* og kortsiktig isteden for å skape mer stabile betingelser.

Næsje (2002) har i en studie av implementering av varmpumper vist hvordan valg av policy og brukeres forståelse virket i forhold til hverandre. Han viste hvordan subsidier ble aktivt brukt og fortolket i forhold til å avhjelpe barrierer og imperfeksjoner i sammenheng med dereguleringen av kraftmarkedet. I St meld. 41 (1992-93) ble det gjort en evaluering av om subsidiene var vel anvendte penger. Som vi pekte på i Kapittel 4 skulle ENØK-tiltak være samfunnsøkonomisk lønnsomme. St meld. 41 viste til at subsidiene ikke var tilstrekkelig kostnadseffektive. Det den særlig fokuserte på var at hele 70% av installasjonene var ”gratispassasjerer” eller installasjoner som ville oppfylle kostnadskrav uten subsidier. Evalueringene var imidlertid basert på et snevert utvalg av installasjoner. Små installasjoner som i realiteten hadde behov for subsidier ble ikke inkludert i evalueringene (Næsje 2002:276).

Næsje viser at den snevre økonomiske analysen i evalueringsrapporten var viktig, men ikke alene om å stanse subsidiene. Et interessant aspekt i hans fortelling er hvordan ulike økonomiske og ikke-økonomiske vurderinger produseres i relasjonen mellom policy aktører på ulike nivå. I denne produksjonen er sirkulasjon av fortellinger om varmpumper, in-effektivitet og økonomi delaktig. Vurderingen av en fortsatt subsidiering av små installasjoner var basert på brukerfortellinger som vektla brukernes mangel på kompetanse og sløsing med energi. Disse fortellingene virket forsterkende i forhold til evalueringen og dens økonomiske argumentasjon. Dette var i sum overbevisende nok til å stanse subsidiene, på tross av at subsidiering av små varmpumper trolig ville vært fornuftig samfunnsøkonomisk sett og i tråd med logikken i norsk ENØK-politikk (Næsje 2002:276).

Dette peker på at også økonomiske argumenter kan trenge oversettelse for å gi mening. Dermed kan vi ikke anta at slike argumenter i seg selv produserer beslutninger i forhold til nye energiteknologier, men at de har en sentral rolle i de handlinger og forhandlinger som

knytter teknologi til markedsøkonomiske resonnement gjennom en statlig styrt bedriftsøkonomisk logikk. Et annet trekk ved den politikken som er blitt ført i tilknytning til ENØK og miljømessig bærekraftig energiteknologier er et begrenset syn på hvem som er relevante policy aktører. Et manglende fokus på hvilke aktørgrupper som domestiserer teknologi kan føres tilbake til både en snever økonomisk orientert forståelse av implementering og en modell av politiske tiltak som ensidig rasjonelle og institusjonelle. Ryghaug (2003) har belyst arkitektprofesjonens manglende interesse for energieffektive bygninger. Studien hennes viser at profesjonens ensporede estetiske fokus har mye av skylden, men også at den manglende interessen produseres av en politikk som neglisjerer ikke-økonomiske resonnementer, selv hos åpenbart sentrale aktører for å skape et mer bærekraftig samfunn.

Analysen av vindkraftutviklingen viser at det har vært en høy terskel for inklusjon både politisk, teknologisk og økonomisk på energiarenaen. Kravet om at alternative energiteknologier må konkurrere med det etablerte regimet på pris og lønnsomhet har fungert ekskluderende. De dominerende økonomifaglige begrepene i energidiskursen kan imidlertid ikke kastes ut og erstattes med nye som om samfunnet var et kontrollerbart laboratorium eller som om kraft ikke har blitt en vare på markedet. Det synes rimelig å hevde at bordet fanger. Eller i dette tilfelle: at ordet fanger.

I utgangspunktet virker det rimelig å anta at dominansen av økonomifaglige begreper i energidiskursen har konsekvenser for hvordan aktører som arbeider med å utvikle og implementere nye fornybare energiteknologier, snakker sammen og skaper forståelse og beslutninger. Dette kapitlet viderefører en tilnærming som legger vekt på språklig representasjon, hvordan den er med på å ramme inn rommet for forståelse og handling, og hvordan den språklige representasjonen brukes i beslutninger. Hvordan er det aktører med vidt ulike faglige og institusjonelle hjemsteder forstår hverandre, og hvordan makter de å produsere felles avgjørelser? Vi vet at tilbudet av nye, fornybare, energiteknologier er der, men at manglende samarbeid og forståelse er med på å hindrer implementering av disse. Her er jeg særlig interessert i studere hvordan et arbeidsspråk som er dominert av begreper fra økonomiske kalkulasjon, kan virke i en slik sammenheng. På hvilken måte kan dette språket karakteriseres, og hvor virkningsfullt er det?

Språkliggjøringen i energisystemet bør selvsagt studeres ”in action”, ved å analysere aktører som i praksis forsøker å sette ting i bevegelse. Vi skal i dette kapitlet se på hvordan sentrale aktører i det etablerte regimet og en uetablert teknologibedrift innen vindkraft skaper felles forståelse og setter ord og mening i bevegelse for å konstruere en

norsk, kostnadsoptimal vindturbin, og hvordan dette forholder seg til forestillingen om en kalkyledominert energidiskurs.

5.1 Enova, ScanWind, NTE og den norske kostnadsoptimale vindturbinen

I Aker Verdals fabrikklokaler ble det ved årsskiftet 2002/2003 satt sammen en prototyp av en norskprodusert vindturbin.¹ Selskapet som sto bak dette er norsk-svenske ScanWind. ScanWind ble dannet i 1999 av personer som tidligere hadde arbeidet med vindturbiner i Kværner Energy. Kværner Energy valgte i 1996 å kutte ut virksomheten innen vindturbiner på grunn av overinvesteringer i vannkraftdelen.

ScanWind tok altså form parallelt med en mer offensiv holdning fra myndighetene på vindkraft, og selskapet forsøkte å utnytte dette til også å omfatte satsning på vindindustri. Selskapet søkte for eksempel i 1999 om statlige midler til et utviklingsprogram de kaller ”Kommersialisering av verdens største vindturbin”.² Det viste seg imidlertid fremdeles vanskelig å få tilstrekkelig midler til slik teknologiutvikling. Selskapet inngikk etter hvert samarbeid med ABB, men heller ikke dette konsernet lot seg innrullere i det ambisiøse prosjektet. Når det kom til stykket våget ikke ABB å satse mer penger på det som nå selges som den norske, storskala, kostnadsoptimale turbinen. Markedssituasjonen var preget av at danskene er verdensledende på vindturbinproduksjon og har vist at de kan levere varene.

Adm. dir i ScanWind fortalte at de satt igjen med alle kostnadene etter at ABB ikke ville være med lenger, og at ”teknologien er på plass nå, vi må bare ha noen som kan satse sammen med oss”.³ I andre fora viste han frem prognoser av sammenhengen mellom teknologiens utvikling, dens lærekurve, og reduksjon i kostnadene. Han pekte på at det er ”i grenseflaten mot samfunnet” problemet ligger, og at en del av forklaringen på at utviklingsarbeidet i bedriften har gått langsomt var at ingenting egentlig blir tatt alvorlig nok i Norge. I Norge har vi i mange år hatt rikelig tilgang på billig kraft. ”Problemet for ScanWind er *hva er problemet?*”⁴ Vindturbinen som teknologi er klar, vindturbinens økonomi spiller på lag med fremtiden. Hva går det av resten av samfunnet?

¹ Forfatteren ble vist rundt på området før arbeidet med å sette sammen de største bestanddelene ble igangsatt.

² Det var riktignok før ScanWind som selskap ble dannet. Det var Energiutvikling AS med daglig leder Torolf Pettersen i samarbeid med Nord-Trøndelag fylkeskommune, NTE og Kværner Energy AS som søkte om støtte til etablering av vindturbinindustri i brev datert 30.03 99, (OED), saksnr 19912121, boks 584

³ Vindkraftmøte under NIF-kursdager ved NTNU i Trondheim, 10.1.2001

⁴ Torolf Pettersen, ScanWind, møte i forumet ”Teknologicafe”, 12.09.02.

5.1.1 Fra NVE til Enova: forflytning fra et samfunnsøkonomisk til et bedriftsøkonomisk handlingsprogram

Tidligere ga NVE både konsesjoner til utbygging og utbetalte midler til de som hadde krav på støtte. Den instansen som i dag har myndighet til å gi støttemidler er Enova.⁵ Denne forflytningen kan vi beskrive som en forsiktig overgang fra et samfunnsøkonomisk til et bedriftsøkonomisk handlingsprogram. Handlingsprogram forstås her i et teknologisemiotisk begrepsapparat som et *sett* av skrevne instruksjoner som handler på vegne av en aktør, for eksempel kan et dataprogram gis status som en handlende aktant (Latour 1994:255). Et skifte av handlingsprogram fra NVE til Enova vil medføre at andre *teknologipolitiske script* eller *handlingsanvisninger* gjøres aktive. Det vil nødvendigvis medføre en endring i forventet eller foreskrevet adferd, og som dermed vil endre interaksjonen mellom myndigheter og de aktører som tidligere ville søkt om støttemidler.

Enova har fra opprettelsen som et selskap som skal forvalte fondsmidler på en samfunnsøkonomisk optimal måte, gitt ulike og til dels motstridende signaler om både hvilket støtteregime de tenker seg og hvilke mål som skal gjelde for bruk og utvikling av energiteknologier. Denne bevegeligheten og usikkerheten kan illustreres gjennom at vindkraftprosjekter ikke ble innskrevet med strenge lønnsomhetskrav. En politisk innramming av satsingen på vindkraft ble gjort gjennom det politisk bestemte volummål om å bygge ut 3 TWh innen 2010. Som vi var inne på i forrige kapittel, endret Enova strategi når resultatet av den løse innskrivingen av lønnsomhetskrav bidro til at antallet støtteberettigede prosjekter langt overskred de midler Enova hadde til rådighet.

OED og Enova har derfor satt i gang en transformasjon av det volumpolitiske målet til en strategi som harmoniserer bedre med en bedriftsøkonomisk tenkning, nemlig ”design-to-cost”. Metodikken er kjent fra bilindustrien. Hva innebærer den? I sin enkelhet medfører den at man utvikler et vindkraftverk etter en kostnadsspesifikasjon, for eksempel en 2 MW turbin som ”nøkkelferdig” skal koste 12 millioner kroner. Enova ønsket med denne transformasjon å bidra til å redusere materielle kostnader gjennom å støtte teknologiutvikling. En avtale mellom ScanWind, NTE og Enova ble inngått i tråd med dette målet.⁶

Med dette ble det også i en vindkraftkontekst skapt en ny situasjon for de aktørene som avventet investeringsbeslutningene. Statkraft, Norsk Miljøkraft og NTE hadde fått klarsignal på store utbyggingsprosjekter i NVE sitt samfunnsøkonomiske handlingsprogram, men behov for investerings- og produksjonsstøtte ble altså møtt med planer om å

⁵ Min informant i Enova var med på dette flyttelasset.

⁶ Adresseavisen, 28.6.2002

avvikle det gamle handlingsprogrammet. Det utløste et behov for å justere foreskrevet adferd, endre forventningene til aktørene som ankom settingen og som var nødvendig for å løse ”krisen” mellom hva som tidligere er blitt skrevet inn fra Enova side og reaksjonene på endringene fra aktørenes side. Et slikt behov for justering vil i praksis kunne bli løst ved forhandlinger, noe som også skjedde mellom Statkraft og myndighetene. En situasjon med skifte av handlingsprogram gjorde at Statkraft utsatte investeringsbeslutning, og de varslet fra om at en mangel på tilfredsstillende script fra myndighetenes side ville sette steg 2 i utbyggingen av vindparken på Smøla i fare.⁷

Den nye metodikken design-to-cost kan sees som et script innenfor et nytt teknologipolitisk handlingsprogram. Et nytt script harmoniserte også med den prosessen som Enova gjennomgikk med hensyn til å etablere seg selv som et kalkulasjonssenter (Latour 1987). OED konstruerer ikke bare Enova som et sted for innsamling og forvaltning av informasjon, men også som et sted hvor script kan kombineres og samtidig settes ut i handling. Det skal være et senter for omlegging av energisystemet.

Enova forsøker å inkludere de aktørene som søker investeringsstøtte eller teknologiutviklingsmidler i et samarbeid. Dette samarbeidet gjøres gjennom en metode for risikoanalyse som kalles ”risk assessment”. Målet er å danne et felles bilde av hvor søker og tildeler bør fordele innsatsen for å nå gitte mål. Dette kan i en teknologisemiotisk forståelse ses som et samarbeid for å tette gapet 1) mellom det som settingen krever av aktørene for å bli inkludert (foreskrivning), 2) de innskrevne grensene mellom settingen og hva den kan ta inn (circumscription), det vil si den potten Enova har til rådighet og konkurransen om midler, og til slutt gapet i forhold til 3) det apparatet av allierte som holder settingen sammen (conscriptio). Apparatet av allierte betyr her relasjonene mellom Enova, OED og handlingsprogrammet. Dette samarbeidet illustrerer hva Akrich og Latour beskriver som å tette gapene i nettverket med plugger (plugs) (Akrich & Latour 1994: 261).

Enova måtte forholde seg til det politiske scriptet om utbygging av 3 Twh som medførte å inkludere ulønnsomme vindprosjekter. Samtidig forsøker de å etablere seg selv som et selvstendig markedsorientert kalkulasjonssenter og utarbeidet et nytt script, design-to-cost, som skal bidra til å gjøre aktørene uavhengig av støttetiltak, som i tråd med begrepsapparatet vil bety å skrive dem ut av de teknologipolitiske relasjonene.

⁷ Intervju med Nils Dårflot, Statkraft, 26.09.2002

Det politiske scriptet om 3 TWh utløste mange vindprosjekter og søknader om utbygging. I tillegg til dette er det naturlig å anta at økte strømprisene har hatt en positiv innvirkning på kostnadsvurderingene. Samlet bidro dette til å skape "et urealisert potensial" som gjorde at Enova tilgodeså 300 millioner kroner til vindkraft i 2003 og 2004. De mente at dette ville utløse investeringer på totalt sett 3,5 milliarder kroner fra utbyggerne Statkraft, NTE og Norsk Miljøkraft i norsk vindkraftproduksjon.⁸

I tråd med endring av handlingsprogram ble det besluttet å endre i rammebetingelsene for vindkraftutbyggerne fra 25% investeringsstøtte til 10% investeringsstøtte. Det førte til signaler fra vindkraftutbyggerne om at de ikke ønsket å bygge ut vindkraft i Norge under disse forholdene, men i praksis endret de ikke planer. Enova legitimerte disse endringer ved å bruke begreper fra et mer bedriftsøkonomisk orientert handlingsprogram: "At de nå gjør det likevel viser at et støttenivå på 25% ikke ga insitamant for å kutte kostnader og produsere mest mulig effektivt. Vindkraftutbyggerne ønsker å selge vindkraften på grønne sertifikater gjennom Nordpool".⁹

De tradisjonelle usikkerhetsfaktorene har vært endringer i de finanspolitiske virkemidlene med stadig nye innebygde elementer i støttereget. Nå endres de nasjonale støttereget i tråd med internasjonale endringer. Ett nytt markedsorganiserende redskap er grønne sertifikater. De innebærer i realiteten subsidiering av "grønn" elektrisitet og avgift på produksjon av annen elektrisk kraft. De institusjoner som organiserer et "sertifikatmarked" må blant annet avgjøre om de aktører som produserer "grønt" og som velger å selge kraften og handle kreditt i et internasjonalt marked vil kunne kalkulere inn investeringsstøtte i de prosjektene når et nasjonalt sertifikatmarked ikke er plass.

For Enova er det som sagt spørsmål om velge de virkemidler som utløser mest kWh pr støttekrone. Enova har et eget lønnsomhetsmål. I dette målet ligger en kortsiktighet i virkemidler som fra utbyggerne side kan gå på bekostningen av investeringenes langsiktige karakter. Aktørene i energiomleggingen arbeider med stadig truende paradokser når det gjelder Enovas doble rolle som pådriver og forvalter. En uklarhet som gjelder scriptet om design-to-cost er i hvorvidt det skal gjøres til et allment script for flere fornybare satsningsområder, som for eksempel sol og bio. Hvordan skal Enovas regulerende og aktivt deltagende rolle samkjøres i en helhetlig satsing?

⁸ Utbyggingene gjelder Smøla II (Statkraft), Hitra (Statkraft), Kvitfjell (Norsk Miljøkraft) og Hundhammerfjellet (NTE). Opplysninger fra <http://www.Enova.no/default.aspx?itemid=1336>

⁹ Kommentar på Enovas nettside: <http://www.Enova.no/default.aspx?itemid=1336> den 19.3.2003

Foreløpig er Enovas grep om teknologiutvikling innen vindkraft et enkeltstående tilfelle. I tillegg til vindkraft må de forvalte et politisk bestemt mål om å installere 4TWh Vannbåren varme. Utover dette ser Enova egne virkemidler allment som a) forvaltning av økonomiske virkemidler, b) å gi faglige råd og være en strategisk nettverks- og prosjektpartner og c) å gi fylldig informasjon og heve oppmerksomheten omkring energispørsmål¹⁰. Den økonomiske støtten de gir til fornybar energi går til teknologianvendelse og ikke til teknologiutvikling. Ambisjoner om en helhetlig satsing er under utforming i sammenheng med en overgangsordning til et grønt sertifikatmarked. En mulig overgangsordning som ifølge Enova både er mest formåls- og kostnadseffektiv er en såkalt teknologinøytral anbudsordning. De som vinner anbudsrunder inkluderes i en avregningsordning med garanterte priser og langsiktige kontrakter.¹¹

5.1.2 ScanWind som aktant i skifte av teknologipolitikk

Samarbeidet rundt teknologiutvikling innen vind ble delvis mulig fordi teknologiutviklerne i ScanWind og økonomene i Enova hadde en felles interesse av å arbeide for lavere kostnader på teknologien. Hittil hadde ScanWind sine forsøk på å selge sine planer om en norsk teknologiutvikling til NVE og OED mislyktes. Det argumentet de forsøkte å selge inn var at vindkraftsindustrien var en av de hurtigst voksende markedene globalt sett, og at ScanWind oppfattet seg selv som en norsk aktør i dette markedet. ScanWind så etter hvert at OED ville gjøre Enova til den markedsorienterte driftsentralen for den store omleggingen av energisystemet, og la tidlig strategier i forhold til dette. ScanWinds offensive satsing ble også i 2001 gjenstand for diskusjon internt i OED.¹² Det er ikke usannsynlig å tenke seg at det var nødvendig å diskutere om Enova skulle bruke penger på ScanWind og eventuelt hvordan de skulle bruke penger på denne vindteknologiutviklingen.

Den tredje aktøren; energiselskapet NTE, er en nøkkelaktør i å virkeliggjøre visjonene til ScanWind og Enova. Stødige og erfarne NTE var i 1998-99 delaktig i etableringen av ScanWind og står i dag som hovedeier. NTE hadde gjennom ti år samlet erfaringer fra drift av vindturbiner, danske vindturbiner. Selskapet var villig til å bli med å utvikle og teste en prototyp på hele 3 MW (megawatt), en turbinstørrelse som ikke fantes på verdensmarkedet. Likevel manglet en slik satsning kapital. Ingen private investorer stilte med den nødvendige risikokapitalen. Imidlertid vurderte Enova ulike måter å redusere

¹⁰ Ifølge Enovas nettside ”<http://www.enova.no/>”

¹¹ Innlegg av investeringsrådgiver i Enova, Viggo Iversen, ved FoU-seminaret om vindkraft, 26-27.01.2003, Trondheim

¹² Dokumenter unndratt offentlighet, OED-arkiv.

kostnadene på og landet til slutt på en løsning som bandt de tre aktørene sammen i en intensjonsavtale.

Gjennom testing og utbedring av storskalateknologien til ScanWind, med NTE som driftsansvarlig, skulle man redusere kostnader med 30%. Design-to-cost som script hadde tydeligvis på et tidspunkt blitt lagt på bordet i forhandlingsprosessen mellom Enova og OED om hva som skulle gjøres med ScanWinds søknader om støtte til teknologiutvikling. I stedet for at OED samlet gir 8 milliarder til Enova for at målet på 3 TWh skal bli nådd, bidro dette nye scriptet til forskyve på meningsinnholdet i myndighetenes høyt flaggede målsetning på vindkraftsiden. Det førte til en ustabil situasjon med hensyn til hva som var mål og valg av virkemidler, noe som ble tydelig når en av direktørene i OED sa at ”målet for Enova og NYE (Seksjonen for nye fornybare energikilder og energibruk i OED) må være klart; det er å sette opp vindturbiner og ikke satse på vindkraftindustri. Hvis målet er det siste, må politikerne og Enova satse annerledes”.¹³ Det nye teknologiutviklingsinitiativet synes å være et steg mot endring av strategi og mot å satse annerledes. Enova kan med prosjektmidler bidra aktivt til teknologiutvikling for å nå to mål: skape et eksportprodukt i et sterkt voksende marked, og på sikt gjøre vindkraftprosjektene mer lønnsomme gjennom at turbinen blir mer kostnadsoptimal.

Det er mulig at det overordnede målet på 3 TWh blir satt litt i parentes når vi nærmer oss 2010, men det har fungert i forhold til å få i gang en målrettet innsats på vindområdet. En avdelingsdirektør i OED omtalte 3 TWh målet som et skoleeksempel fra sosialøkonomien; ”det blir satt ett mål, og deretter velger man ut de virkemidlene som er mest effektive i forhold til å få mest mulig penger igjen for energiinvesteringene”.¹⁴ Denne sosialøkonomiske drømmesituasjonen er blitt lagt i Enovas hender, og der omtales målet som ”Enovas eget lønnsomhetsmål”.¹⁵ Men inntil nylig var altså de ambisiøse teknologiplanene til ScanWind langt unna en forbindelse til en økonomisk drømmesituasjon. Det var ikke et sted det offentlige støttereget ville satse.

Nå kan vi betrakte samarbeidet mellom Enova, ScanWind og NTE om å utvikle den norske kostnadsoptimale vindturbinen ikke bare i lys av skifte fra et samfunnsøkonomisk til bedriftsøkonomisk handlingsprogram, fra NVE til Enova, men også som innledningen på et mulig regimeskifte i teknologipolitikk, der teknologiutvikling i seg selv blir gitt en selvstendig rolle. Den kanskje viktigste aktanten, forstått som den

¹³ Intervju med Kjell Grotmol, Energi- og vassdragsavdelingen, OED, 17.04.2002

¹⁴ Intervju med Ann Ingeborg Hjetland, leder for NYE-seksjonen, OED, Energi- og vassdragsavdelingen, 17.04.2002

¹⁵ Intervju med Viggo Iversen, Enova, 18.09.2002

som i størst grad har bidratt til et slikt skifte, var ScanWind. Men hvordan har teknologiutviklerne i ScanWind med et uferdig og uprøvd produkt, store investeringskostnader og lite kapital greid å få langsiktig ryggdekning fra et lokalt, fylkeseid energiverk og etter hvert også å vinne frem til økonomene i et energiregime som har ekskludert teknologiutvikling innen vind siden midten av 1950-tallet? Hvordan har de involverte aktørene kommet fram til forståelse i denne økonomidominerte energidiskursen?

5.2 Ord bringer: kostnadskalkylen som omreisende predikant

Utbygging av vindkraft inngår i en prosess med forhandlinger mellom behov for mer energi, behov for miljøvennlig, bærekraftig energi og en teknisk, industriell utvikling. I dette forhandlingsbildet er det stadig tydeligere at den enkeltmekanismen blant de politiske, økonomiske, miljømessige, teknologiske konstruksjonene som har betydd mest i sammenkjedningen av interesser mellom aktørene, er kostnadskalkylen.

5.2.1 Kalkulasjonsarena 1: NOU 1998:11

NOU 1998:11 pekte på at lokale forhold varierer sterkt når det gjaldt kostnader til utbygging av anlegg og kostnader ved å knytte seg til nettet. I tillegg til lokale variasjoner ble noen kostnader generelt beregnet å øke over tid, mens andre ble beregnet til å synke. Både driftserfaringer fra installasjonene og teknologisk utvikling bidrar gjerne til en kostnadsreduksjon. Dette omtales gjerne som "lærekurve". I utredningen forutsettes denne kostnadsreduksjonen i tråd med hva de kaller "den klassiske lærekurven". I den sammenheng refereres en dansk studie som predikerer 40% reduksjon i kostnader i perioden 1995-2020.

I tråd med idealet om å estimere konservativt blir kostnadsutviklingen innrammet på denne måten: "Bruker man 20 % reduksjon for å estimere kostnader for utbygging tilsvarende 1 TWh, ender man med kostnader i år 2010 med dagens kroneverdi mellom 20 og 30 øre/kWh" (ibid.:247).

I tillegg til beregninger av kostnadsreduksjonen på teknologi var selvfølgelig usikkerhetsfaktorene mange: uforutsigbarhet i energiprisene og rentenivået er to eksempler. Men hensikten med å bruke kalkylen i utredningen var ikke å ramme inn all lokal variasjon. Beregningen av produksjonskostnadene var ment å gi et bilde av hvordan kostnadene ved utbygging av vindkraft kommer ut sammenlignet med utbygging av andre energikilder.

Likevel ble kostnadsestimatene gitt en sentral rolle i utredningens konklusjon. Her ble produksjonskostnaden gitt et politisk innhold: "En forenklet beregning viser at produksjonskostnadene for de planlagte prosjektene ligger mellom 26 og 34 øre/kWh (...). Sammenlignes disse

kostnadene med prisene på det norske spotmarkedet som typisk ligger under 20 øre/kWh, er det klart at antagelig ingen av de planlagte prosjektene vil bli realisert med mindre det antas høyere kraftpriser eller det blir iverksatt særlige tiltak” (ibid.: 248). Fremtidige prosjekter ble her vurdert ut i forhold til den økonomisk-politiske restkategorien ”særlige tiltak.” Hvis de økonomiske rammebetingelsene i Norge var like gode som i Danmark og Tyskland, ville en pris på 35 øre/kWh føre til en realisering av prosjektene. Størrelsen på subsidiene ble grovt sett vurdert å være differansen mellom prisanslaget på 35 øre/kWh og spotpris på 20 øre/kWh (gjennomsnittspris på elkraft på den nordiske kraftbørsen NordPool). Subsidiert på 15 øre/kWh ble deretter regnet ut i forhold til planlagt volum i de omtalte prosjektene, som er 2 TWh.

Når alle relevante objekter i tur og orden ble inkludert i formelen konkluderte utredningen med å anbefale en økonomisk støtte på 300 millioner kroner. Kalkylen fastsatte grensen for økonomisk lønnsomhet for prosjekter ved 30-35 øre/kWh og inviterte gjennom dette til en snever virkemiddelbruk. Et relativt reduksjonistisk syn på hva som kreves for å implementere nye fornybare energiteknologier uttrykkes gjennom setningen: Vindkraft lar seg realisere hvis den økonomiske støtten er lik 300 millioner kroner. Regnestykkene uttrykker forventninger og bærer forventningene tilpasset en teknologipolitisk logikk som har blitt utformet i en tradisjon med økonomiske instrumenters regulering ovenfra og ned.

For energiselskapene i dag er jo ikke verdien av en ”masterkalkyle” satt opp på denne måten veldig stor. Den påvirker ikke direkte energiselskapenes investeringsbeslutninger, men snarere inn i selskapenes politiske argumentasjon. Den kan brukes i forhandlingssituasjon med myndighetene.

5.2.2 Kalkulasjonsarena 2: Olje og energidepartementet (OED)

Før energiloven av 1991, da energiprisen var lik hva det kostet å bygge ut ny kraft, det som ble allment omtalt som ”statkraftprisen”, rådet forutsigbarheten. Nå hersker usikkerheten. I dag er kraft en vare på markedet, og selskapene kalkulerer med mange usikre faktorer i sine risikovurderinger. En av dem fra OED som har vært i posisjon til å styre omleggingen til markedsliberalisme, forklarte meg hvordan kalkyler brukes ved å sette opp en nåverdiformel på en tavle på kontoret sitt.¹⁶ Det har blitt standardmetode i investeringsanalysen, sa han. Nåverdien må være positiv for at en investering skal være lønnsom. Men den energiprisen selskapene putter inn og den renta de bruker i krav til

¹⁶ Intervju med Sigurd Tveitereid, ekspedisjonssjef i Energi- og vassdragsavdelingen, OED, 17.04.2002

avkastning på kapitalen, avgjør hele regnestykket, sa han og introduserte meg for en kollega som er ”god på renter”.

Fastsettelse av avkastningskrav er komplisert og utslagsgivende. Selskapene legger veldig ulikt innhold i renta, forklarte kollegaen.¹⁷ Staten anbefalte tidligere 7 % realrente, men har justert dette opp til 8% (Finansdepartementet 2000). Det er et uttrykk for en generell vurdering av risiko. Tanken er mer nå å etterligne hvordan markedet gjør det, det vil si å justere i forhold til det generelle norske rentenivået og risikoen som kan leses av på Oslo Børs. Men vi er selvfølgelig kjent med at regnestykkene er fleksible, og folk ser det de vil, sa han. ”Det vi spør oss selv om er om vi skal støtte de med høye kostnader, eller skal vi kaste bort penger på de med lave kostnader?”¹⁸ De som regner kalkyler vet at vi tenker sånn, og de legger seg i et bestemt kostnadsleie, sa han. ”Prisen kan ikke være under 20 øre/kWh, men heller ikke over 30 øre, for da vil ikke vi være med”.¹⁹ Han ga her et innsyn i en pragmatisme når det gjelder fortolkning og bruk av kalkylene. Han pekte på at det finnes et rom der aktørene forhandler med hverandre, hvor kalkylenes fleksibilitet er et sentralt virkemiddel i argumentasjonen. Grensen mellom rommets inn- og utside, 20-30 øre/kWh, gir en klar markering av hva som er adgangsbetingelsene.

Situasjonen som oppstår når noen sitter og fordeler støtte, beskrev han med begrepet ”asymmetrisk informasjon”.²⁰ De som beregner støtte må forsøke å overprøve de kalkylene som energiselskapene bruker. Han pekte samtidig på at ”troen” på at prosjektet er liv laga, ville påvirke vurderingene. ”På en annen side kan du ha en generell støtteordning. Hvordan man stiller seg til det er avhengig av syn på statlig styring”, sa han.²¹ De skjønnsmessige vurderingene knyttet til situasjonen med asymmetrisk informasjon reflekteres også på andre siden av bordet.

5.2.3 Kalkulasjonsarena 3: ScanWind

”Enova møter etterhvert det faktum at stort er lønnsomt”, sa Pettersen.²² For ved bygging av 3MW turbiner så mener ScanWind å ha manøvrert seg i en posisjon hvor de ligger i forkant av teknologiutviklingen. Pettersen fremhevet samtidig at teknologien er transient, altså et overgangsfenomen. Han hevdet i tillegg at vindkraft som sådan ikke er moden enda.²³ Pettersen søkte med dette å skape en økonomisk posisjon i tid og rom for ScanWinds store mølle i en vindkraftsindustriell

¹⁷ Intervju med Kjell Grotmol, avdelingsleder i Energi- og vassdragsavdelingen, OED, 17.04.2002

¹⁸ ibid

¹⁹ ibid

²⁰ ibid

²¹ ibid

²² Møte og intervju med ScanWinds B. Göransson og T. Pettersen på Aker Verdal, 13.12. 2002

²³ ibid

sammenheng. Turbinen ligger i forkant av en teknologiutvikling som ennå ikke er moden, mens han erkjenner at turbinen vil være et overgangsfenomen. Samtidig som denne posisjoneringen handler om å vise til et fremtidig potensial, handler det om å senke forventninger om lønnsomhet i dag.

Pettersen skapte koblinger mellom en nåtidig fremtidshorisont og fremtidige nåtider. Skeptikere har enkelt kunnet peke på at planene siden starten i 1999 har vært mange, luftige og resultatløse. *The future cannot begin*,²⁴ har det blitt hvisket om ScanWind. Det kan innvendes mot kritikerne, eller ikonoklastene, at de gjerne overvurderer naiviteten i slike ambisiøse prosjekter. De tror at det er troen som holder hele byggverket sammen. I motsetning til en slik type kritikk, er det avgjørende å se på hvordan både troen og de økonomiske kontraktene og de teknologiske komponentene sammen blir konstruert. Det er belysningen av dette arbeidet Latour tar til orde for når han vil rekonstruere *faktisjene* fra de ruinene hvor *fakta* og *fetisjer* ligger spredt (Latour 1998).

Enova har satset penger på styrken i Pettersens forbindelser. Det gjelder koblingene mellom generatoren og de andre enorme komponentene vi blir vist frem, og det gjelder selvfølgelig forbindelsene til det erfarne, driftsansvarlige energiselskapet NTE. Pettersen så derimot relasjonen mellom ScanWind og Enova på en annen måte. Han pekte på viktigheten av at Enova fikk industrikompetanse inn i organisasjonen.²⁵ Teknisk leder i ScanWind Bengt Göransson la til at de med denne kompetansen så at vind var gunstig, og at det å gå inn i et industrisamarbeid med oss var billigere enn å støtte utenlands industri.²⁶

Avtalen, som senere i prosessen trolig blir rammet inn på andre måter, var i utgangspunktet tenkt i tre trinn: tilvirkning av testmølle 1, så testmølle 2 og deretter utbygging av park på Hundhammerfjellet. Göransson sa om størrelsen på støtten fra Enova at det var snakk om ”et tiotals millioner – och flera gånger det”.²⁷ Altså mellom 30-50 millioner.

Da jeg forsøkte å få tak i hvordan innrammingen av avkastningskravet i ScanWind skjer, kom et lurt smil og svaret: ”det er summen av all samfunns erfaring som utgjør det”.²⁸ Dette svaret kan forstås enten som at det til grunn for avkastningskravet ligger en slags taus kunnskap som ikke kan artikuleres (Polanyi 1958), eller at han ved å formulere seg slik egentlig sier at den kunnskapen eller læringen ønsker vi å holde skjult eller lukke. Uansett, de aktørene som skal dekonstruere summen av samfunns erfaring eller gjøre den asymmetriske

²⁴ Tittel på Niklas Luhmanns analyse av tidsbegrepet i sosiologien (Luhmann 1976)

²⁵ Møte med Göransson og Pettersen på Aker Verdal, 13.12.2002

²⁶ *ibid*

²⁷ *ibid*

²⁸ Intervju med Toralf Pettersen, ScanWind, 21.03.2002

informasjonen mer symmetrisk, sitter ikke lenger i OED eller NVE, men i disse organenes forlengede arm inn i markedsvirkeligheten.

5.2.4 Kalkulasjonsarena 4: Enova

I Enova blir selskapenes prosjekter vurdert ut ifra de kalkylene de setter opp og i forhold til de helhetlige risikovurderingene de har gjort, det sistnevnte i samarbeid med Enova. Mens ekspedisjonssjefen i OED skrev nåverdiligningen på ei tavle som en lærer i bedriftsøkonomi, genererte investeringsrådgiveren i Enova de nødvendige tallinformasjonene ved bruk av regneark. Han viste meg kolonnene med relevant informasjon hentet fra årsberetninger og rapporter til å kjøre nåverdiberegninger av investeringsprosjektene: internrentenivå, beregnet inntekt (hvilken energipris man regner i forhold til), sannsynlige kostnader og cash-flow. Dette arbeidet håpet han ble lettere på sikt ved at analyseavdelingen i Enova skulle få opparbeidet en egen database med de nøkkeltall de trenger for å regne ut hva alt koster. Det ville bli en slags hjelp til selvhjelp, forklarte han.²⁹

Det typiske vindkraftprosjektet går mange år i minus. Selv med investeringsstøtte går det for lang tid fra energiselskapene tar investeringsbeslutningen til de begynner å tjene penger. Til det sa han at vi kunne ha fortsatt med investeringsstøtte, men at Enova har bestemt seg for å se på hvordan de kan bidra til å senke kostnadene. Det er et samarbeid med NTE og ScanWind på akkurat det, sa han, noe han på det tidspunktet helst ikke ville si mer om.³⁰ Enova opplevde etter hvert et press på at store, planlagte utbyggingsprosjekter i regi av Statkraft, Norsk Miljøkraft og NTE måtte realiseres. Det ble derfor, etter den betydelig offentlige debatten i kjølvannet av kraftmangelen vinteren 2002/2003, besluttet å gi 300 millioner kroner i investeringsstøtte til vindkraftutbygging i Norge i 2003 og 2004. Dette utløste en investering på totalt 3,5 milliarder kroner gjennom de nevnte prosjektene.³¹

Enova bar preg av å være i en begynnerfase. De skulle håndtere mange store prosjekter i en situasjon hvor rutineene når det gjaldt støtteordninger var under omarbeiding. Samtidig har det blitt utarbeidet strategier som tyder på at de i hvert fall på vindkraftsiden ønsker å ta mer ansvar for å aktivt drive frem teknologiutvikling. Selv om det er kostnadene som skal reduseres, og vi snakker fremdeles i øre/kWh, kan vi se at de forvaltende aktørene i energiomleggingen ønsker å styre og kontrollere markedsprosesser gjennom å ta i bruk andre typer virkemidler enn tidligere. Som avdelingsdirektøren for NYE-seksjonen i

²⁹ Intervju med Viggo Iversen, Enova, 18.09.2002

³⁰ ibid

³¹ Som fremgår av <http://www.Enova.no/default.aspx?itemid=1336>

OED sa det: ”Vi ønsker å ligge i forkant av markedsutviklingen, vi ønsker å gjøre prosjekter lønnsomme før markedet gjør det”.³²

Det har skjedd en forflytning av hvor kalkylene har betydning. Beregningene i NOU 1998:11 av en sum myndighetene bør stille til rådighet som en økonomisk rammebetingelse, blir gitt en mer kuriøs betydning av myndighetene selv. De institusjonene som tidligere hadde ansvaret for å forvalte disse rammebetingelsene, viser nå til at kostnadsestimatene i større grad brukes som forhandlingsverktøy. Det har skjedd en gradvis omlegging hvor slike forhandlinger flyttes nærmere markedsaktørene. Vi ser at bruken av kostnadskalkylen får en mer reell betydning som forhandlingsverktøy mellom Enova og markedsaktører innenfor det vi ser som konturene av et nytt handlingsprogram. Samtidig forsøker Enova å etablere seg som et kalkulasjonssenter som på halvdistanse ikke bare er i stand til å evaluere realitetene av de kostnadsestimatene som sirkulerer, men også sende ut egne ”omreisende predikanter” eller ”immutable and combinable mobiles”- redskaper som gjør ting mobile og stabile, og derfor er egnet til å bringe hjem til kalkulasjonssenteret det som ligger langt unna (Latour 1987).

I Enovas vindsatsing synes design-to-cost å være et konsept som bryter med tidligere økonomiske instrumenter vi kjenner fra tradisjonell teknologipolitikk. Ved å fokusere på teknologiutvikling kan det lede til hva Constructive Technology Assessment har lagt vekt på: legge til rette for forhandlingssituasjoner tidlig i en implementeringsfase. Antagelsen innen CTA er at en tidligere og åpnere samarbeidsrelasjon vil føre til et mer deltagende og inkluderende teknologipolitikk. Scriptet synes å bidra til inklusjon gjennom en konstruktiv relasjon til teknologi, snarere enn en invitasjon til vilkårlige kostnadsberegninger når scriptet for å få adgang til forhandlingsbordet ligger mellom ”20-30 øre/kWh”.

Hvordan scriptet design-to-cost har kunnet få gjennomslag kan belyses gjennom Latours definisjon av ”the combinable and immutable mobile” (ibid: 227). Design-to-cost er et kombinerbart element i forhold til kostnadsestimatene og øre/kWh som ”omreisende predikant”. Dets suksess er dypest sett avhengig av kalkylens evne til å reise og den spredning av økonomibegreper som skjer gjennom reiserutene. Disse reisene må altså forstås som akkumulasjonssykluser for å fremheve at det er maktbasert anvendelse og samling av kunnskap og informasjon.

La oss se nærmere på andre økonomiske elementer som bidrar til produksjon av bedriftsøkonomisk logikk på energiarenaen.

³² Intervju med Ann Ingeborg Hjetland, leder for NYE-seksjonen, Energi- og vassdragavdelingen, OED, 17.04.2002

5.2.5 Ekstra overskudd: Nåverdimetoden og kalkulasjonsrenta-produksjon av bedriftsøkonomisk logikk på energiarenaen

Nåverdimetoden er den mest vanlige bedriftsøkonomiske metoden for å ta investeringsbeslutninger. Ekspedisjonssjefen i OED satte opp på tavla, og investeringsrådgiveren i Enova hadde den i form av en algoritmefunksjon i sitt computerbaserte analyseverktøy. Hvis nåverdien er positiv, betyr det lønnsomhet og grønt lys for investeringsbeslutning. Hva innebærer det å trekke opp en grense ved en nåverdi lik null?

Hvis vi regner ut en positiv nåverdi på 1 mill. kr, viser det at prosjektet gir et overskudd på 1 mill. kr *utover* å forrente kapitalen til kapitalkostnaden. Det er ikke det samme som det begrepet om overskudd vi kjenner fra regnskapslæren. For det første gjelder regnskapsresultatet for en periode, mens nåverdien er totaloverskudd for alle de perioder prosjektet varer. For det andre er nåverdi et nettooverskudd utover normal kapitalavkastning. Regnskapsresultatet derimot viser bruttooverskudd før noen alternativkostnad for egenkapitalen er belastet. Med en nåverdi på 1 mill. kr vil det altså si at vi blir 1 mill. rikere i dag hvis vi aksepterer dette prosjektet fremfor et som bare gir avkastning lik kapitalkostnaden. Det ligger innbakt i metoden at de prosjekter som lønnsomhetsvurderes alltid konkurrerer med et prosjekt som gir nåverdi lik null (Bøhren og Gjærum 1987: 91).

”Vi regner bedriftsøkonomisk på alt”, medga ekspedisjonssjefen i OED.³³ Selv om de på distanse, langt unna selskapenes utforming av kalkyler, regner bedriftsøkonomisk, og gjennom offentlige utredninger er delaktige i å sende ut en masterkalkyle i ny og ne, er det i dag ikke statsbaserte kalkyler som gjelder. Det elementet som gjør størst utslag i kalkylene, er selskapenes valg av avkastningskrav eller kalkulasjonsrente, som altså er en tallfestet forventning om avkastning på investert kapital i dag. I en generell kalkyle som den i NOU-rapporten, er avkastningskravet et statlig bestemt krav. I og med at den uttrykker et krav, bidrar den til hva kalkylen, teknologisemiotisk sett, foreskriver av energipolitiske tiltak. Fastsettelsen av rentenivået gir føringer på hva slags økonomisk atferd som tillates i forhold til myndighetenes energipolitikk.

En markedsaktør vil si om den statsbestemte renta at 7 eller 8 % fungerer greit til sitt bruk. For i praksis varierer avkastningskravet mye mellom aktører, og siden rentenivået betyr mye for det kalkulerte resultatet, ligger det godt beskyttede forretningsstrategier og politikk til grunn for rentenivået. Vanligvis uttrykker ulikheten i kalkulasjonsrente graden av risiko knyttet til prosjektet. Et rentenivå på 4% indikerer lav risiko, og et nivå på 11% indikerer høy risiko.

³³ Intervju med Sigurd Tveitereid, ekspedisjonssjef i Energi- og vassdragsavdelingen, OED, 17.04.2002

Kalkulasjonsrenta har også en utside og en innside. Innsiden er selskapets internrente. I de kalkyler som settes i sirkulasjon gjennom søknader, årsrapporter og andre offentlige tilgjengelige dokumenter, brukes fastsettelsen av kalkulasjonsrenta strategisk for å nå bestemte interesser, som for eksempel støttebeløp fra staten. Når det gjelder utbyggingsprosjekter innen vindkraft, regnes risikoen som høy fordi kapitalkostnadene er så høye. En økonom i NVE viste til ”at renta gjør alt sammen her altså”.³⁴ Han viste til at NVE nå bruker 8% etter staten har justert kravet en prosent opp, og at det trolig er lavere enn hva utbyggerne bruker. Siden rentenivået lenge har vært høyt i Norge sammenlignet med Europa og USA, har det gjort at prosjektene blir ulønnsomme. Han viste til en rapport om teknologiutvikling innen fornybar energi i Europa hvor det har blitt brukt en generell kalkulasjonsrente på 5%. ”Så bare man får den ned på 5%, så er du ganske nær ved å få det lønnsomt,” kommenterte han.³⁵

Det har pågått diskusjoner i økonomiske fagmiljøer om hva slags informasjon som skal legges inn i renta. Noen ressurs- og miljøøkonomer har argumentert for å bruke en lavere rente og altså stille lavere krav til avkastning for miljømessig bærekraftige prosjekter. De har kalt denne for intergenerasjonsrente fordi den er konstruert i forhold til et mer langsiktig perspektiv (Pearce 2002). Avdelingsdirektør Grotmol i OED la vekt på at slike hensyn ikke trenger å reflekteres gjennom renta: ”En annen måte å tenke på er å heve prisene i prognosene, hvis det og det er viktig”.³⁶ Dette er et synspunkt som belyser det pragmatiske og forhandlende aspektet når kalkylene skal konstrueres.

Enova har valgt å se på hva som kan gjøres med kostnadene. Selv om noen komponenter i ScanWinds vindturbin er moden teknologi, kan vi betrakte Enovas inngrep i teknologiutviklingen som et bidrag til å løse det problem Hughes har kalt ”reverse salient”, som er omvendte fremspring eller flaskehalsen i utviklingen. Hughes bruker begrepet i en studie av Edisons samkonstruksjon av lyspæren som teknologi og økonomi. Edisons beregninger av systemkostnader ble brukt sammen med Ohms lov for å finne et materiale med ”passende” motstand og ”passende pris” for å kunne konstruere en glødelampe som kunne konkurrere med prisen på gass. Han ble ledet inn på en omforming av det som var en ”reverse salient”, glødetråden, til det som gjorde at oppfinnelsen ble en suksess. Om Enovas sin politikk vil kunne medføre en lignende omforming eller translasjon av et kostnadsproblem til en bedre teknisk løsning, er foreløpig et åpent spørsmål. Slike potensielle

³⁴ Intervju med seniorrådgiver Knut Hofstad i NVE 26.09.2002

³⁵ ibid

³⁶ Intervju med Kjell Grotmol, avdelingsleder i Energi- og vassdragsavdelingen, OED, 17.04.2002

kostnadsreduksjoner har uansett blitt inkludert i den teknologiske lærekurven som etter hvert har fått en større plass i estimatene.

Det kan imidlertid råde ulike oppfatninger blant økonomer og teknologer om den teknologiske faktorens rolle i regnestykkene. Som økonomen Hjetland i OED sa det: ”Før var priser sosialt konstruert. Teknologer må lære å omstille seg i en ny markedssituasjon. Teknologi er i seg selv ikke lenger nok, og det innebærer et stort skifte for energibransjen. Særlig for gamle energifolk som ikke har tatt nye utfordringer innover seg”.³⁷ Denne oppfatningen ble formulert som en allmenn betraktning om overgangen til et markedsbasert system hvor det for det første er lang implementeringsfase, og for det andre er høye krav til avkastning på investert kapital.

Hovedpoenget i Hughes (1983) fortelling om Edisons arbeid var imidlertid at økonomiske og teknologiske hensyn, tekniske og økonomiske resonnement, ofte ikke kan separeres. Når det gjelder argumentasjon omkring utbygging av vindkraft, har vi sett at det på tross av de ”investeringsforbud” som har blitt foreskrevet gjennom de norske vindkraftkalkylene, så søker stadig flere energiselskaper om konsesjoner. En viktig grunn er som vi har sett at politikerne har sagt at de vil ha vindkraft. Behovet for kraft har også fått høyere prioritet etter de to siste årene med betraktelig høyere strømpriser. På den annen side vet vi at utbygging av vindkraft har noen negative konsekvenser for miljøet. Hvordan har så utviklere og utbyggere av vindkraft tenkt å svare på kritikken mot utbygging?

5.2.6 Hvordan svare motstanderne?

Selv om OED og Enova prøver ut nye økonomiske grep for å gjøre prosjekter lønnsomme før markedet gjør det, og selv om Enova, NTE og ScanWind som nettverk utvikler den norske kostnadsoptimale vindturbinen: Hva om de aktørene som ikke ønsker vindturbiner i Norge er mektigere? For eksempel opplevde NTE og ScanWind at de måtte utsette et prototypprosjekt i om lag ett år på grunn av at reindriftsforvaltningen pekte på at de hadde negative konsekvenser for reinen. Hvordan skal reinsdyreiere, naturvernere, havørn og lokale ”motvind” - organisasjoner innrulleres i aktørnettverket? Er det mulig å oversette deres interesser? Her foregår det per i dag mange typer forhandlinger gjennom høringer og konsekvensutredninger. Ikke bare lokale interesser berøres, men også spørsmål av mer overordnet karakter. Vil ikke konstruksjonen av Norge som et turistland med uberørt natur som opplevelsesverdi og økonomisk verdi stå i motsetning til en storstilt utbygging av vindkraft?

³⁷ Intervju med Ann Ingeborg Hjetland, NYE-seksjonen, Energi og vassdragsavdelingen i OED,

Dette reiser spørsmål til energiselskapenes strategier, men også til den typen samarbeid mellom økonomi og sosiologi som Callon (1998) har tatt til orde for. Hvordan kan vi gjøre andre typer innramminger enn hva som i dag gjøres i konsekvensutredningenes kartlegging av miljøkonsekvenser? For å komme nærmere svar på disse spørsmålene er det sannsynligvis nyttig å analysere hvordan konkrete beslutninger i energisystemet konstitueres. En stadig større utfordring for vindutbyggere og en befestet økonomidominert måte å snakke om energi på, er ulike typer av motstand i befolkningen mot store utbygginger og de godt synlige vindturbinene. Det er derfor verdt å legge merke til hva den aktøren med lengst erfaring fra ledelse av vindkraftprosjekter i Norge sier om bruk av argumenter i prosessene rundt konsesjonsbehandling og konsekvensutredning, som vi tidligere har beskrevet som en foreskrivende prosess:

”Du må hele tiden få frem ulempene, de negative problemstillingene. De har du lovmessig krav på å få frem(...) Men når det gjelder fordelene, så står det noen titalls ”GWh” og hva er nå det? Hva i all verden er det? Og det var hele fordelene? Et tall med noen ”GWh” bak? Kraft har vi da nok av? Lyset fungerer da når vi slår det på? Der har vi forsømt oss. Vi er altfor lite flinke til å få frem fordelene.(...) Det at tiltaket medfører at vi får økt sysselsetting, at det her gir levedyktighet for et lokalsamfunn, at det skaper veksttilhørighet for at noen skal bo her osv, det blir ikke nevnt”.³⁸

Det språk som er etablert for å vurdere investeringene og prosjektenes samfunnsmessige betydning, blir altså vurdert *til å være for snevert*. Selv om det syn som her kommer til uttrykk, peker på at vitale samfunnsinteresser kan bli mangelfullt representert, er det en realitet at de fleste søknader om konsesjon blir innvilget. Et poeng som kommer frem i sitatet og som også påpekes av andre utbyggere, er at det er opp til aktøren selv å få frem fordelene. Dette blir likevel ansett som et supplement, en ekstrainsats.

På bakgrunn av gjennomgangen av den betydning øre/kWh har som et samlende og produktivt begrep, som en ”combinable and immutable mobile”, sammen med beskrivelsen av endring i vektlegging fra et samfunnsøkonomisk til et bedriftsøkonomisk handlingsprogram gjennom NVE og Enova, er det grunner til å hevde at det energiøkonomiske språket er et pragmatisk språk. Det inkluderer aktører som virker heterogent, som politikere, økonomer og ingeniører. Den energiøkonomiske aktørene synes å kommunisere på energiarenaen gjennom å beherske et bestemt type språk knyttet til energi og økonomi som kan karakteriseres som *pidgin*.

³⁸ Intervju med Kurt Benonisen, NTE, 10.02.2001

5.3 Utvikling av pidgin i et mangfoldig energisamfunn

Det har tradisjonelt vært og er fremdeles ulike fagspråk involvert på energiarenaen som kan karakteriseres som morsmål. Tunge fagspråk ser vi i det tekniske og naturvitenskapelige kunnskapsområdet. I mange deler av samfunnslivet er det ikke så meningsfullt å snakke om språklige grenser, men vi kan se hvordan bestemte begreper byttes ut eller endres lettere i enkelte miljøer. Innen industri og næringsliv er de for eksempel veldig raske med å inkludere trender i internasjonalt forretningspråk, noe som innebærer stadige forsøk på å implementere nye ledelsesbegreper i bedriftsorganisasjonen (Moltu, Monteiro & Sørensen 2000 og Moltu 2000).

Det er viktig å påpeke at det heller ikke finnes rene grenseoppganger mellom fagspråkene. Selv om samfunnsvitenskapene, og spesielt sosialøkonomien, har påvirket den offentlige forvaltningen siden 1955 på en massiv og transformerende måte (Asdal 1998), kan for eksempel konsekvensutredningen betraktes som en egen form for kunnskapsproduksjon om natur og miljø, sprunget ut av miljøforvaltningens kunnskapskrav, og hvor den naturvitenskapelige kunnskapen har hatt forrang (Grande og Sørensen 2000).

Som vi har sett i den empiriske drøftingen er det grunn til å hevde at det i energisammenheng er blitt utviklet et språklig kondensat, en slags *pidgin*³⁹, hvor særlig termen øre/kWh har fungert på flere måter. Den har åpenbart en funksjon for å måle og kvantifisere, en målestokk. At øre/kWh er den sentrale målestokken, er i og for seg ikke nytt, men hvordan det brukes på en så omfattende og grenseoverskridende måte, er ikke blitt belyst tidligere. Termen har definert grenser for hva slags faktorer som kan være med i en kalkyle. Når jeg sier at den måler og definerer er det som en del av språkliggjøringen av meningsproduksjon på energiarenaen. I denne språkliggjøringen synes øre/kWh å ha vært det mest sentrale begrep i å forene og samle. Det samlende rolle ser vi gjennom at den gjør at kalkylene reiser lettere; inn i politikken, mellom forskningsmiljøene og økonomiavdelingene. De offentlige diskusjonene om ”strømkriser” har vist at termen kommuniserer effektivt, om enn noe ensidig, i mediene og med forbrukerne.

En pidgin er blitt konstruert over tid. Ordforrådet og grammatikken som bærer det pragmatiske språket er trolig et resultat av at de sentrale økonomiske begrepene er blitt skapt og gjort uunnværlige over lang tid med stabilitet og ensretting i det norske energisystemet. Det fattige ordforrådet i denne økonomi-pidgin har trolig bidratt til å gjøre mulighetsrommet for en sosial robust innovasjon for snevert. Den erfarne lederen av vindkraftprosjekter i NTE pekte på at det lange og

³⁹ Lingvistikken fremhever at pidginsspråk kjennetegnes ved en simplifisert form og en vektlegging av språkets refererende og kommunikative funksjon mer enn den ekspressive og stilistiske.

ressurskrevende planleggings- og utredningsarbeidet var en praksis hvor språkbruken rundt energi og miljø var dårlig utviklet. Han reflekterte, som vi var inne på, over at språket var underutviklet på den måten at det knappe teknisk-økonomiske begrep ikke var meningsproduserende nok: ”det står noen titalls ”GWh” og hva er nå det? (...) Lyset fungerer da når vi slår det på?”⁴⁰ Hans språkkritikk antyder at energiarenaens *pidgin* bør utvides.

Galison (1996) beskriver som nevnt en utvikling av pidginspråk hvor prosedyrer ble løsrevet fra fagdisiplinens kontekster, og at disse etter hvert også dannet en egenstruktur som ikke behøvde oversettelse til et ”morsmål”. Problemet med det teknisk-økonomiske språket som det ironiseres over i sitatet er at mange interesser ikke lar seg oversette til en økonomipidgin. Avgjørende meningsproduksjon når det gjelder å målbare verdier i forhold til hva som er miljømessig fornuftige løsninger for å utvikle energiteknologier, vil ikke kunne uttrykkes gjennom øre/kWh eller priser.

Betingelser for å åpne opp ordforrådet henger sammen med etablerte politisk-økonomiske strukturer. Liberaliseringen av energimarkedet har blant annet medført større uforutsigbarhet når det gjelder energiselskapenes investeringer og kan til en viss grad sies å ha vært drivkraften i et skifte av grammatikk:

”Ja tidligere vet du så var det jo ren samfunnsøkonomi som ble lagt til grunn for investeringsbeslutninger. Var det samfunnsøkonomisk lønnsomt eller var det ikke det? Da hadde vi denne ”langtidsgrensekostnaden” som myndighetene gjennom NVE satte. Den skulle være det øvre tak for utbygging av ny vannkraft. Men nå er det ikke slik i hele tatt, nå er den jo helt borte. Marginalkostnaden for ny kraftproduksjon sees nå i forhold til energiprisen du kan få på spotmarkedet”.⁴¹

Tapet av samfunnsøkonomiske standarder, har blitt forsøkt fulgt opp av andre typer miljøøkonomiske standarder. Intergenerasjonsrente eller grønn rente er nevnt. En annen tankegang er knyttet til verdisetting av ”eksterne effekter” eller miljøkostnader. Basert på kostnad/nyttevurderinger skal ulike type verdsetting søke å internalisere eksternaliteter. For eksempel ønsker miljøøkonomer å beregne total samfunnsøkonomisk verdi av en miljøendring basert på berørte individers samlede betalingsvillighet for å få gjennomført miljøendringen (Nordahl 2000). Slik vil for eksempel ulike beslutningsalternativer kunne sammenlignes med hensyn til samfunnsøkonomisk verdi. Med Callons språk kan vi se dette som en ny metodikk for å måle de overskridelser innrammingene skaper, for

⁴⁰ Intervju med Kurt Benonisen i NTE, 10.02 2001

⁴¹ *ibid*

dermed å foreta endrede innramminger. Intergenerasjonsrente og prissetting kan være nyttige i noen sammenhenger, men det samme oversettelsesargumentet gjelder også for disse redskapene.

De aktørene som er involvert i vindkraftteknologi og gasskraftverk med CO₂-deponering representerer interesser i forhold til den sosiale forming av teknologiutvikling. Mulighetene for teknologiutvikling har tradisjonelt møtt et snevert og uodynamisk økonomispråk. Enova og OED sin nye handlingsregel er å fokusere på *kWh per investert øre*, synes i utgangspunktet å falle inn under det samme økonomispråket. Retorikken i dette pidginspråket viser til det Pinch, Ashmore & Mulkay (1994) kaller for "sterk retorikk" i forbindelse med definering, testing og evaluering av en økonomisk sosioteknologi. De viste nettopp at den sterke retoriske innrammingen trakk veksler på økonomiske prinsipper og positivistiske forestillinger om at endringer kunne testes og evalueres vitenskapelig-metodisk med vekt på formalisering og kvantifisering. De så at den samme økonomiske sosioteknologien ble fremstilt som et svakt program som var sensitivt overfor komplekse sosiale og politiske realiteter.

Vi så for eksempel hvordan den økonomiske argumentasjonen i NOU 1998:11 hovedsakelig var formet ut i fra kalkyler, og at de la føringer om nødvendige offentlige investeringer i kroner og øre. Argumentasjonen la i liten grad føringer i retning av et "svakt program" som for eksempel en vektlegging av nye, desentraliserte organisasjonsmodeller, og forslag til ulike former av brukermedvirkning og innovasjon. Det ville kreve en noe annen innramming enn gjennom en ensidige begreper om lønnsomhet.

Både økonomisk-politiske beslutninger om deregulering og omlegging til kraftmarked og det politiske ønsket om mer utbygging av vindkraft, la til rette for at ScanWind og NTE kunne koble seg til et nettverk sammen med den nye energiinstitusjonen Enova. Men det er særlig på det *lokale* nivået, i relasjonene mellom disse aktørene, at det synes å være åpning for nye handlingsrom. Enova sin handlingsregel om mest mulig kWh per øre, harmoniserte riktignok med ScanWinds arbeid med den store, kostnadsoptimale vindturbinen. Men det nye bestod i at Enova (OED), NTE og ScanWind gikk sammen om i en avtale om teknologiutvikling som hadde som mål å redusere kostnadene på enkeltkomponenter i vindteknologien. Denne dynamikken illustrerer Granovetters poeng om at økonomisk handling og sosial struktur er to sider av samme sak. Det sosiale nettverket tilpasset seg handlingsregelen Enova skulle håndheve, samtidig som det oppstod noe nytt gjennom nettverket: reduksjon av kostnader gjennom teknologiutvikling.

Den økonomiske pidgin fungerer altså som et pragmatisk språk som ulike aktører behersker selv om morsmålene er forskjellige.

Allmenne kjennetegn ved pidgin er at det blir formet gjennom praktiske, instrumentelle siktemål og at det utvikles i kontakt mellom aktører med vanligvis helt ulike ”morsmål”. At økonomiske begreper danner hovedstrukturen i pidgin er ikke unikt, historisk sett. Den såkalte ”russernorsken” som oppstod under Pomorhandelen var et eksempel på nettopp det. Den måten språkbruken fungerer på de ulike kalkulasjonsarenaer kan tyde på at økonomi som pidgin tilfredsstillende ”minstekrav” til pidginspråk som at det har utviklet en egenstruktur i betydningen et lite, men stabilt ordforråd.⁴²

Et spørsmål som vi vil belyse er om det skjer en *kreolisering* av de språklige representasjonene på energiarenaen. Begrepet kreolisering viser til at det dannes et mer omfangsrikt språk med flere funksjoner enn en pidgin, men at det blir påtvunget én rådende grammatikk. Den empirisk baserte analysen av energifeltet har så langt pekt på at begreper fra økonomien har vært dominerende i representasjon av teknologisk endring fra begynnelsen, og at denne har medført at det har dannet et pragmatisk økonomidominert språk. Hvorvidt det er etablert en hegemonisk, bedriftøkonomisk ”grammatikk”, er høyst diskutabelt.

5.3.1 De velformulerte estimaters ubehag: pidginens vulgaritet

Så langt har jeg drøftet hvordan ”å snakke” kalkyler og å sende ut velformulerte estimat former mulighetene for vindteknologi og vindutbygging. Disse undersøkelsene skal utvides empirisk, blant annet fordi økonomiske estimater sannsynligvis kan spille flere roller, og det på *ulike* utviklingsnivå i et teknologiprojekt (Thomas 1994). Det kan illustreres gjennom å se nærmere på et forskningsområde med tidvis sterk politisk og verdimelessig interesse: gasskraftverk med deponering av CO₂ i geologiske formasjoner.

I en forskningsrapport fra SINTEF Energiforskning drøfter forfatterne Bolland og Lindeberg det de kaller ulike ”konsepter” for separasjon og deponering av CO₂. Rapporten er i hovedsak en teknisk drøfting av tre ulike teknologiske løsninger som industriselskapene Statoil, Norsk Hydro og Aker Maritime utvikler. Rapporten består også av en kostnadsanalyse som består av tall som er oversendt fra de nevnte selskapene.

Ved lesningen av rapporten er det tydelig at forfatterne ønsker å ta forbehold når det gjelder de ulike kostnadsestimatene. De påpeker at det ikke har vært et mål å analysere og sammenligne metodikken for kostnadsestimering hos industriselskapene. Forfatterne skriver at ”det

⁴² Noen lingvister problematiserer russernorskens status som pidgin ut ifra kravet om stabilitet. Argumentet er at russernorsken i en viss utstrekning ble re-pidginisert fra år til år i relasjon til de sesongmessige handelsfluktuationene (Romaine 1988). Men handelen med energi foregår som vi vet gjennom hele året

har vært en forutsetning at de tre nevnte selskapene etter beste evne har gitt realistiske estimater for anlegg bygd i Norge med de rammebetingelser som det innebærer” (Bolland og Lindeberg 2000:22).

Teksten underkommuniserer. I en samtale med Bolland forteller han om uoverensstemmelser mellom de tre selskapene og forfatterne med bakgrunn i at ett av selskapene presenterte urealistiske estimat. Det ble dermed reist spørsmålstegn ved bruken av disse tallene i en forskningssammenheng der det sentrale poenget var knyttet til selve sammenligningen av de ulike teknologikonseptene. At estimater er bærere av usikkerhet, er forholdsvis ukontroversielt. Det som bør følges nærmere, er svaret Bolland ga på spørsmål om hva som kjennetegnet de ulike metodiske forutsetningene for selskapenes tall; problemet var at det ene selskapet strategisk la seg like under de to andre selskapenes estimater, selskapet hadde ingen metodikk for kostnadsestimering.⁴³ Det var deres metode, kan man også si.

Bolland sier at han har blitt skeptisk til ”å drive med kostnadsanalyser”.⁴⁴ Særlig er kostnadsanslag som vil kostnadsbestemme utslipp av for eksempel NOX og CO₂, såkalte følgekostnader, komplekse å håndtere, framholdt han.⁴⁵ Disse forsøkene på økonomisk innramming av overskridelser er jo ekspertkunnskap på samme nivå som denne forskerens termotekniske, og deler av den samme kunnskapsproduksjonen om energi og miljø.

Det er altså ikke bare singulære, enkeltstående økonomiske termer som er blitt en del av arbeidsspråket i de heterogene prosessene mellom næringsliv-forskning-politikk-forbruker innen energifeltet. Det synes også som om det er en forventning om at en teknisk faglig argumentasjon bør inneholde en kostnadsanalyse i tillegg til primæroppgavene. Argumentene får energi fra kostnadsanalysene og kalkylene.

5.3.2 *Pidgin som utgangspunkt for å utvide forhandlinger*

En oppsummering av språklig representasjon i energidiskursen nøyer seg ikke med å påpeke at det ofte hersker stor usikkerhet knyttet til økonomiske prognoser. Isteden er det grunn til å hevde at:

- Utbredelsen av økonomiske begreper, instrumenter og mekanismer har etablert et pragmatisk språk i energidiskursen, en *pidgin*. Aktanter må skrives inn i, inkluderes i denne for å kunne bli en del av beslutninger

⁴³ Intervju med Olav Bolland, Sintef energiforskning, 18.2.2002

⁴⁴ Ibid

⁴⁵ Ibid

Den detaljerte teknologisemiotiske analysen viste meningsbevegelser gjennom å følge de forventninger og handlingsanvisninger som er blitt skrevet inn i, omskrevet og skrevet ut av den settingen som omfatter den som gir støtte og den som søker støtte. Denne endringsprosessen kan beskrives som:

- At settingen endrer form fra en pengetransaksjon ovenfra og ned til en relasjon der mer likeverdige aktører forhandler om både økonomiske og teknologiske relasjoner.
- At det gjennom teknologipolitisk praksis i den energiøkonomiske diskursen har skjedd en transformasjon og forflytning i økonomipidginen fra en samfunnsøkonomisk til et mer *bedriftsøkonomisk handlingsprogram*

Jeg har videreført resonnetet om at dominansen av det økonomispråklige henger sammen med handlingsregelen om mest mulig kWh per investert øre. Jeg har også antydnet endringer i teknologipolitiske strategier som følge av de to hovedpunktene. For spørsmålet jeg reiste i dette kapittelet, var hvilke redskaper som gjorde det mulig for de ulike aktørene i forstå hverandre. Utvikling av hva vi kan kalle en pidgin er i så måte det positive svaret på dette spørsmålet.

Det er et viktig trekk ved pidgin at den til en viss grad fungerer som forhandling, men økonomibegrepene synes snarere å lukke forhandlinger som en inskripsjon. Det handlingsprogrammet og de script som ble analysert i forhold til samarbeidet mellom aktørene ScanWind, NTE og Enova indikerer likevel altså et lite brudd på to steder 1) med en tradisjonell måte å regne ut støttebeløp på og 2) et annet og økt fokus på teknologi og teknologiutvikling.

En mulig fruktbar måte å se økonomi som pidgin er at det er et ufullendt prosjekt: vi må fullføre forhandlingene. Utvikling av miljømessig bærekraftig energiteknologier behøver imidlertid et språk som favner bredere enn de tradisjonelle økonomifaglige begrepene. Det er fordi de tradisjonelle økonomifaglige begrepene er for snevre og udynamiske i forhold til at samfunnsmessig implementering av teknologi som regel tar lang tid. En annen viktig begrunnelse er at kommunikasjon om og utvikling av kriterier for miljøvennlige teknologier ikke alene kan gjøres med begrepet øre/kWh. For en slik type kommunikasjon bør mengden av relevante aktører og sosiale interesser være bredt sammensatt.

Denne avhandlingen skal derfor forsøke å artikulere flere sider ved teknologi og teknologiutvikling. Vi skal følge fokuset på økonomisk argumentasjon, men vi skal se nærmere på og utdype den rollen de har i en setting der politiske, miljømessige og verdimessige *kontroverser*

artikuleres tydeligere i forhold til teknologi og teknologiutvikling. Vi skal se nærmere på sammenhenger der det står flere og større interesser på spill, hvor det derfor er nødvendig å se på maktforhold og ta i betraktning en større aktørverden i tilknytning til teknologiene.

Reiser økonomiske kalkyler like godt i "varme" som i "kalde" situasjoner? Fungerer lønnsomhetsargumentet som en absolutt dom i alle teknologiprosjekter? I sammenheng med at kontroverser vil bli tematisert noe sterkere, er det også nødvendig å diskutere konsekvensene av at det med omleggingen til et markedsbasert energisystem og dannelsen av Enova konstrueres et rom for forhandling mellom teknologiaktører, industri og myndigheter.

6

PENGER ER IKKE ALT

Kapittel 4 viste etableringen av en energiøkonomisk diskurs på energiarenaen. Endring i energiøkonomiske begreper reflekterte reelle skifter i økonomisk politikk. Begrepet om langtidsgrensekostnaden reflekterte en periode hvor produksjon av kraft var en infrastrukturbransje. Fra slutten av 1980-årene ble en bedriftsøkonomisk basert markedsøkonomi synliggjort gjennom sterkere vektlegging av lønnsomhetsargumenter, og i 1991 kom energiloven som skulle sikre en deregulering av kraftmarkedet. Kraft ble transformert til en vare på markedet.

Kapittel 4 belyser hvordan den økonomiske argumentasjonen mellom tekniske, økonomiske og politiske posisjoner og interesser har vært en del av utfordringene knyttet til å utvikle en norsk, kostnadsoptimal vindturbin. Kapittel 5 viderefører og undersøker i større detalj den økonomiske argumentasjonen knyttet til utviklingen av vindturbiner. Økonomi som pidgin byr på motstand, men tilbyr samtidig et forhandlingspråk mellom forskning, industri og institusjoner som former teknologipolitikk. Disse forhandlingene har vært begrenset av snevre og uodynamiske økonomibegrepers dominerende posisjon i den energiøkonomiske diskursen. Kapitlet peker likevel på tegn til endring i teknologipolitikken ved at teknologi i seg selv, ScanWinds prototyp, blir anvendt som et redskap for å nå det politiske målet om å bygge ut 3 TWh innen 2010.

I dette kapitlet skal vi undersøke hvordan status til gasskraftverk med CO₂-deponering som teknologisk valg ble konstruert i relasjon til konvensjonell gasskraft. Økonomibegrepene og den energiøkonomiske diskursen blir møtt med verdier og meninger som indikerer at en potensiell flerspråklighet på energiarenaen behøver et språk å forhandle med som er rikere enn økonomi som pidgin.

6.1 Debatten om gasskraft og politisk tro på en "CO₂-fri"- gasteknologi

Utredningen om energi- og kraftbalansen (NOU 1998:11) ble et viktig dokument for forming av energi- og miljøpolitikken. Den ga status over energiressurser og -teknologier, analyserte virkninger av dereguleringen av kraftmarkedet, og presenterte fire scenarier om fremtidens energisystem på bakgrunn av analysene. Her ble omfanget av gasskraftsutbygging formet ulikt og det samme gjelder mulighetene for gasskraftverk med CO₂-deponering. Bare i scenariefortellingen "Grønn

hjernekraft” som lignet mest på et miljømessig bærekraftig fremtidssamfunn, blir gasskraft med CO₂-deponering gitt en viktig rolle.

Etter tusenårsskiftet har imidlertid separasjon og deponering av CO₂ fått en mer sentral rolle, både økonomisk og politisk, enn hva kom til uttrykk i de fleste scenariemodellene. Gjennom energipolitiske prioriteringer er det tydelig at gasskraftverk med CO₂-deponering utgjør et interessant satsningsområde fordi det synes å forene og samle myndigheter, oljeselskaper, forskningsinstitusjoner og viktige deler av miljøsidene. Næss (2002) har pekt på at aktørene koblet seg til en koalisjon rundt gasskraftverk med CO₂-deponering og en fortellerlinje om at denne teknologien eksisterer, kan bli brukt i dag og at det innebærer et sprang over de konvensjonelle gasskraftverkene.

Stortinget vedtok i 2000 bygging av tre konvensjonelle gasskraftverk. Fra regjeringen Bondevik igjen overtok makten etter å lidd nederlag i denne saken, ble gasskraftverk med CO₂-deponering lansert som et satsningsområde med en teknologisk potensialitet det er politisk vilje til å realisere. Vi skal se nærmere hva politikere, Statoil og miljøaktørers forståelse av denne teknologien kan bety for forming av en bredere og mer sosialt robust teknologipolitikk.

I 2001 stanset Statoil planer om legge en rørledning med gass inn til trøndelagsregionens næringsliv og til et planlagt gasskraftverk på Skogn. Industrikraft MidtNorge var selskapet som forhandlet med Statoil om prisen på gass. Motpart var i første omgang det statlige gassforhandlingsutvalget (GFU), og disse forhandlingene ble igangsatt i 1997. Da Statoil tok over forhandlingsansvaret reviderte de gassprisene GFU hadde lagt på bordet. Ifølge Steinar Bysveen, som den gang var direktør i Industrikraft Midt-Norge, var det siste tilbudet fra Statoil 60 % høyere enn GFU-prisene. Det betydde at planene om gasskraftsverk på Skogn ble lagt til side og dermed også planene om å føre gass i rør til aktuelle brukere i industrien.¹ Denne historien forteller en del av sannheten. Det denne forhandlingssituasjonen ikke sier så mye om er graden av fortolkningsmessig fleksibilitet med hensyn til hva gassprisen reflekterer. På en paradoksal måte kan gassprisen vise at penger ikke er alt.

En viktig dimensjon i forhandlingsbildet var hvem som forhandlet med hvem. I forhandling om gassrørledning inn i Trondheimsfjorden satt Statoil selv med eierandel i Industrikraft Midt-Norge. Så hvorfor ”smuglet” de inn bremser gjennom eierskapet? Bysveen pekte selv på to årsaker. For det første at Norge er et lite land. Det innebærer at Statoil sitter på begge sider av bordet. Hvis de solgte gassen billig, ville det vært et større problem. For det andre hadde Statoil andre planer med gassen,

¹ Intervju med Steinar Bysveen, EBL,17.3.03

som for eksempel aktiviteter knyttet til ilandføring på Tjeldbergodden.² En tredje og fylldigere forklaring er å finne i det politiske spillet rundt subsidiering av gasskraftprosjekter og den energi- og miljøpolitiske konflikten om utslipp av CO₂.

Det sammensatte økonomiske og politiske spillet rundt disse spørsmålene kommer godt frem i en debatt 7.12.2001 under Stortingets behandling av Energi- og miljøkomiteens innstilling til bevilgninger på statsbudsjettet 2002. Innstillingen berører både OED og Miljøverndepartementet. Her ble Industrikraft Midt-Norge sine forhandlinger med Statoil og fastsetting av gassprisen et stridstema, delvis på bakgrunn av en lobbyvirksomhet som blant annet ble synliggjort i Adresseavisen.³ Industrikraft Midt-Norges politiske nettverk, som tidligere hadde blitt avdekket i samme avis, hadde innrullert Arbeiderpartiet i planer om utbygging av konvensjonell gasskraft.

En av representantene i energi- og miljøkomiteen, Ingvild Vaggen Malvik (SV), formulerte hard kritikk i stortingsdebatten. Hun kritiserte Arbeiderpartiet og Frp for å gå inn for en statlig subsidiering av gassrørledningen til Skogn uten å avvente en grundig og seriøs behandling av landbasert bruk av naturgass: ”Nei da, her haster det, for Industrikraft har allerede kjøpt stålet til rørledningen og nå trenger de statlig bidrag til å betale regningen”.⁴ Kritikken gled over til en fortelling om umoralsk spill i prosessen rundt konfigureringen av gassressursene i Norge:

”Og tidligere olje- og energiminister Olav Akselsen har vært ute i media og rådet Samarbeidsregjeringen til å ta en prat med ledelsen i Statoil for å få en lavere pris på gassen. På bakgrunn av dette er det kanskje rimelig å anta at Akselsen er en av de utvalgte stortingsrepresentantene som har mottatt brev fra Industrikraft med oppfordring om å presse Statoil til å gi Industrikraft en gasspris de mener kan forsvare prosjektet. I Trøndelag har det blitt bygd et gedigent luftslott, og Industrikraft Midt-Norge ser ut til å ha blitt temmelig desperat”.⁵

Stortingsrepresentant Sylvia Brustad (AP) tok sin partikollega i forsvar og mente det var fornuftig av Akselsen å råde regjeringen om å ta en prat med Statoil i forhold til pris. Hun mente gassen burde utnyttes og at regjeringen var for defensiv i dette spørsmålet.⁶

På det tidspunktet debatten ble ført i Stortinget var det knyttet spenning til hvordan regjeringen skulle håndtere energi- og

² Ibid

³ Adresseavisen 21.01.2000

⁴ Referat fra møte i stortinget den 7.12.2001 der energi- og miljøkomiteens innstilling til bevilgninger på statsbudsjettet 2002 ble behandlet: <http://www.stortinget.no/stid/2001/pdf/s011207.pdf> : s 759

⁵ Ibid.: s. 759

⁶ Ibid.: s.759

miljøpolitikken i forhold til bruk av gassteknologi siden bygging av konvensjonelle gasskraftverk allerede hadde blitt vedtatt. Miljøminister Brende kommenterte prisforhandlingene ved å gjøre det klart at ”Vi er ikke interessert i f.eks. å begynne å instruere Statoil om at de skal selge gass til en lavere pris enn det som er markedsøkonomisk”.⁷ Før Olje- og energiminister Steensnæs ga til kjenne sitt syn, utdypet representanten Malvik sin kritikk mot gasskraftlobbyens metoder som hun omtalte som et skittent spill og mot Arbeiderpartiets rolle: ”Det faktum at Arbeiderpartiet opptre som villige lakeier for kapitalkreftene, i dette tilfellet også et av USAs største energiselskaper, Mirant, er beklagelig, og jeg synes at Arbeiderpartiet burde gå litt i seg selv i denne saken og stille seg spørsmålet: Er det virkelig verdt prisen?”⁸

Olje- og energiminister Einar Steensnæs viste på sin side til hovedsynspunktet til regjeringen når det gjaldt innenlands bruk av gass i den fremtidige energi- og miljøpolitikken: ”Regjeringen er positiv til økt bruk av naturgass i Norge som har en *miljøvennlig* tilnærming (min utheving). Det er essensen i Sem-erklæringen”.⁹ Før han rammet inn dette synspunktet på en mer konkret måte, tok han opp de omstridte økonomiske aspektene:

”Stortinget har bedt om å få seg forelagt en stortingsmelding om hvordan dette skal implementeres (...) Jeg vil der ta opp prioriteringen mellom ulike konkurrerende tiltak, for å si det slik. Her er kreativiteten i fedrelandet veldig stor, og det er bra. Men det er klart at her er det også behov for å prioritere, og å kunne sette de ulike tiltakene i rekkefølge. Jeg mener og har ment at det vil være helt uforsvarlig og heller ikke i tråd med Stortingets intensjoner om man nå, før vi har lagt fram en slik gassmelding, skulle ta konkret stilling til enkeltprosjekter med statlig bidrag, som i Skogns tilfelle. Det beløper seg til flere hundre millioner kroner. Det ville være uforsvarlig. Når jeg blir presset på det, reagerer jeg (...) jeg var rimelig kontant i forhold til det jeg der ble utsatt for. Det går ikke an å presse Regjeringen eller statsråden for en avklaring før Stortinget har gitt sitt besyv med i hvordan denne politikken skal utformes (...) Men Sem-erklæringen står fast. Regjeringen vil bidra til å medfinansiere miljøvennlige tiltak i anvendelse av naturgass i landet”.¹⁰

Et grep i arbeidet for å etablere gasskraftverk med CO₂-deponering som et miljøvennlig alternativ, var en vellykket oversettelse av teknologien til en ”CO₂-fri gasskraft”. Dette ble synlig etter hvert som politikere i større grad begynte å sette ord på det miljøvennlige alternativet til konvensjonell gasskraft. Veien frem mot politikernes teknologiske valg var naturlig nok ikke basert i økonomiske lønnsomhetsbetraktninger

⁷ Ibid.: s.772

⁸ Ibid.: s.777

⁹ Ibid.: s.782

¹⁰ Ibid.: s.782

alene. Hva gassprisen reflekterte, var fortolkningsmessig fleksibelt. Andre viktige drivkrefter var en allmenn tro på teknologiens potensialitet, en spesifikk tro på utvikling av en teknologisk nisje, samt i moralske valg knyttet til forpliktelse om legge til rette for en miljømessig bærekraftig utvikling.

6.2 CO₂-frihet i politiske, tekniske, økonomiske og miljømessige innramminger

Regjeringspartienes strategi for miljøvennlig utnyttelse av naturgass kommer tydelig frem i miljøminister Børge Brendes svar på Brustads spørsmål om Høyre ikke allerede hadde bekreftet at de ville gi statlig støtte til gassrør til Skogn om ikke all gassen ble brukt til gasskraftverk?:¹¹

”Når det gjelder Industrikraft Midt-Norge er Høyres utgangspunkt at vi selvsagt forholder oss til Stortingets vedtak våren 2000 når det gjelder bygging av konvensjonelle gasskraftverk. Gjennom Semerklæringen tar man dette til etterretning, men man sier at man foretrekker CO₂-frie gasskraftverk. Derfor har Høyre i Semerklæringen vært med på å legge til rette for en stor stimuleringspakke. Jeg har stilt spørsmål til Arbeiderpartiet om de støtter denne stimuleringspakken. Er det slik at Arbeiderpartiet foretrekker CO₂-frie gasskraftverk framfor de konvensjonelle?”¹²

Han befestet et inntrykk av at debatten hadde utviklet seg til en kamp mellom de *rene* og *urene* i dobbel forstand. De rene var ikke bare for ”CO₂-fri gasskraft”, de var også samtidig mot den skitne praksis med å påvirke regjeringen til å gripe inn i et selskaps beslutninger:

”Og hva legger Arbeiderpartiet i dette at olje- og energiministeren skal ta en telefon til Olav Fjell i Statoil? Og som representant for et parti som er tilhenger av en sosial markedsøkonomi og et velfungerende marked og at børsnoterte selskaper skal kunne forholde seg profesjonelt til sine eiere, er jeg selvsagt imot at olje- og energiministeren skal ta en telefon i samrøre og begynne å diskutere bestemmelser knyttet til hvordan Statoil skal selge sin gass. Statoils oppgave som børsnotert selskap og direktørens og styrets oppgave er å optimalisere verdiskapingen i selskapet. Da bør de selvsagt selge gassen dyrt, slik at man får best mulig avkastning for aksjonærenes innsatte penger gjennom egenkapitalen i selskapet. Det er et godt prinsipp, også for Høyre og Samarbeidsregjeringen”.¹³

Den kulturelle distinksjonen mellom renhet og urenheter (Douglas 1966) er en av mange mulige måter å ramme inn argumentasjonen i forhold til innenlands bruk av naturgass. De ulike teknologiske

¹¹ Ibid.: s.783

¹² Ibid.: s.783

¹³ Ibid.: s.783

konseptene med å separere CO₂ før eller etter kraftproduksjonsprosessen tilfredstiller minst to sentrale politiske mål: mer kraft og mindre CO₂-utslipp enn det alternativt ville vært med konvensjonell teknologi. Derfor har denne ideen så bred oppslutning i dag, særlig i forskningsmiljøer, blant mange politikere, SFT og miljøorganisasjoner som Bellona.

Myndighetenes stimuleringspakke for å utvikle separasjon og deponeringsanlegg bestod av omfattende støtte til forskning og utvikling og fritak for el-avgift med 1,2 milliarder. Opp mot 3 milliarder kroner ble lagt inn i denne stimuleringspakken fra Steensnæs. En stor del av pakken er imidlertid en subsidiering av Norges sterkeste industriselskap Statoil som både er forskningsaktør og utbygger.¹⁴ I tillegg bidro OED sin stimuleringspakke til å styrke forskningsmiljøer som i lengre tid har arbeidet med CO₂-separasjon i tilknytning til gasskraftverk, for eksempel Sefas og opprettelsen av Gassteknologisenteret ved NTNU.

6.2.1 Grenseobjekt for moralske demonstrasjoner

Teknologiutvikling og demonstrasjonsprosjekter er som andre sosiale fenomener til en viss grad regulert gjennom moralske normer. Moralsk regulering av teknologi er paradoksalt fordi disse normene kan være kontradiktoriske, inkonsistente og supplementære. Paradoksene kan ofte ha som grunnlag i motsetninger knyttet til plikt- og nytteetisk argumentasjon, selv om den klassiske begrunnelsen for teknologisk utvikling kan knyttes til nytteetikken (Andersen og Sørensen 1992). Det har vært et sentralt tema innen STS-feltet å studere og å diskutere hvordan moral gjennom bestemte sosiale normer blir skrevet inn i teknologien (Winner 1980), og hvorvidt moralske påbud og forbud er gjenstand for forskyvninger og forhandlinger mellom mennesker og teknologi (Johnson 1988, Star 1991). En sentral aktør i den moralske reguleringen av teknologi er Bellona. De bidrar til å fremme en pliktetisk dimensjon i diskusjonen om valg av teknologi og demonstrasjonsprosjekter.

Vi vet fra teknologistudier at forskning og utvikling utgjør bare en av flere aktiviteter i implementering av teknologi. Dette er en innsikt som også Bellonas Siri Engesæth ga uttrykk for i sin dissens i gassteknologiutvalgets rapport. Hun sa at ut fra Bellonas vurderinger av gasskraftverk med CO₂-deponering ”ikke er store ting å hente på forskning” og at ”man skal også utvikle ting mens det testes ut – i riktig skala”.¹⁵ En annen representant fra Bellona viste til at aktører hevder teknologien er i demofasen og at nødvendig testing og tilpasninger må gjøres, men at det som behøves er ”langsiktige politiske mål om at vi

¹⁴ Stavanger Aftenblad, leder, 30.01.2002

¹⁵ Intervju med Siri Engesæth og Beate Kristensen, Bellona, 19.3.2002

skal ha et gasskraftverk som skal fungere sånn og sånn innen 2010".¹⁶ De refererte til at gassteknologiutvalgets formuleringer om gasskraftverk med CO₂-deponering avslører at de ikke egentlig tror på det. Denne hviskingen fra Bellonas representanter følges opp med mistanke om at rapporten fra gassteknologiutvalget var preget av et hastverk som var et resultat av en bestemt politisk agenda. Denne innvendingen viser hvordan uenighet i store og avgjørende samfunnsspørsmål setter Habermas' diskursetiske prinsipper om en åpen, informert og demokratisk diskusjon om teknologi under betydelig press. Bellonas representant hevder at hastverk bidro til å hindre at medlemmer landet på en "vente å se" - holdning i forhold til gasskraftverk med CO₂-håndtering.¹⁷ Utvalget ble i sin tid nedsatt av Olje- og energiminister Olav Akselsen, og som vi så arbeidet han for å bygge gasskraftverk med konvensjonell teknologi og for å legge en infrastruktur med gassrørledninger.

Det er ikke kun argumenter om for høye kostnader som hindrer teknologi fra å bli tatt i bruk, men også ønsket om å skaffe flere midler til forskning og utvikling. Når både Statoil og Hydro sier at teknologien kan prøves ut og at det trengs et teknologiskifte før den tas i bruk,¹⁸ men at de av hovedsakelig lønnsomhetsgrunner ønsker å vente, skaper det en rom-tid for aktører i forskning og utvikling hvor det ikke nødvendigvis er fornuftig å skynde seg for fort. I en slik situasjon, der mye av forskningen gjøres i de selskapene som i fremtiden skal gjøre investeringene og utbyggingene, er det at politiske beslutninger og tiltak synes å være den eneste måten for at miljømessige bedre teknologiløsninger blir implementert og tatt i bruk raskere.

Miljøorganisasjonen Bellona kombinerer en teknologioptimistisk posisjon i forhold til utviklingen av gasskraftverk med CO₂-deponering med en politikkoptimistisk posisjon i forhold til konfigurering av energiarenaen som helhet. De har tatt til orde for at vi bør satse på veien mot hydrogensamfunnet nå, og at den veien *ikke* går om naturgassen i betydning av å legge rør innenlands. De har foreslått en samtidig satsing på a) elektrifisering av olje- og gassinstallasjonene på norsk sokkel b) å bygge sentrale gasskraftverk med CO₂-deponering og c) å etablere hydrogenproduksjon i tilknytning til b) samt nettverk av fyllstasjoner for hydrogen.¹⁹

Engesæth karakteriserte synet på at hydrogensamfunnet kan skapes via naturgassveien som en myte.²⁰ Bellona har argumentert for at gasskraftverk med CO₂-deponering kan være, om ikke en brobygger, så i

¹⁶ Ibid

¹⁷ ibid

¹⁸ Ibid

¹⁹ Ibid

²⁰ Ibid

hvert fall en løsning som lar seg kombinere med den ønskede veien til det såkalte hydrogensamfunnet. Miljøorganisasjonen foreslår konkret å redusere kostnadsgapet mellom konvensjonell og det de kaller forurensningsfri gasskraft gjennom etablering av et gassknutepunkt for slik å begrense antall rør. I tillegg det CO₂ kan brukes til å utvide levetid på oljefeltene, slik at det ikke kun blir en kostnad. Som Engesæth påpekte i sin dissens, har ikke disse vurderingene blitt gjort når man hevder at forurensningsfrie gasskraftverk ikke er kommersielt lønnsomme (NOU: 2002:198).

Bellona mente altså at drivkraften bak endringene må komme fra politikken. Politikerne må presses til å ta i bruk virkemidler som kan være upopulære i industrien. Det må gripes inn, og man må bestemme hvilken retning man vil gå. Ellers vil det bli slik at man ikke kan bygge før det andre er klart og vice versa, sier Engesæth, og viser til denne logikken i forhold til hydrogen; Det er ingen vits med hydrogen, fordi vi har ikke noe å bruke det til – vi kan ikke bygge biler for hydrogen for vi har ikke hydrogenet på plass osv.²¹

SST-perspektivet og strategisk nisjeledelse vil peke på at politiske tiltak er nødvendige når det gjelder å bidra til å skjerme teknologier, men ikke tilstrekkelige. Drivkreftene bak en nisjeformasjon bør være deltager- og nettverksdrevet. Kemp formulerer det overordnede målet godt når han gjør oppmerksom på at vi må se på de ulike virkemidlene for sosioteknisk endring som forsøk på teknologipolitiske intervensjoner, og ikke kun korrigeringer av svakheter i markedet. De er innrettet mot systemfornyelse, isteden for optimering (Kemp 2000:50). Steensnæs og Brendes ”støttepakke” til gasskraftverk med CO₂-deponering kan kanskje ikke karakteriseres som en teknologipolitisk intervensjon, men det er en betydelig politisk og økonomisk støtte.

Men hvordan skal denne snuoperasjonen skje, når politikkerne tilsynelatende har oppgitt styringen av hvordan energiressursene skal anvendes? Bellona refererer da interessant nok til den samme mekanisme som Enova har startet på vindkraft. Design to cost. Eksempelet hun brukte som referanse var bilindustriens aksept av miljøkrav og at de skulle bruke 50 millioner kroner på utvikling av mer miljøvennlige biler.²² Etter Bellonas syn bør en politisk styring basert i plikten til å støtte de mest miljømessig bærekraftige alternativene være nøkkelen i den sosiale læringsprosessen frem mot en konfigurering der vindkraft og gasskraftverk med CO₂-deponering blir viktige nye elementer i energisystemet.

²¹ Ibid

²² Ibid

6.2.2 Statoil som teknologipolitisk aktant

En studie av formingen av gasskraftverk med CO₂-deponering må også undersøke hvordan markedsaktører legger føringer på, og påvirkes av, den politiske, forskningsmessige, teknologiske og miljømessige formgivingen. Statoil er kan hende gjennom Sleipnerprosjektet en konstruktør som gjør bruk av og produserer kunnskap på en måte som ignorerer disse skillene. I og med at det finnes så få praktiske utprøvinger av denne metoden å internalisere eksternaliteten CO₂, vil de resultater de viser til gjennom deponering av CO₂ på Sleipner-feltet kunne ha stor betydning. Hvordan fremstilles denne kunnskapsproduksjonen fra selskapets side?

En av selskapets representanter sa at CO₂ innledningsvis ble tildelt rollen som et uønsket element i økonomiske forhandlinger: ”Midt ute i Nordsjøen, midt mellom Stavanger og Aberdeen ligger Sleipner. Naturgassen i deler av det feltet inneholder 9 % CO₂, men kunden vil ikke ha så mye CO₂, så vi må plukke det ut av naturgassen. Det skjer på en plattform som heter Sleipner T”.²³

Den videre beskrivelsen av hvordan CO₂ praktisk blir håndert startet med en teknisk forklaring, men ledet ut i en mye bredere anlagt fortelling der Statoil tar på seg en pionerrolle miljø- og klimapolitisk sett:

”Her plukkes CO₂ ut, går over brua og pumpes ned i en brønn, en del av det som vi kaller Utsiraformasjonen, som er en egen formasjon som ligger over det gasshørende laget på det feltet. Her går det ned ca 1 mill tonn CO₂ per år. 2,5 % av Norges CO₂-utslipp. Det mest imponerende med dette er at beslutninger om å gjøre dette ble tatt allerede i 1990. Det ble ferdig i 1996, men beslutningen ble tatt før Rio-konferansen, ganske tidlig”.²⁴

Denne beslutningsprosessens opprinnelse i forskningsmiljøet ble deretter avdekket gjennom å introdusere de instrumentene som visuelt blir brukt som ”trykkstøtte” i Korstad sin fortelling, de tekniske illustrasjonene av CO₂-deponering og personen bak disse. ”De som skal klage på dette, må klage på forfatterne av diagrammet, SINTEF Petroleum ved Lindeberg. Han var den som lurte Statoil ut på galeien rundt 1987 tror jeg, med å bruke CO₂ for økt oljeutvinning”.²⁵

Statoils fortelling om CO₂-deponering ble en fortelling om selskapets rolle i praktisk utforming av et forskningsmessig nybrottsarbeid. Denne rollen dramatiseres ytterligere ved å vise til at prosjektet hadde et publikum, noe som kom som en overraskelse:

²³ Olav Korstad, Statoil, foredrag i forumet ”Teknologikafe”, Trondheim, 04.10.2001

²⁴ Ibid

²⁵ Ibid

"I forbindelse med Sleipnerinjeksjonen så fant vi ut at verden så på det her som et demonstrasjonsprosjekt. Det var vi ikke klar over da vi gjorde det. Så vi satte i gang med et stort forsknings-/oppfølgingsprogram, hvor vi gjorde det litt uvanlige, nemlig å invitere inn hele verden å være med å verifisere metoden. Så i tillegg til å ha et stort EU prosjekt på gang med mange EU-land, så har vi folk fra USA, Australia med i denne oppfølgingen og som har tilgang på data fra Sleipner CO₂-injeksjonen".²⁶

Publikum ble invitert opp på scenen og ble tildelt roller i utøvelsen. Både innovasjon, deltakelse og regulering utgjør aspekter i denne sammenhengen som viser hvordan teknologi brukes som et redskap i en potensiell teknologipolitikk. Et fjerde aspekt som trolig er det mest sentrale i denne fortellingen er betydningen av *infrastruktur*.

6.2.3 Gassfeltet Askeladden, Snøhvitutbyggingen og CO₂ som Askepott

Korstad supplerte fortellingen om CO₂'ens reise og forvandling med en redegjørelse for det omstridte "Snøhvitprosjektet". Dette prosjektet, som også ble trukket inn i debatten på det refererte stortingsmøtet om statsbudsjettet, involverer LNG-produksjon av naturgass. Beslutningsprosesser frem mot slike infrastrukturer, er komplekse og strekker seg over et langt tidsrom. Teknologiske valg reduserer sosial kompleksitet når fortidige valg av infrastruktur legger begrensninger for mulige fremtidige beslutninger:

"Jeg skal si litt om et annet prosjekt. Som har med CO₂ å gjøre. Snøhvit LNG ble vedtatt av eierne å sende søknad til myndighetene nylig. Det er et stort prosjekt oppe ved Hammerfest hvor gassen skal komme inn fra en del felter i Barentshavet. Poenget er egentlig ikke å fortelle om hele Snøhvitprosjektet (viser kart). Her er Hammerfest og her er Meløya hvor LNG-anlegget skal ligge. Rørledningen går inn her, det merkelige er at det også går rørledninger ut igjen. Det som ikke har kommet mye frem i media, det er at det går også et ledning ut igjen fra Hammerfest - med CO₂".²⁷

CO₂ ble av Korstad gitt en rolle som den glemte eksternaliteten i den store offentlige fortellingen, som den som er skjøvet til side, og når vi allerede er i eventyrskikkelsenes verden; som en Askepott i forvandling til prinsessen. Hvem er det som eier denne skoen? Hva med dette røret som går ut igjen?²⁸

CO₂ er eksternaliteten som internaliseres. Og denne bevegelsen bandt også sammen de to fortellingene. For Korstad fortalte at de totale CO₂-utslippene i forbindelse med Snøhvit vil være på ca 1,5 mill per år.

²⁶ Ibid

²⁷ Ibid

²⁸ Ikke Askepott, men *Askeladden* er også navnet på et gassfelt på Tromsøflaket, som ble påvist av Statoil i 1982. Det feltet utgjør i dag en større del av ressursgrunnlaget for utbyggingen av *Snøhvit*!
<http://www.gassmagasinet.no/ENERGILEX.html>

Han sier at 700 000 tonn av dette er av samme type som Sleipners CO₂, nemlig CO₂ som følger med naturgassen fra reservoaret. Men, sa Korstad, i produksjonen av LNG tåler ikke utstyret CO₂: ”så alt må plukkes ut, og det gjøres på Melkøya. Så er planen å gå ut igjen med CO₂ i rørledning”.²⁹

Et forhold som bidro til en større økonomisk usikkerhet var det behovet for kraft som selve anlegget krever: ”I tillegg er det dårlig med kraftnett, kan ikke ta kraft fra nettet til å forsyne anlegget, derfor har vi tenkt å sette opp en del gassturbiner for å drive pumper og kompressorer og alt som skal til for å lage strøm til anlegget selv”.³⁰ Dette var et eksempel på at en beslutningsmessig innramming produserte overskridelser som førte til at det lages en ny innramming, solid nok til å ”holde på” overskridelse. Her lå løsningen på det nye utslippsproblemet foran øynene på aktørene. ”Når vi først har en rørledning ut, er det naturlig å tenke på at vi også kunne ta den CO₂ fra gassturbinene. Det ville være en stor tilleggsinvestering, trolig både en og to ganger mer enn å bygge en rørledning og en brønn for CO₂”.³¹

Det politiske, miljømessige og nærings- og handelsøkonomiske omfanget av satsingen på gasskraftverk med CO₂-deponering gjorde at teknologipolitikk spilles ut eller produseres på en mangfoldig måte. Den er mangfoldig fordi sterke interesser knyttet til deltakelse, innovasjon, infrastruktur inngikk. Det er også synlig i forhold til at standarder, *regulering*, ble gjenstand for interessekamp.

6.2.4 De beste tilgjengelige teknikker

Korstad sa at miljøtiltakene på CO₂-fronten i Snøhvitprosjektet lå godt over det som kalles BAT, altså Best Available Techniques.³² BAT er et krav om teknologistandard som regulerende institusjoner er pålagt å håndheve gjennom IPPC-direktivet. Dette er et EU-direktiv som har blitt implementert i det norske lovverket gjennom EØS-avtalen. Målet med IPPC var å samle regulering av alle forurensende utslipp til luft, vann og jord fra én og samme virksomhet i én tillatelse, gitt av én myndighet. Ved dette skal man oppnå en mer helhetlig vurdering og regulering av den samlede forurensningsbelastningen forårsaket av en virksomhet, og derigjennom en bedre beskyttelse av miljøet.

Et hovedprinsipp i IPPC-direktivet er at den ansvarlige for en virksomhet plikter å benytte "beste tilgjengelige teknikker" (BAT) og at de utslippsgrenser som fastsettes i en tillatelse, skal baseres på BAT. Dette begrepet er definert i direktivets artikkel 2 (11). I vedlegg IV er det

²⁹ Olav Korstad, Statoil, foredrag i diskusjonsforumet ”Teknologikafe”, Trondheim, 04.10.2001

³⁰ Ibid

³¹ Ibid

³² Ibid

listet opp hvilke forhold som skal tas i betraktning når man fastsetter hva som er BAT, både allment og i det spesielle tilfelle. EU-kommisjonen har igangsatt et arbeid med å bringe til veie informasjon, såkalte BAT Reference Documents (BREFs), i første rekke til nasjonale myndigheter og industrien, om hva som anses som BAT i de enkelte industrier. Dette arbeidet skjer i Det europeiske IPPC-byrå (EIPPCB) ved EUs forskningssenter i Sevilla, med støtte av arbeidsgrupper med representanter for myndigheter og industri som nedsettes for det enkelte BREF.³³ Etableringen av en slik standard for hva som er den beste tilgjengelige teknologien vil i de fleste tilfeller være et tema for forhandlinger og rom for fortolkninger.

Bellonas leder Siri Engesæth viste til at EU sin definisjon av begrepet ga grunnlag for å tolke det slik at Norge får strengere BAT-krav, nettopp fordi Norge har mulighetene til å bruke CO₂ som trykkstøtte. Et slikt krav vil gjøre konvensjonell teknologi dyrere, og kan medføre at norske selskaper blir pålagt strengere krav om bruk av ny teknologi i kraftproduksjon (NOU: 2002:195). Hvordan fortolket så flertallet i gassteknologiutvalget begrepet? Engesæth pekte på at utvalget i en diskusjon om synergieffekter ved etablering av gasskraftverk, har transformert begrepet til 'best tilgjengelig *kommersiell* teknologi'. Hun påpekte i dissensen at "det ikke kan tillegges BAT en egenskap av å være kommersiell" (NOU 2002:195). En innvending mot Engesæth vil være at hun på sin side anvender den fortolkningsmessige fleksibiliteten i begrepet 'tilgjengelig teknologi' til også å gjelde teknologi som er under utvikling, og som ifølge Bolland m. fl (2002) ikke kan brukes før om 3-4 år.

Selv om Korstad viste til at miljøtiltak med beste tilgjengelige teknologi lå inne i prosjektet, fremgikk det av SFT sine kommentarer til Statoils konsekvensutredning at de ønsket fortgang i å skaffe erfaringer med nettopp separasjons- og deponeringsanlegg:

"Angående pilotanlegg på Snøhvit viser Statoil til CCP-samarbeidet (CO₂ Capture Project) og skriver at først ved utgangen av 2003 er de i stand til å velge hvilke løsninger som kvalifiserer for test- og demonstrasjonsanlegg og det vil da tas stilling til hvor et slikt anlegg skal bygges. Det er en mangel ved KU at pilotanlegg for CO₂-reducerende teknologi for Snøhvit LNG ikke er inkludert. Føringerne fra Storting og Regjering er tydelige og bør følges. Etter SFT sin vurdering kan Snøhvit LNG være et egnet utbyggingsprosjekt for pilotanlegg i det infrastruktur for CO₂-deponering skal etableres for utseparert CO₂ fra naturgassen samt at energianlegget omfatter flere mindre enheter. Vi viser for øvrig til vår høringsuttalelse til rapporten "Gassteknologi, miljø og verdiskapning" der vi skriver at en kan høste verdifull erfaring med å etablere demonstrasjonsanlegg for

³³ Dette fremgår av SFT sin presentasjon av IPPC-direktivet: <http://www.sft.no/lover/ippcdirektiv/>

teknologier som er modne for det i tilknytning til nye utbyggingsprosjekter samtidig som en forsker videre på mindre modne teknologier".³⁴

Optimismen og troen på gasskraftverk med CO₂-deponering er sterk. Det er blitt skapt store forventninger for eksempel blant sentrale politikere og Bellona. De allmenne forventningene støttes av Statoil og OED som bestemmer mye av retningen i energipolitikken. Statoil kan imidlertid av lønnsomhetsgrunner utsette implementeringen, selv om de la en strategiplan for implementeringen som sa at teknologien mot slutten 2003 skulle være så moden at Statoil kunne gå inn i fase 2 i teknologiutviklingen som innebar å sette opp pilotanlegg.³⁵

De motforestillingene som er blitt reist har i første rekke dreid seg om risikoen for at deponeringen av CO₂ kan ha negative konsekvenser for havmiljøet. Greenpeace som representerer en slik motstand, har argumentert for at deponeringen kan stride mot konvensjonen om bekjempelse av havforurensning ved dumping av avfall og annet materiale eller Londonkonvensjonen, som Norge har sluttet seg til. Et punkt i konvensjonen definerer hvor stor del av havmiljøet den omfatter: "governing the seabed and the ocean floor and the subsoil thereof".³⁶ Korstad brukte tvil som våpen når han henviser til denne definisjonen: "Det er det med "subsoil thereof" som er stridspunktet. Strekker det seg inn til jordens indre for eksempel? Det kan være noe å tenke på".³⁷

Dette var et uttrykk for en produksjon av tvil som var ment å svekke argumentasjonen til motparten. Det er grunn til å se nærmere på denne produksjonen, for den er kanskje mer vanlig i kontroverser rundt bruk av teknologi og vitenskapelig kunnskap enn vi tror. En mulig årsak til at måtene tvilen brukes på ikke har kommet bedre frem, kan være at tvilen ofte *hviskes*. Tvilen produseres gjennom bisetningene, som en hvisking.

6.3 Sosioteknologier i makt- og interesserelasjoner

Latour (1987) viser hvordan vitenskapelige kunnskap formes gjennom positive og negative modaliteter i den offentlige produksjonen av sannhet. Dette for å skape tillit eller mistillit, i prosessene frem mot "å få rett". Hvisking kan sees som en type utsagnmodus som bidrar til produksjonen av tvil og usikkerhet. Ser vi utviklingen av gasskraftverk med CO₂-deponering i sammenheng med en statlig regisert bedriftsøkonomisk energidiskurs, synes det som om lønnsomhets-

³⁴ Brev fra Statens forurensningstilsyn til NVE, 16.09.02, ref.: 2001/975- 442, fra SFT sin nettside: http://www.sft.no/nyheter/brev/snohvit_energianlegg_nve160902.htm

³⁵ Ibid

³⁶ Den originale konvensjonsteksten og senere tillegg er gjort tilgjengelig her: <http://www.londonconvention.org/documents/lc72/PROTOCOL.pdf>

³⁷ Olav Korstad, Statoil, foredrag i forumet "Teknologikafe", Trondheim, 04.10.2001

betraktningene har hatt en sekundær rolle i den offentlige argumentasjonen. Teknologien var isteden gjenstand for kontroverser som gikk på tvers av de politiske, miljømessige og teknologiske skillelinjer som ofte trekkes opp. Som i utbygging av vindkraft, delte også diskusjonen om gasskraft med CO₂-håndtering miljøbevegelsen i to. I motsetning til den posisjonen Greenpeace inntok, som var basert på et passivt forhold til teknologiske løsninger og en aktiv argumentasjon for føre-var prinsippet, har for eksempel Bellona inntatt en aktivt deltagende rolle i den sosiale formingen av gasskraft med CO₂-håndtering. Måten de har bidratt på kan illustrere poenget i SST om lokaliseringer på utsiden av FoU også bidrar, og slik sett hører med i en bredt aktørtilfang i teknologi policy. De illustrerer også betydning av negative og positive modaliteter i prosessene frem til å ”få rett”.

6.3.1 Dissens: å vise frem hvisking og latter

Latteren har en evne til å gjøre noe nærværende. Litteraturteoretikeren Bakhtin reflekterte over latteren i en drøfting av hva som skiller romanen som flerspråklig fra andre genre. Bakhtin fremhevet hvordan latteren ”bringer gjenstanden inn i en sone av rå kontakt, hvor den hemningsløst kan beføles fra alle kanter, dreies, vrenses, betraktes ovenfra og underfra, avkles sitt utvendige hylster, tittes inn i, betviles, analyseres, dekomponeres, blottstilles og avsløres, fritt utforskes, eksperimenteres med.” Bakhtin fremhevet altså at når latteren opphever distansen og derved bryter ned respekten for objektet, ”overgir latteren det så å si i eksperimentets fryktløse hender – både vitenskapens og kunstens – så vel som til den fritt eksperimenterende oppfinnsomhet, hvis målsetting er den samme” (Bakhtin 1981:23). En annen genre som kan lede frem til noen av disse trekkene er dissensen, som er en kritisk begrunnelse for egne avvikende oppfatninger.

I Gassteknologiutvalgets utredning om hvilke teknologiske løsninger og infrastrukturer som burde prioriteres når det gjelder miljømessig bruk av naturgass var miljøorganisasjonen Bellona representert ved sin daglige leder Siri Engesæth. Engesæth sluttet seg imidlertid ikke til flertallets innstilling og tok dissens. Den viktigste begrunnelsen for dissensen var utvalgets anbefaling om å legge til rette for en infrastruktur av gassrør for å skape et marked for naturgass i Norge. Dette er en løsning som vil komme til å øke utslippene av klimagasser, og representanten kritiserer flertallet i rapporten for at de tror de vil kunne kjøpe seg fri fra Kyotoforpliktelsene med kvoter.

Engesæth sitt brudd med en av Gassteknologiutvalgets hovedkonklusjoner representerte en uenighet om hvordan man bør konstruere et marked for hydrogen/brenselceller, som mange ønsker vil danne sentrale elementer i fremtidens energisamfunn. Flere store

energiselskaper ønsket en infrastrukturløsning med rørledninger og konvensjonelle gasskraftverk for å få i gang et marked for bruk av naturgass i Norge. Derimot gikk Enova inn for en løsning med tanktransport av LNG, på grunn av at rørløsningen kom dårligere ut kostnadsmessig.

Engesæth karakteriserte synet på at veien til hydrogensamfunnet kan gå via naturgassveien som en myte. Hun fortalte om Bellonas arbeid etter at myten om naturgassveien til hydrogensamfunnet festet seg. Hun forteller at debatten om naturgass var veldig svart-hvitt, men at det skjedde et vendepunkt i 1998 under en fjernsynsdebatt hvor ”alle” aktørene deltok:

”Det var en ja-til-gass, nei-til-gass diskusjon. Fredrik Hauge hadde sagt lite før han på tampen av programmet sa at Bellona ikke var mot gass, men mot forurensning. Når man kan etablere bruk av naturgass uten forurensning så er Bellona for det. Da lo de av oss, de samarbeidspartnerne vi har, bedriftene. Statoil har for så vidt fortsatt å le av oss, men da lo de alle: forurensningsfri gasskraft, ha ha”.³⁸

Engesæth sier at Bellona hadde fått ideen fra Statoil selv, i en rapport som refererte til at CO₂-separering og reinjisering kan være en viktig teknologi ”i et påtenkt drivhustilfelle.” Hun forteller videre at Bellona deretter hadde et møte med industripartnere. Da disse kom tilbake to måneder etterpå hadde fire selskaper teknologi for hvordan de skulle gjøre det, sier hun.

Bellonas offensive holdning fremkalte latter, men ifølge Engesæth viste seg at latteren bidro til at selskapenes teknologiplaner som var hysjet ned, nå ble lagt på bordet. Hun forklarer dette slik:

”Det har jeg jo skjønt at når du er i industrien, er det veldig viktig å ikke komme med de gode ideene for tidlig. Du må jo fullføre den ideen du har investert mye penger og tid i for å få det gjennomført(...) ellers risikerer man å få det man sier er mulig, som betingelse, og det er jo det verste som kan skje”.³⁹

Den forklaringen avsluttes med et sukk, ikke latter, fra miljøorganisasjonens aktør. Fortellingen viste også at aktøren kan sies å ha et teknologioptimistisk syn på teknologiutvikling.

I en kronikk som oppsummerte rapporten kritiserte Gassteknologiutvalgets leder Kjell Bendiksen Bellona for å spre en overoptimistisk holdning. Han viste til at betegnelsen ”CO₂-frie gasskraftverk” bør unngås til fordel for ”gasskraftverk med CO₂-håndtering”: ”Dette er ikke en filologisk spissfindighet. Den senere tids politiske debatt har gjennom en nesten systematisk feilinformasjon fra

³⁸ Intervju med Siri Engesæth, Bellona 19.3.2002

³⁹ Intervju med Siri Engesæth, Bellona, 19.03.2002

bl.a. Bellona skapt innrykk av at CO₂-frie gasskraftverk både er mulig og at de er like om hjørnet”.⁴⁰ Samtidig som dette var den eneste referansen i kronikken til Bellonas avvikende oppfatninger i utvalget som sto bak rapporten, ble dette en hvisking om at Bellona argumenter i denne sammenhengen åpenbart er urealistiske.

En motsatt modalitet til latteren fant vi i de mange forvaltnings- og rådsinstanser som var involvert i vurdering av energiteknologier og nye fornybare energikilder på 70- 80 og mesteparten av 90-tallet. Holdningen var ”trenger vi dette i Norge da?” En distansert skepsis til både nytte og økonomisk fornuft preget energiforvaltning og ekspertgruppene.

I kontroversene mellom naturverninteresser og interessegrupper som har med forvaltning av fugl og dyreliv å gjøre på den siden og utviklere/utbyggere av vind på den andre siden er preget av steile motsetninger. Noe av årsaken til det kan være at det er produsert relativt lite erfaringsbasert kunnskap om forholdet mellom vindturbiner og dyre- og fugleliv over et langt tidsrom. Motsetningene kan sannsynligvis også føres tilbake til at energiselskapene har manglet gode strategier for å bringe den ”latterlige” vindturbinen inn i plan- og høringsdiskusjonene. Med det menes å skape et mer nærgående, mangesidig og avmystifiserende bilde av teknologien. At vindturbinen gir grønn energi er trolig ikke tilstrekkelig som argument. Noen fagekspertter må også tilby modifiseringer som: ”den støyer litt, men skremmer kanskje ikke reinen” eller ”den roterer, men store mengder fugl flyr kanskje ikke inn i den”. Foreløpig ser vi en tendens til at aktørene slår hverandre i hodet med vitenskapelige tester og eksperimenter som samlet sett ikke er entydige, og som aldri vil bli det.⁴¹

Latteren som positiv modalitet står til en viss grad i motsetning til hvisking. Hviskingen bringer inn usikkerhet, men det er en usikkerhet som ikke konfronterer og som lett ikke konfronteres. Selv om latteren opphever distanse og frykt så vil det altså ikke si at det innebærer konsensus, kanskje vi heller kan si at den innebærer at aktører snarere går inn i usikkerhetene og forsøker å arbeide i bråket, til latteren. Det er viktig å identifisere når og hvor hvisking og latter forekommer. I tillegg, og det er det viktige skillet mellom disse handlingene, må vi i forhold til hviskingen spørre hva som hviskes. For hviskingen kan som produsent av tvil og usikkerhet, både lede ut i en positiv og negativ modalitet. Dette er en del av den retoriske kampen fra å ha rett til å få rett, og det er heller ikke vanskelig å finne eksempler på bruk av hvisking som negativ modalitet. For eksempel har det vært et ledd i miljøorganisasjonen Bellonas visjon om et fremtidig hydrogensamfunn å føre en kritikk av

⁴⁰ Kronikk i Aftenposten ”CO₂-frie gasskraftverk - luftslott eller realitet?”, 16.04.02.

⁴¹ Illustrert av debatt mellom Jan Habberstad, senioringeniør ved fylkesmannen i Sør-Trøndelags miljøvernnavdeling og ScanWinds T. Pettersen i forumet ”Teknologicafe”, 17.09.2002.

anbefalingene om å legge gassrørledninger innenlands for å skape markeder. Rørledningen ble gjenstand for hvisking: ”Ingen stiller spørsmål om de samme rørledningene kan brukes til å distribuere hydrogen – de bare antar det. Så vidt Bellona har fått undersøkt, så går ikke det”.⁴² Aktørene fra Bellona går da inn i og anvender den samme argumentasjonen de selv blir møtt med: ”Vi kan i hvert fall ikke subsidiere den typen bruk. Hvis det hadde vært lønnsomt i seg selv, vel så gjør det da – så kan det være en slags bru til hydrogensamfunnet – man får kjennskap til gass. Men hvis du må bruke masse statlige penger (...) da er vi mye mer skeptiske”.⁴³

Hvis aktører har et mål om å vinne frem i og å endre den økonomidominerte energiarenaen er håndtering av modaliteter bare en del av arbeidet. Variasjon og mangfold i aktørposisjoner og hvordan aktører er aktive på tvers av skillelinjer mellom teknologi, politikk og marked reflekteres også hvordan mening uttrykkes gjennom modaliteter på energiarenaen. Denne heterogeniteten kan til en viss grad settes opp mot forståelsen av en tvingende økonomidiskurs. Økonomibegrepenes rolle i kapittel 4 og 5 kan sammenlignes med den rolle teknikker og prosedyrer har i diskurser for å ”kontrollere, sortere, organisere og fordele” diskursproduksjonen (Foucault 1999:9). Ifølge Foucault har slike prosedyrer ”som funksjon å avverge dens krefter og farer, beherske dens karakter av å være en tilfeldig begivenhet og omgå dens tunge og skremmende materialitet” (Ibid.:9). Kommunikasjonen om utvikling av nye energiteknologier har vist at kalkylene som immutable mobiles eller omreisende predikanter fungerer kontrollerende, sorterende organiserende og fordelende. Denne effekten kan modifiseres noe gjennom at den romlige dimensjonen kalkylene har vært mobile synes å være større og fylt av aktører som artikulerer sine interesser på en annen måte enn *øre pr kwh*. En økt flerspråklighet på energiarenaen kan utfordre økonomiens immutables.

6.3.2 Entreprenør i etablerte sosiotekniske forbindelser

ScanWind er et lite selskap. Det er ikke utsiktene til kortsiktig utbytte som gjør at det har holdt det gående. I motsetning til mange store tunge danske konkurrenter, består ScanWind av den entusiastiske entreprenøren Pettersen. En av de aktørene fra forskningsmiljøet ScanWind samarbeider med er Tore Undeland. Han har solid forskningskompetanse innen elkraft og lang erfaring fra samarbeid med store aktører som ABB og Siemens, og har gode forutsetninger for å vurdere ScanWind. Undeland la vekt på misforholdet mellom teknologiprojektets enorme omfang og entreprenørens rolle:

⁴² Intervju med Siri Engesæth, Bellona, 19.3.2002

⁴³ *ibid*

”Pettersen ønsker å ha kontroll over hele prosessen. Og da er det ekstremt mange detaljer. Det er han som bygger veien på Hundhammerfjellet (ler), det er han som skrur ned fundamentet, det er han som leier båten som skal frakte, trucken som skal fraktes opp, og heisekran og hele logistikken og teknologien. Og så brenner en vingefabrikk, så må du finne ny vingefabrikk. Og så er de gift med Vestas, en mafia der også (...) en vinge veier opp til 5-10 tonn, det er jo en flyteknologi ikke sant. Det er ikke noe du begynner i en bakgård å lage. Ja så det er tøft, det er en mafia”.⁴⁴

Han mente at Pettersen hadde dårlig tid med alle detaljene. Han vil ha løst de tingene før han går ut med status for prosjektet. Enten ble det fiasko eller så ble det suksess. Det trengte ikke gå så lang tid, før det ble bra, mente Undeland. Han pekte på at den danske konkurrenten Bonus hadde en mye dårligere teknologi, men at Statkraft likevel valgte dem til Smøla-prosjektet. ”Hvis du fikk lov til å komme inn i Statkraft sin økonomiske analyse av Smøla. Det hadde vært kjempeinteressant. Var Bonus billigere enn andre konkurrenter på anbud?”⁴⁵ Å skaffe tilgang til slike anbudsprosesser er imidlertid vanskelig. Den økonomiske argumentasjonen Statkraft har meddelt offentlig, har dreid seg om formen på støtteordningene. Direktøren i Enova har også presentert tall som viser at nåverdien av cash-flow og produksjonsstøtten var omtrent like store. Det viser betydningen av form for støtte og forklarer den vekten Statkraft har lagt på forhandlingspolitikk i forhold til OED.⁴⁶ For Statkraft som er i gang med sine store parkprosjekter, teller hvert øre.

Ifølge Undeland er en mer filosofisk og spørrende holdning til økonomi riktig. Det er så mange valg som kunne blitt gjort på økonomisiden, og det er bare historiens dom som viser hva som var riktig.

”Noen valg var bare mer eller mindre tilfeldigvis rett ikke sant? Hvis du velger en eller annen teknologi etter økonomi, et eller annet, et magnetisk svevetog for eksempel. Så blir det slutt på olje, så sier du: utrolig hvor smart han var han som lagde det magnetiske svevetoget. Men hvis det er så mye olje i markedet at flyene går gratis, så ville svevetoget være totalt økonomisk katastrofe. Vurderingene til han som gjorde kan være ekstremt forskjellig fra historiens dom. Historien viste at de fikk rett, men de var ikke så forbannet smarte”.⁴⁷

Undeland la også vekt på at vi med de nye signalene fra Enova kunne se begynnelsen på en ny teknologipolitisk tenkning fra myndighetenes side. I den forbindelse kan det være nyttig å vise hvordan

⁴⁴ Intervju med Tore Undeland, NTNU, 19 september 2002

⁴⁵ Ibid

⁴⁶ Intervju med Nils Dårflot, direktør for vindkraft i Statkraft, Høvik, 26.09.02

⁴⁷ Intervju med Tore Undeland, NTNU, 19.09.02

NVE som konsesjonsmyndighet tenker om hensynet til miljømessig bærekraftig teknologiutvikling.

6.4 Den gamle dørvokteren

Tidligere hadde NVE ansvaret for både å gi tilsagn på konsesjonssøknader og forvalte støttemidler. Nå som pengesekken har blitt flyttet over til Enova og nærmere forhandlingene i markedet, ble den gamle forvalteren henvist til å vokte døra. Hva kan han fortelle?

Vår gamle døråpner hadde til nå diskriminert svært få av de selskaper som hadde søkt om konsesjon til å bygge ut vindkraft. Døråpneren stilte seg imidlertid litt skeptisk til hvordan den nye fondsforvalteren behandlet de som ble invitert inn i rommet. Hvordan er sammenhengen i den økonomiske praksis Enova inviterer aktørene inn i?: ”Vi har fått veldig uklare signaler fra Enova det siste halvåret om hva de egentlig mener og jobber med, men nå har vi fått en avklaring med hensyn til investeringsstøtte, at de faktisk viderefører det, i en litt annen form”.⁴⁸

6.4.1 Det skal bli artig å se ...

Når nordmannen ser at naboen har skaffet seg noe, et redskap, eller har gjort noe som han selv stiller seg tvilende til, da sier han ”det skal bli artig å se ...”. Dørvokteren fortalte at Enova tvilte på hvor hensiktsmessig det volummålet på 3TWh var, som gjerne er blitt brukt nettopp for å forklare behovet for investeringsstøtten.

”(De) ville fjerne det, dels fordi de så at de ikke hadde penger til det og dels fordi de så at vindkraft er dyrere enn de andre energibærerne de støtter. Nå er det veldig diskusjon rundt det. Enova la fram noen tall som viste at vindkraft var så og så mye mindre kWh per støttekrone enn andre, for eksempel fjernvarmeanlegg. De ønsker å allokere ressursene der de får mest kWh igjen per krone. Som sikkert er fornuftig nok hvis man ser isolert på det, men hvis man skjeler til det mål at man skal ha vindkraft, enten om det er 3 TWh, eller spre dette litt, så er det kanskje den tankegangen riktig mener vi”.⁴⁹

Han tydeliggjør at målet om 3 TWh som man senere har lagt til side, har vært omdiskutert fra starten av. På dette tidspunktet var ikke størrelsen på bidraget til vindkraftsinvesteringene bestemt:

”Men nå har de endt opp med det, og nå har de program for ulike typer energiformer. Det skal bli artig å se hvor mye penger de har tenkt å sette av, og for det andre om de utbyggerne får økonomi med de rammebetingelsene. Men det Enova ønsker er at kostnadene skal

⁴⁸ Intervju med N.H Johanson i NVE, den 26.09.02

⁴⁹ Ibid

gå ned, og derfor ga de alle pengene sine omtrent til utvikling av en norsk vindturbin”.⁵⁰

Dørvokteren i NVE stilte seg tvilende til den praktiske gjennomføringen av den norskproduserte turbinen sin vei inn i et internasjonalt marked:

”det ene er at man skal utvikle det, man skal ha det på stell, og det andre er at det skal inn på et marked, man skal produsere det. Vi tror nok at kostnadene vil gå ned, men det som er litt vanskelig er det med at norske aktører skal inn i et marked, at aktører som i dag er ingenting skal klare å påvirke verdensmarkedet. De som skal kjøpe turbiner, kjøper de billigste. Men det er vel et forsøk verdt da, men om de 30-40 mill fra Enova er nok og hva som skjer, det gjenstår å se”.⁵¹

Han pekte på at vindteknologien som teknologisk nisje allerede er stabilisert. I tråd med de verktøy som for eksempel presenteres i *strategisk nisjeledelse* vil utvikling av en sosial nisje, et nettverk som arbeider for implementeringen av teknologien, være avgjørende om satsingen skal lykkes.

Som dørvokter distanserer han seg fra nettverksstrategier, og er opptatt av å stabilisere praktiske relasjoner til den nye forvalteren. Han sa at var uklart hvordan Enova vil håndtere energifondet inn i mot vindkraft: ”Folk flyttet herfra over dit (Enova), så vi tok jo kontakt, har jo en link sånn i forhold til personlige relasjoner. Det er helt klart at det må være en koordinering her, og det blir jo ikke gitt noe støtte før det er gitt konsesjon. Vi må få noen rutiner på informasjonsutveksling”.⁵²

Dørvokteren ønsket fortsatt å ha ansvaret for å informere de som vil inn, men ønsket litt klarere instruksjoner fra forvalteren:

”Det er jo viktig, det er vi som møter folket. Vi må ha full aksess til hva Enova til enhver tid mener, og til hvordan støttereget er. Det har vært uklart det første trekvart året, men nå ser det ut til at de har fått det på plass så vi har konkret å formidle, men vi har ingen påvirkning. Men i og med at de tenker nytt, så vet ikke vi helt hvilke kriterier de bruker i rangeringen. Om de legger de samme vurderingene til grunn”.⁵³

Han nikket inn mot rommet og tenkte høyt om det som var forskjellig:

”De ser på økonomien og kWh, og så har de *støtte per kWh* og den pakka der. Hva gjør de hvis ting står likt? Trekker de inn miljø? Når vi begge gjorde de vurderingene så gjorde vi omtrent de samme vurderingene på økonomi og på støtte. Om de tenker nytt nå, om de tenker miljø, om de ønsker å trekke inn andre vurderinger vet jeg

⁵⁰ Ibid

⁵¹ Ibid

⁵² Ibid

⁵³ Ibid

ikke. Det ville i så fall være rart, for hvis et prosjekt har fått konsesjon, så har staten gitt en tillatelse. Men hvordan de ville rangere det? Det enkleste er rett og slett å se på kWh. Hvor mange kWh får jeg for x antall kroner?”⁵⁴

Dørvokteren var innforstått med at det er det som er det nye blikket utad. Han så resultatet av dette i endret adferd blant søkerne. Noen sendte inn søknader om mye mindre støtte enn de gjorde før, nettopp med tanke på Enovas signaler og for å prøve å karre til seg, sa han. Det var ikke konkurranse tidligere: ”Realistiske prosjekter klarte man å håndtere fra 1998 til 2000 med den potten man hadde. Man delte ut penger, og større aktører med flere prosjekter sa ’ta dette prosjektet så kan vi ta det andre neste år’ ”.⁵⁵ Nå finnes midler til bare 25-30 % av de som kommer hvert år. Han sa at det skapes et forhandlingsrom for støtte som ikke har vært der før, for det er mindre penger og flere prosjekter. I framveksten av vindkraft i Norge vil veldig mye henge på Enova eller på økonomien fordi det er flere prosjekter enn 3 TWh inne, mente han. På det tidspunktet var det om lag 5 TWh inne til behandling.

6.4.2 Dørvokteren og klagemuren

Dørvokteren pekte på at fremveksten av vindkraft også er avhengig av andre faktorer enn de kostnadmessige. Han sa at NVE ser annerledes på hva disse størrelsene betyr enn hva Enova gjør: ”Det er ikke slik at hvis vi er strenge så klarer vi 3TWh ved bare å ta de beste. Det er litt sånn Enova kanskje har tenkt og sånn er det bare ikke”.⁵⁶ Han pekte på at det er en del prosjekter som ikke vil få konsesjon fordi miljøkravene blir tøffere. Riksantikvaren og Direktoratet for naturforvaltning (DN) aktualiserte konfliktpotensialet da de 8.6.2001 rapporterte om at de kom til å se nei til 8 av de 13 prosjekter som var planlagt på det tidspunktet.⁵⁷

Et forslag om utarbeide en nasjonal samlet plan for utbygging ble diskutert i etterkant av dette, noe som ble avvist fra myndighetene. NVE ble i kjølvannet av en del omstridte utbygginger ute på høring, kritisert av naturvernforbundet for manglende planlegging. De hevdet at NVE med dette var vindkraftens største fiende:

”Nå starter NVE vindkraftutbyggingen i Norge på samme gale spor som med atomkraft for tretti år siden og vassdragsutbygging for hundre år siden. Energianlegg, på lik linje med andre inngrep og anlegg, må rette seg etter lovverket for å beskytte natur og liv. NVE har et klart ansvar for miljø på sitt område. NVE kan derfor ikke

⁵⁴ Ibid

⁵⁵ Ibid

⁵⁶ Ibid

⁵⁷ Rapport tilgjengelig www.naturforvaltning.no/archive/attachments/01/34/NINAv008.pdf

utelukkende skjele til den politiske målsettingen om å bygge ut 3 TWh vindkraft innen år 2010".⁵⁸

Den mest omstridte enkeltsak ble Statkrafts planlagte utbygging av 35 vindturbiner på Stadtlandet. Dette prosjektet hadde i utgangspunktet fått konsesjon fra NVE, men i april 2002 sa OED nei til utbyggingen. Begrunnelsen for det var en vurdering av at vindkraftanlegget ville forringe natur-, friluft- og kulturinteresser i dette området i vesentlig grad. I høringer rundt Statkrafts utbygging på Smøla har havørn vært gjenstand for diskusjon, og i høringsrunden knyttet til NTE og ScanWinds pilotturbin på Vikna, ble hensynet til reindrift og reieierne et stridstema mellom fylkesmannens miljøvernnavdeling og utbyggerne.

Dørvokteren viste til at forsvaret også var kommet høyere opp på banen. Flere prosjekter kunne bli stanset av forsvarshensyn, noe som ble aktuelt da forsvaret 26.10.03 sa de ville nekte bygging av åtte av ni prosjekter i Finnmark.

Han la til at det også var en del prosjekter som bare ikke ble noe av. På bakgrunn av dette, og vurdert i et litt lengre tidsperspektiv og i forhold til kraftbehovet så er ikke utbygging av 3 TWh ambisiøst med tanke på Norges store vindressurser: "Hvis man mener noe med vindkraft i Norge utover å oppfylle et krav på 3 TWh, så man tenke stort. Det er jo litt det disse Hydro-gutta gjør, plukker nes etter nes, og det kommer vel flere som gjør det samme".⁵⁹ Han fortalte at interessen for vindkraft blant energiselskapene var veldig stor selv om rammebetingelsene har vært uklare:

"Det skjedde noe med målsetningen om 3 TWh, det skapte en forventning om at det ville bli støttet frem. Og de store vannkraftprosjektene var forbi og selskapene ville spre seg litt. Vindkraft er på fremmarsj i Europa, de store selskapene er internasjonale selskaper. Så når Norsk Hydro og Statkraft ser vindkraft, så tenker de ikke vindkraft for Norge, men for sitt selskap og salg for sitt marked. De litt mindre selskapene tenker norsk, de som setter opp en og en mølle og har en idealistisk, lokal forankring. De som har hatt den største ideologiske forankringen, har fått til minst for å si det sånn. Den "hver mann, sin egen mølle" ønsker vi ikke i Norge, det er jo så dyrt at det er helt uforsvarlig. Så det vil aldri komme i det omfang som i Danmark. Eller i Tyskland hvor støtteordningene er så fantastiske at man ikke kan la være. I Norge har vi nok mer rasjonell tilnærming. Velger man 25% investeringsstøtte eller 10% så er det ganske annen størrelse enn i Europa eller USA. Det er der den store oppblomstringen av vindkraft er, men der er det helt andre energisituasjoner. Vi har den

⁵⁸ Pressemelding fra Naturvernforbundet 06.03.2002

⁵⁹ Ibid

vannkraften vår. Vindkraften blir et supplement, det er mer sånn tankegangen er”.⁶⁰

Denne beskrivelsen er trolig relativt presis når det gjelder status for vindkraftutbygginger. Jeg har kalt NVE den gamle dørvokteren. At døråpnerens stemme egentlig tilhører en ung mann på rundt 30 år, er ikke synliggjort. Han har ikke arbeidet innenfor et spesielt fagområde, men har hatt en generell saksbehandlerrolle. Nå er det imidlertid vaktskifte. Det innebærer at stemmen fra nå av tilhører en erfaren dørvokter på rundt 60 år. Han har arbeidet mer direkte med økonomiske analyser i tilknytning til konsesjon, og har følgelig et større erfaringsgrunnlag i energiregimet når det gjelder å vurdere Enova og hele den såkalte omleggingsprosessen.

6.4.3 Forpliktelse og utrygghet

Han kunne bekrefte at Enova hadde ”luftet tanker om at de isteden skal inngå avtaler med industrien. Tanken er at de skal støtte da en utvikling for å få ned prisene. De går inn i et prosjektsamarbeid med industrien, og stiller da krav om at de skal bygge så og så mye etter at prosjektet er ferdig. Skal forplikte seg altså, dermed så har de oppnådd det samme bare på en annen måte.” Han la til at regnestykker viste at det i løpet av 10-20 år så vil prisene på vindaggregat reduseres med 40 %. Han trodde at det ikke så mange år før de kan stå på egne bein.⁶¹

Dørvokteren pekte på at *forpliktelsen* i forhold til selskapene innebar noe nytt i en relasjon som har vært kjennetegnet ved konsesjonsvedtak og regulering gjennom støttekroner. Han mente det kunne ligge mye sunt økonomisk vett bak en sånn strategi, men ulempen var at det ville skape usikkerhet i bransjen: ”Det har tatt lang tid å få aktører på banen. Nå har de kommet i gang, men vi har fått veldig mange meldinger fra utbyggere om at det er så usikkert hva som blir bygd ut, hva som får støtte og sånn. Det risikeres at det skapes frustrasjon hos aktørene”.⁶² På den andre siden pekte han på at investeringsstøtte ikke fremmet økt kostnadsbevissthet. Han tok til orde for en ordning der de som gav det beste tilbudet, fikk anledning til å bygge ut, og at dette skjerpet konkurransen mellom aktørene.⁶³

Han så altså et viktig argument for Enovas forpliktelser med industrien i manglende kostnadsbevissthet i bransjen. Han har observert at det har skjedd små kostnadsreduksjoner i de siste årene. Årsaken til det mente han var at markedet hadde ekspandert litt for fort og at leverandørene ikke er tilstrekkelig presset. Mange av de statlige

⁶⁰ Ibid

⁶¹ Intervju med seniorrådgiver Knut Hofstad i NVE, den 26.09.02

⁶² Ibid

⁶³ Ibid

programmene i Europa hadde bidratt til en veldig høy vekst på 30-40 % i omsatt vindkraft, sa han, og trodde derfor det ville ta litt tid for læringskurvene: ”Det var faktisk noen prosjekter vi hadde for to år siden som hadde lavere kostnader enn det som er nå. Det virker nesten som det har vært en økning”.⁶⁴

Døråpneren i NVE avsluttet noe lakonisk med å vise til det valget som er fundamentalt, nemlig at styringen av energiproduksjonen ikke lenger koordineres.

”Vi vet jo ikke om de valgene aktørene tar, leder til det mest mulig samfunnsøkonomisk riktige, det gjør det jo antageligvis ikke da. Men poenget er at det er ingen som fullt ut kjenner det, og da har vi valgt det på den måten at det er aktørenes egne kalkyler som på en måte skal ligge til grunn for den utviklingen vi vil få på energitilvirkningssiden”.⁶⁵

Fra NVE ble grunnlagt i 1921 med ansvar for å forvalte vass- og energiresursene var produksjonen av elektrisitet kommet samfunnet til gode. Fram til slutten av 1980-tallet har derfor denne produksjonen vært underlagt statlig kontroll og regulering, særlig i forhold til industriens kraftbehov. I dette arbeidet har samfunnsøkonomiske vurderinger stått sentralt. Styringen av energisystemet har som dørvokteren berørte, blitt forlatt til fordel for et bedriftsøkonomisk basert markedssystem. Dørvokterne har i en forstand blitt plassert foran disse markedsløvene. Samtidig har de gjennom forvaltning av både energiloven og plan- og bygningsloven, og det ansvaret de har når det gjelder å vurdere konsekvensene av utbyggingsprosjektene for samfunnet, også en indirekte påvirkning på teknologiutvikling og teknologi policy.

Når det gjelder deres syn på teknologiutvikling innen vind synes de å være distansert avventende til Enovas veivalg. Dørvokternes syn på Enova sin endring fra å operere med en generell støtteordning til åpne opp for forhandlinger med aktørene om risikoer i møtet med markeder, samt å inngå et forpliktende samarbeid med en enkeltaktør om teknologiutvikling, kan sammenlignes med en manns møte med dørvokteren i Franz Kafkas tvetydige lignelse *Foran loven*. Mannen venter på tillatelse til å slippe inn, men får det ikke. Årene går. Han har blitt gammel og nærmer seg døden:

”Før hans død slutter alle de erfaringer, han har gjort i alle disse år, sig sammen i hans hoved til et eneste spørsmål, som han endnu ikke har stillet dørvogteren. Han gjør tegn til ham, da han ikke mere formår at rette sin stivnede krop op. Dørvogteren må bøje sig dybt ned til ham, thi størrelsesforskellen har i høj grad ændret sig i mandens disfavør. ”Hvad vil du have at vide?” spørger dørvogteren,

⁶⁴ Ibid

⁶⁵ Ibid

"du er umættelig." "Alle stræber dog efter loven," siger manden, "hvordan kan det da være, at jeg er den eneste, der har bedt om adgang i alle disse år?" Dørvogteren konstaterer, at det snart er ude med manden, og for endnu at nå hans svigtende høreelse, brøler han ind i øret på ham: "Der er ingen andre end dig, der kunne få adgang her, thi denne indgang var kun bestemt for dig. Nu går jeg hen og lukker den".⁶⁶

Det kan være mange dører inn til Enova. Som en konsekvens av forhandlinger mellom NTE, ScanWind og Enova er teknologiutvikling en av de dørene Enova har åpnet. Det gis rom for innovasjon og deltakelse (figur 1), og det skapes et forhandlingsrom med aktørene, som døråpnerne i det gamle regimet ikke navigerte innenfor. Likevel er budskapet om mest mulig kWh for minst mulig øre enheten av alle de distinksjoner Enova gjør.

Lignelsen om mannens lange ventetid foran loven introduserer temporaliteten som et tema. Beskrivelsen av et perspektivmangfold og betydningen av sterke maktkonsentrasjoner og interesser i kampen om valg av gassteknologier har bidratt til å bryte med forestillingen om en snever og uodynamisk økonomisk diskurs. Dette må i hovedsak forstås som en romlig utvidelse. Et sterkere fokus på temporale dimensjonen ved teknologiutvikling vil kunne medføre et ytterligere brudd med økonomi som diskurs

6.5 En flerspråklig energiarena

Gasskraftverk med CO₂-deponering har i de senere årene hatt betydelig gjennomslag symbolsk sett som et felles satsingsområde for energi- og miljøpolitikere, for Statoil og for den teknologioptimistiske delen av miljøbevegelsen. Dette har utløst formidable subsidieringer og forskningsbevilgninger. Energiarenaen har i den forstand vist seg flerspråklig nok til at planene om gasskraftverk med CO₂-deponering har truffet et politisk spor uten at det lønnsomhetsvurderingene har vært styrende i argumentasjonen.

Dette må imidlertid ikke forstås som at betingelsene for at gasskraftverk med CO₂- deponering og vindkraft skal vokse frem er de samme. Teknologiene kan sies å svare på ulike måter til forventninger om robusthet, kvalitet og spesifisitet (Elzen m.fl 2001). En robust forventning viser til at den er delt av en større og variert mengde relevante aktører. En forventning har høy kvalitet hvis den støttes av utviklinger som pågår, for eksempel innovasjoner som er demonstrert eller samarbeid mellom viktige aktører, og spesifikk forventning er for eksempel: "Vår vindturbin vil være tilpasset norske vindforhold", i motsetning til forventningen: "vindturbinen tilhører fremtiden".

⁶⁶ Fra en oversettelse av Willy Sørensen.

Når særlig den første teknologiutviklingsfasen innen vindkraft har tatt lang tid, skyldes trolig at det dominerende vannkraftregimet gjennom mer diskursive kontroll-, sorterings-, organiserings- og fordelingsprosedyrer har hindret oppslutning av sosiale aktører (robusthet). Det har gjort at det ikke har lyktes å artikulere kvalitet og spesifisitet innen en snever og uodynamisk økonomisk diskurs. Bondevikregjeringens skarpskårne retorikk mellom de konvensjonelle sterkt forurensende gasskraftverk og gasskraftverk med CO₂-deponering, har derimot artikulert behov for teknologiutvikling på en helt annen måte. I tillegg har Statoil etablert gasskraftverk med CO₂-deponering som et prestisjeprojekt i eget selskap, blant annet på bakgrunn av at det er en tydelig internasjonal interesse rundt anvendelsen av denne teknologien.⁶⁷ At utbyggeren er en deltager i teknologiutviklingen bidrar til at spesifiseringen av bruksammenhengene er så tydelige.

Graden av spesifisering kan relateres til Latours begrep om positive modaliteter som medfører spesifisitet ved at de leder bort fra produksjonsbetingelser, og i retning av nødvendige konsekvenser. Det bidrar til øke troverdigheten. I tilknytning til vindteknologien har det blitt hvisket om dens minimale bidrag til dekking av kraftbehovet i Norge, til ScanWinds mange planer og manglende resultater og at møllene støyer. Dette er negative modaliteter, men likefullt spesifiseringer. Artikulering av om spesifikke forventinger blir i virkeligheten ytret som både positive og negative modaliteter. Og når det gjelder vindkraften har ikke de negative modalitetene bare blitt hvisket. Som vi så i kapittel 4 og 5 har argumentet om manglende lønnsomhet oftest og åpent blitt brukt om vindkraft i Norge.

Den flerspråklige energidiskursen ble reproduisert i stortingsdebatten om gasskraft. Det at hovedaktørene i nettverket bak gassrørledning inn til Trondheimsfjorden og gasskraftverk på Skogn forsøkte å presse Statsråden til å få en lavere gasspris, ble det gjort til en økonomisk innramming også for "CO₂-fri" diskusjonen som gjorde at debatten ble en sosioteknisk artikulering av skillet mellom de urene og de rene, og der også skillet mellom aktører og teknologi var vanskelig å få øye på. Hvis vi skal peke på elementer som kan bidra positivt til utvikling av miljømessig bærekraftig energiteknologi er det:

- En mer forpliktende involvering fra Enova. Det kan bety at innovasjon og deltakelse åpner opp for en mer sosial robust teknologi.

⁶⁷ Dette har blant annet blitt fremhevet av Olav Korstad, Statoil og i *Environmental Finance*, july-august 2001: s 32-33

- En mer utviklet kritisk holdning blant deltakerne til hvordan lønnsomhetsargumenter blir brukt til å avslutte prosjekter. Forståelse for at implementeringsprosesser tar lang tid og krever tro og tålmodighet.
- Det er i nettverkene derfor et behov for både rasjonell ledelse og ildsjeler i implementeringsprosesser som strekker seg over lang tid.

Det satsingen på gasskraftverk med CO₂-deponering og ScanWinds vindturbin har til felles i starten av 2004 er at de er i begynnelsen av en demonstrasjonsfase. En eller flere prototyp er klar til å testes ut i reelle omgivelser. ScanWind har plassert ut en versjon av den 3 MW store turbinen på Hundhammerfjellet, og Statoil er i ferd med å teste ut en type separasjonsanlegg i tilknytning til prosessanleggene ved Tjeldbergodden. Vi har behov for å vite mer om hvilke læringsbetingelser teknologiene er gitt. Hvilke forståelser av forholdet mellom læring og teknologi kommer til uttrykk blant aktører på energiarenaen?

Et større fokus på læringsdimensjonen knyttet til teknologi kan bidra til å belyse på hvilken måte de etablerte økonomibegrepene på energiarenaen er snevre. Dette kapittelet har vist hvordan valg av gassteknologi formes av en politisk diskusjon der nærings- og industripolitiske hensyn har stått i mot miljøpolitiske interesser. Øre/kWh inngår som ett av flere representasjoner når teknologiutviklingen blir en del av svært omfangsrrike aktørverdener som CO₂-deponeringens tilfelle. De aktørene som ga konsesjoner til utbygging av vindkraft så at miljøkonsekvenser også vil komme til å bety mer for utviklingen av vindenergi i Norge. En energiøkonomisk diskurs blir i større grad møtt med en samtidig heterogenitet av prinsipper, verdier og meninger. Det er derfor flere indikasjoner på at en potensiell flerspråkighet på energiarenaen behøver et språk å forhandle med som er rikere enn økonomi som pidgin.

ITALESETTELSE AV SOSIAL LÆRING

Kapittel 5 diskuterte effekter av økonomibegrepenes sentrale og produktive rolle på dagens energibeslutninger. Analysen viste hvordan et pragmatisk pidginspråk er for snevert i forhold til de mange utfordringer som ligger i implementeringsprosessene når det gjelder vindkraft. Diskusjonen bekreftet langt på vei den mistanken som ble synliggjort i kapittel 4 om at det har blitt lagt for stor vekt på snever udynamisk økonomisk forståelse av problemer og løsninger i vurderinger av såkalte umodne og ulønnsomme energiteknologier.

I diskusjonen om hva det energiøkonomiske språket har betydd for teknologiutvikling og teknologipolitikk gjorde vi bruk av diskursbegrepet. Som antyd det der, er det imidlertid problematisk å anta at det finnes en velavgrenset, spesifikk energiøkonomisk diskurs. Blant annet kan en slik antakelse medføre at det legges for lite vekt på den motstand som også finnes mot den økonomiske språkliggjøringen av meningsproduksjon om energi. Vi må i stedet være oppmerksomme på at det energiøkonomiske språket i praksis kan møte et større språkmangfold enn hva vi så i kapittel 4 og 5.

Kapittel 6 viste hvordan vindenergi og vindteknologi og gasskraftverk med CO₂-deponering som sosioteknologier inngår i og formes gjennom forhandlinger om teknologipolitikk. Analysen gikk et skritt videre fra å vise hvordan pidginspråket er konstituert – til å vise hvordan det virker i praksis når en omfattende satsning som gasskraftverk med CO₂-deponering aktualiseres politisk, økonomisk, teknologisk og miljømessig og kulturelt. Sentralt i analysen er beskrivelser av Enovas rolle som aktør i andre typer forhandlings situasjoner enn tidligere, og hvordan det kan åpne forhandlingsrom som ennå er lite strukturert. En viktig innramming av gasskraftverk med CO₂-deponering er relatert til den politiske uenigheten som kommer til syne i forhandlingene rundt veivalg om gassteknologi og klimaspørsmål. Det gir samtidig innsikt i hvordan denne teknologien stabiliseres som et forhandlingskompromiss, og hvordan det forsøkes gjort til et obligatorisk passeringspunkt mellom 'naturgassveien' og 'fornybarveien' til det framtidige hydrogensamfunnet.

Gjennom denne diskusjonen blir det tydelig at forestillingen om økonomi som *diskurs* ikke kan opprettholdes. Forhandlingene om de ulike teknologiene kjennetegnes av en flerspråklighet, og av at økonomi som pidgin inngår i et større språklig rom enn vi tidligere har antatt. Økonomibegrepene fanger ikke så lett og automatisk som vi trodde. En

flerspråkligheit innebærer at rommet å snakke i er utvidet. Flerspråkligheit blir av Bakhtin satt i sammenheng med begrepet om det *dialogiske*, at ulike stemmer og meninger spilles ut mot hverandre uten at de blir forent eller rangert. Begge disse begrepene er tenkt som relasjonelle på den måten at de definerer bevissthet og identitet i forhold til andre personer, verdier og prioriteringer (Bakhtin 1981).

Det er naturlig å bringe analysen fra romlige utvidelser til temporale utvidelser og betydningen av sosiale læringsprosesser i teknologiutvikling. Vi skal drøfte måter å tilnærme oss forholdet mellom læringsprosesser i relasjon mellom teknologi og samfunn på den ene siden og de forskjellige krav som er skrevet inn i omleggingen av energisystemet på den andre.

Begrepet om sosial læring har innenfor STS blitt brukt til å betegne flere relaterte forståelser forholdet mellom læring og teknologi (Sørensen 1996). Ulike prosesser for læring har blitt uttrykt gjennom et innovasjonsøkonomiske grep. *Learning by doing*, *learning by using* og *learning by interaction* er alle ulike innganger til hva Sørensen kaller "the learning economy of networks of producers and users". Dette bidrar ifølge Sørensen til for snever forståelse av sosiotekniske læringsprosesser. Han viser at læringsperspektivet kan gjøres flerdimensjonalt gjennom å differensiere mellom dette økonomifaglige eller økonomihistoriske lærebegrepet og to andre områder som er direkte koblet til STS-feltet og inkluderer domestisering og regulering av teknologi, henholdsvis "the appropriating constituency of users" og "the constituency of regulations" (Sørensen 1996:18).

Sørensen advarer mot å knytte det kognitivt baserte læringsbegrepet til sosial læring, for det tenderer til å overse motstand og konflikt i prosessene frem til og i bruken av teknologiene. På tross av denne innvendingen, konkluderer Sørensen med at sosial læringsperspektivet fungerer godt når det gjelder å:

- 1) gi oss et sett av analytiske redskaper som muliggjør bedre forståelse av hvordan teknologier former og blir inkorporert i kulturer. Slik vil bruken av redskapene kunne tilby en forbedret kunnskapsbase for både innovasjon og regulering av teknologier
- 2) gjøre oss mer oppmerksomme overfor viktigheten av temporalitet. For ofte er det et hovedanliggende å få teknologiske endringer til å gå raskere. Tar vi hensyn til viktigheten av sosial læring, må vi erkjenne at viktige ting skjer i perioder som er tunge å akselerere
- 3) gir en nøkkel til en utvidet så vel som forbedret sett av strategier for å regulere teknologier i moderne samfunn (Sørensen 1996:18).

For å beskrive bevegelser og transformasjoner i teknologipolitikken har vi tatt hensyn til betydningen av infrastruktur, regulering, innovasjon og

deltagelse. Denne ”utviklingsmodellens” tankestil favner bredere enn den som ligger til grunn for ENØK-politikken som ble fremstilt i kapittel 4. ENØK-politikken besto av trekanten avgifter, informasjon og ”moralisering”. Den bidro i mindre grad til læringsprosesser ved at den i liten grad la til rette for innovasjon og aktiv deltakelse. Det er også fra myndighetenes side erkjent at bruk av avgifter og reguleringer alene ikke er tilstrekkelig for å skape en mer bærekraftig utvikling.¹

Det handlingsrommet som åpnes opp gjennom de nevnte fire dimensjonene er i liten grad utforsket i studier av energiregimer. Et unntak er Jørgensen og Strunge (2002) som analyserer restruktureringen av det de kaller ”kraftarenaen” i Danmark. De viser blant annet hvordan former for reguleringer, innovasjon og infrastruktur kan settes sammen på nye måter i fremtidige utforminger av politikk (Jørgensen og Strunge 2002). De gir eksempler på at det å anvende teknologi som *redskap* i politikken innebærer å inkludere relasjonen mellom innovasjon og deltagelse. I sammenheng med demonstrasjonsprosjekter betyr det at teknologiutvikling som temporalitet i energipolitikken kommer mer i fokus, blir mer omdiskutert og knyttet flere erfaringer til.

7.1 Tid for den store turbinen

Å arbeide med teknologi i demonstrasjonsfasen handlet for ScanWind og NTE ikke bare om å håndtere turbinens fysiske størrelse og hvordan den tar plass i landskapsrommet, men også om å utnytte læringseffekter. NTE har lagt stor vekt på å tydeliggjøre selskapet som en erfaren aktør når det gjaldt utbygging og drifting av ferdige anlegg ”kjøpt over disk”. For å forberede seg på å arbeide med store vindturbiner i større parkinstallasjoner, satte de opp en enkeltstående turbin i MW-klassen i 1998. Benonisen fremhevet at årene med driftserfaringer med denne turbinen hadde gitt enda mer belysning av tekniske problemstillinger enn hva mindre turbiner hadde gitt gjennom 10 års drift.² Satsingen nettopp på *stor* teknologi gjør at ScanWind kommuniserer i forhold til to sentrale trekk ved energiarenaen: 1) det etablerte regimet og dets store vannkraftteknologi, men også 2) det nyetablerte markedsøkonomiske regimet som handler etter reglen om mest mulig kWh per øre.

Det er ikke tilstrekkelig å se ScanWinds valg av stor teknologi som uttrykk for diskursiv tvang for oppfylle krav om kostnadseffektivitet. Det er på samme tid et strategisk forsøk på å vise et utviklingspotensial for stor vindturbinteknologi som står i relasjon til det dominerende regimets suksess med stor vannkraftteknologi: ”Noe som er

¹ Kommentar ved Øystein Børner, Statssekretær i Finansdepartementet på forskningskonferansen ”Bærekraftig utvikling – fra strategi til handlingsplan”, som ble arrangert av det tverrsektorielle statssekretærutvalget, NTNU, Trondheim, 3. april 2003

² Intervju med Kurt Benonisen, NTE, 10.02.2001

viktig å si, og det må være lov å si i dette i et teknologisk miljø: det å bygge stort er riktig her sånn som med vannkraft. Det er masse ting som ikke er ordinært på store aggregater, som du kan nyte godt av på store aggregater”.³ ”Nyte godt av” betyr behov for teknologiutvikling og muligheter for læringseffekter. Valg av stor teknologi skaper samtidig behov for sosial læring i planleggingsprosesser og i interaksjon med andre typer av ”brukere” enn forskere, for eksempel lokalbefolkning, dyreliv, og naturfenomener.

En annen type motstand enn lønnsomhetskrav ligger i organisasjoner som er i mot utbygging av vindturbiner. Forsøkene på å skape mer støtte og aksept for den store vindturbinen kan karakteriseres som å unngå det Star har kalt ”sammenstøtets fenomenologi” (Star 1991). Talsmennene for ScanWind må navigere i forhold til mange mulige sammenstøt. En ting er fysiske sammenstøt ved lynnedslag, kraftige vindkast, med fugl, men det er betydelige sammenstøt i forhold til lokaliseringsskonflikter og naturverninteresser. I den sammenheng er turbinens estetiske utforming og synlighet i terrenget gjenstand for diskusjon.

Pettersen i ScanWind har som regel ytret seg negativt om det han har kalt problemene i grenseflatene mot samfunnet og de hindringene naturverninteresser har skapt. En mer konstruktiv holdning til dette viser han når han la vekt på at de ”har gjort maskina ekstremt soft. For nettopp å leve med naturen. Begynner å nærme oss aerodynamisk tenkegods da fra flybransjen”.⁴ Det er kun gjennom diskusjon av teknologien i seg selv at grenseflaten mot samfunnet kan belyses. For Pettersen ligger læringseffektene andre steder enn gjennom konfrontasjoner med de grupper av brukere som ikke vil ha vindturbiner.

På vei inn i demonstrasjonsfasen står først og fremst forhandlinger om hvor moden teknologien er. Er det egentlig standard ”hylleware” som slik sett impliserer at det er lite læringspotensial å hente? Her taler representantene fra ScanWind med mange stemmer, avhengig av sammenhengen. De vil selvfølgelig gjerne overbevise om at de utvikler noe som er nytt og verdt å satse på, samtidig som de ønsker å skape inntrykk av trygghet og soliditet. Pettersen har sagt at det er mange som tror at det er teknologi man bare kjøper og at det er feil: ”Det er ikke kommersielt tilgjengelig med 3MW i klasse 1 og 1a som vi trenger for

³ Innlegg ved Torolf Pettersen, ScanWind, ”Vindenergi-nytt norsk satsingsområde” på Energi- og miljødag, NTNU, 07.05.2002

⁴ Ibid

vindkraft i Norge.⁵ Det er en del sånne dogmer i Norge som vi er i ferd med å motbevise”.⁶

Samtidig er historiene om den veien de har gått og alle erfaringene de har skaffet seg, viktige i arbeidet med å skape tillit: ”ScanWind startet ikke på bar bakke, ScanWind startet veldig høyt oppe, historisk sett noe av det beste utgangspunktet man kan ha”.⁷ Pettersen fortalte at de var med på en turbin som fortsatt er verdens mest produserende maskineri etter ti år: ”Og vi har erfart veldig mye fra det, noe som ligger i ScanWind. Og som vi pleier å si: vi er de eneste som har bygd så store maskiner, vi er de eneste som har kjørt i stykker girksassa etter ti år, og *vi er de eneste som vet hvorfor*. Så det er mye lærdom når vi startet i ScanWind”.⁸

Både NTE og ScanWind poengterer verdien av tidligere erfaringer før de går inn i demonstrasjonsfasen av arbeidet med ScanWinds 3MW turbin. Retorikken rundt teknologiens status er vevd inn i temporale paradokser. Det kan i stor grad tilbakeføres til konflikten mellom at de må vise til resultater for å skape tillit, og at de trenger tid for å lære mer. På den ene siden legger ScanWind vekt på at teknologiutviklingsperioden er over, og på den annen side vises det til at ”det her er et grunnlag for et vindkraftskluster, et industrikluster, og det er basert på den teknologien vi selv behersker langt på vei 100% selv gjennom den historia vi har, og det faktum at vi har brukt 50-60 mill nå på å drive teknologiutvikling siden 1999”.⁹ Pettersen forsøker å løse opp paradokset ved å transformere behovet for selskapets egen teknologiutvikling om til et behov for et ”industriutviklingsprosjekt for å stoppe flommen av utenlandsk utstyr da inn i Norge og Sverige. Og prosjektet da har bestått av å gjøre ny teknologiutvikling på et høyt plan, som vi stod på fra før, og samtidig sette opp to demoer”.¹⁰ At behovet for teknologisk læring fremdeles er til stede, gjøres synlig i neste setning: ”Egentlig så har vi tre demoer nå, fordi den første falt ut. Vi bygget opp det svenske demo aggregatet sammen med ABB. Det har allerede blitt en stor industrihistorie hvor vi berget skinnen men ikke ABB”.¹¹ Pettersen refererte til at ABB sin generatorutvikling med dette endte i fiasko.

Et eksempel på den type teknologiutvikling ScanWind har behov for, og som de spiller inn mot forskningsmiljøer, er utvikling av metoder og verktøy når det gjelder måling og testing blant annet i forhold til

⁵ Klasse 1 og 1a er betegnelse på hvilke vindforhold vindturbinene er designet for. Klassene er definert i Internasjonal Standard IEC 61400-1 "Wind turbine generator systems - safety requirements"

⁶ Innlegg ved Torolf Pettersen, ScanWind, ”Vindenergi-nytt norsk satsingsområde” på Energi- og miljødag, NTNU, 07.05.2002

⁷ Ibid

⁸ Ibid

⁹ Ibid

¹⁰ Ibid

¹¹ Ibid

vibrasjoner og balansering av aggregat. Pettersen sa at de hadde ”et svært regneverk” som den svenske teknologien fra 80-tallet tok over. Han sa at svenskene hadde brukt over 200 mill kroner på å bygge et programverktøy som tar naturen som den er, med sitt stokastiske vindforløp, over til et dimensjonsverktøy hvor beregninger kan kjøres: ”Det er et unikt verktøy og en forutsetning som er viktig. Det er et must for et universitetsmiljø hvis man skal være oppegående og konkurransedyktig med internasjonale miljøer at man er helt i front der”.¹²

FoU-miljøet på vindkraft i Norge hadde i liten grad utviklet et felles samarbeid før i 1997 da Arent M. Henriksen, som da var ordfører i Bjugn Kommune, sammen med NCC Trøndelag tok kontakt med SINTEF og fortalte at de hadde et område på Valsneset som hadde veldig gode vindforhold. Kunne ikke det brukes til noe? SINTEF foreslo etter hvert at det ”lå en ganske stor nytte ved å etablere en teststasjon for å kunne støtte industriell utvikling i Norge. Og da hadde vi en fin kobling mellom det og FoU-miljøet som skulle samles til kompetansesenteret”.¹³ Dette ble et samarbeid mellom SINTEF Energiforskning, NTNU, og Institutt for Energiteknikk (IFE). Tande sa at de fikk god kontakt med energi- og miljøkomiteen som kom med en uttalelse i forbindelse med behandling av Energimeldingen der de støttet en slik etablering og påla regjeringa å være med organisatorisk og finansielt å etablere teststasjon.¹⁴ Forskningsinstitusjonene etablerte VIVA AS som skulle eie og drive teststasjonen som de fikk konsesjon for.

I ScanWinds kommunikasjon mot myndigheter, industri- og forskningsmiljø handler argumentasjonen om at veksten i vindteknologimarkedet er sterk, samtidig med at potensialet for kostnadsreduksjoner i materialer og teknologi fremdeles er lovende. En viktig forutsetning i argumentasjon om modenhet og læring er forståelsen av ”lærekurven.” Det er nødvendig å gå lenger inn i de begrepene som har vært tilgjengelig på energiarenaen for å tenke omkring teknologi og temporalitet.

7.1.1 Redskaper for langsiktighet etter langtidsgrensekostnaden

Ideen om langtidsgrensekostnaden har ikke en sjanse til å vinne gehør på en energiarena der selvstendige markedsaktørers valg danner basis for utviklingen. I konfigureringen av en miljømessig bærekraftig energiarena er det tydelige motsetninger mellom kortsiktige mål og midler og langsiktige mål og midler. Den markedsøkonomiske

¹² Innlegg ved Torolf Pettersen, ScanWind, ”Vindenergi-nytt norsk satsingsområde” på Energi- og miljødag, NTNU, 07.05.2002

¹³ Intervju med John Olav Giæver Tande, Sintef energiforskning 16.03.01

¹⁴ Ibid

formingen av energiarenaen har medført at kraft omsettes kortfristig på børs. Dette krever omstilling i energiselskapene mot tøffere konkurranseforhold. Mange energiselskaper vil kjøpe velprøvd teknologi fremfor å satse på langsiktige teknologiutviklingsprosjekter. Med viten om at innovasjonsprosesser tar lang tid er det i en slik situasjon behov for redskaper som kan bidra til en langsiktig tenkning på energiarenaen.

I selskapers markedskommunikasjon vet vi at fremtidsmål og langsiktige ambisjoner for miljømessig bærekraftig utvikling er vanlige formulærer. I praksis finnes det løsere heuristiske former for langtidsplanlegging som inkluderer teknologisk endring, for eksempel viser Gjøen (2002) hvordan visjonsproduksjon spiller en rolle i selskapers forhandlinger om energiteknologi. Et mer standardisert redskap er scenariet som blir brukt for å lage fremtidsbilder basert på valg som gjøres i dag. Det har blitt inkorporert i myndighetenes langtidsplanlegging, for eksempel i NOU 1998:11, og innen SST er såkalte sosiotekniske scenarier blitt utviklet som et planleggingsverktøy (Geels 2002).

Den teknologiske lærekurven og *learning by doing* som fenomen, viser til læringseffekter som oppstår gjennom erfaring ved bruk av teknologiene (Arrow 1962). Denne forståelsen har fått gjennomslag på grunn av at teknologibruk og utvikling inngår i og er sammenvevd med samfunnsprosesser på en måte som gjør at aktører må kalkulere både med teknologiske endringer og med økende effektivitet i bruken av teknologien. Når denne tenkningen blir inkludert i økonomiske analyser og argumenter, viser kalkylene vanligvis at kostnadene ved å tilvirke og bruke teknologiene minker på sikt. Det bidrar til at ny teknologi lettere kan konkurrere på kalkyleplanet med den etablerte.

Som vi har sett har ScanWind som et lite teknologiselskap møtt mange barrierer hittil. Samtidig som de har lært og dokumenterer læringseffekter har vært tvunget til å forflytte tidspunktet for testing og kommersialisering gjentatte ganger. Dette har ikke ført til at selve målene er skrevet om, de har kun blitt flyttet lengre inn i fremtiden.

Vurderer vi ScanWind sin situasjon med den etablerte konkurrenten Vestas sine øyne, blir bestemmelsen av når den norske turbinen er klar for salg, flyttet noen år inn i fremtiden. Markedsanalytiker Per Hein Pjangaard fremhevet perioden med sammenstilling av komponenter som den mest *teknisk* kritiske for alle produsenter. Han la imidlertid vekt på at perioden med å skaffe driftserfaringer ved testing av prototyp er krevende på grunn av den *tiden* det tar. Han anslo at denne perioden for ScanWind sin del ville strekke seg inn i 2006.¹⁵

¹⁵ Intervju med markedsanalytiker Per Hein Pjangaard, Vestas, 21.05.2003

Lang vei krever god bank, kommenterte han.¹⁶ Og i mellomtiden ville det foregå teknologiutvikling hos konkurrentene, som ifølge lærekurven fører til at prisen blir lavere på sluttproduktet. Pjangaard fortalte også at Vestas begynte å planlegge en 3MW i september 2002 med planlagt frigivelse til salg vår 2003, men at det oppstod vanskeligheter. Forskjellen i forhold til ScanWinds 3 MW illustrerer han ved at Vestas per april/2003 har 7 ulike prototyper i utvikling/testfasen, mens ScanWind bare har 1.¹⁷

Mye tid og tilrettelegging ligger bak vindteknologisuksessene i Danmark. Ingen av de tradisjonelle energiselskapene ville ha satset på fornybar energi av seg selv i en situasjon med liberalisering av kraftmarkedet:

"The development of the Danish cost-effective wind turbine for power production has taken about 15-20 years of experimentation and continued technological innovation. This has been made possible through energy supply policies favouring power produced by wind turbines but still using market-demand means to put pressure on the wind turbine industry to enhance the product. These policies have included protection of new markets and "infant industry" support. Such long term investments motivated by environmental concerns were not supported by the traditional regime of the power utilities in Denmark" (Jørgensen og Strunge 2002: 318-319).

Konstruksjonen av langvarige støtteordninger som beskyttet teknologiutviklingen bidrar til å forklare etableringen av en kostnadseffektiv turbin.

Hvis vi går 10 år tilbake i tid, og vurderer Pjangaard sine observasjoner av ScanWind retrospektivt i forhold til den evalueringsrapporten som det danske forskningssenteret RISØ gjorde av det norske vindkraftprogrammet, hva ser vi da gjennom et sosialt læringsperspektiv?

Som vi var inne på i kapittel 4, konkluderte forfatterne av rapporten at den manglende konkurransedyktigheten til demonstrasjonsprosjektene syntes å være den dominerende parameter i OED, NVE, elverkene, RUVIND og forskningsinstitusjonene IFE og EFI sine vurderinger. Vesentlige målsetninger som miljøavlastning (St.meld.nr 61) og å gjøre norsk industri konkurransedyktig innenfor vindkraftteknologi, ble tillagt mindre betydning. Den industrielle ekspertise for etablering av vindturbinproduksjon hadde ikke blitt dratt inn i vurderinger og studier av mulighetene for storskala utnyttelse av vindenergi i Norge. Rapporten fastslår altså at det mangler en reell vurdering av mulig norsk industrideltagelse og konsekvensene for

¹⁶ Ibid

¹⁷ Ibid

mølleprisene. ”Uten denne vurdering er det vanskelig å ta stilling til hvordan og hvornår industrien kan indrages” (”RISØ” 1993: 8).

Dette var i klartekst en etterlysning av lærekurvetenkning, og en etterlysning av en mer offensiv industriell tilnærming. NVE tok i etterkant av rapporten til orde for at det norske FoU-programmet på vind bør fortsette som et rent industriutviklingsprogram med formål å utvikle produkter for norsk eksport.¹⁸ Disse produktene måtte ifølge NVE tilfredsstillende et synliggjort behov i et definert marked, og i tillegg måtte det satses fokusert på ”spesielle komponenter eller konstruktive løsninger som vil være bedre enn konkurrerende teknologi og som kan produseres til konkurransedyktige priser”.¹⁹

Denne viljen NVE ga uttrykk for, fikk ingen praktisk betydning. Det ble ikke realisert romslige tiltak for å anspore til teknologiutvikling og langt fra den økonomiske beskyttelse som kom dansk industri til del. En logikk med offentlige bevilgninger til industriutvikling hadde blitt byttet ut med en ren markedslogikk som sa at ny teknologi må konkurrere på lik linje med den etablerte. Noe forenklet kan vi si at under skiftende økonomiske støtterejimer, ble de 10 første årene brukt til å vurdere ulike teknologiske prototyper, og de 15 neste på å støtte vindprosjekter som kjøpte dansk vindteknologi. På tross av dette har altså ScanWind klart å få satt opp en prototyp av sin 3 MW turbin på Hundhammerfjellet i Nord-Trøndelag. Først i 2003 så vi forsiktige endringer av teknologipolitikk for å skape bedre betingelser for teknologiaktørens bestrebelser i kommersialiseringen av slike produkter. Det skjedde som vi har sett gjennom at Enova omdefinerte sin rolle fra passiv fordeler til aktiv utvikler, fra investeringsstøtte til kostnadsreduksjon.

7.2 Måter å ta kalkylene på?

Som vi har sett, kan de opprinnelige kalkylene som virker ugunstig i forhold til ny teknologi, håndteres ved å utvide kalkylemetodene slik at en tar mer hensyn til *temporale og romlige dimensjoner* i den sosiale formingen av teknologiutvikling. I debatten rundt gasskraftverk med CO₂-deponering så vi hvordan betingelser for bruk av teknologien ble skrevet inn fra mange ulike aktørgrupper med ulike interesser, som på vi kan si utvidet rommet å lære i. Fra analysen av utvikling av vindturbinteknologi så vi at Enovas støtte til NTE og ScanWind for å redusere kostnader på vindkraftprosjekter medførte en konstruksjon av et forhandlingsrom, som innebærer både en romlig og temporal utvidelse. Men spesielt viktig i forhold til den betydning økonomi som pidgin har,

¹⁸ Kommentar fra NVE til RISØ-rapporten ”Evaluering af Norsk vindenergi-program” i brev til energiseksjonen ved Nærings- og Energidepartementet, 16.02.93, (OED), 312.5

¹⁹ Ibid

er det at forståelsen av teknologiens lærekurve er blitt en del av ordforrådet på energiarenaen. Det at den kombinerer temporale læringsaspekter, men samtidig kommuniserer gjennom det fremste pidginbegrepet, øre/kWh, gjør det til et nyttig og effektivt redskap. Begrepet har en klar verdi når det blir brukt i argumentasjon for en relativt ung teknologi som vindturbinen. Pettersen i ScanWind viser for eksempel en sterkt fallende kurve over kostnadsutviklingen på elektrisitet på grunn av den serieeffekt som oppstår fra den femte produserte vindturbinen til den 15.²⁰ Men, som vi har vært inne på, er det mange typer motstand å bryne seg på for ScanWind før de kan høste av reelle serieeffekter, og ikke bare de potensielle. Inkluderingen av lærekurve i den energiøkonomiske pidgin kan på mange måter betraktes som en språklig strategi som gir teknologien og teknologene bedre argumentasjonsmuligheter. Vi skal i det følgende studere dette mer i detalj gjennom et intervju med Tore Undeland som er professor i elkraftteknikk ved NTNU og en viktig bidragsyter til energiteknologimiljøet nasjonalt og internasjonalt peker. Undeland har i senere tid engasjert seg i vindkraftteknologi, både faglig og faglig-politisk. Han er på denne måten en interessant representant for teknologstemmene i den energipolitiske debatten.

I utgangspunktet ser Undeland to viktige hindringer for vindkraftteknologi i Norge; billig vannkraft og miljøvernets betydning. Viktigheten av det første momentet ser vi så altfor tydelig når kostnader sammenlignes, sier han:

”Det å komme inn med ny teknologi som selvfølgelig er dyrere, man kan jo argumentere med at det blir billigere når man skal masseprodusere, men rent bedriftsøkonomisk er det voldsomt vanskelig. Når Statkraft bygger en park på Smøla så hentes det inn anbud. Når de bestemmer seg for å kjøpe vindenergi så nytter det ikke å si at ”det er ScanWind” og sånn, ”men at det er dessverre 30 % dyrere enn ellers i anbudet”. Der er det økonomer som sier at ”vi gidder ikke å kjøpe det argumentet om industriutvikling i Norge. Det er ikke vårt problem, det er politikerne som må tenke på det”. Mens Statkraft for 30 år siden hadde råd og hadde folk som gjorde industriutvikling i Norge.”²¹

Hvis de rene, ikke-temporale bedriftsøkonomiske kriterier skal dominere i konfigurasjonen av energisamfunnet, vinner altså ikke ScanWind frem. Men hele historien er ikke fortalt. Det er mer motstand her, ifølge Undeland. ”Det ene er altså økonomien, det andre er dette med miljøtanke. Det som er klart er at all energigenerering har ulemper. Når man skal vurdere, så nytter det ikke å vurdere et tiltak alene. I norske

²⁰ Fra ScanWinds presentasjon på Norges Forskningsråds arrangement ”bransjedagene” avholdt 27-28.11.2000 i Oslo

²¹ Intervju med Tore Undeland, NTNU, 19 september 2002

forhold har ulempene blitt for dominerende”.²² Han viste ironisk til konsekvensutredningen som et verk der det må lages 10 kapitler, hvor et halvt kapittel om fordelene og 9 1/2 om ulempene. I likhet med talsmann for vindprosjektene i NTE, mente han at ulemper ved naturinngrep og miljøkonsekvenser er blitt overfokuset i dette arbeidet:

”I ScanWind ble det et års utsettelse på grunn av at samer kan hevde, uten å dokumentere det, at de har rein der og at forholdet mellom rein og vindturbiner er dårlig. De trenerte saken et år. Det kunne kjørt ScanWind konkurs. Den vetoretten på naturens vegne er kanskje sterkere i Norge enn i andre land.”²³

Det er ifølge Undeland to typer av ”vetoretter”. Miljøvern er den ene, og lønnsomhetsbetraktninger den andre. Undeland gjorde et skille mellom den vekten som skal legges på bedriftsøkonomisk lønnsomhet og kostnadseffektivitet, som han så som nødvendig relatert til utvikling av energiteknologi. Undeland mente at aktører som Enova var nødt til å være ekstremt økonomiske med den potten de har fått. ”Så deres motto, det burde stått på hjemmesiden deres: ”Mest mulig for pengene!” Ellers overlever de jo ikke, kan ikke kjøre drømmeprojekter, kan ikke ha en helt annen kostnad eller økonomi i vår energiforsyning enn i resten av verden”.²⁴ Undeland var nå kommet til et sentralt punkt i sin fortelling;

”Og det er poenget ved at jeg kom så seint inn i vindkraft, jeg har ikke hatt tro på at det har vært økonomi i det før nå. Sammenlignet med en brenselcelle og for ikke å snakke om solcelle, som jo minst 10 ganger så dyrt. Nå snakker vi om å forbedre 20 % så er det nok. Vind er så nært vann nå”.²⁵

På spørsmål om han kunne utdype hva det er som gjør at han har mer *tro på* det nå, svarte han:

”Det er et godt spørsmål. Du ser at det blir tatt i bruk, *at det er en vinner*. Jeg har også lang erfaring. Du ser jo at det kommer opp masse teknologier som får masse forskningsmidler; ”Å det er så flott!”. Og så kollapser de. Akkurat som Ford gjorde med Think! elbilen. Jeg er ikke enig i beslutningen når Ford sier ”Beklager vi har tatt feil, vi lukker fabrikken, vi kan ikke lenger”. De har spandert en milliard, sikkert fått mye av dette i subsidier, men de innser at dette ikke går. De har brukt ”ørten” årsverk for å bygge opp organisasjonen, på hvorfor dette er smart. Men man respekterer en direktørs beslutning basert på et ti minutters møte, til slutt da”.²⁶

²² Ibid

²³ Ibid

²⁴ Ibid

²⁵ Ibid

²⁶ Ibid

Undeland beskrev den situasjonen som oppstår når den økonomiske beslutningen blir synliggjort. Undelands erfaring er at den virker som en absolutt og udiskutabel dom:

”Det er så mange av de prosjektene som jeg kjenner til i løpet av 30 år, som seiler opp, og så blir de avsluttet, og da blir det ingen diskusjon. Det er masse diskusjon i starten. De får lov å slutte av pressen, alle aksepterer det, for da er det plutselig økonomiske argumenter! Og hvis en eller annen i Vestas i morgen sier ”Nei, vind var ikke noe lurt. Vi slutter”, så hadde det ikke blitt diskusjon. Reaksjonen hadde blitt ”Å ja er det sånn, ja vel, la oss gå videre til neste”- brenselceller eller noe”.²⁷

Undeland mente at forholdet mellom økonomi, teknologi og samfunn er kontingent på flere måter. Både i forhold til hva slags interesser som i realiteten ligger bak investeringsbeslutninger, og at forskningsprosjekter har en løs kobling til fremtidig økonomisk lønnsomhet. Han sier at han har mistet troen på at et prosjekt vil bli økonomisk bare for at det startes opp forskning: ”Det er så mye som ligger bak dette, de har skjulte agendaer. Det Hydro gjør på Island med brenselceller; hva er den egentlige grunnen? Helt umulig å vite. Men de gjør det jo for at de *tror kanskje* at det går”.²⁸

Ifølge Undeland er det troen på potensialet som gjør arbeidet. Men lærekurvens luftige bro mellom den nåtidige fremtidshorisont og fremtidige nåtider, kan plutselig, i Undeland fortelling kuttes av et absolutt økonomisk argument:

”Jeg skulle klart, hvis jeg var frekk nok, å lage en boks, gått med den til forskningsrådet, skulle fått penger for videreutvikling. Denne boksen veier 100 kg og koster deretter. Lett å regne ut hva den minst må koste sant. I dag gjøres funksjoner med boks som er ett kilo, men den her har noen fordeler, ikke sant, så får du penger, får doktorstudenter, får et eller annet. Så holder jeg på i kanskje 10 år, så plutselig ”nei denne her var for dyr”. Jeg ser det er prosjekter som er sånn i dag. Så vind, etter min mening, kunne kollapset når som helst - for 10 år siden, 5 år siden eller 3 år siden”.²⁹

I kapittel 6 ble hvisking og latter analysert som ulike modaliteter. Undelands tale uttrykker et frustrert sinne overfor hvor lett lønnsomhetsargumenter stopper påbegynte prosjekter, men det handler vel så mye om mangelen på muligheter for å uttrykke sitt eget morsmål. Som ingeniør er han begeistret overfor teknologien, men han har lært å snakke økonomipidgin på energiarenaen.

Frustrasjonen blir ikke mindre når han opplever at andre språk ser ut til å vinne frem. Hensyn til biodiversitet og prinsipper om ”føre-var”

²⁷ Ibid

²⁸ Ibid

²⁹ Ibid

danner et språk som har fått gjennomslag i forhold til vindkraftutbygginger. Når ingeniørene skal argumentere mot dette vinner de ikke frem med verken økonomipidgin eller eget morsmål.

For å forstå frustrasjonen er det nyttig å observere at det eksisterer et brudd mellom hvordan ingeniører forholder seg til teknologien og det bildet som ofte blir skapt av denne relasjonen. Faulkner (2000) peker på at dette manglende samsvar med fordel kan studeres gjennom hvordan forholdet mellom kjønn og teknologi konstrueres.: ”Specifically, we need to examine the relationship between the continued male dominance of engineering and masculine images of technology, and how these images are sustained” (Faulkner 2000: 95).

Ingeniørarbeid blir ikke betraktet som aktiviteter der det er rom for følelser og begjær. Dette henger sammen med det kulturelle bildet av ingeniøren som kald og rasjonell. Feministiske teknologistudier har vist at det i praksis i høyeste grad spilles ut følelser, begeistring og glede. For eksempel har Sally Hacker (1989) gjennom studier av ingeniørpraksis og utdanning observert sensuelle, til og med erotiske gleder ved å få ting til å fungere. Slike opplevelser må løftes frem og italesettes som aspekter av teknologiutvikling.

Undelands frustrasjon kan sees på bakgrunn av de snevre uttrykksmulighetene til rådighet. Han blir i en viss forstand nektet å snakke et eget morsmål som gjør det mulig å vise gledene ved teknologien. I en viss forstand harmoniserer dette med bildet av synet på teknologi som noe utenfor samfunnet, som blir gitt oss, mer enn noe som noe som utvikles sosialt og kulturelt. Bildet av teknologi som noe som kommer til oss utenfra, kan sammenlignes med innvandring. Det forventes at teknologene, som innvandrere, må gå på språkkurs for å kunne integreres bedre i samfunnet. Undeland ser imidlertid noen mulige måter å anvende morsmålet på.

Undeland tok til orde for en nødvendig kostnadsbevissthet blant de institusjoner som fordeler økonomiske midler, men mener samtidig at det bør opprettholdes en langsiktighet på de prosjekter som man av en blanding av økonomiske og trosgrunner velger å satse på. Den økonomiske analysen må på sikt gi at dette er bra, med en viss sannsynlighet.³⁰

Han ser også konstruksjonen av kalkylen som sentral i den sannsynliggjøringen.

”Ta brenselceller. Det som koster er membranen. Hadde jeg hatt makt, kunne jeg sagt til alle de der folkene at ”ok, ta vekk membranen i kostnads kalkylen”. Hva vil da en brenselcellestasjon koste med alle pumper, ventiler og ledninger og sånn? Ok, så billig

³⁰ Ibid

kan den bli. Null kostnad for membran, men der er resten. Og hvis den da blir for dyr, hva da?”³¹

Jeg foreslår på fleip at de kanskje kan ta vekk en annen ting? Undeland ler;

”Folk kan si at ”membranen koster det, og om 5 år koster den det”. Det kan jeg akseptere, men ikke at de tar vekk en annen ting, for eksempel kostnaden til ei pumpe som ligger der, sant? Så det er en måte å ta kalkylene på tror jeg, å splitte opp, hva er det du trenger mer enn membran i en megawatt brenselcelle kraftverk? Og hva koster det? Og klassifisere bitene, noen er helt modne og har kanskje 10% forbedring, noen er middels modne, og andre har et ekstremt potensial for innsparing. Men du kan ikke ta *hele* brenselcellen og si at det er ekstremt potensial for forbedring. Det er viktig. Og med vind, du skal jo ha det forbaskede tårnet. Og der er det ikke mye å hente. Den er antagelig moden teknologi”.³²

Å dekomponere kostnadene til hele den teknologiske helheten ved å transformere den til delkomponenters potensial for modning var et forslag som i Undelands ører lød økonomisk fornuftig. Det var som han sa en måte ”å ta kalkylene på”. Denne måten å ta kalkylene på henger intimt sammen med forståelsen av lærekurven i teknologiutvikling. Undeland uttrykte også glede over at denne forståelsen ser ut til å vinne frem i forhold til vindkraft: ”Enova sier nå til min store forbauselse, de har jo sagt nei hele tiden, men plutselig nå kommer noen antydninger om at de vil støtte produktutvikling på vind. Det er jo grenseoppgang mellom forskning og produksjon”.³³ Han viste til uttalelser fra en av direktørene i Enova som nevnte ordet ScanWind og ordet teknologiutvikling: ”Han sa U-en i FOU, og at kostnader måtte ned 30%. Han sa også at Enova istedet for å betale for de 30%, ville prøve å få kostnadene ned sånn at kjøperne av vind ville kunne gjøre det uten støtte. Jeg synes det var et epokegjørende utsagn”.³⁴

NTE som energiprodusent var den andre aktøren involvert i denne transformasjonen. ”NTE har jo støttet vind mer enn det som er økonomisk, hadde det vært en ”skikkelig” økonomidirektør i NTE så hadde de ikke gjort det. Men problemet sett fra ScanWind er jo å komme i gang, hvis de ikke kommer i gang og får seg noen referanser så vil selskapet dø og danskene ta over”.³⁵

Undeland tar til orde for betydningen av tro og tålmodighet, og la frem måter å ”ta” de bedriftsøkonomiske kalkylene på. Han la her vekt på langsiktighet, og en lærekurvetenkning kombinert med

³¹ Ibid

³² Ibid

³³ Ibid

³⁴ Ibid

³⁵ Ibid

dekomponering av kostnadselementer. Disse synspunktene er verdifulle fordi de reflekterte erfaringer med hvordan teknologien inngår i sosiale læringsprosesser. Det ene av Undelands budskap kan sammenfattes i ønsket *vi vil ha tid til å lære*. Det andre hovedbudskapet er ønsket *vi vil snakke vårt eget morsmål også*.

Dekomponering av kalkylen er et teknologisk grep om økonomien, og lærekurven bidrar slik sett til en annen blanding av språkene. At tankegangen bak lærekurven har fått større utbredelse er tydelig ved at det er formulert kritikk av den instrumentelle bruken av lærerater, og krav om større presisering og en mer kritisk holdning til hvordan de brukes i kalkyler. Det gir for eksempel store utslag hvis det er priser eller produksjonskostnader som brukes som avhengig variabel. Vi vet at priser styres av mange ulike faktorer. McDonald og Schrattenholzer (2001) adresserer dette i sammenheng med utvikling av energiteknologier, og viser blant annet til data fra en spesifikk undersøkelse av vindturbinelskaper som indikerer at de selger under kost for å drive ut konkurrenter (Neij 1999).

Hovedpoenget er at lærekurven har bidratt til å verdsette ulike typer læreprosesser der teknologien i seg selv gjøres til objekt for endringer i retning av et miljømessig bærekraftig samfunn. Samtidig må den sees i sammenheng med den allmenne anvendbarheten til kalkyler og den retoriske makten som ligger i å presentere lovende kurver. Det er et viktig prinsipp å spesifisere hva ratene er basert på, slik for eksempel International Energy Agency (IEA) gjør med sine vindenergidata når det fremgår at læreratene er høyere når produksjonskostnader og erfaring legges til grunn og ikke investeringskostnader og samlet kapasitet (IEA 2000).

7.3 Tilbake til laben?

Forskningsmiljø fra Sefas og Statoil har bidratt til å gjøre gasskraftverk med CO₂-deponering til en politisk ettertraktet teknologi i den samfunnsmessige konfigureringen av energiarenaen. SFT har i forbindelse med Snøhvitprosjektet formulert krav om å bygge demonstrasjonsanlegg så fort som mulig. Og regjeringen foreslo en firedelt strategi for å fremskynde realiseringen av gasskraftverk med CO₂-deponering som bestod av a) statlige tilskudd til teknologi- og produktutvikling, b) investeringsstøtte fra 2006 c) etablering av statlig innovasjonsselskap i Grenland fra 2005 og d) utredning av statlig deltakelse i utvikling og drift av infrastruktur for CO₂.³⁶ Men slik utslipp av CO₂-gass skal fanges inn, har noen av de aktørene som er premissleverandører i denne utviklingen og som nyter godt av en romslig

³⁶ Fra "Regjeringens strategi for økt verdiskapning for naturgass i Norge", foredrag av Olje- og energiminister Einar Steensnæs på Norges Tekniske Vitenskapsakademi, Oslo 12.2.2003.

satsing fra myndighetenes side, sett seg nødt til å fange inn og modifisere de høye samfunnsmessige *forventningene* til teknologiutviklingen av gasskraftverk med CO₂-deponering.

På oppdrag fra Oljeindustriens landsforening (OLF) vurderte Sefas i 2000 tre ulike såkalte teknologiske konsepter og gav en politisk-økonomisk vurdering av tiltak for å redusere gapet mellom produksjonskostnad og hva markedet er villig til å betale. I 2002 gir de samme forskerne ut en rapport hvor hele 12 konsepter vurderes, men hvor anbefalingene av ikke-tekniske tiltak er redusert til et minimum. Forskningsmiljøet svarer på den politiske etterspørselen med økt kompleksitet i teknologiske valg.

Rapporten la vekt på at det ikke var en ”vinner” blant konseptene. I tillegg er merkostnadene ved CO₂-separasjon og deponering lagt på et betydelig høyere nivå enn sist (fra 10-15 til 18-19 øre/KWh). Det synes som om kostnadsvurderingene av teknologiutviklingsarenaen har blitt lagt tettere opp til realitetene enn tidligere. Dette kan forklares av både et bedre datagrunnlag, større antall konsepter i studien, og at noen av de teknologiske løsninger var nærmere en realisering.

Forfatterne av rapporten mente de ulike teknologikonseptene fremdeles bør testes ut i laboratorier, og at behovet for såkalte fleksible pilotanlegg ikke var tilstede. Dette står i motsetning til det sterke fokus som myndigheter og utbyggere av vindkraft har hatt på å sette opp demonstrasjonsanlegg. Erfaringer fra drifting av slike anlegg blir av vindkraftaktørene selv vurdert som vesentlige når det gjelder å lære teknologien. Men rapporten fra Bolland m.fl legger vekt på at det er begrenset behov for demonstrasjonsanlegg med hensyn til teknologiutvikling. Det er imidlertid vanskelig å oppdage grunnene for at det ikke er behov for slike anlegg. Rapporten nevner derimot mange grunner til at det er vanskelig å *velge ut* teknologi for testing. Det er mange mulige teknologiske løsninger, og de kan ikke kombineres i ett anlegg. Det vises til at ulike teknologiene, som ventet, gir ulik uttelling i forhold til generelle parametre som kostnader, teknologisk risiko/usikkerhet og virkningsgrad/potensial. På tross av at ingen teknologi anbefales til et fullskala demonstrasjonsanlegg, skisserer forfatterne muligheten for en etablering hvis flere aktører danner en allianse (Bolland et.al. 2002:51).

Forfatterne er relativt forsiktige i å spesifisere teknologienes modenhet og temporalitet. Men de sier at hvis et demonstrasjonsanlegg for gasskraftverk med CO₂-deponering skal bygges fort, og videre med et fullskalaanlegg innen for eksempel 2008, anbefales eksosgassrensing basert på absorpsjon med aminer (post-comb). Hvis en ser dette over lengre tid, anbefaler forfatterne å satse parallelt på flere teknologier (ibid.:53-54). Post-comb anlegget kan tas i bruk om 3-4 år, i motsetning

til mange av de andre mer teknologisk umodne løsninger, som derimot er bedre tilpasset visjonen om et fremtidig hydrogensamfunn.

Bolland m.fl. peker på flere mulige usikkerhetsfaktorer: ”både risiko knyttet til teknologien og risiko knyttet til et evt fremtidig marked for gasskraftverk med CO₂-deponering vil i stor grad bestemme hvilke teknologier som vil vinne frem i et mulig fremtidig marked gasskraftverk med CO₂-deponering” (ibid.: 55). Den betydning som her blir lagt på *markedet* for teknologiene refererer til at i den bransjen som leverer gassturbiner er det bare et fåtall selskaper, og karakteriseres av høy teknologisk risiko og lav inntjening. Forfatterne heller derfor kaldt vann i blodet på teknologioptimistene når de påpeker at det ikke er sikkert at nye eller modifiserte gassturbiner får forsikring eller finansiering. Flere av de foreslåtte teknologiene innebærer modifikasjon eller utvikling av nye turbiner, og de tror at både produsenter, brukere, forsikringsselskaper og banker vil ha stor vegring mot introduksjon av ny gassturbinteknologi i tiden fremover (ibid:55).

Hovedskillet i beskrivelsene av hvordan læringsprosessen skal videreføres går mellom behov for et fullskala demonstrasjonsanlegg og det å kunne teste ulike teknologier i et laboratorium eller i et fleksibelt pilotanlegg. Mange politikere, Bellona og SFT synes å ivre for fullskala, mens teknologimiljøene peker på at både tekniske og kostnadmessige risiker taler mot fullskala demonstrasjonsanlegg. Det er etter hvert forskere og utbyggerne, i hovedsak Statoil, som sitter med hendene på rattet og er avventende når det gjelder å bygge demonstrasjonsanlegg og å skaffe driftserfaringer.

7.4 Varmt og kaldt: energiarenaens termodynamikk

Varme og kulde er en distinksjon som metaforisk uttrykker kvaliteter ved aktørene og hvor de argumenterer fra, og kvaliteter ved de diskusjonene der aktørenes handlinger representeres.

7.4.1 Organiseringens termodynamikk

Et lite foretak drevet av en entusiastisk entreprenør, en ”ildsjel”, er på mange måter en motsetning til rasjonell ledelse. Den varme ildsjelen, som i ScanWind, er engasjert og drevet av indre drivkrefter. Han er orientert mot lokal energi og er risikoorientert. En kald, rasjonell ledelse, for eksempel Statkraft, kjennetegnes av utformingen av teknologiske strategier på bakgrunn av analyser av politikk og kompetanse i forhold til markedet de skal selge sine varer og tjenester.

Vindturbinen er ekstrem, både i omfang og i teknologisk kompleksitet. Hvordan er da det å være en liten aktør som utvikler en prototyp av ”verdens største vindturbin”? Det kan derfor bli veldig varmt for ildsjelen, noe elkraftforskeren illustrerer i sin omtale av Pettersen i

ScanWind: ”Så vidt jeg forstår, ønsker han å ha kontroll over hele prosessen. Og da er det ekstremt mange detaljer. Det er han som bygger veien på Hundhammerfjellet (ler), det er han som skrur ned fundamentet, det er han som leier båten som skal frakte, trucken som skal fraktes opp, og heisekran og hele logistikken og teknologien”.³⁷

Utvikleren, ildsjelforetaket, mobiliserer tro og vilje i en innovasjons- og diffusjonsprosess, men trenger, ifølge mange sentrale observatører, å innrullere en investor og utbygger med ”kald”, kapitalsterk og rasjonell ledelse. Men selv i norsk sammenheng er NTE bare en mellomstor aktør som profiterer på tyngde gjennom lokal tilknytning og goodwill, og varme gjennom at prosjektlederen for vindkraft er engasjert og med stolthet legger vekt på selskapets ledende rolle innen vindkraft i Norge. Varmen i NTE/ScanWind balanseres som vi har sett i en viss grad mot Enova, men det er usikkert hvor stabil Enova vil være i rollen som økonomisk sponsor i aktørnettverket hvis kommersialiseringsfasen trekker i langdrag, slik Pjangaard i Vestas antyder.

Sammenligner vi med Norsk Hydros sikring av gode vindlokaliseringer for fremtidige utbygginger, og Statkraft sine første steg i utbygging av vindparker og deres kjøp av danske turbiner, så er deres aktiviteter i mye større grad kjennetegnet av letthet og kulde. Som dominerende aktør i norsk sammenheng velger Statkraft teknologiske løsninger og samarbeidspartnere *kun* forhold til lønnsomhet og leveringssikkerhet. De føler ingen forpliktelse til og ser seg ikke villige til å bidra til norsk industriell utvikling innen vind.

Forskjellen mellom varme og kulde når det gjelder entusiasme, grad av administrativ organisering og størrelse, må reflekteres i de teknologipolitiske metodene som blir valgt. Ifølge SST trenger de institusjoner som utformer teknologipolitikk å ta et skritt videre fra de tradisjonelle policy analysene og drøfte hvordan man ikke bare kan skape nye sosiale handlingsformer i teknologiutvikling og utbyggingsprosjekter, men også inkludere andre verdier, forventninger og interesser. Inkluderingen av aktørers synspunkter i forbindelse med utbygging av vindturbiner, viser at lokaliseringskonflikter ofte henger sammen med og sterke synspunkter på turbinens design. Problemet her er at de berørte lokale aktørene ikke har innflytelse på turbinenes design. Hvis vi ser på Constructive Technology Assessment som grunnlag for å sammenligne måter å inkludere et bredt sett av aktører tidlig i planleggingsprosesser, kan vi i dag se at NVE i samarbeid med Enova har et slikt ledelsespotensial. Det er imidlertid gjort lite forskning på hvordan NVE tidligere har organisert arbeidet med ulike aktører. Det er

³⁷ Intervju med Tore Undeland, NTNU, 19 september 2002

likevel grunn til å tro at konflikter kan dempes ved at design i større grad vurderes i sammenheng med landskapets form. På den måten vil turbinen som teknologi ikke vurderes som vakker eller frastøtende i seg selv, men i relasjon til det landskapet den står i.³⁸

Turbinen vil slik ikke bli behandlet med distinksjonen teknologi kontra natur, men som et sosialt eller sosioteknisk objekt. 'Sosial' refererer altså ikke til et eget domene av virkeligheten i motsetning til et natur-, teknologisk, eller økonomisk domene. Vi må gjenta betydningen av adjektivet 'sosial' som har ligget under denne analysen, nemlig som en måte å binde sammen heterogene bunter på, og måter å oversette noen typer av enheter til andre på (Latour 2000). Det er nødvendig å binde de elementene som eventuelt vil komme frem i en tidlig CTA fase sammen med turbinens teknologiutviklingsfase, og ikke langt inn i demonstrasjonsfase hvor mengden av stabiliserte elementer er så stor at det er vanskelig å foreta endringer. Hittil har de turbinene som har blitt satt opp i Norge vært såkalt nøkkelferdige turbiner, og det følgelig gjort at slike prosesser ikke har kunnet gi innspill design og tilvirkning av turbinene.

7.4.2 Diskusjonsrommets termodynamikk

Latour tar til orde for at teknologianalyser bør gi en åpnere og tydeligere påvisning av hvordan sosiale objekter skapes som faktisjer, at de produseres av en fakta- og en verdside (Latour 1999). Callon (1998) tar til orde for å gjøre mer enn en påvisning av faktisjer eller eventuelt av hvordan de ifølge Latour skjules og holdes gjemt (Latour 1999). Callon kobler den til en kontroverser og tettere opp til hvordan sosiologi- og økonomifaget tverrfaglig kan spille en rolle når det gjelder å ramme inn interaksjoner, og å bidra i forhandlinger mellom aktører i forbindelse med eksternaliteter eller overskridelser. Callon konkretiserer denne tverrfaglige baserte rådgiving- og forhandlingsvirksomhet i forhold til kontroversielle, varme situasjoner. Det han kaller "hybride forum" mener han kan forhandle i uoversiktlige situasjoner hvor fakta og verdier er sammenvevd i så stor grad at det ikke lenger mulig å skille mellom de to nivåene: 1) produksjon og spredning av informasjon og kunnskap og 2) beslutningsprosessen i seg selv (Callon 1998: 260).

Callon hevder at i varme situasjoner som er vanskelig å kjøle ned, blir økonomenes posisjon besværlig. Dette fordi de aktørene de identifiserer må håndtere ikke-kalkulerbare beslutninger. Teknososiologen kan "with the work of framing interactions by improving the visibility of various efforts to keep track of overflows as well as the visibility of the disagreements or agreements to which they

³⁸ Innlegg ved arkitekt Sverre Flack, på FoU-seminar for Vindenergi, Trondheim, 26-27.1.2004

give rise” (Callon 1998: 263). Som et satellittsystem hjelper navigatører å bestemme relative posisjoner, kan teknososiologen utstyre aktørene med en kartografisk skisse av overskridelser i utvikling og slik forberede forhandlinger, foreslår Callon. Vi kan se at behovet for at slike hybride forum ikke bare kan ha en funksjon i varme situasjoner, men også i relasjon til teknologipolitikk. For eksempel beskrev Undeland situasjoner hvor langsiktige teknologiutviklingsprosjekter som med en viss sannsynlighet kan bli lønnsomme i fremtiden, likevel har blitt stanset som følge av et ensidig økonomisk argument. I slike situasjoner er det ønskelig å 1) bringe frem mer informasjon og dialog rundt hva som ligger bak beslutninger og 2) hvilke teknologipolitiske midler vi har til å føre prosjektet videre.

Callon kritiserer CTA modellen på dets manglende konkretisering av hvordan sterke aktører skal inkluderes i prosessen og hvordan den skal ledes (Callon 1995). Det ligger store utfordringer for en sosiolog å bidra til konstruktive løsningsforslag og å utvide pidginpråket. I mer oversiktlige situasjoner, som det vil være i lange teknologiutviklingsprosesser, vil aktørene likevel håndtere ikke-kalkulerbare beslutninger, for eksempel drive analyse og planlegging hvor kostnadseffektivitet er ledende. Vi har gjennom analysene i kap 6 og 7 sett at det i bruddene, spenningene og alliansene mellom forskning på gasskraftverk med CO₂-deponering og vindenergi på den ene siden og økonomiske og politiske aktører som bruker forskningen på den andre siden, kan ligge muligheter for å vise at økonomibegrepene ikke fanger så entydig som vi hadde grunn til å anta.

7.4.3 Forskjellene mellom vindteknologi og gasskraftverk med CO₂-deponering med hensyn til sosiale læringsprosesser

ScanWinds satsing på den norske kostnadsoptimale turbinen har gjennomgått en langvarig teknologiutviklingsprosess, og synes å være refleksiv i forhold til hva den læreprosessen har ført med seg. Entreprenøren Pettersen har utnyttet en internasjonal innovasjonsbølge som synes å avta, men satser på et produkt som ikke er standardisert på det internasjonale markedet. ScanWind har ved hjelp av de internasjonalt gode utsiktene for vindkraftindustrien og utsiktene til teknologisk læring utnyttet muligheten for temporale utvidelser av det snevre og uodynamiske økonomispråket. Når det gjelder den romlige utvidelse synes utfordringene å ligge i nye motargumenter fra miljø og naturverninteresser. De interessene blir ikke uttrykt i økonomipidgin, snarere i en biodiversitetspidgin. Her kan vi stille spørsmålet om ikke økonomipidgin er i ferd med å miste representasjonskraft.

Gjennom analysen av gasskraftverk med CO₂-deponering ble forestillingen om at økonomibegrepenes makt virket som et hegemonisk

diskursivt virkende språk modifisert. Diskusjonen på tvers av petroleumsforskningsmiljøene, energi og miljøpolitikere, Bellona og de største oljeselskapene har vært varm. Den har vært varm på grunn av de politiske kontroversene rundt bygging av gasskraftverk i Norge. Diskusjonen har til en viss grad lignet det Callon kalte ”varme” situasjoner hvor fakta og verdier er sammenvevd i så stor grad at det ikke lenger mulig å skille mellom 1) produksjon og spredning av informasjon og kunnskap og 2) beslutningsprosessen i seg selv (Callon 1998: 260). Skillet mellom disse nivåene er ikke nødvendigvis enkelt å dra i kalde situasjoner heller, og det er heller ikke så aktuelt når det gjelder den teknologien vi snakker om. For det som er vanskelig å vurdere når det gjelder gasskraftverk med CO₂-deponering er teknologiens modenhet. Den er for lite utprøvd.

Callon hevder at i varme situasjoner som er vanskelig å kjøle ned, blir økonomenes posisjon besværlig fordi de aktørene de identifiserer må håndtere ikke-kalkulerbare beslutninger. Vi bekymrer oss ikke så mye om økonomenes analyser, problemet i et sosial læringsperspektiv ligger snarere på et *forventingsplan*. Myndighetene legger til rette for statlig *deltagelse* gjennom regulering, i innovasjon gjennom planlagt innovasjonsselskap og eierskap i infrastruktur. Hele arsenalet av virkemidler reflekter ønskeligheten, men hvis teknologiutviklingen ikke skjer så raskt på grunn av de hindringer Bolland m.fl antyder, skaper det et temporalt gap. Effektene av det produserte misforholdet mellom styrken i forventninger og omfanget av teknologipolitiske tiltak på den ene siden, og utsatte beslutninger om å bygge de fullskala demonstrasjonsanlegg man trenger for å lære på den andre er vanskelig å forutse. Prosessen så langt illustrerer et trekk som SST forskning legger vekt på, nemlig at sosiotekniske prosesser og resultater er kontingente og uforutsigbare, noe som er særlig tydelig i analyser av fremvoksende allianser blant aktører og deres forståelse av teknologiene og deres funksjoner (Russell & Williams 2002: 43).

Vi ser for begge teknologienes tilfelle at det er et hovedanliggende å få teknologiske endringer til å gå raskere. Sørensen (1996) fremhever at hensyn til viktigheten av sosial læring, innebærer å erkjenne at viktige ting skjer i perioder som er tunge å akselerere.

Den sosiale læringsprosessen er kommet lenger for ScanWinds kostnadsoptimale vindturbin. Etter at ekskluderingen av vindkraft fra det teknologiske regimet stanset, har utprøvingen av teknologien skjedd i det små. ScanWind har fått tid til å lære mer, og historien om ScanWind ender i denne sammenheng trolig uten særlig dramatikk. Vi kan spørre om hva som skjer med gasskraftverk med CO₂-deponering når entusiasmen og varmen begynner å bli lunken? Det kan skje som Callon antyder at balansen for økonomien er gjenopprettet, at økonomibegrepene

får et bedre grep i argumentasjonen igjen. I så fall vil kostnadsanalysene i større grad strukturere diskusjonene, reise mellom alliansene og bidra til at skillelinjene i kontroversene trekkes andre steder eller at de fordypes. En mulig fordypning vil gå mellom satsing på fornybare energikilder og gasskraftverk med CO₂-deponering. Protestene vil trolig øke mot at myndighetene i stor grad subsidierer Norges industrilokomotiv for at det kan produsere mer olje og gass.

En sammenligning av de to teknologiene må ta i betraktning det dramatiske størrelsesforholdet mellom de aktørverdener som arbeider for å realisere dem. For den norske vindteknologiens tilfelle har jo antallet av dem som har villet arbeide *imot* læring vært formidabelt: vannkraftregimet, konkurrerende fornybare energikilder, øre/kWh, naturvernorganisasjoner, riksantikvaren, de som bor på vindfulle steder, samer, reinen, havørn og nå ... det norske forsvaret. Like imponerende er lista over de som har snakket varmt om gasskraftverk med CO₂-deponering.

Mens en påvisning av heterogenitet av aktører og interesser kan kalles for en romlig utvidelse av en energiøkonomisk diskurs kan italesettelser av sosial læring sees som en temporal utvidelse. Begge utvidelsene er med på å skape en bredere felles forståelse av hvordan teknologi og miljømessig bærekraftighet skal konfigureres på energiarenaen. I kapittel 8 skal vi forsøke å systematisere hva slags forståelser vi kan trekke ut av denne analysen.

MARKEDSMAKT OG SPRÅKSTRID

Det er ikke noe nytt i å peke på at økonomifaget benytter seg av retoriske strategier for å skaffe seg innflytelse og opprettholde sitt selvilde. Slike fenomener er grundig undersøkt, blant annet av McCloskey (1986). Det ville også være å slå inn en åpen dør å finne at utviklingen og implementeringer av nye energiteknologier skjer innenfor en sammenheng der det legges stor vekt på kostnads- og lønnsomhetsberegninger. Oppbygningen av det moderne energisystemet er nettopp preget grunnleggende av at det har vært tatt økonomiske hensyn, selv om arten av disse hensynene har endret seg (jfr. kapittel 4).

Som Maarten Hajer (1995) har pekt på, er den dominerende tankegangen innenfor miljøpolitikken preget av det han kaller økologisk modernisering. Dette språket produserer en tankegang der miljøpolitikken forutsetter å integrere mange forskjellige hensyn, inkludert hensynet til økonomisk vekst. Norsk energipolitikk har siden midten på 1970-tallet bygd på en tankegang der hovedmålet er å skape en økonomisk effektiv produksjon og bruk av energi, kalt ENØK. Problemstillingen for denne avhandlingen har følgelig ikke vært å undersøke om økonomiske argumenter er til stede i beslutninger om utvikling og implementering av nye energiteknologier. I stedet har avhandlingen tatt sikte på å undersøke hvordan de økonomiske argumentene framføres i disse beslutningene og hva slags "arbeid" de utfører. Dette er blitt analysert ved å se på hvordan det produseres et økonomisk pidgin-språk som kan anvendes i de politisk-økonomiske avveiningene som energipolitiske og energiøkonomiske aktører gjennomfører.

Det er en utbredt forestilling at markedet representerer en slags tvangsmekanisme som produserer økonomiske muligheter og umuligheter. Nye produkter overlever dersom de etterspørres i tilstrekkelig grad av konsumenter som er villige til å betale en pris som gjør produksjonen lønnsom, med mindre politiske reguleringer setter markedsmekanismen ut av spill. Men markedet kan ikke virke som automatisk tvangsmekanisme for nyskapingen som ennå ikke er realisert. Den som i en markedssammenheng vil utvikle og implementere nye teknologier, står derfor over problemet med å anslå en framtidig lønnsomhet. Hun eller han må gjøre en form for simulering av et framtidig marked.

Avhandlingen kan slik sett sies å ha studert denne simuleringen, med vekt på den språklige dimensjonen. Den har analysert hvordan dominansen av et økonomisk språk preger denne simuleringen, men også

hvordan dette språket kan åpnes opp og til med kan møte et alternativt språk – biologiens eller miljøvernets.

I beste fall er det bare historien som kan dømme hvorvidt en simulering var riktig eller fruktbar. Likevel er det ikke uvesentlig å forstå hvordan slike simuleringer foregår og hvilket arbeid som forskjellige begreper kan utføre. Når det gjelder beslutninger om fremtiden, er det ingen fasitsvar. Da er det viktig å synliggjøre verdigrunnlaget for ulike måter å begrepsliggjøre nye teknologier.

Avhandlingen har konsentrert seg om to energiteknologier som er svært aktuelle i Norge i dag. Den ene er vindkraft – en teknologi som for øvrig har en interessant forhistorie. Den andre er gasskraft med CO₂-deponering. Begge teknologiene demonstrerer til fulle hvordan beslutningsargumenter må formuleres i økonomi-pidgin, men også at det finnes flere måter å formulere seg på. I tillegg kan beslutningsfatterne være nødt til å diskutere i andre former for pidgin, framfor alt biologisk eller økologisk.

Dette uttrykker selvsagt at arbeidet med disse to teknologiene foregår i en tverrfaglig sammenheng der forskjellige former for ekspertise settes i bevegelse. I tråd med tankegangen bak økologisk modernisering er det viktig at de forskjellige formene for ekspertise forbindes, at økonomiske, teknologiske og økologiske hensyn kan forenes. Det er denne tverrfagligheten som skaper behov for pidgin som kommunikasjonsredskap fordi det trenges et språk for å forhandle mellom de forskjellige hensynene og kompetansene (Bucciarelli 1994, Sørensen 2002b).

Teknologene og økonomene snakker tilsynelatende uproblematisk økonomi-pidgin med hverandre. Det har sannsynligvis sammenheng med at teknologene har lang historisk erfaring med betydningen av økonomiske argument. Mange av dem har derfor forsøkt å dyktiggjøre seg i produksjonen av slike argumenter, blant annet ved å ta økonomisk tilleggsutdanning. Det betyr imidlertid ikke nødvendigvis at de er komfortable med dette språket. Snarere kan de ha, slik vi så i kapittel 7, et behov for å tilføre økonomi-pidgin nye begreper, framfor alt begrepet om lærekurver. Dette begrepet som åpner for en mer dynamisk vurdering av framtidige kostnader, åpner også for en større grad av teknologisk skjønn i vurderingen av disse kostnadene. Kanskje ser vi her konturene av noe vi mer presist kunne identifisere som et teknisk-økonomisk pidgin, altså en mer genuin språkblanding mellom økonomer og teknologer.

8.1 Produksjon av sosiotekniske transformasjoner

Avhandlingen har beskrevet to ulike teknologiutviklings- og implementeringsprosesser. Disse prosessene må betraktes i lys av at de

aktivt gjøres gjennom sosiotekniske transformasjoner, ikke at de skjer gjennom diffusjon. Ifølge Latour (1986) reflekterer dette skillete ulike syn på makt. I diffusjonsmodellen er teknologier *gitt* en kraft (av noen med makt), og denne kraften blir så overført gjennom et medium, som eventuelt blir redusert av ulik motstand. Fokuset i forklaringer som bygger på en slik modell er enten på motstanden som forsinker eller kreftene som jobber for fremskrittet. Translasjonsmodellen tar isteden utgangspunkt i at alt som blir spredt i tid og rom, enten det er ordrer eller artefakter, er i menneskers hender og kan formes på ulike måter. Denne modellen gjør ikke rede for en iboende kraft, men de kontinuerlige transformasjonene av gjenstanden. Det synet på makt som fremgår her handler om å se at makt og det sosiale blir produsert: "society is not what holds us together, it is what is held together" (ibid:276).

Det språklige arbeidets relasjon til de sosiotekniske transformasjonene har stått i fokus i avhandlingen. For oversiktens skyld kan vi likevel forsøke å isolere og forenkle de sosiotekniske transformasjonene slik de blir fremstilt i den empiriske analysen:

Utbygging av vindturbiner og utvikling av vindteknologi:

- Bred konsensus om ulønnsom utbygging og teknologi og at kraftbehovet ble godt nok dekket opp fra vannkraft
- NTE setter igang læringsprosesser gjennom utbygging og drift
- NTE støtter teknologiutvikling i ScanWind
- Opprettelse av Enova. Politisk mål om å bygge ut 3TWh vindkraft innen 2010
- Sterk økning i antall utbyggingsprosjekter
- Kontroverser rundt utbygging av vindturbiner
- ScanWind (NTE) setter opp testturbiner og inngår teknologisamarbeid med Enova

Gasskraftverk med CO₂-deponering:

- Kontrovers om gasskraftverk
- Hurtig transformasjon fra ukjent teknologi til et politisk alternativ til etablert gassteknologi
- Sterkt statlig støttet teknologisatsing og forventning om fullskala testanlegg
- Statoil og forskningsaktører ønsker lavere tempo i implementeringen på grunn av lønnsomhet, teknisk risiko, lite marked for teknologien

Den økonomiske argumentasjonen har arbeidet på ulike måter i casene. Teknologiutviklingen innen vindkraft som ble satt i gang på 1970-tallet, hadde kommet et stykke på vei i læringsprosessen gjennom Windfredprototyp I, II og III. Den ble likevel stoppet på midten av 80-tallet, hovedsakelig på grunnlag av kostnadsargument (jfr kapittel 4). I stedet utviklet man små vind/dieselanlegg, og de ble i noen grad utprøvd på avsidesliggende steder langs kysten. Men heller ikke slike konsept vant frem i en politikk som begrenset seg til å være seg bevisst om investeringene var økonomisk lønnsomme der og da. Mot slutten av 1990-tallet kom ScanWind og NTE sin satsing på den norske kostnadsoptimale turbinen. Den ser ut til å ha oppnådd en teknologipolitisk ryggdekning, men ikke uten innsats.

Vi kan beskrive dette skiftet innen vindteknologiutviklingen ved å peke på at utviklingen i første runde ble stoppet av den enkle typen økonomi-pidgin med elementære kalkyler som hovedbegrep. Først gjennom etablering av den mer utvidede teknisk-økonomiske pidginen, der begrepet om lærekurver ble sentralt, ble utviklingsarbeidet restartet. Aksepten for begrepet om lærekurve bidro til at ingeniørenes forståelse av en mer langsiktig teknologiutvikling kunne spille en større rolle i avveiningene. Begrepet om "design to cost" er et annet teknisk-økonomisk begrep som ble framført i forhandlinger mellom Enova, ScanWind og NTE.

Gasskraft med CO₂-deponering er, sammenliknet med vindkraft, i mye større grad en del av et større økonomisk-politisk bilde. Den økonomiske argumentasjonen her er sammenvevd med store aktørverdener og dermed koplet til arbeidet med å opprettholde og videreutvikle en norsk petroleumsindustri og de vitale næringsaktivitetene knyttet til salg av olje og gassressursene. Det handler også om konfigurering av fremtidens energiarena, i og med at bruk av naturgass til innenlandsk energiproduksjon er blitt knyttet til en framtidig anvendelse av hydrogen som energibærer.

Som ekspedisjonssjef Tveitereid i OED påpekte, har kompatibilitet i overgangen til et hydrogensamfunn klar betydning også for dagens valg av gassteknologi og bruk av naturgass innenlands.¹ Derfor er det større rekkevidde over og flere interesser representert i beslutninger knyttet til gasskraft med CO₂-deponering enn i vindkraftsammenheng, noe som gjør økonomi-pidgin mindre egnet som forhandlingsspråk. Vi ser for eksempel hvordan Bellonas henvisning til hensynet til klimapolitikken og hydrogenvyene virker mobiliserende. Etter eget utsagn var Bellona sågar konstruktivt delaktig i å få planene om CO₂-deponering på bordet.² En så bred samfunnsmessig interesse for utvikling av et fullskala

¹Intervju med Sigurd Tveitereid, ekspedisjonssjef i Energi- og vassdragsavdelingen, OED, 17.04.2002

²Intervju med Siri Engesæth og Beate Kristensen, Bellona, 19.03.2002

demoanlegg gjør at denne energiteknologien ”in the making” har en unik posisjon i dag.

Vindkraftutviklingen er ikke bare mer utsatt for økonomi-pidgin. Også språkliggjøringen av natur- og miljøverdier berører denne teknologien effektivt. Det er ikke tilstrekkelig å være ”CO₂-fri”. Vindturbinens miljøkonsekvenser synes i dag å være en større utfordring enn kravene om mest mulig kWh per øre. Når energiselskaper snakker med miljøargumenter og forsøker å synliggjøre verdier som at turbinen produserer ren og grønn energi, så virker ikke det uten videre overbevisende for motstandere som for eksempel kan være opptatt av belastningene ved med en vindpark i nærmiljøet. Gasskraftverk med CO₂-deponering framstår derimot som et miljøpolitisk columbi egg, på en slik måte at det tradisjonelt tungtveiende argumentet om øre per kWh kan bli lagt til side.

Sammenligningen av casene viser hvordan økonomisk argumentasjon framføres på ulike måter, avhengig av hvordan den involverer seg i og blander seg inn i kontekster som er skapt av andre spesifikke strategier og stiler, slik Law (2002) påpeker. For å forstå økonomiske praksiser, er det nødvendig å bli klar over hvordan dette representerer og fungerer som en heterogenitet. Den kalkulerende agenten som forutsettes i økonomien som fag, er alltid ufullstendig. Som Law hevder, lever den økonomiske liberalismens logikk i og ved siden av andre logikker og diskurser, og kan ikke overleve uten denne tilgangen. Denne heterogeniteten kommer til syne gjennom hvordan nye energiteknologier blir gjenstand for forhandlinger.

8.2 Konfigurasjon og kalkulérbarhet

Tre kombinérbare perspektiv har vært fruktbare når det gjelder å belyse sammenheng og kompleksitet i den empiriske analysen: Sosial læring, pidgin/flerspråklighet og innramming/overskridelse. Disse tilnærmingene har bidratt til å synliggjøre muligheter for å gå *i møte med økonomifagets egne begreper, utvide dem og dermed være i stand til å tilby andre perspektiver på kalkulerbare rom*. I dette perspektivet kan pidgin videreutvikles som forhandlingspråk. Pidgin synes bedre egnet til å vise en produksjon av det sosiale der perspektivet er dreid mot heterogene forhandlinger med kontingente utfall, enn et diskursbegrep, som i større grad betegner produksjon av makt med tvingende effekter.

Innovasjonsøkonomi har bidratt til å ta teknologi med i betraktning av økonomisk utvikling og innovasjonsstudier har problematisert at den teknologiske utviklingen ikke forløper lineært. Etter at innovasjonsstudier har påvirket teknologipolitisk tenkning, bør samfunnsvitenskapene i større grad bidra til å motvirke for snevre økonomidefinisjoner av hva innovasjon innebærer og hvilke virkemidler

som kan bidra til innovasjon. Et eksempel er Kemp (2000) som hevder at skatter, avgifter, subsidier, standarder og frivillige avtaler er energipolitiske virkemidler som ikke er basert i en tenkning relatert til innovasjon og læring (Kemp 2000). Slike virkemidler spiller en viktig rolle for å skape miljømessige forbedringer, men de er kun rettet mot å endre økonomiske og rettslige rammebetingelser.

Med basis i innovasjonsstudier er det også blitt rettet økt oppmerksomhet mot forbindelsene mellom markedskonkurranse og miljøhensyn. Den for mange tiltrekkende tanken om "double dividend", at godt konstruerte miljøpolitiske reguleringer kan fungere som en katalysator for en innovasjon som vil gjøre bedrifter mer konkurransedyktige, har bidratt til dette (Porter & Van der Linde 1995). For at innovasjoner skal være radikale og til miljøets beste, og ikke inkrementelle og såkalte "end-of-pipe" løsninger, sannsynliggjør SST nødvendigheten av sosial konfigurering. Som studier i SST-feltet peker på, er for eksempel betydningen av reguleringer viktige i dette konfigureringsarbeidet (Sørensen og Williams 2002). Dette er imidlertid ikke tenkt som en ensidig bevegelse fra regulering til innovasjon. Irwin & Vergragt (1989) har tatt til orde for å betrakte regulering og innovasjon som aspekter av den samme sosiotekniske prosessen. De bør analyseres i lys av sosiale og institusjonelle forhandlinger.

Regulering kan også være en sosial læringsprosess (Sørensen 1996) Forming av teknologi gjøres også gjennom å regulere eller å sette bestemte standarder. Innen utvikling av gasskraftsverk med CO₂-deponering ble regulering synlig i form av krav om å bruke den teknologien som er den "beste tilgjengelige". I en forstand ble det forhandlet om læring når krav til Best Available Techniques (BAT) ble fortolket i henhold til EU-standarder (IPPC). Denne standarden viste seg fleksibel gjennom forskjellige fortolkninger blant medlemmene i gassteknologiutvalget. For eksempel viste Bellonas leder Siri Engesæth til at kravene om hvilken teknologi som skulle brukes av norske aktører ble hardere siden Norge hadde *muligheten* til å bruke CO₂ som trykkstøtte. Et slikt krav vil gjøre konvensjonell teknologi dyrere, og det kan medføre at norske selskaper blir pålagt strengere krav om bruk av ny teknologi i kraftproduksjon. Engesæth pekte på at utvalget i en diskusjon om synergieffekter ved etablering av gasskraftverk, har transformert begrepet til "best tilgjengelig *kommersiell* teknologi". Hun påpekte i dissensen at "det ikke kan tillegges BAT en egenskap av å være kommersiell" (NOU 2002:195).

Fortolkninger av standarder frem mot beslutninger om hvilke krav som skal gjelde, vil påvirke utviklingen av de ulike teknologiske konseptene for separering og deponering av CO₂. Dette illustrerer igjen poenget med at teknologiske innovasjonsprosesser blir formet av en

sammensatt miks av sosiale og politiske aktører og aktiviteter. Sammenholder vi denne type læring i relasjon til andre typer av læringsformer, viser det at teknologipolitikk i omleggingen av energisystemet bør favne vidt.

I kapittel 5 ble konfigurering og sosial læring semiotisk beskrevet i forbindelse med endring av støttereimet fra subsidiering av utbygging til teknologiutvikling. Aktører på energiarenaen tolket det innskrevne skiftet ulikt. OED pekte på at målet om 3TWh utbygging var det samme, bare midlene var forandret. Enova pekte på sin handlingsregel om mest mulig kwh per investert øre, og så på skiftet av strategi som et mer effektivt handlingsprogram. ScanWind sa at Enova ville det samme som dem, nemlig å redusere kostnader slik at ScanWind kunne konkurrere på markedet uten subsidier. En entusiastisk forsker sa at Enovas samarbeid om teknologiutvikling var epokegjørende, mens NTE, den gamle dørvokteren, sa at det skal bli artig å se ... Den semiotiske analysen viste hvordan foretrukne handlinger skrives inn i teknologipolitikken som artefakter. "Design-to-cost" er en slik artefakt som i teknologipolitikken foreløpig kun har en lokal funksjon.

Ved at det er skrevet inn som et nytt lokalt læringsbegrep, er det samtidig et element som har potensial til å overskride innrammingen. Som artefakt kan den leses og fortolkes av andre aktører. De som produserer biobrensel vil selvfølgelig også se nytten av en kontrakt med Enova som bidrar til at de blir beskyttet finansielt for å se om de kan designe et produkt til en bestemt kostnad. Lesbarheten av design-to-cost i en teknologipolitisk setting skaper risiko for overskridelse, som Enova må ramme inn. Enovas handlingsrom er begrenset både økonomisk gjennom de midler fra OED gjennom energifondet, og politisk-økonomisk gjennom langsiktige strukturelle endringer som for eksempel overgang til grønne sertifikater.

Hvis det heterogene feltet SST kan sies å ha et tyngdepunkt, så ligger det i de sosiotekniske forbindelsene mellom innovasjon og politisk konfigurasjon. Avhandlingen har bidratt til å belyse denne forbindelsen. Jeg har også lånt perspektiver fra økonomisosiologi, og særlig fra STS-feltets bidrag til å analysere økonomifagets produksjon av kunnskap. Callon (1998) har gjort oss oppmerksom på at økonomi og konstruktivistisk sosiologi har en felles interesse. Økonomifagets allmenne bidrag til samfunnsvitenskapen kan sies å være beskrivelse av kalkulerende agenter, av betingelsene for kalkulerbarhet og utvikling av redskaper for å skape disse betingelsene (Williamson 1993).

Callon setter spørsmålsteget ved økonomifagets mekanismer for å sette opp rammer og å utvikle kalkulerbare rom. En ting er bedre kartlegging av det som økonomene kaller eksternaliteter for eksempel gjennom konsekvensanalyse. I likhet med CTA-tilnærmingen mener

Callon at de aktører som blir påvirket av negative eksternaliteter, for eksempel støy fra vindturbiner, må inkluderes i nye innramminger, i nye forhandlinger. Callon peker på den samfunnsmessige utviklingen mot at teknovitenskapelige kontroverser opptrer stadig hyppigere, og blir stadig vanskeligere å ”kjøle ned”. Han fremhever derfor at økonomer i sine kalkyler må forholde seg til at mange aktører i uoversiktlige situasjoner blir møtt med ikke-kalkulerbare beslutninger.

Callon tar til orde for at forhandlinger i ”varme” situasjoner må først identifisere kildene til overskridelser og hvilke konsekvenser de har. Muligheten for å lage oversikter og kart over overskridelser i bevegelse, kan lede aktørene til forberedende forhandlinger. Men Callon viser også til at en teknovitenskapelig antropologi kan bidra til å synliggjøre hvilke sosiotekniske kart de ulike involverte aktørene anvender til å orientere etter. Dette er et viktig tilleggspunkt til de SST-perspektivene som har et innovasjonsøkonomisk fokus eller et fokus på et institusjonelt og politisk mesonivå. Et mer forståelsesorientert perspektiv må også inkluderes hvis det skal gi mening å snakke om forhandlinger.

Callon ser primært det sosiologiske bidraget i sammenheng med et økt behov for å kjøle ned teknovitenskapelige kontroverser. Hans bruk av erfaringer fra teknologi- og vitenskapsstudier til å møte økonomifaget har likevel vært nyttig i min analyse av utvidelse av en snever energiøkonomisk diskurs. Både sosiologisering av eksternalitetsbegrepet og tankene om hvordan de kan brukes i praktiske situasjoner kan hjelpe oss til å belyse hvordan vi kan videreføre og utvide pidgin som forhandlingsspråk.

Det handlingsprogrammet og de script som ble analysert i forhold til samarbeidet mellom aktørene ScanWind, NTE og Enova indikerte likevel en åpning for utvidelse av økonomi som pidgin. Vi så et brudd i forhold til en tradisjonell måte å regne ut støttebeløp på, og et fokus på teknologi og teknologiutvikling

Hvordan språklig arbeid produserer bestemte forhandlinger om teknologi og teknologipolitikk er ikke bare et underteoretisert tema, men er lite tematisert overhodet i de forhandlingssammenhenger beskrevet av Callon (1998) og de prosessene som ligger innbakt i CTA-tilnærmingen (Schot 1995). I sosial læringsperspektivet er det rom for en sterkere vektlegging av relasjonen mellom produksjon av makt og språklig arbeid. Det åpnes opp for det gjennom erkjennelsen av at systemfornyelse er mulig gjennom å skape rom for læring om nye teknologier, etablering av langsiktige mål og ”indicative, adaptive planning to guide private and public investments in new directions” (Kemp 2000:51).

Gasskraftverk med CO₂-deponering som case er godt egnet til å kombinere en økonomisosiologisk og en teknologipolitisk tematikk. Caset har vist innramminger i dobbel forstand. CO₂ er en klassisk eksternalitet som det er skapt en stor teknologisatsing for nettopp å ramme inn. Politiske, miljømessige og teknologiske innramminger bekrefter Callons poeng om at de ikke-kalkulerbare faktorene gjør seg tydeligst gjeldende i varme situasjoner. De tunge interessene som blir artikulert trer tydelig frem som kontrast til den økonomiske pidgin. Den offentlige politiske diskusjonen illustrerer hvordan den "CO₂-frie" gasskraften ble et effektivt begrep for å inkludere miljøinteresser i en omfattende økonomipolitisk aktørverden. De konvensjonelle gasskraftverk hadde som politisk sak bidratt til regjeringsskifte og representerte "sterkt forurensende" teknologi. Vi kan si at CO₂-fri dekket et behov for en politisk sett gangbar gassteknologi, noe som lenge har plasserte argumentasjon omkring teknologiens samfunnsøkonomiske og bedriftsøkonomiske lønnsomhet i annen rekke.

Gjennomslaget som et felles satsingsområde for energi- og miljøpolitikere, for Statoil og for den teknologioptimistiske delen av miljøbevegelsen. Mobiliseringen i miljøbevegelsen kan sees som et uttrykk for en økologisk modernisering (Hajer 1995). Denne brede satsingen har utløst formidable subsidieringer og forskningsbevilgninger. Kapittel 6 åpner for å vurdere energiarenaen som et sted der en energiøkonomisk diskurs ikke er så formativ som først antatt. Analysen åpner for at energiarenaen er tilstrekkelig heterogen til at planene om gasskraftverk med CO₂-deponering har truffet et politisk spor uten at lønnsomhetsvurderingene har vært styrende i argumentasjonen.

Det er et mangfold av aktører som kommer til orde i den offentlige diskusjonen av begge casene, og analysen forsøker også å gi ordet til flere. Jeg hevder at en energiøkonomisk diskurs er utvidet "romlig" i betydning av synkron, heterogen representasjon av interesser og aktører. Det er ikke bare kalkyler som kommuniserer når det gjelder utvikling og anvendelse av nye energiteknologier, men også visjoner om fremtidens energisystem og organisering av sosial motstand mot vindkraft. Det har konsekvenser for den sosial formingen av teknologiutvikling. En konsekvens er at det settes i gang flere sosiale læringsprosesser. En annen effekt er at forventningene til resultatene blir massive. Det skaper en motsetning mellom krav til raske resultater og de økte muligheter FoU-miljøene har fått til å forske og utvikle. De har fått penger til å lære, men ikke så mye tid å gjøre det på.

Det kalkulerbare rommet er blitt utvidet temporalt gjennom tenkning bak lærekurven. Når bevisstheten er tilstede om at teknologibruk og utvikling inngår i og er sammenvevd med samfunnsprosesser på måter som har læringseffekter, utvides det

kalkulerende rommet. Den kalkulerende agenten må kalkulere med sosiotekniske endringer. Når denne tenkningen blir inkludert i økonomiske analyser og i argumentasjon rettet mot politikere, finansielle aktører og andre teknologipolitiske aktører viser den at kostnadene ved å tilvirke teknologiene minker på sikt, og bidrar slik til at ny teknologi lettere kan konkurrere med den etablerte. Og budskapet blir enten at dette kan bli lønnsomt på lengre sikt eller at vi trenger mer tid til å lære.

8.3 Fra øre til ørn?³

Med økt utbygging av vindparker ser vi i dag en tendens til at det oppstår flere kontroverser og konfliktfylte situasjoner mellom utbyggere og motstandere av utbygging (Bye 2004). Det har konsekvenser for den norske teknologiutviklingen innen vindkraft. Flere potensielle miljømessige konsekvenser blir artikulert fra dyrevern- og naturvernhold. I forbindelse med utbygging av trinn 1 i Statkrafts vindpark på Smøla ble søkelyset rettet på den lokale havørnbestanden.

Ingeniører involvert i teknologiutvikling innen vindkraft har lenge simulert fremtidig lønnsomhet, uten særlig stort hell. Etterhvert så flere at det var en vinner, som Undeland formulerte det.⁴ Lærekurven har bidratt til at ingeniørene har kunnet reformulere økonomibegrepene i sitt eget morsmål. I dag ser det ut til at utbyggerne av vindkraft har vanskeligheter med å nå frem fordi økonomi-teknologiske argumenter ikke holder i kommunikasjonen mot biodiversitet, prinsippet om ”føre-var” og estetikk som pidgin.

En transformasjon fra å snakke i øre til å snakke om ørn illustrerer det sentrale poenget med at begrepene, språket, produserer effekter på energiarenaen som har konsekvenser aktørene må forhandle om. I kapittel 7 viste jeg at denne situasjonen oppleves frustrerende for de som arbeider med forskning og utvikling av teknologi. Ingeniørene når ikke frem med eget morsmål og opplever at en økonomipidgin ikke er tilstrekkelig dynamisk og robust når det gjelder å kommunisere med prinsipper om biodiversitet og ”føre-var”. Denne måten å argumentere på anvendes av ulike typer av aktører og er mangesidig på den måten økonomi som pidgin er det. I likhet med økonomibegrepene blir argumentasjonen produsert i et pragmatisk språk som kommuniserer på tvers av ulike faglige og institusjonelle grenser og politiske skillelinjer.

Det er i praksis en språkstrid på energiarenaen. Et ideal om en dialog der forskjellighet blir gjort til gjenstand for refleksjon er et stykke fra realitetene som er preget av et tvangsmessig økonomispråk på den ene siden og prinsipper om miljøvern og biologi på den andre. Avhandlingen har pekt på at begrepet om eksternaliteter er et mulig

³ Tittel på seminarinnlegg av Knut H. Sørensen, FoU-seminar for vindkraft, Trondheim, 27.1.2004

⁴ Intervju med Tore Undeland, NTNU,

objekt som kan bidra til kommunikasjon mellom språkene. Her har miljø- og samfunnsøkonomers forsøk på å utvide nytte-kostnadsanalyse med verdsetting av eksternaliteter bydd på en del oversettelsesproblemer.

Når vi vet at vindkraften blir varmere og mer kontroversiell, hvordan kan verdiene omsettes i en kommunikasjon som ikke bryter sammen? Callons forslag er for eksempel å synliggjøre de berørte aktørenes forventninger om vindturbiners konsekvenser, deretter forsøke å identifisere og synliggjøre konsekvensene, for til slutt å forhandle om nye innramminger som fanger inn overskridelser. Callons forslag lar seg til en viss grad overføre til vindkraften. Det er gjort lengre tidsstudier av reinens persepsjon av støy og adferd i nærheten av vindturbinen (Flydahl 2002). Dette kan tenkes visualisert for de involverte. Estetiske virkninger kan oversettes til visuelle demonstrasjoner, for eksempel kan ulike designkonsepter som tar hensyn til bestemte landskapsformer visualiseres.⁵

Analysen i kapittel 6 gir grunnlag for å hevde at det vi kaller for politisk og miljømessig innramming av gasskraftverk med CO₂-deponering ikke primært var en kontekstualisering. Gjennom sosiale formingsprosesser bidrar de også til å produsere teknologien. I dette ligger en insistering på at teknologi ikke utvikles lineært fra forskning og utvikling og ut til markedet, utenfor bredere sosiale og kulturelle forutsetninger. Dette støttes av en empirisk analyse, som også kan bidra til forståelse av hvorfor et lineært og deterministisk syn på teknologiens vei ut i samfunnet har vært rådende.

Forestillinger om en lineær teknologiutvikling og en teknologisk determinisme kom til syne gjennom den økonomiske argumentasjonen mot etablering av vindteknologi. Det var en manglende bevissthet rundt hva langsiktige sosiale læringsprosesser, regulert fra myndighetene side, kunne bidra med i forhold til 1) industriell utvikling, i forhold til 2) samarbeid mellom ulike miljøteknologier og 3) relasjonen mellom innovasjon og miljøpolitikk. Men det er også riktig å fremheve at den snevre økonomiske språket har bidratt til å forme teknologiutvikling. De ensidige lønnsomhetskriteriene bidro til en formingsprosess av den kostnadsoptimale norske vindturbinen. Dette ble oversatt til et behov for store vindturbiner. ScanWinds utvikling av 3MW turbiner kan leses som et produkt av at den sosiale formingen av den norske møllen var preget av en tankegang med flest mulig kilowattimer per øre. Teknologien har blitt diskutert som en kulturtytring innenfor snevre rammer. Dette leder oss til temaet i forrige avsnitt, den estetiske og biodiversitetspidginen. Kan vi si at de sterke lønnsomhetskravene i Norge kan ha skapt et monster? Når den store 3MW turbinen skal settes ut i det norske

⁵ Innlegg av Sverre Flack med FoU-seminar om vindkraft 26-27.1.2004

landskapet, øker motstanden mot vindteknologien på en måte som får oss til å tenke på Frankensteins dilemma.

Fortellingen om Frankenstein og hans monster kan fortolkes dithen at mangelen på omsorg for teknologiutviklingen produserte monsteret. Når vindturbinen skal settes ut i den norske naturen synes det nødvendig å legge til rette for omsorg som verdigrunnlag, som innebærer kommunikasjon om behov og evne til å avveie motstridende interesser og ønsker (Andersen og Sørensen 1994: 273). I denne forståelsen av omsorg ligger omsyn til at forventninger til teknologien er *robuste*, om de er delt av en større og variert mengde relevante aktører (Elzen et al. 2001). Den sosiale formingen av vindturbinene er altså ikke ferdig i verkstedhallene. Hvis de serieproduserte turbinene skipes ut fra havna ved Aker Verdal i 2006 er de kan hende teknisk sett en triumf, men kanskje ikke tilstrekkelig sosialt robuste. Det kan slå tilbake på de langsiktige mulighetene for å sette opp den norske kostnadsoptimale turbinen i Norge

Å skape arenaer der sosiale og kulturelle prosesser artikuleres inngår i som et sentralt mål i SST-feltet og i det sosiale læringsperspektivet. Å sette i gang forhandlingsprosess om størrelsen på turbinene er trolig nødvendig. Mer aktuelt er å utvikle måter å organisere forhandlinger om hvor de skal bygges og størrelsen på de såkalte vindparkene, og om de ulike pidginspråkene er godt nok utviklet til å kommunisere ulike verdimeslige standpunkter og å veie motstridene interesser og ønsker.

Konsekvensutredninger (KU) er et veletablert redskap i forvaltning av energi- og miljøressurser. KU produserer kunnskap om et tiltak og dets konsekvenser for miljøet. Grande og Sørensen (2000) undersøkte hva slags kunnskap KU produserte, om prosedyrene for innhenting og presentasjon av kunnskap gjennom KU ble oppfattet som *autoritative* og dermed som ukontroversielle. De konkluderte med at KU er begrenset i forhold til å representere kunnskap om miljø, og at miljøproblemene er for kontroversielle til at en ubestridt vitenskapelig autoritet lar seg etablere. På bakgrunn av dette tok de til orde for å legge større vekt på en kunnskaps sosiologisk dynamikk i miljødebatten, og på spørsmål knyttet til forutsetninger for å standardisere og klassifisere våre naturomgivelser (ibid: 346). I et sosial læringsperspektiv kan imidlertid KU eller en annen form for konsekvensanalyse tenkes som et produktivt redskap for å videreføre forhandlinger mellom økonomi og teknologi på den ene siden og artikulering av miljøproblemer på den andre.

8.4 Et språk for sosial læring

Produksjon av meninger, verdier og kunnskap på energiarenaen antyder at økonomispråket er i ferd med å miste status som et samlende og

autoritativt språk. Avhandlingen har vist utvidelser til en teknisk-økonomisk pidgin, altså en mer genuin språkblanding mellom økonomer og teknologer. Denne språkblanding bør utvikle en større kompleksitet for å håndtere det som casene illustrerer, og som også er et sentralt poeng i SST-forskning, at sosiotekniske prosesser er kontingente og uforutsigbare. Som Russell & Williams (2002) fremhever er dette gjort særlig tydelig i analyser av fremvoksende allianser blant aktører og deres forståelse av teknologiene og deres funksjoner.

Sosial læringsperspektivet kan sees som en bevisstgjøring av særlig hvordan den temporale, men også den romlige dimensjonen inngår i å arbeidet med utvide formulering av verdier og interesser på energiarenaen. Betydningen av omsorgsbegrepet, sosial robusthet og hensynet til interesse mangfoldet og den temporale dimensjonen blir i SST uttrykt gjennom at infrastruktur, deltagelse, innovasjon og regulering må telle samtidig i utformingen av en bred teknologipolitikk.

Galisons modell om en handelssone og utvikling av et autoritativt pidginspråk beskriver dannelsen av et felles rom (Galison 1996). Denne modellen beskriver ikke bare de økonomifaglige begrepene godt. Den synes også å beskrive et "miljøspråk" med sine prinsipper om "føre-var" og biodiversitet. Vi kan kanskje kontrastere denne modellen med måten Leigh Star (1991) konfronterer ideen om at det eksisterer fellessoner eller fellesspråk. Hun viser til at det som er felles er gjenstandene eller objektene som flytter på seg. På den måten viser hun til betingelser for forskjellighet mer enn det som lukker eller samler. Kanskje svarer denne modellen mer til ingeniørenes måte å forholde seg til teknologi på? Det tilsvarer en mer induktiv måte å forholde til kunnskapsproduksjonen på enn miljøaktører som deduktivt starter med prinsipper eller verdier, ut i fra hva som er *felles*, mer enn det som er *forskjellig*.

Jeg har i analysen vist at begreper, som gjenstander, også reiser og sirkulerer. Øre/kWh har reist langt siden århundreskiftet, men begrepet har bidratt til å holde et regime lukket for alternative energiteknologier. Slik sett er disse to perspektivene koblet sammen i analysene av lukke- og åpningsprosesser. Et ideal om en dialogisk flerspråklighet vil møte mest motstand fra aktører og interesser som snakker et språk som ønsker å lukke samtalene innen snevre rammer. Aktører vil ønske å beholde markedsrett i de konkurransesituasjoner som et moderne energisystem produserer. Sosial læringsperspektivet og dets vektlegging av *bredde* når det gjelder å skape betingelser for implementering og bruk av teknologi kan utfordre de eksklusjonsmekanismer som et dominerende teknisk-økonomisk regime kan utøve mot teknologiske nisjer.

Avhandlingen har vist hvordan fremføring av argumentasjon har formet beslutninger om implementering av to ulike energiteknologier. Analysen av dette språklige arbeidet viser at beslutninger om teknologi

skapes i språklige sosiale rom som i forskjellig grad er lukkede og åpne, statiske eller dynamiske. Gjennom å belyse slike prosesser empirisk vet vi at det eksisterer et fellesspråk under utvikling. Vi har imidlertid bare kommet et lite stykke på vei når det gjelder å beskrive hvordan denne prosessen kan utvikles for å gjøre utvikling og implementering av nye energiteknologier til mer sosialt robuste prosesser.

INTERVJU

Kurt Benonisen, prosjektleder vindkraft, NTE, 10.02.2001

Olav Bolland, professor, Institutt for energi og prosessteknikk, NTNU, 18.2.2002

Jon Brandsar, adm direktør i TEV, 02.04.2002

Steinar Bysveen, leder for Energibedriftenes Landsforening (tidl. direktør i Industrikraft Midt-Norge, 17.3.2003

Nils Dårflot, direktør for vindkraft i Statkraft, 26.09.2002

Siri Engesæth, daglig leder i Bellona, 19.3.2002 Bellona, (sammen med Beate Kristensen, Bellona) (foretatt av forskerne Margrethe Aune og Heidi Gjøn, NTNU)

Kjell Grotmol, avdelingsdirektør i energi- og vassdragsavdelingen i OED, 17.04.2002

Bengt Göransson, teknisk direktør i ScanWind, 13.12. 2002 (sammen med Torolf Pettersen)

Ann Ingeborg Hjetland, seksjonssjef i NYE-seksjonen i energi- og vassdragsavdelingen i OED, 17.04.2002

Knut Hofstad, seniorrådgiver i NVE 26.09.2002

Johan Hustad, professor, Institutt for termisk energi, 10.03.2002

Viggo Iversen, investeringsrådgiver, Enova, 18.09.2002

Nils Henrik Johanson, overingeniør i seksjon for energikonsesjon, NVE, 26.09.2002

Jørgen Løvseth, førsteamanuensis, Institutt for Fysikk, NTNU, 29.10.2003

Beate Kristensen, Bellona, 19.3.2002 (sammen med Siri Engesæth)

Geir Moe, professor, Institutt for Marin byggingteknikk, 05.09.2002

Torolf Pettersen, adm direktør i ScanWind, (to ganger), 13.12. 2002
(sammen med Bengt Göransson) og 21.03.2002

Per Hein Pjangaard, markedsanalytiker i vindturbinselskapet Vestas,
21.05.2003 (foretatt av stipendiat Jørund Buen, NTNU)

John Olav Giæver Tande, forsker, Sintef Energiforskning (Sefas)
16.03.01

Sigurd Tveitereid, ekspedisjonssjef i OED, 17.04.2002

Tore Undeland, professor, institutt for elkraftteknikk, NTNU, 19.09.2002

SKRIFTLIGE KILDER

A) Utrykte kilder

Trondheim Kommunestyres Forhandlinger (TKF)
Sak No. 102/1898

Olje- og Energidepartementets arkiv (OED)

Boks/arkivkode 314.0: notat til statsråden, pressekonferanse

Boks/arkivkode 317.0: rapporter, brev, notat

Boks/arkivkode 317.3: intern melding

Boks/arkivkode 317.5: brev, notat

Boks/arkivkode 586: rapporter, brev, notat

Nord-Trøndelag Energiverks arkiv (NTE)

Arkivkode OB/I.-9114: Brev

Boks 336: Brev, interne notat

B) Trykte kilder

Tekniske/økonomiske rapporter

Bolland og Lindeberg (2000): "Status for gasskraftverk med CO₂-fjerning og deponering-teknologi og kostander", TR F5182, SINTEF Energiforskning AS

Bolland et al. (2002): "Gasskraftverk med CO₂-håndtering. Studie av alternative teknologier", TR A5693, SINTEF Energiforskning AS

Jordanger, E. m fl (2002): ”Landbasert bruk av naturgass. Distribusjonsløsninger”, Enova, TR A5650

Frost, O.J (1955): *Litteraturred rapport om vindkraftverk*, Energiforsyningens forskningsinstitutt, Trondheim

Oljeindustriens landsforening ”Kraftforsyning for installasjoner på norsk sokkel. CO₂ -reduserende tiltak”, august 1998.

Norges offentlige utredninger, Stortingsmeldinger og utredninger fra OECD og International Energy Agency (IEA)

Barde J-P., og S. Smith (1997): *Evaluating the Efficiency and Effectiveness of Economic Instruments in Environmental Policy*, OECD Publications

International Energy Agency (2000): *Energy Technology and Climate Change-A Call to Action*, OECD, Paris

NOU 1975:49 ”Om tiltak for energiøkonomisering”

NOU 1998:11 ”Energi- og kraftbalansen mot 2020”

NOU 2002:7 ”Gassteknologi, miljø og verdiskapning”

OECD (2000): ”Innovation and the Environment”, OECD Proceedings

St. meld. nr. 42 (1978-1979) ”Om energiøkonomisering”

St. meld. nr. 37 (1984-1985) ”Handlingsplan for energiøkonomisering”

St. meld. nr. 61 (1988-1989) ”Om energiøkonomisering og energiforskning”

St. meld. nr. 41 (1992-93) ”Om energiøkonomisering og fornybare energikilder”

St. meld. nr. 29 (1998-1999) ”Om energipolitikken”

St. meld. nr. 54 (2000-2001) ”Norsk Klimapolitikk”

St. meld. nr. 9 (2002-2003) ”Om innenlands bruk av naturgass mv”

LITTERATURLISTE

- Akrich, M (1986): "Beyond social construction of technology: The shaping of people and things in the innovation process", i Callon, Law & Rip (ed.) (1986): *Mapping the dynamics of science and technology : sociology of science in the real world*, Basingstoke : Macmillan.
- Andersen, H. W and K. H. Sørensen (1994), *Frankensteins dilemma*, Ad Notam Gyldenal: Oslo.
- Arrow, K (1962): "The economical implications of learning by doing", *Review of Economic studies*, 29, 155-173
- Asdal, K (1998): *Knappe ressurser? : økonomenes grep om miljøfeltet*, Universitetsforlaget, Oslo
- Aune, M (1997): "*Nøktern" eller "nytende"?* : energiforbruk og hverdagsliv i norske husholdninger, STS rapport ; nr 34 Senter for teknologi og samfunn, NTNU, Trondheim
- Bakhtin M.M (1981): *The dialogic imagination: four essays*, University of Texas Press, Austin
- Barde J-P., og S. Smith (1997) "Evaluating the Efficiency and Effectiveness of Economic Instruments in Environmental Policy", OECD Publications
- Barnes, B og D Bloor (1982): "Relativism, Rationalism and the Sociology of Knowledge", i Martin Hollis og Steven Lukes: *Rationality and Relativism*, Basil Blackwell: Oxford
- Barry, A., T. Osborne og N. Rose (1996): *Foucault and political reason : liberalism, neo-liberalism and rationalities of government*, UCL Press, London
- Bergh T. og T. J Hanisch (1984) *Vitenskap og politikk : linjer i norsk sosialøkonomi gjennom 150 år*, Aschehoug: Oslo
- Bijker, Hughes & Pinch (1987), red.: *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press, Cambridge, Mass

Bloor, D. (1976): *Knowledge and Social Imagery*, Routledge & Kegan Paul: London.

Bolland, B. og E. Lindeberg (2000): *Power generation with CO₂ capture and sequestration*. SINTEF Energy Research, report nr TR A5269

Bolland et al. (2002): ”Gasskraftverk med CO₂-håndtering. Studie av alternative teknologier”, TR A5693, SINTEF Energiforskning AS

Bowker, G. og S.L. Star (1999) *Sorting things out : classification and its consequences*, MIT Press: Cambridge, Mass.

Braun, E (1995): *Futile Progress – Technology`s Empty Promise*, Earthscan Publications, London

Bucciarelli, L. L (1994): *Designing Engineers*, The MIT Press, Cambridge Mass.

Burchell, G (1996): ”Liberal government and techniques of the self”, i Barry, A., T. Osborne, N, Rose (1996), red: *Foucault and political reason : liberalism, neo-liberalism and rationalities of government*, UCL Press: London

Bye, R. (2004) *Vindkraftens lokale landskap*, STS-notat nr 01/04, Institutt for tverrfaglige kulturstudier.

Bøhren G. og P.I. Gjørum (1987); *Budsjettering, investering og finansiering : en innføring*. Universitetsforlaget: Oslo

Callon, M (1986): ”Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay”, i Law, J (red): *Power, action and belief : a new sociology of knowledge?* i Sociological review monograph ; 32 , Routledge & Kegan Paul, London

Callon, M (1995): ”Technological Conception and Adoption Network”, i Arie Rip, Thomas J. Misa and Johan Schot (eds): *Managing Technology in Society : the approach of constructive technology assessment*, Pinter Publishers, London

Callon, M (1998), red.: *The Laws of the Markets*, Blackwell, London.

- de Man, P (1979): *Allegories of Reading*, New Haven & London: Yale U.P.
- Dosi, G (1982): Technological Paradigms and Technological Trajectories, *Research Policy*, 11, 147-162.
- Douglas, M (1966): *Purity and danger: an analysis of the concepts of pollution and taboo*, Routledge & Kegan Paul, London
- du Gay og M. Pryke (2002), red: *Cultural Economy*, Sage publications: London.
- Elzen, B., U. Jørgensen, K. H. Sørensen og Ø. Thomassen (2001): *Towards an interactive technology policy. Implications from the social shaping of mobility and transport policies for a new technology policy paradigm*. Annex report to final report from the INTEPOL project, Enschede: University of Twente
- Farsund, A. A (2000): "Marked eller miljø? Liberalisering og lokal tilpasning i Kraftsektoren" i *Tidsskrift for samfunnsforskning* 2:435-459.
- Faulkner, W (2000): "The Power and the Pleasure? A Research Agenda for "Making Gender Stick" to Engineers" i *Science, Technology & Human Values*, Vol 25, No 1, s. 87-119
- Finansdepartementet (2000): *Veiledning i samfunnsøkonomiske analyser*, Statens forvaltningstjeneste, Finansdepartementet: Oslo
- Flydal, K (2002): *Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills*, I serie: Series of dissertations submitted to the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Oslo ; no. 220, Division of General Physiology, Department of Biology, University of Oslo
- Foucault, M (1972): *The Architecture of Knowledge*, Tavistock: London
- Foucault, M (1978) "Governmentality" (Forelesning ved Collège de France, Feb. 1, 1978), i: G. Burchell, C. Gordon, & P. Miller (eds.), *The Foucault Effect: Studies in Governmentality*, s. 87-104, Harvester Wheatsheaf, London

- Foucault, M (1999): *Diskursens orden*, (Oversatt av Schaanning, E) Spartacus Forlag A/S, Oslo
- Freeman, C (1992): *The economics of hope : essays on technical change, economic growth and the environment*, Pinter, London
- Freeman, C & B-Å Lundvall, eds. (1988), *Small countries facing the technological revolution*, Pinter, London:
- Gadamer, H.-G. (1977): *Philosophical Hermeneutics*, Berkeley Calif.: University of California
- Galison, P (1996): "Computer Simulations and the Trading Zone" i Galison, P & D. Stump, (red).: (1996): *The Disunity of science : boundaries, contexts, and power*: Stanford University Press, Stanford, California.
- Geels, F (2002): "Towards Sociotechnical Scenarios and Reflexive Anticipation: Using Patterns and Regularities in Technology Dynamics" i Sørensen, K. H og R. Williams (red)(2002) *Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools*, Cheltenham : Edward Elgar
- Geertz, C (1973): *The Interpretation of Cultures*, Basic Books: New York
- Gjøen, H (2001): *Gasstanker*, rapport nr. 51, senter for teknologi og samfunn, NTNU
- Goffman, E (1974): *Frame analysis : an essay on the organization of experience*, Harper & Row: New York
- Grande, J og K.H Sørensen (2000): "Det standardiserte miljøet? Kunnskapsteoretiske perspektiver på konsekvensutredninger" i *Tidsskrift for samfunnsforskning* 2:435-459.
- Granovetter, M (1985): "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness", i Granovetter, M. & R. Swedberg, red (1992) :*The sociology of economic life*, Westview Press.
- Greimas, A. J. (1983): *Structural semantics: an attempt at a method*, University of Nebraska Press: Lincoln, Nebraska.

- Hajer, M (1995): *The politics of environmental discourse : ecological modernization and the policy process*, Clarendon Press, Oxford
- Hammersley og Atkinson (1995): *Ethnography*, Routledge, London
- Hanisch, T. J. (1991): *Kryssløpet mellom vitenskap og politikk : Odd Aukrust og forskningen i Statistisk sentralbyrå*, Arbeidsnotat,38, Senter for teknologi og menneskelige verdier, FOSFOR, Universitetet i Oslo
- Haraway, D (1976): *Crystals, fabrics, and fields: metaphors of organicism in twentieth-century developmental biology*, New Haven : Yale UP
- Haraway (1991): "A Cyborg manifesto: Science, Technology and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century", i Haraway (red) *Simians, Cyborgs and Women. The Reinvention of Nature*, Free Association Books, London
- Haraway, D (1992): *Primate Visions. Gender, Race and Culture in the World of Modern Science*, Verso, London
- Henning, A (2000): *Ambiguous Artefacts – Solar Collectors in Swedish Contexts. On Processes of Cultural Modification*, Stockholm Studies in Social Anthropology, nr 44: Stockholm
- Hernes, G. (1978) "Markedet som domstol" i G. Hernes (red) (1978): *Forhandlingsøkonomi og blandingsadministrasjon*, Universitetsforlaget, Oslo.
- Heymann, M. (1998), "Signs of hubris – The shaping of wind technology styles in Germany, Denmark, and the United States, 1940-1990", *Technology and Culture*, Vol. 39, No. 4, pp. 641-670.
- Hodne, F. og O. H. Grytten (2002): *Norsk økonomi i det tyvende århundre*. Fagbokforlaget: Bergen
- Hopwood, A.G. og P. Miller (1994), red.: *Accounting as a social and institutional practice*, Cambridge University Press, Cambridge
- Hubak M. og K H. Sørensen (1994): "Ris, pris og pedagogikk: Statlige ENØK-strategier og deres innvirkning på VVS-bransjen", STS-arbeidsnotat 1/94, NTNU, Trondheim

Hughes, T. P (1983): *Networks of power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore og London

Hughes, T. P (1987): "The Evolution of Large Technical Systems", s. 51-82 i W. Bijker, T.P Hughes og T.Pinch (red), *The Social Construction of Technical Systems*, Cambridge MA, MIT Press

International Energy Agency (2000): *Energy Technology and Climate Change-A Call to Action*, OECD, Paris

Irwin, A. og P. Vergragt (1989): "Re-thinking the Relationship between Environmental Regulation and Industrial Innovation: The Social Negotiation of Technical Change" i *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.1, No 1

Jamison, A (2001): "Science, Technology and the Quest for Sustainable Development", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 13, No.1, Taylor & Francis Ltd, London

Johnson, Jim (Bruno Latour) (1988): *Mixing Humans and Nonhumans Together: The sociology of a Door-Closer*, Social Problems, Vol. 35, No. 3

Jordanger et al. (2002): "Landbasert bruk av naturgass. Distribusjonsløsninger", ENOVA, TR A5650

Jørgensen, U., og P. Karnøe (1995): "The Danish Wind-Turbine Story: Technical Solutions to Political Visions?" Ch. 4 in A. Rip, T.J. Misa and J. Schot (1995), *Managing Technology in Society - The Approach of Constructive Technology Management*, Pinter Publishers, pp. 57-82.

Jørgensen, U og O. Sørensen (2002): "Arenas of Development: A Space Populated by Actor-worlds, Artefacts, and Surprises" i Sørensen, K. H og R. Williams (red)(2002) *Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools*, Cheltenham: Edward Elgar

Kemp, R., J. Schot og R. Hoogma (1998): "Regime Shifts to Sustainability through Processes of Niche Formation; the Approach of Strategic Niche Management", *Technology Analysis and Strategic Management*, 10, (2) 175-195)

- Kemp, R (2000): "Technology and environmental policy: Innovation effects of past policies and suggestions for improvement" i OECD (2000): *Innovation and the environment –sustainable development*, OECD: Paris
- Kline, & Rosenberg, N (1986): "An overview of innovation", in R Landau and N. Rosenberg, eds, *The Positive Sum Strategy*, Washington DC: National Academy Press, 275-305
- Knorr, Karin Cetina (1981): *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford og New York: Pergamon.
- Kvaal, S og A. Wale (2000): *En spenningshistorie. Trondheim Energiverk gjennom et århundre*, Trondheim Energiverk AS: Trondheim.
- Lange, E (1982): "Teknologisk endring, økonomisk utvikling og Joseph Schumpeters teorier" i *Vekst gjennom krise*, Universitetsforlaget, Oslo
- Lakoff, G og M. Johnson (1980): *Metaphors We Live By*, The University of Chicago Press: London og New York.
- Latour, B og S. Woolgar (1979): *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills: SAGE
- Latour, B (1986): "The power of Associations" i J. Law (red) *Power, Action and Belief*, s 262-277, Sociological Review Monograph, Vol 32, Routledge and Kegan Paul: London
- Latour, B (1987): *Science in Action*, Open University Press: Milton Keynes
- Latour, B (1993): "An Interview with Bruno Latour" i *Configurations*, 1993, 2:271-292, The Johns Hopkins University Press and the Society for Literature and Science
- Latour, B (1999): *Pandoras Hope*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Latour, B (2000): *When things strike back: a possible contribution of 'science studies' to the social sciences*, British Journal of Sociology, Volume 51 Issue No. 1

Law, J (1994): *Organizing modernity*, Blackwell: Oxford

Law, J og Wiebe Bijker (1994): "Technology, Stability and Social Theory" i W. Bijker og J. Law, red : *Shaping Technology/Building society - studies in sociotechnical change*, The MIT Press: Cambridge:Mass

Law, J (2002): "Economics as Interference" i Paul du Gay and Michael Pryke, red (2002) *Cultural economy : cultural analysis and commercial life*, Sage, London

Lebaron, F. (2000): "*The Space of Economic Neutrality: Types of Legitimacy and Trajectories of Central Bank Managers*" i *International Journal of Contemporary Sociology*: Vol. 37, No. 2.

Lemke, T.(2001): "'The Birth of Bio-Politics' - Michel Foucault's Lecture at the Collège de France on Neo-Liberal Governmentality", i: *Economy & Society*, Vol. 30, No. 2, 2001, S. 190-207

Levold, N (1999): *Å gjøre kjønn i Akademia; Domestisering av en informasjonsteknologisk forskerposisjon*, Senter for teknologi og samfunn, arbeidsnotat 4/99, Trondheim

Lie, E (1995): *Ambisjon og tradisjon. Finansdepartementet 1945-1965*, Universitetsforlaget, Oslo

Louçã, F (2001): "Intriguing pendula: founding metaphors in the analysis of economic fluctuations", *Cambridge Journal of Economics*, 25, 25-55

Luhmann, N (1997): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main

MacKenzie, D. (1996): *Knowing Machines – Essays on technical change*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Martin, E (1987): *The woman in the body : a cultural analysis of reproduction* , Boston : Beacon Press.

McCloskey, D. (1985): *The rhetoric of Economics*, The University of Wisconsin Press.

McDonald A. og L Schrattenholzer (2001): "Learning Rates for Energy Technologies", *Energy Policy* 29 , s. 255-261

Mirowski, P (1989): *More Heat than Light, Economics as Social Physics, Physics as Social Natures Economics*, Cambridge, Cambridge University Press

Mjøset, L (2003): "Den norske oljeøkonomiens integrasjon i verdensøkonomien" i I. Frønes og L. Kjølstrud (2003) (red), *Det norske samfunn*. 4. utgave, Gyldendal Norsk Forlag, Oslo

Moltu, B., Monteiro, E og K.H Sørensen (2000): "*BPR is dead! Long live the process!*" *The uptake of business process re-engineering in Norway*, STS-working paper 2/00, NTNU, Trondheim.

Moltu, B.(2000): *Fra analytiker til språkkunstnar. Ei studie av organisasjonskonsulentar i praksis*, STS-arbeidsnotat 7/00, NTNU, Trondheim.

Neij, L (1999) "Cost dynamics of wind power", *Energy* 24, 375-389.

Nelkin, D (1995): *Selling science : how the press covers science and technology*, Freeman: New York

Nelkin, D og S. Lindee (1995): *The DNA mystique : the gene as a cultural icon*, Freeman: Oxford

Neumann, I. B (2001): *Mening, materialitet, makt – en innføring i diskursanalyse*, Fagbokforlaget: Oslo

Nordahl, E. (2000): *Miljøkostnader av vindkraftutbygging på Smøla*, Hovedoppgave i økonomi og ressursforvaltning, Norges landbrukshøgskole.

Nordby, T (1993)(red) *Arbeiderpartiet og planstyret 1945-1965*, Universitetsforlaget: Oslo.

NOU 1975:49 "Om tiltak for energiøkonomisering"

NOU 1998:11 "Energi- og kraftbalansen mot 2020"

NOU 2002:7 "Gassteknologi, miljø og verdiskapning"

- Næsje, P (2002): "Governing Measures: User-stories and Heat pump subsidies" i K. Sørensen and R Williams (2002) *Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools*, Cheltenham : Edward Elgar
- Næss, R (2002): *Fortellingens iscenesettelse*, STS-arbeidsnotat 05/02, ITK, NTNU, Trondheim
- Næss, R (2003): Teknologiske fortellinger - den ustabile veiprisingsdiskursen, *Sosiologisk Tidsskrift*, nr 2, 2003
- OECD (2000): "Innovation and the Environment", OECD Proceedings
- Pearce, D. (2002): "An Intellectual History of Environmental Economics", i *Annual Reviews Energy Environ.* 2002.27: 57-81
- Perron, Paul J. (1987) "Introduction" i A. J. Greimas *On meaning : selected writings in semiotic theory* (translation by Paul J. Perron and Frank H. Collins), F. Pinter, London
- Pickering, A. (1992): *Science as Practice and Culture*, The University of Chicago Press, Chicago
- Pinch, T, Ashmore & M. Mulkay, (1992): "Technology, Testing, Text: Clinical Budgeting in the U.K National Health Service", i Bijker og Law (ed.) (1992): *Shaping Technology/Building Society: studies in sociotechnical change*, The MIT Press : Cambridge, Mass.
- Polanyi, K. (1957): "The Economy as Instituted Process", i Granovetter & Swedberg (red)(1992): *The sociology of economic life*, Westview Press.
- Porter, M og Van der Linde (1995): "Towards a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", *Journal of Economical Perspectives*, Vol. 9, No. 4, s 97-118
- Porter, T (1995): *Trust in Numbers: the pursuit of objectivity in science and public life*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Power, M (1994), red.: *Accounting and Science*, Cambridge University Press
- Rip, A. og J. Schot (2002): "Identifying Loci for Influencing the Dynamics of Technological Development" i Sørensen, K. H og R.

- Williams (red)(2002) *Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools*, Cheltenham : Edward Elgar
- Rothwell, R (1992): "Development Towards the Fifth Generation Model of Innovation" i *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol 4.
- Rose, N (1996): "Governing 'advanced' liberal democracies" i Barry, A., T. Osborne, N, Rose (1996), red: *Foucault and political reason : liberalism, neo-liberalism and rationalities of government*, UCL Press: London
- Rosenberg, N (1982): *Inside the black box : technology and economics*, Cambridge: Cambridge University Press
- Russell, S og R. Williams (2002): "Social Shaping of Technology: Frameworks, Findings and Implications for Policy with Glossary of Social Shaping Concepts" i Sørensen, K. H og R. Williams (red)(2002) *Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools*, Cheltenham : Edward Elgar
- Ryghaug, M (2002): "Å bringe tekster i tale-mulige metodiske innfallsvinkler til tekstanalyse i statsvitenskap", *Norsk Statsvitenskapelig Tidsskrift*, Vol 18, s. 303-327, 2002, Universitetsforlaget, Oslo
- Ryghaug, M (2003): *Towards a Sustainable Aesthetics. Architects constructing Energy Efficient Buildings*, Senter for teknologi og samfunn, rapport nr 62, Institutt for tverrfaglige kulturstudier, NTNU
- Saussure, F (1966) (1916): *Course in general linguistics*, McGraw-Hill, New York
- Schot, J (2001): "Towards New Forms of Participatory Technology Development", i *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.13, No. 1
- Schumpeter, J (1934): *The theory of economic development : an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*: Harvard University Press: Cambridge: Mass.
- Sejersted, F (1993): *Demokratisk kapitalisme*, Universitetsforlaget: Oslo
- Sismondo, S (2004): *An introduction to Science and Technology Studies*, Blackwell Publishing

- Slagstad, R (1998): *De nasjonale strateger*, Pax Forlag A/S: Oslo
- Smelser & Swedberg (1994), red.: *The Handbook of Economic Sociology*, Princeton University Press, New Jersey.
- Solli, J. (2003) "Vind i kalkylene" in *Sosiologisk Tidsskrift*, nr 4:2003
- St. meld. nr. 42 (1978-1979) "Om energiøkonomisering"
- St. meld. nr. 37 (1984-1985) "Handlingsplan for energiøkonomisering"
- St. meld. nr. 61 (1988-1989) "Om energiøkonomisering og energiforskning"
- St. meld. nr. 41 (1992-93) "Om energiøkonomisering og fornybare energikilder"
- St. meld. nr. 29 (1998-1999) "Om energipolitikken"
- St. meld. nr. 54 (2000-2001) "Norsk Klimapolitikk"
- St. meld. nr. 9 (2002-2003) "Om innenlands bruk av naturgass mv"
- Star, S. Leigh & J.R.Griesemer (1989): Institutional Ecology, "Translations" and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39, i *Social Studies of Science*, Vol.19, 387-429, SAGE: London.
- Strauss, A (1978): *Negotiations. Varieties, Contexts, Processes and Social Order*, Jossey-Bass Publishers, San Fransisco.
- Søilen, E (2002): *Mot et samfunnsøkonomisk optimum : vitenskapelig økonomisk politikk som verktøy i et funksjonalistisk styringsregime*, Makt- og demokratiutredningen 1998-2003; nr 43: Oslo
- Sørensen, K.H (1996): *Learning Technology, Constructing Culture – Sociotechnical change as social learning*, STS-arbeidsnotat 18/96, NTNU: Trondheim
- Sørensen, K. H., M. Aune og M. Hatling (2000): "Against Linearity: on the cultural Appropriation of Science and Technology", i M Dierkes &

- C. Von Groete (red), *Between Understanding and Trust*, Amsterdam: Harwood academic publishers, 237-257.
- Sørensen, K. H og R. Williams (red)(2002) *Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools*, Cheltenham : Edward Elgar
- Sørensen, K. H (2002a): "Social shaping on the move? On the Policy Relevance of The Social Shaping of Technology Perspective" i K. Sørensen and R Williams (2002) *Shaping technology, guiding policy : concepts, spaces and tools*, Cheltenham : Edward Elgar
- Sørensen, K. H (2002b): "Tid for tverrfaglighet? Jakten på vennligsinnede spesialister" i *Forskning på tvers: tverrfaglige forskningsprosjekter ved NTNU*, Tapir akademisk forlag, Trondheim
- Thomas, R J. (1994) *What machines can `t do: politics and technology in the industrial enterprise*, University of California Press; Berkeley and Los Angeles, California.
- Traveek, S (1988): *Beamtimes and Lifetimes. The World of High Energy Physics*, Harvard University Press, Cambridge:Mass
- Weber, K.M., Hoogma, R., Lane, B. & Schot, J. (1999), *Experimenting with Sustainable Transport Innovations: a Workbook for Strategic Niche Management*, Sevilla/Entschede: Institute for Prospective Technological Studies.
- Widerberg, K (1995), *Kunnskapens kjønn*, Pax Forlag, Oslo
- Williams, R and D Edge (1996): "The Social Shaping of Technology", *Research policy*, 25 (6), s. 865-899
- Williamson (1993) "Calculativeness, Trust, and Economic Organization", i *Journal of Law & Economics*, 36, s. 453-86
- Winner, L (1980): "Do Artifacts have Politics?", *Daedalus*, vol 109, s. 121-136
- Wittgenstein, L (1997) *Filosofiske undersøkelser*, Pax Forlag, Oslo
- Yin, R.K. (1994): *Case study research: design and methods*, Applied Social Research Methods Series, Vol 5, Sage: London