

# **TRO, HÅP OG HYBRID VENTILASJON**

## **MÅL PÅ MILJØVENNLIGHET I BYGNINGER**

Helene Tronstad Moe

Doktorgradsavhandling, PhD

Institutt for tverrfaglige kulturstudier  
Det historisk-filosofiske fakultet  
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Trondheim, 2006

**ISBN 82-471-7873-7** (elektronisk)

**ISBN 82-471-7874-5** (trykt)



2006 Helene Tronstad Moe

Til mine foreldre  
Ragnhild og Birger

## FORORD<sup>1</sup>

Først og fremst vil jeg takke mine to veiledere Margrethe Aune og Knut Holtan Sørensen. Dere har bidratt med verdifulle innspill, sett orden i et til tider flertydig og kaotisk datamateriale, kommet med oppmuntrende kommentarer, lansert interessante idéer og forslag til teoretiske grep og strukturering av avhandlingen. Ellers har dere vist meg stor tillit, samt vært svært tålmodige med en utålmodig stipendiat.

Videre ønsker jeg å takke Prof Sheila Jasanoff for at jeg fikk muligheten til å være en del av hennes gruppe våren og sommeren 2005. Oppholdet ved Kennedy school of government ved Harvard University var både meget engasjerende, utfordrende og lærerikt. Tusen takk også til Marybeth Long Martello for interessante visualiseringsdiskusjoner.

Under arbeidet med avhandlingen har jeg hatt glede av å ha arbeidssted ved Institutt for tverrfaglige kulturstudier, senter for teknologi og samfunn. Det gode sosiale miljøet og det stimulerende fagmiljøet har medført at stipendiattilværelsen har blitt en helt spesiell periode, også med hensyn til det sosiale. Jeg vil spesielt takke medlemmene i energigruppa - Thomas Berker, Robert Bye, Gry Kongsli, Asbjørn Kårstein, Stig Larssæther, Robert Næss, Marianne Ryghaug, Jøran Solli og Ingrid Øverås.

En stor takk også til Siv Tone Mære Bye for transkribering av deler av intervjumaterialet, og til min mor Ragnhild Tronstad Moe for transkribering og for grundig korrekturlesning.

Jeg vil også rekke en stor takk til alle informantene som satte av tid og som velvillig delte sine tanker og kunnskap med meg. En stor takk også til Inger Andresen, Robert Bye og Tore Wigenstad som jeg hadde gleden av å utføre deler av feltarbeidet sammen med.

Ola, det skal bli interessant å bo sammen uten at noen av oss har et doktorgradsprosjekt underveis. Du har vasket, laget middag, solgt og kjøpt leilighet og betalt regninger. Tusen takk, jeg vil nok komme sterkere tilbake... Takk også for at det aldri går en dag uten en energidiskusjon, det være seg energibruk i bygg, "peak oil" eller implikasjoner av termodynamikkens 2. lov.

Trondheim, 31.03.2006

Helene Tronstad Moe

---

<sup>1</sup> Prosjektet har vært finansiert av Norges Forskningsråd, gjennom prosjektet SmartBygg.

## INNHold

Kapittel 1 - MILJØPOLITIKK OG REPRESENTASJONER, INDIKATORER OG KRITERIER .....	1
1.1 Representasjon av miljø .....	5
1.2 Vekstens grenser.....	7
1.3 Vern og vekst.....	9
1.4 Environmental Sustainability Index .....	14
1.5 Et norsk forsøk .....	18
1.6 Avhandlingens organisering.....	20
Kapittel 2 - MILJØKRITERIER OG REPRESENTASJONER AV MILJØ .....	22
2.1 STS som teoretisk utgangspunkt .....	25
2.2 Representasjoner som utgangspunkt for samproduksjon av vitenskap og politikk .....	29
2.3 Utfordringer knyttet til studiet av representasjoner.....	32
2.4 Visualisering.....	35
2.5 Representasjoner som mobile objekter.....	39
2.6 Kalkulasjon av miljøvennlighet.....	45
2.7 Miljøkriterier som samproduserte varsellamper?.....	47
2.8 Avhandlingens teoretiske strategier .....	49
Kapittel 3 - METODE .....	51
3.1 Feltanalyse.....	53
3.2 Casestudiene .....	54
3.3 Analyse av datamaterialet .....	58
3.4 Samlet vurdering av datamaterialet.....	60
Kapittel 4 - FRA MILJØKRITERIER TIL BYGGEFORSKRIFTER – PRODUKSJON AV NORMALITET I BYGGEBRANSJEN .....	63
4.1 Forskere .....	65
4.2 Utøvende byggherrer .....	73
4.3 Forvaltningsinstitusjoner .....	84
4.4 Innramminger av miljøkriteriefeltet .....	91
4.5 Byggeforskrifter .....	99
4.6 Forvaltningsinstitusjoner, forskere og utøvende byggherrer – fortolkning av miljøkriterier og miljøindikatorer i byggebransjen.....	102
Kapittel 5 - BYGGEPROSESS, ENTREPRISEFORM OG MILJØ .....	105
5.1 Betydningen av entrepriseform .....	110
5.2 Tre forsøk på ”best practice” .....	114
5.3 Miljøvennlige entrepriseformer?.....	133
Kapittel 6 - TRANSLASJONSUTFORDRINGER.....	136
6.1 Bakgrunnen for miljøskolen.....	140

6.2 Detaljprosjekt .....	150
6.3 Forhandlingene .....	151
6.4 Kontroverser og oversettelser ved konstruksjon av miljøbygg.....	162
<b>Kapittel 7 - MILJØ SOM LOKALE KALKYLER.....</b>	<b>166</b>
7.1 Miljøkriterier, indikatorer og eksternaliteter .....	166
7.2 Lokale representasjoner av miljø .....	167
7.3 Konstruksjon av eksternaliteter og lokale miljørepresentasjoner .....	189
<b>Kapittel 8 - FRA KALKYLE TIL KOMMUNIKASJON: TVERRFAGLIGE UTFORDRINGER.....</b>	<b>192</b>
8.1 Ingeniøren visualiserer bygg .....	194
8.2 Arkitektene visualiserer bygg.....	200
8.3 Visualisering som kalkulasjons- og kommunikasjonsstrategi.....	208
<b>Kapittel 9 - MÅLING AV MILJØVENNLIGHET – UTFORDRINGER FOR EN BÆREKRAFTIG BYGGEBRANSJE.....</b>	<b>211</b>
9.1 Implementering av ”best practice” .....	214
9.2 Miljøkriteriene som forsvant .....	216
9.3 Implementering av miljøvennlige bygg .....	220
Referanser.....	223
Vedlegg .....	235



## FIGURLISTE

Figur 1-1: Hockeykølle-grafen viser temperaturutviklingen på den nordlige halvkule. Fra: Third Assessment Report, Summary for Policymakers, IPCC. ....	6
Figur 8-1 Prinsippskisse av hybrid ventilasjonssystem.....	196
Figur 8-2 Hybrid ventilasjonsanlegg på Fagerenga skole .....	197
Figur 8-3 Systemtegning over ventilasjonsanlegg I.....	198
Figur 8-4 Systemtegning over ventilasjonsanlegg II.....	199
Figur 8-5 Skolebyggets tre fløyer.....	201
Figur 8-6 De tre fløyene sett ovenfra .....	202
Figur 8-7 Skolebygget sett ovenfra .....	203
Figur 8-8 Fotografi av Fagerenga skole .....	203
Figur 8-9 Skolebygget sett i forhold til omliggende terreng I.....	204
Figur 8-10 Skolebygget sett i forhold til omliggende terreng II .....	205
Figur 8-11 Visualisering av samspill mellom natur og mennesker..	206
Figur 8-12 Fotografier som viser fargebruk i bygget .....	207

## Kapittel 1

### MILJØPOLITIKK OG REPRESENTASJONER, INDIKATORER OG KRITERIER

*Human activities—primarily burning of fossil fuels and changes in land cover—are modifying the concentration of atmospheric constituents or properties of the Earth's surface that absorb or scatter radiant energy. In particular, increases in the concentrations of greenhouse gases (GHGs) and aerosols are strongly implicated as contributors to climatic changes observed during the 20th century and are expected to contribute to further changes in climate in the 21st century and beyond. These changes in atmospheric composition are likely to alter temperatures, precipitation patterns, sea level, extreme events, and other aspects of climate on which the natural environment and human systems depend.<sup>2</sup>*

*The impacts of rising CO<sub>2</sub> concentrations and temperatures are already visible worldwide and are arriving faster than feared, according to some climate experts. The World Health Organization estimates that at least 160,000 people die annually due to climate change, and there is growing evidence of direct links to observed ecological changes.<sup>3</sup>*

Omfanget av og alvorret i de globale miljøproblemene synes å være økende. Problemer knyttet til global oppvarming, forurensning, tap av biologisk mangfold, utarming av ressurser, befolkningsvekst og skjev ressursfordeling er eksempler på utfordringer vi står overfor.

For å møte dette problemet lanserte Brundtlandkommisjonen (1987) begrepet bærekraftig utvikling. Denne visjonen har spilt en svært sentral rolle i forsøkene på å forhandle frem en global konsensus

---

<sup>2</sup> Fra IPCC, 2001: Overview of Impacts, Adaptation, and Vulnerability to Climate Change, s. 77.

<sup>3</sup> The Worldwatch Institute, 2005: Vital Signs, s. 40.

om miljøproblemenes karakter. Kommisjonen definerte bærekraftig utvikling som en utvikling som sikrer behovene til dagens generasjon uten å sette dekningen av fremtidige generasjoners behov i fare. Deres definisjon bygde på en forståelse av at bærekraftig utvikling hviler på en økonomisk, en sosial og en miljøbasert pilar. Til tross for at idéen om bærekraftig utvikling fikk stor utbredelse, hersker det i dag ingen felles forståelse av innholdet i bærekraftsbegrepet. For eksempel fant allerede Brooks (1992) 40 forskjellige definisjoner.

Enigheten om at verden står overfor store miljøutfordringer i kombinasjon med mangfoldet og variasjonen i definisjon av bærekraftig utvikling, har medført et behov for å identifisere forhold som påvirker miljø og utvikling. Slike mål på miljø kalles gjerne miljøkriterier og miljøindikatorer. Arbeidet med å synliggjøre og klargjøre innholdet i bærekraftsbegrepet har ført til økende interesse for konstruksjon av indikatorer og sett av indikatorer for miljøtilstander. Utfordringen er så å utforme kriterier for et bærekraftig miljø på bakgrunn av disse indikatorene. Miljøkriterier og indikatorer har til hensikt å danne grunnlag for politiske beslutninger av betydning for bærekraftig utvikling, i tillegg til å bidra til konsensus rundt bærekraftighetsbegrepet og dagens miljøtilstand. Dette arbeidet med å måle miljø er sentralt i denne avhandlingen.

En enighet om innholdet i bærekraftsbegrepet kombinert med standardisering av målemetoder, muliggjør i teorien sammenligning mellom ulike indikatorer samt rangering av bærekraftighet mellom ulike enheter og politiske eller geografiske områder. Samtidig er det også opplagt at utvikling av indikatorer på miljøtilstander og kriteriene for å vurdere disse, reiser en rekke problemer knyttet til hvor godt indikatorene måler miljøtilstanden, om kriteriene for et bærekraftig miljø er for strenge eller for lite strenge, og hvordan slike indikatorer og kriterier kan brukes. I denne avhandlingen er dette sentrale spørsmål som jeg vil behandle. Mitt fokus er imidlertid ikke generelle miljøkriterier og miljøindikatorer, men hvordan kriterier og indikatorer for miljø håndteres i byggesektoren.

Hvorfor er det interessant å studere miljø i bygg? Byggsektoren står for en betydelig del av det norske samfunnets miljøbelastninger gjennom utslipp til luft og vann, forbruk av ressurser og avfallsgenerering.<sup>4</sup> Drift av bygg utgjør nesten 40%<sup>5</sup> av

---

<sup>4</sup><http://odin.dep.no/oed/norsk/aktuelt/pressesenter/pressem/026021-070118/dok-bn.html>, [http://www.nve.no/modules/module\\_111/news\\_item\\_view.asp?iNewsId=14388&iCategoryId=983](http://www.nve.no/modules/module_111/news_item_view.asp?iNewsId=14388&iCategoryId=983) [http://www.lavenergiboliger.no/hb/lavenergi.nsf/0/e2ea48df231948d1c1256f62003a0c92/\\$FILE/Hva-hvorfor-hvordan.pdf](http://www.lavenergiboliger.no/hb/lavenergi.nsf/0/e2ea48df231948d1c1256f62003a0c92/$FILE/Hva-hvorfor-hvordan.pdf)

EU-direktivet Energy Performance of buildings, 2002

<sup>5</sup> Energiforbruket offshore er ikke medberegnet.

all energibruk i Norge (Søgnen et al., 2003). I tillegg representerer bygninger et miljøproblem fordi sektoren bruker 40%<sup>6</sup> av alle produserte materialer, og genererer 40% av alt avfall i verden. Omtrent 40% av de globale CO2-utslippene relateres til bygg. Dessuten inneholder en del av de 40-50 000 ulike byggematerialene miljøfarlige stoffer.<sup>7</sup> Bygninger utgjør altså et vesentlig miljøproblem gjennom forbruk av ressurser, utslipp til luft, vann og avfall, i tillegg til å medføre naturinngrep (Bramslev, 2000).<sup>8</sup>

Avhandlingen inngår i et større prosjekt om utvikling av energieffektive og miljøvennlige bygg. Målet med prosjektet er å utvide kunnskapsgrunnlaget for en slik utvikling. Ett spørsmål melder seg da umiddelbart: Hva er et miljøvennlig bygg? Det handler åpenbart om noe mer enn at det er energieffektivt, men det er hverken opplagt eller entydig hva et slikt bygg er. I denne avhandlingen skal jeg drøfte spørsmålet ved å studere hvordan miljø blir målt og implikasjoner knyttet til valg av ulike miljørepresentasjoner og mål på miljøvennlighet i bygg.

Å måle miljø i bygg forutsetter en måte eller metode for å representere miljøvennlighet. Slike representasjoner kan være tall, grafer, objekter, modeller eller bilder som benyttes for å beskrive, forklare eller visualisere naturlige, sosiale og kulturelle fenomener. Gjennom avhandlingen vil det bli gitt flere eksempler på hvordan representasjoner blir anvendt for å fremheve, konstruere og kommunisere ulike fortolkninger av bærekraftsbegrepet. I denne sammenheng er det interessant å studere både hvilke miljøfortolkninger som formidles, men også hvordan representasjonene konstrueres og presenteres. I miljøfeltet, hvor politikk og vitenskap krysser hverandre, er det imidlertid meget problematisk å operere med klare skiller mellom naturlige og sosiale fenomener og representasjoner av miljø. Avhandlingen vil følgelig diskutere og problematisere grensene mellom politikk og vitenskap i byggesektoren.

For å beskrive hva som gjør ett bygg mer miljøvennlig enn et annet, trengs miljøkriterier og miljøindikatorer. Slike kriterier og indikatorer vil kunne benyttes som demarkasjonskriterier for å skille det "miljøvennlige" fra det "ikke miljøvennlige". I avhandlingen vil indikatorer bli definert som faglige miljørepresentasjoner som

---

<sup>6</sup><http://www.tu.no/nyheter/bygg/article3720.ece>,

<http://www.grip.no/Bygg/Default.htm>

<sup>7</sup> <http://www.be.no/beweb/info/benytt/20021/miljosatsning.html>

<sup>8</sup> [http://coreweb.nhosp.no/byggemiljo.no/html/files/Miljoeffektivitet\\_i\\_bygge-og\\_eiendomssektoren\\_2000.pdf](http://coreweb.nhosp.no/byggemiljo.no/html/files/Miljoeffektivitet_i_bygge-og_eiendomssektoren_2000.pdf)

konstrueres med henblikk på å måle miljø. Indikatorer angir et faglig grunnlag for å måle eller beskrive et byggs grad av miljøvennlighet. Indikatorers faglige fundament vil presisere innholdet i miljøbegrepet, men også bidra til å forenkle og kommunisere det semantiske innholdet. Valg av indikatorer representerer således både en verdibeslutning, et måleteknisk spørsmål og et representasjonsspørsmål. Et eksempel på en mye brukt indikator for å måle miljøvennlighet i bygg er antall kWh brukt elektrisitet per m<sup>2</sup> per år.

Miljøkriterier vil i avhandlingen referere til hvilke grenseverdier som legges til grunn for å definere et bygg som miljøvennlig. Disse kan eksempelvis være knyttet til hvorvidt en mengde konsumert areal, energi, vann, avfall eller bygningsmaterialer er meget godt, tilfredsstillende eller dårlig med hensyn til grad av miljøvennlighet. Miljøkriterier kan derfor betraktes som normative spesifiseringer av miljøindikatorer.

Miljøkriterier og indikatorer står i et nært og gjensidig interaksjonsforhold, og har til hensikt å fungere som redskaper i arbeidet med politiske og vitenskapelige utfordringer. En politisk målsetning er eksempelvis redusert energibruk for å hindre import av kraft eller utbygging av nye kraftverk. Vitenskapelige problemstillinger er i større grad knyttet til konstruksjon av eksempelvis installasjoner eller materialer som kan bidra til redusert miljøbelastning gjennom økte virkningsgrader, lavere utslipp eller redusert energibruk. Miljøkriterier konstrueres og anvendes for å legitimere, styre og skape rom for gitte handlinger. Fremforhandling av miljøkriteriers innhold er sentralt da kriteriene forstås som representasjoner av miljø. Det kan følgelig være interessant å studere hvordan ulike aktører designer, anvender og fortolker miljøkriterier og konstruerer representasjoner.

Politiske og vitenskapelige målsetninger er ikke alltid sammenfallende. Det kompliserer arbeidet med konstruksjon av miljøkriterier og indikatorer. En vanlig tilnærming til arbeidet med miljøkriterier og indikatorer synes å være å betrakte disse som universelle enheter, både med hensyn til fortolkning av innhold og formål. For å være i stand til å følge konstruksjonene og representasjonene, vil det derfor også være nødvendig å gå litt nærmere inn på de ulike aktørenes forståelse av skillet mellom politikk og vitenskap.

Hovedfokuset i avhandlingen er konstruksjon av miljøvennlige bygg. Som argumentert for, vil en sentral problemstilling være å studere hvordan representasjoner, miljøkriterier og indikatorer blir utviklet og håndtert i konkrete byggeprosjekter. Hvem deltar i

utformingen av designkriterier for smarte, energieffektive bygninger, og hvordan forholder aktørene seg til miljøkriterier og indikatorer? Målet er m.a.o. å klargjøre hvordan kriterier og indikatorer for design av smarte og miljøvennlige bygninger fremforhandles, forstås, taes i bruk og benyttes som grunnlag for konstruksjon av bygg.

Konstruksjon av miljøkriterier og indikatorer bidrar til å legitimere og styre hvilke miljøaspekter som oppfattes som sentrale og som skal benyttes som mål for å rangere eller skille det miljøvennlige fra det ikke miljøvennlige. Miljøkriterier og indikatorer blir således avgjørende for forståelsen av miljøbegrepet, og miljøkriterier vil, som tidligere nevnt, kunne tolkes som representasjoner av et godt miljø. Et sentralt spørsmål blir følgelig også hvilke miljøaspekter som benyttes som utgangspunkt for slike representasjoner og målinger av miljø.

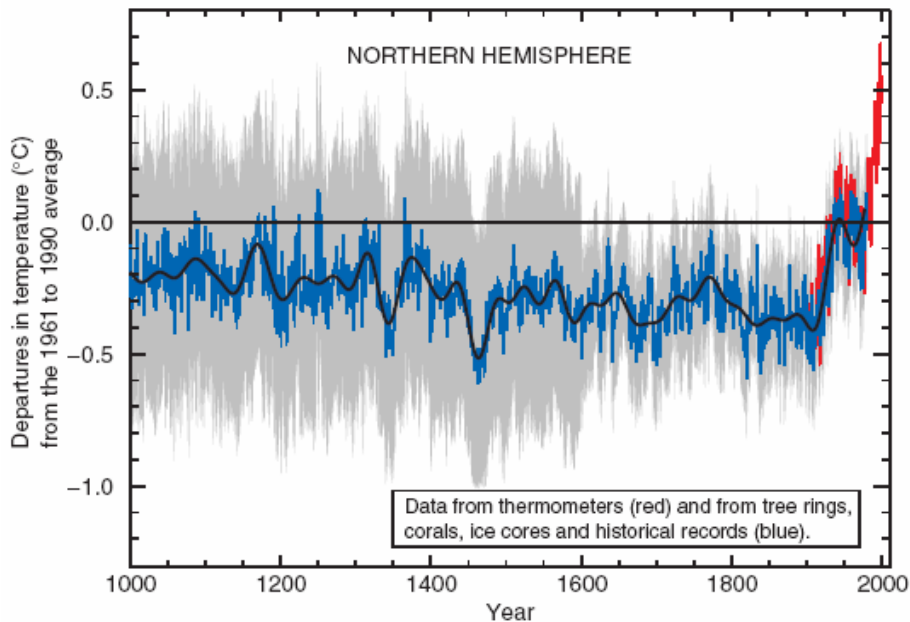
### **1.1 Representasjon av miljø**

Representasjoner anvendes for å anskueliggjøre og øke forståelsen av naturlige objekter og fenomener. Eksempler på slike innretninger kan være et topografisk kart over et gitt område, eller en plansje som viser hjernens oppbygning. Når ingeniører og forskere snakker om miljøvennlige bygg, benyttes ofte inskripsjonsinnretninger som for eksempel tabeller over virkningsgrader på installasjoner, diagrammer som viser energibruk, sjekklister for innkjøp av byggematerialer og bilder av varmpumper. De beretter om, og peker på, inskripsjoner som de mener kan bidra til å løse problemer som eksempelvis energibruk eller dårlig inneklime. Slike inskripsjoner kan imidlertid fortolkes på ulike måter, og er derfor ikke uproblematiske representasjoner.

Et eksempel på dette er hockeykølle-grafen, en svært berømt inskripsjon som benyttes for å representere klimaproblematikken. Michael Mann et al. lanserte den for syv år siden som illustrasjon av temperaturutviklingen på jorda fra år 1000 til år 2000 (Mann, Bradley & Hughes, 1998). Mann et al. fremstilling var den første som inkluderte feilmarginer, og som tok hensyn til regionale rekonstruksjoner av temperatur. Temperaturkurven er forholdsvis flat frem til år 1900, og stiger da brått. Mann et al. konstruerte denne kurven ved å måle karboninnholdet i tømmerstokker og isbreer, og oversatte disse verdiene direkte over i temperatur, uten noen problematisering av denne forflytningen. Hockeykølle-grafen benyttes for å vise menneskets dramatiske innflytelse på temperaturutviklingen i det 20. århundre. Tilhengerne av grafen tar den til inntekt for at mennesket er i ferd med å varme opp kloden på grunn av forbrenning av fossile energikilder. Kritikerne hevder derimot at bladet eller

vinkelen på hockeykølla er et uttrykk for naturlige fluktuasjoner i klimaet. Videre fremholder skeptikerne at Manns tallmateriale er mangelfullt, og at det dessuten er umulig å reprodusere grafen ut fra det presenterte datamaterialet.

Fordi representasjoner av miljø alltid vil innebære vektlegging av enkelte aspekter og seleksjon av gitte elementer ved miljøbegrepet, vil representasjoner aldri kunne utgjøre nøytrale og verdifrie fremstillinger. Miljørepresentasjoner vil alltid være betinget av politiske miljøfortolkninger, og vil kunne gjøres til gjenstand for diskusjon.



**Figur 1-1: Hockeykølle-grafen viser temperaturutviklingen på den nordlige halvkule. Fra: Third Assessment Report, Summary for Policymakers, IPCC.**

Utgangspunktet for avhandlingen er at indikatorer kan være viktige hjelpemidler for å oppnå større grad av bærekraftighet i byggebransjen. I dag taes det for lite miljøhensyn, og miljøkriterier spiller en uklar rolle. Dette kan virke paradoksalt siden det i dag ser ut til å råde en tilsynelatende bred enighet om at verden står overfor betydelige miljøtrusler. En global forståelse av miljøproblemene er blitt forsøkt fremforhandlet gjennom internasjonale institusjoner, konferanser og avtaler. Romaklubben (Club of Rome) ga i 1972 ut rapporten Limits to Growth (Meadows et al., 1972), og bidro dermed

til en ny epoke i internasjonal miljøpolitikk. FN har vært en fremtredende aktør gjennom eksempelvis arbeidet med Verdenskommisjonen for miljø og utvikling,<sup>9</sup> FN konferansen om miljø og utvikling i Rio de Janeiro, som bl.a. resulterte i handlingsplanen Agenda 21,<sup>10</sup> samt FNs tusenårsmål (Annan, 2000). Andre vesentlige aktører er Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD), Det globale miljøfondet (GEF), EU, Verdens handelsorganisasjon (WTO) og Verdensbanken.

I det videre vil jeg gå litt nærmere inn på disse forsøkene på tilnærminger til produksjon av representasjoner, indikatorer og kriterier for måling av miljøtilstand. Disse ulike eksemplene vil illustrere sammenvevingen av politikk og vitenskap på miljøfeltet. La oss se hvordan den dominerende tankegangen knyttet til måling av miljø karakteriseres, og hvilke implikasjoner dette får for valg av representasjoner, miljøkriterier og miljøindikatorer.

## **1.2 Vekstens grenser**

Det dominerende miljøperspektivet tidlig på 1970-tallet var knyttet til problemstillinger rundt begrenset ressurstilgang. Menneskelig virksomhet og vekst ville begrenses av mangel på ressurser som eksempelvis olje, kull, gass og mineraler. Såkalte ressursgrenser ville følgelig kunne definere absolutte grenser for vekst (Ward & Dubos, 1972; Dickson, 1974).

Romaklubben, en NGO (non-governmental organization) bestående av fremtredende forskere, politikere og næringslivsledere, ble dannet i 1968 etter initiativ fra den italienske forretningsmannen Aurelio Peccei. Den ga fire forskere ved Massachusetts Institute of Technology (MIT) i oppdrag å undersøke konsekvensene av befolkningsvekst, industrivekst, økt matproduksjon, større ressursbruk og økende forurensning (Meadows et al., 1972). Da boka utkom, ble den en internasjonal bestselger.

Limits to growth er et kjent eksempel på produksjon av miljøindikatorer og representasjoner. Modellen som disse forskerne utviklet, World3, hadde til hensikt å utforske fem globale trender: Økende industrialisering, rask befolkningsvekst, omfattende feilernæring, utarming av ikke-fornybare ressurser og miljøødeleggelse. Modellen ble utviklet for å forutsi globale tendenser, ikke for nøyaktige prediksjoner. Ved hjelp av en systemdynamisk tilnærming og bruk av matematisk modellering,

---

<sup>9</sup> Brundtlandkommisjonen, WCED, 1987.

<sup>10</sup> UNCED, 1992.



utarbeidet forskerne 12 scenarier for å illustrere hvordan befolkningsvekst og økt bruk av naturressurser sto i et gjensidig påvirkningsforhold til en rekke ulike tålegrenser (Meadows et al., 1972).

Fokus for analysene var jordas fysiske tålegrenser med hensyn til begrensede naturressurser og evne til å absorbere utslipp fra industri og jordbruk. Scenariene viste at i løpet av det 21. århundre ville disse grensene innebære slutten på økonomisk vekst. De forklarte dette med at befolkningsveksten og veksten i realkapital ville medføre at stadig mer kapital ble omdirigert for å håndtere problemene grunnet kombinasjonseffektene av ulike restriksjoner. Fordi så mye ressurser ville gå bort til denne type problemløsning, ville det ikke være mulig å opprettholde industriell vekst. Dermed ville det heller ikke være mulig med vedvarende vekst i øvrige sektorer, som næringsmiddel- og servicebransjen eller i annet forbruk (Meadows et al., 2004).

I følge Meadows et al. er en økologisk katastrofe nærmest uunngåelig dersom vi ikke evner å treffe tiltak som kan redusere forbruket før naturens tålegrenser er overskredet. Avslutningen på veksten kan i følge forfatterne enten skje i form av en ukontrollert reduksjon i velferd og folketall eller som en jevn tilpasning til jordas bæreevne og vårt økologiske fotavtrykk (Meadows et al., 2004).

Limits to growth-studien var utgangspunkt for en heftig debatt. Miljøvernere var positive fordi studien hadde rettet oppmerksomhet mot jordens begrensede ressurser og tålegrenser. Romaklubben lyktes å formidle tankene om at en eksponentiell vekst ikke kan holde frem, og at verden ikke kan forstås eller håndteres stykkevis, da ulike naturlige og sosiale systemer griper inn i hverandre (Edwards, 1996). Flere hevdet imidlertid at studien i for liten grad tok hensyn til behovene for mennesker i den 3. verden, mens økonomene kritiserte Meadows et al. (1972) for at de ikke hadde kalkulert med den teknologiutvikling som ville finne sted som resultat av økte priser og usikkerhet i markedet. Teknologiske innovasjoner ville kunne forskyve grensene for tilgjengelige ressurser (Taylor, 1997).

Hvilke alternative tilnæringer til kalkulasjon av miljø foreslo så kritikerne av Limits to growth-studien? Hvilke representasjoner av miljøbegrepet bygget disse forståelsene på? Teknologer, og i særdeleshet de med kunnskap om metodebruk innen systemanalyse, påpekte modellens empiriske grunnlag, struktur og validering (Cole, 1973). De hevdet at deler av datagrunnlaget, og i særdeleshet variabler og interaksjonseffekter med andre variabler, var basert på gjetning og ikke på empiriske data (Edwards, 1996). Forskere innen policyanalyse betraktet den systemdynamiske modelltilnærmingen som svært teknokratisk, et inntrykk som trolig ikke ble svekket av Romaklubbens

elitistiske karakter. Dette kan sannsynligvis også forklares ut fra at World3-modellen ble lansert på et tidspunkt hvor datasimulering i svært begrenset grad var forstått eller akseptert som en vitenskapelig metode (Edwards, 1996).

### **1.3 Vern og vekst**

Limits to growth-studien prøvde ut en faglig tilnærming til representasjon av miljø, som vist ble studien kritisert fra flere hold. En innflytelsesrik kritikk ble fremmet gjennom perspektivet økologisk modernisering. Denne tilnærmingen kan forstås som en kritikk, både med hensyn til grunnleggende antakelser, metode, valg av representasjoner, og med hensyn til hvilke aktører som bør konstruere miljørepresentasjoner og indikatorer. Økologisk modernisering kan karakteriseres som en tilnærming som ikke skiller politiske og vitenskapelige representasjoner. Forskerne bak Limits to growth-studien mente at de konstruerte nøytrale miljørepresentasjoner. Det er imidlertid umulig på miljøfeltet, hvor politikk og vitenskap er uadskillelige. Brundtlandkommisjonens fortolkning av begrepet bærekraftig utvikling bygger nettopp på økologisk modernisering og forestillingen om muligheten for å kombinere økonomisk vekst med miljøvern. Målet er å sikre forholdet mellom sosial utvikling og natur. Dette tydeliggjør hvordan de overordnede representasjonene av miljø er forankret i politiske og verdimeslige argumenter.

Økologisk modernisering ble utviklet av de tyske samfunnsviterne Huber (1982) og Jänicke (1985) og representerer en diskursiv endring i forholdet mellom natur og kultur. Hovedargumentet var at en økologisk krise kunne unngås gjennom transformasjon av sentrale institusjoner i moderne samfunn. En slik omlegging ville være mulig gjennom mer miljøvennlig produksjon, teknologiutvikling samt endringer i forholdet mellom økologi og økonomi. Økologisk modernisering er blitt benyttet både for å beskrive snevre teknologireformer, som en betegnelse på policyanalyse, med henvisning til en ny ideologisk konstellasjon, samt til dypt forankrede økologiske og selvbevisste former for kulturell transformasjon (Christoff, 1996). De fleste analyser karakteriserer imidlertid perspektivet som en ideologisk tilnærming til miljøpolitikk, basert på en tiltro til vitenskap, teknologi og fremskritt. Weale (1992) beskriver det som en forskyvning i ideologisk tilnærming hos majoriteten av de involverte i politiske prosesser som betrakter miljø i relasjon til økologiske anliggender. Weales tilnærming betrakter økonomiske interesser både som fundament og katalysator for økologisk modernisering (Weale, 1992).

Hajer (1995) definerer økologisk modernisering som: *...the discourse that recognizes the structural character of the environmental problematique but none the less assumes that existing political, economic, and social institutions can internalize the care for the environment.* (1995: 25). Diskursen knyttet til økologisk modernisering beskriver miljøproblemene som et resultat av mangelfull institusjonsbygging. En restrukturering av den kapitalistiske økonomi er derfor nødvendig for vern av miljø. En slik restrukturering skal finne sted gjennom frivillig og aktiv deltakelse, og foregå på bedriftenes premisser. Lønnsomhetsbetraktninger skal danne grunnlag for mer miljøvennlig produksjon ved at bedriftene innser at forurensning og miljøødeleggelse er et uttrykk for ineffektiv drift. Målet for økologisk modernisering er følgelig en økologisk restrukturering av kapitalismen, og innebærer ikke et brudd med det kapitalistiske system. Motsetningene mellom økonomisk vekst og vern av miljø oppheves. Miljøvern betraktes først og fremst som en mulig kilde til økonomisk vekst (Weale, 1992). Økologisk modernisering kan derfor oppfattes som en strategi for å opprettholde eller øke konkurranseevnen gjennom teknologiske nyvinninger. Eventuelle miljøgevinster av teknologisk innovasjon er tilfeldige, og uttrykk for et ønske om kostnadsminimering (Wallace, 1995). I dette perspektivet blir mer miljøvennlig produksjon en spuriøs effekt, og produkt av et forsøk på å maksimere det økonomiske resultat.

Økologisk modernisering bygger på en oppfatning av at det har funnet sted dramatiske endringer i konseptualiseringen av miljøpolitikken siden 1980-tallet i de fleste industrialiserte land (Christoff, 1996; Hajer, 1995). Da miljø kom på den politiske dagsorden i vestlige land på begynnelsen av 1970-tallet, ble miljø etablert som et delvis selvstendig felt, men gjerne underlagt helsedepartementene. Miljøvirkeligheten ble delt opp i underkategoriene luft, vann, jord og tidvis lyd. Oppfølging fant sted gjennom oppbygging av institusjoner og lovgivning som reflekterte denne inndelingen (Hajer, 1995). Institusjonaliseringen av miljøpolitikken foregikk gjennom en byråkratisk form for funksjonell differensiering. I denne tidlige fasen av institusjonaliseringen av miljøpolitikken var fokus rettet mot å definere grenseverdier og kontrollere at forurensningstillatelser ble overholdt. Vern av natur og miljø ble oppfattet å være håndterbare gjennom avhjelpende tiltak som installasjon av renseteknologi, og forurensning representerte ikke et strukturelt problem. Hensynet til industri var klart overordnet miljøhensyn. Denne fortolkningen av miljøvern var mest fremtredende i den miljøpolitiske diskursen mellom 1972 og 1990 (Hajer, 1995).

Ved introduksjonen av økologisk modernisering på 1980-tallet ble forestillingen om muligheten for kvantifisering av natur- og miljøforringelse lansert. Tanken om tallfesting av miljø krevde at de ulike miljøelementene kunne uttrykkes i en felles måleenhet. I Norge ble kroner og øre vanligvis valgt som felles måleenhet, og muliggjorde dermed kostnads- og nyttebetraktninger vedrørende miljø, ofte omtalt som formueskomponenter (NOU, 2005:5). Et annet kjennetegn ved økologisk modernisering er at miljøvern fremstilles som et pluss-sum spill. Vern av miljø krever kollektiv handling, og representerer således først og fremst et ledelsesproblem. Videre bygger økologisk modernisering på en grunnleggende antakelse om at målsetningene økonomisk vekst og vern av miljø er forenlige (Hajer, 1995; Gibbs, 2003; York & Rosa, 2003). I følge økologisk moderniseringsteori er videre industriutvikling den mest hensiktsmessige strategi for å løse de globale miljøutfordringene.

Barry (1999a) kritiserer denne forestillingen om at det ikke eksisterer motsetninger mellom økonomisk vekst og vern av miljøet. I følge Barry vil miljøvern ofte skje på bekostning av økt økonomisk vekst. Da de fleste økonomiske teorier forutsetter en lineær vekst i produksjon og konsum av varer og tjenester, vil dette hindre en bærekraftig utvikling på lang sikt (Barry, 2002). I likhet med øvrige neoliberale teorier betrakter økologisk modernisering fortsatt industrialisering, økonomisk vekst og teknologiutvikling som nøkkelen til miljøforbedring (Mol, 2002; Mol & Sonnenfeld 2000; Mol & Spaargaren 2005; Van Tatenhove & Leroy 2003).

Dryzek (1997) understreker i denne sammenheng betydningen av korporative systemer i økologisk modernisering. I følge Dryzek er de landene som i størst grad vektlegger konsensus mellom sentrale aktører også blant de mest miljøvennlige industrialiserte landene (Tyskland, Japan, Nederland, Norge og Sverige), mens land med stort markedsfokus (eksempelvis Storbritannia og USA) er de minst miljøvennlige. Sterke allianser mellom næringsliv, myndigheter, vitenskap og miljøorganisasjoner er derfor i følge Dryzek (1997) en forutsetning for en restrukturering av den kapitalistiske politiske økonomi for å ivareta miljø.

*Conscious and coordinated intervention is needed to bring the required changes about. It is no good relying on any supposed invisible hand operating in market systems to promote good environmental outcomes. Yet this intervention does not take place in adversarial fashion, in terms of government imposing design criteria and other policy measures on industry. (1997:141).*

Nasjonale interesser har hindret iverksetting av reformer i miljøarbeidet. Globale miljøproblemer har blitt redefinert fra å være et politikkområde som krever internasjonal solidaritet til å omhandle nasjonal konkurranse. Becks studie av tysk klimapolitikk har vist at denne forflytningen blant annet er blitt mulig gjennom oppbygging av allianser mellom industriinteressenter, lobbygrupper og partipolitiske grupperinger (Beck, 2004). Hensynet til nasjonal økonomi og konkurransesituasjonen i en globalisert verden ble etablert som et sentralt tema i miljødebatten. På denne måten maktet koalisjonen mellom ulike aktører å reetablere nasjonal interessepolitikk som det primære mål, og tilsidesette forslag om fundamentale individuelle og organisatoriske endringer til fordel for business as usual (Beck, 2004). Denne reetableringen av fokus på økonomi og nasjonal konkurranse berettiget inkludering av økonomiske kriterier, med påfølgende krav om at miljøpolitiske tiltak skulle fattes ut fra kostnadseffektive betraktninger (Beck, 2004).

Jänicke (2004) hevder på denne bakgrunn at økologisk modernisering ikke er tilstrekkelig for å sikre en langsiktig stabilisering av miljøbelastninger. Årsaken er at økologisk modernisering hverken kan håndtere alle miljøproblemer eller tilby en restrukturering eller løsning for å håndtere kappløpet mellom økonomisk vekst og reduksjon i miljøbelastning. Miljøproblemer som klimaendring, redusert biodiversitet, mangel på landareal, truede arter og jorderosjon er eksempler på problemområder hvor det foreløpig ikke foreligger teknologiske løsninger. Videre tilføyer Jänicke (2004) at mer strukturelle problemer vil kunne forhindre en miljøvennlig utvikling, ved at aktørene som taper på moderniseringen iverksetter mottiltak. Dette kan eksempelvis finne sted ved at bedrifter med tilhørende veletablerte maktstrukturer lykkes i å opprette nye muligheter for å distribuere sitt produkt (Jänicke, 2004).

For di økologisk modernisering ikke tilbyr noen grunnleggende restrukturering og strategi for å hindre at moderniseringens tapere iverksetter mottiltak, må vi forvente at miljøbelastninger danner en N-kurve. Et eksempel på en slik utvikling finner vi i byggesektoren. Til tross for at husholdningsapparatene er blitt mer energieffektive, at vindusglassene har fått bedre u-verdier og at oppvarmingssystemene er enklere å regulere, så er likevel ikke det totale energiforbruket redusert. En mulig forklaring kan være at antallet energikrevende apparater øker, at bygningene som reises er større og trenger flere vinduer, og at nye oppvarmingssystemer både muliggjør isfrie innkjørsler vinterstid og kjøling på sommeren. Økt tilgang på energi- og miljøvennlige produkter fører altså ikke nødvendigvis til reduserte miljøbelastninger så lenge produsentene kan iverksette mottiltak.

Utfallet av teknologiutvikling er følgelig ikke gitt, men er resultat av forhandlinger mellom ulike aktører og teknologier.

Langhelle (2000) støtter delvis kritikken av økologisk modernisering, og argumenterer for at begrepene bærekraftig utvikling og økologisk modernisering representerer to ulike tilnærminger til miljøpolitikk. Begrepene bør ikke brukes om hverandre, da de impliserer ulike tilnærminger, mål og ambisjonsnivå for miljøarbeidet. Økologisk modernisering kan i følge Langhelle (2000) betraktes som en nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse for å oppnå bærekraftig utvikling. Følgelig vil en sammenstilling av disse begrepene både være til hinder for en politikk for en bærekraftig utvikling, og også for den generelle bærekraftsagenda. Dryzek (1997) forstår bærekraftig utvikling som den mest dominerende av mange miljødiskurser, mens Hajer (1995) og Harvey (1996) betrakter bærekraftig utvikling som den sentrale fortellerlinje i diskursen knyttet til økologisk modernisering. I motsetning til bærekraftig utvikling krever ikke økonomiske omadresseringer en nedtoning av statens rolle eller økt vektlegging av verdenssamfunnet og politiske grasrotbevegelser:

*Like sustainable development, ecological modernization pushes limits to growth into the background. Limits are not so much explicitly denied as ignored. Certainly the idea of limits becomes fuzzier once economic growth is decoupled from growth in environmental stress, which seems to be happening in the five clean and green countries I identified at the beginning of this chapter. More explicitly than for sustainable development, the existence of the capitalist political economy is taken for granted. (Dryzek, 1997:144)*

Fokus for økologisk modernisering var frem til midten av 1990-tallet rettet mot lokale og regionale miljøproblemer (Mol, 2002). Majoriteten av arbeidet ble knyttet til søppelhåndtering, lokal- og regional luftforurensning, lydforurensning samt forurensning av overflatevann. Studier innen en neomarxistisk tradisjon har derimot i større grad vært dominert av analyser av høyrisikokonsekvenser av klimaendring, forringelse av biodiversitet og ødeleggelse av ozonlaget (Mol & Spaargaren, 1993). Problemstillinger knyttet til global bærekraftighet og miljøpolitikk har bidratt til å revitalisere marxistiske og sosialistiske analyser, i særdeleshet gjelder dette utviklingen av øko-marxistiske og øko-sosialistiske perspektiver (Barry, 1999b; 2001).

Denne gjennomgangen illustrerer at det innenfor miljøfeltet er en meningsløs oppgave å trekke opp klare grenser mellom politikk og

vitenskap. Årsaken til dette er at forskning foregår i en politisk kontekst, samt at politikk og vitenskap kontinuerlig er gjenstand for og inngår i nye samkonstruksjoner (Jasanoff & Wynne, 1998; Jasanoff, 2004). De ulike tilnærmingene til studier av miljø og miljøpolitikk har avgjørende konsekvenser for konstruksjon, men også for fortolkning av miljøkriterier og indikatorer.

Vitenskap og politikk er altså tett integrert på miljøfeltet, og som gjennomgangen har vist, gjelder dette både lokalt og globalt. Det kan dermed være interessant å også se nærmere på hvilke forståelser, kalkulasjoner og representasjoner av miljøbegrepet som kommer til uttrykk i forsøk på å produsere universelle miljøindikatorsett. Hvilke implikasjoner får en tilnærming til miljø med utgangspunkt i økologisk modernisering for forskeres konstruksjon av miljøindikatorer?

#### **1.4 Environmental Sustainability Index**

For å kunne observere hvilke representasjoner av miljøproblemene som faktisk innarbeides i kriterier og indikatorer, er det nødvendig å studere ulike eksempler på indikatorsett. Hvilke faglige og politiske perspektiver bygger indikatorsettene på, og hvilke kalkulasjoner er det som legges til grunn for utforming av indikatorene? At ulike teoretiske og ideologiske tilnærminger til miljødiskursen medfører svært avvikende fortolkninger av miljøindikatorers innhold, betydning og hensikt, ble åpenbar ved lanseringen av Environmental Sustainability Index (ESI) på World Economic Forum i 2001.<sup>11</sup> ESI er utarbeidet av forskere (i hovedsak økonomer, statsvitere og jurister) ved de amerikanske universitetene Yale og Columbia i samarbeid med World Economic Forum. I pressemeldingen som ble sendt ut i forbindelse med lanseringen av ESI 2002 beskrives hovedidéen bak indikatorsettet på følgende måte:

*Just as the Gross Domestic Product (GDP) provides a broad-gauge indicator of economic success, the ESI distills a country's capacity for sustained environmental strength into a single number ranging from 0 to 100. Much like a cumulative grade point average for the environment, this number provides a comprehensive snapshot of a country's likely environmental quality of life over the next generation or two.<sup>12</sup>*

---

<sup>11</sup> Environmental Sustainability Index ble også publisert som pilot (2000) samt utgitt i 2001, 2002 og 2005.

<sup>12</sup> [http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/esi/press\\_rel.html](http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/esi/press_rel.html)

Vi lever i en tid hvor tall blir tillagt stor vekt, og forskerne hevder altså at det nettopp er mangelen på gode tall som blant annet har sinket arbeidet på miljøfeltet:

*In many realms, decisionmaking has become increasingly data-driven. But the environmental domain has curiously lagged in this regard. Plagued by widespread information gaps and uncertainties, environmental policymaking has often been based on generalized observations, best guesses, and expert opinion – or, worse yet, rhetoric and emotion (Esty, 2002).*

Forfatterne bak ESI (2005) fremholder at en mer kvantitativ og systematisk tilnærming til miljøfeltet er nødvendig. Mens talspersonene for økologisk modernisering forsøkte å vise hvordan det var mulig å redusere fattigdom, og samtidig øke veksten uten å ødelegge naturen, ønsket bidragsyterne bak ESI en mer faglig og mindre politisk tilnærming til konstruksjon av overordnede representasjoner av miljøtilstand. De hevder at man gjennom blant annet definering av miljøproblemer i form av konstruksjon av indikatorsett, kan synliggjøre effektive miljøprogrammer, teknologier, strategier og tilnærminger. Analyser basert på ESI skal kunne avdekke faktorer som predikerer lands miljøvennlighet slik som lav populasjonstetthet, sterk økonomi og godt styresett. Rapporten som bygger på ESI 2001 (The Global Report 2001-2002), fikk positiv oppmerksomhet av økonomer:

*At last, a book that recognizes the central role information plays in environmental problems. This book is more than just a fountain of useful information. It shows how, why, and where data-driven analysis can expose profitable environmental improvements. It should be on the desk of anyone interested in the environment and business or policy—as a reference, guide, and inspiration.<sup>13</sup>*

Hvilke resultater kom så ut av denne analysen? ESI (2005) måler grad av bærekraftighet i 146 land og bygger på 76 variabler. Disse danner utgangspunkt for 21 indikatorer som vektet likt. Indikatorene favner vidt, fra luftkvalitet, biodiversitet og vannkvantitet og -kvalitet til ansvarlighet i privat sektor, teknologiutviklingsnivå og deltakelse i internasjonale fora.

---

<sup>13</sup> [http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/esi/press\\_rel.html](http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/esi/press_rel.html)



Indikatorsettet benyttes for å rangere fra de mest miljøvennlige land (Finland, Norge og Canada) ned til de tre minst bærekraftige (Turkmenistan, Taiwan og Nord-Korea).

Dette betyr at forskerne anser at indikatorer som eksempelvis utslipp av klimagasser, størrelse på utmarksområdene, reduksjon i befolkningsvekst, teknologiutvikling og sårbarhet for naturkatastrofer har samme betydning for miljøet. Utfordringer knyttet til klima som potensielt kan true alt liv på jorda, representerer med andre ord en like stor miljøutfordring som lokal teknologiutvikling eller utmarksandel. I ESI ble dessuten de samme indikatorene brukt i alle land, noe som impliserer at land som sliter med ørkenspredning, hogging av regnskog, og Norge, som har problemer med å opprettholde kulturlandskapet grunnet skogvekst, måles ut fra de samme kriteriene.

The New Economics Foundation (NEF) kritiserte rapporten og datagrunnlaget for å bidra til globalt vanstyre. Det var spesielt ESI-rapportens vektlegging av lokale og nasjonale miljøutfordringer The New Economics Foundation og flere andre aktører kritiserte ESI for (Mol, 2002). ESI rangerte eksempelvis et land som USA på ellefte plass, mens USAs økologiske fotavtrykk har plassert landet som nr 129 av 151 land. Indikatorer som måler utslipp av klimagasser, ville medført en 149. plass (Mol, 2002).

Miljøorganisasjonen Friends of the Earth kritiserte ESI for at inkluderingen av sosiale og økonomiske indikatorer overskygget indikatorer som målte økologisk bærekraftighet. Friends of the Earth hevdet at indikatorsettet bak ESIs kåring av verdens rikeste land som noen av de mest bærekraftige ikke formidlet biosfærens manglende evne til å tåle at alle mennesker oppnår en vestlig levestandard. Organisasjonen hevdet at rike lands utarming av globale ressurser ikke burde oppfattes som uttrykk for bærekraftighet.<sup>14</sup> Friends of the Earth utarbeidet en revidert utgave av ESI, bestående av fire indikatorer som skulle måle forskjellige lands utnyttelse av naturressurser, med eventuelle skadevirkninger på vann, land, luft og biodiversitet, og tre indikatorer som skulle måle lands bruk av globale naturressurser gjennom forurensning av landområder, luft og tømning av globale ressurser. På den omarbeidede ESI ble Den Sentralafrikanske Republikk kåret som mest miljøvennlig, foran Bolivia og Mongolia. Dårligst var Libanon, Kuwait og Sør-Korea. USA som oppnådde en 11. plass på ESI fikk kun en 112 plass i Friends of the Earths utgave, mens Norge falt fra 2. til 59. plass.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> [http://www.foe.co.uk/resource/briefings/rank\\_disagreement.html](http://www.foe.co.uk/resource/briefings/rank_disagreement.html)

<sup>15</sup> [http://www.foe.co.uk/resource/briefings/rank\\_disagreement.html](http://www.foe.co.uk/resource/briefings/rank_disagreement.html)

Forsøket på en økonomifaglig tilnærming med klare indikatorer fikk med andre ord en blandet mottakelse, og demonstrerer at det å måle miljøvennlighet ikke er en ren faglig øvelse. WWFs rapportserie Living Planet<sup>16</sup> har til hensikt å måle menneskets påvirkning på kloden. Rapportene bygger på to indikatorer: Living Planet Index som oppsummerer mange hundre arters populasjonstrender gjennom de siste 30 år og økologisk fotavtrykk.<sup>17</sup> I Living Planet 2002<sup>18</sup> ble 144 lands økologiske fotavtrykk undersøkt, og Norge kom ut som et av de desidert verste landene - bare forbigått av De Forente Arabiske Emirater, USA, Canada, New Zealand og Finland. Disse to eksemplene viser at utfallet av slike kåringer av miljøvennlighet er svært avhengig av hvilke miljøelementer testen vektlegger.

Gjennomgangen illustrerer altså et grunnleggende skille mellom de miljøkriterier som forutsetter fortsatt økonomisk vekst, og de som er mer kritiske til en lineær, evolusjonistisk filosofi, bygget på ubegrenset ressurstilgang og økonomisk utvikling. Det er følgelig store avvik i miljøkriteriers innhold, fortolkning av bærekraftsbegrepet og rangering av lands miljøvennlighet. Forestillinger om det miljøvennlige preges av verdier og konkurrerende kalkulasjonsregimer. Kriterier står i relasjon til andre kriterier, og ved å studere ulike miljøkriterier og indikatorsett, vil problemer knyttet til måling av miljø kunne illustreres. Overordnede tilnærminger til ulike kalkulasjoner vil videre kunne tydeliggjøre og utdype samproduksjonen av faglige og politiske perspektiver på miljøfeltet.

ESI kan forstås som et forsøk på å etablere globale miljørepresentasjoner gjennom konstruksjon av en indeks for å måle miljø. Selv om det, som vist her, finnes ulike innfallsvinkler i de forskjellige studiene, synes det likevel som om internasjonal tenkning rundt miljøindikatorer er forankret i økologisk modernisering. Gjelder dette også for Norge? La oss se litt nærmere på hvilke kalkulasjoner, representasjoner og fortolkninger av miljøbegrepet norske indikatorsett bygger på.

---

<sup>16</sup> Living Planet Report har blitt utgitt i 1998, 1999, 2000, 2002 og 2004.

<sup>17</sup> Begrepet økologisk fotavtrykk refererer til hvor sterke og ødeleggende spor hvert enkelt land i verden avsetter i naturen. Indikatoren har nær sammenheng med begrepet bærekraftig utvikling, som peker på at naturen har en grense for hva den tåler uten å bli påført uopprettelige skader. Indikatoren tar utgangspunkt i at alle mennesker på jorda har en tilmålt mengde plass eller ressurser til rådighet; nemlig 1.9 hektar per person. For å finne dette tallet, har man summert all produktiv jord over hele verden og dividert på antall innbyggere.

<sup>18</sup> [http://www.panda.org/downloads/general/LPR\\_2002.pdf](http://www.panda.org/downloads/general/LPR_2002.pdf)

## 1.5 Et norsk forsøk

Regjeringen (Bondevik 2) oppnevnte i desember 2003 et utvalg som skulle utarbeide et forslag til et begrenset sett indikatorer for bærekraftig utvikling. Utvalget bestod av representanter fra SSB (leder), finansdepartementet (nestleder), miljøverndepartementet, direktoratet for naturforvaltning og fra Frischsenteret. Representantene i sekretariatet var alle ansatt i SSB og Finansdepartementet.

Utvalget tolket sitt mandat i retning av å identifisere grunnleggende utviklingstrekk og å finne indikatorer som berører hva som kan skje på lang sikt. I tillegg ønsket utvalget å fokusere på hva Norge kunne gjøre for å sikre en bærekraftig utvikling, nasjonalt og globalt. Forslaget til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling: "Enkle signaler i en kompleks verden" innledes med blant annet spørsmålet: Hva er det så i Norge som kan true en bærekraftig utvikling? (NOU 2005:5). Dette kan tolkes som om utvalget enten betrakter Norge i dag som en bærekraftig enhet, eller ikke ønsker å fokusere på dagsaktuelle problemstillinger knyttet til bærekraftighet. For å besvare spørsmålet om hva som kan true norsk bærekraft, legger utvalget til grunn et formuesperspektiv. Begrunnelsen for dette er som følger:

- *En bærekraftig utvikling fordrer et stabilt eller økende velferdsnivå over tid i samfunnet.*
- *Velferden genereres gjennom produksjon og konsum av et bredt spekter av varer og tjenester; fra oppfyllelse av primærbehov som husly, mat, skole- og helsetjenester, til konsum av kultur- og miljøtjenester av mange slag.*
- *Varene og tjenestene som genererer velferden, produseres ved bruk av ulike ressurser. Dette kan være kapitalgjenstander som maskiner, bygninger og verktøy av ulike slag; såkalt realkapital eller produsert kapital. Andre ressurskategorier er naturressurser som vanligvis inndeles i ikke-fornybare ressurser som olje, gass, mineraler ol samt fornybare ressurser som skog, fisk, vannkraft, osv. ...*
- *Skal vi klare å opprettholde og helst øke vårt velferdsnivå på lang sikt, må den samlede kapital eller ressursbasen som denne velferden bygger på, bevares og helst bygges ut. Utvalget velger derfor å tolke spørsmålet om bærekraft som et spørsmål om vi forvalter vår samlede ressursbasis, også kalt vår nasjonalformue, på en måte som gjør at den videreutvikles på en god måte som grunnlag for fremtidige generasjoners velferd.*
- *Nasjonalformuen består av mange ulike komponenter som ikke uten videre kan erstatte hverandre. Det er derfor behov for flere indikatorer som kan vise hvordan ulike deler av nasjonalformuen utvikler seg. (NOU 2005:5, s 9-10).*

Som vi ser, legger utvalget økonomisk vekst til grunn for en bærekraftig utvikling, og utgjør således et forsøk på å kombinere økologisk bærekraft med økonomisk vekst. Dette representerer den dominerende forståelsen i dag, og er også grunnidéen bak både Brundtlandkommisjonens forståelse av bærekraftsbegrepet og i økologisk modernisering. Det er derfor ikke overraskende at økonomisk vekst inkluderes i miljøkriterier og indikatorer.

I forslaget til et nasjonalt indikatorsett er miljøindikatorene ment å fungere som signaler på en tilstand og utvikling for de ulike komponentene av nasjonalformuen. Målet for utvalgets arbeid kan derfor tolkes som en forbedring av informasjonsgrunnlaget, og utarbeidelse av et verktøy som kan benyttes for å opprettholde, og helst øke velferdsnivået. Økonomisk vekst skal finne sted på grunnlag (og som resultat) av opprettholdelse av økosystemer, effektivitet i ressursbruk, global fattigdomsreduksjon osv. I forslaget til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling er det altså miljøets instrumentelle betydning (for mennesker) som vektlegges. Natur forstås som en ressurs som danner grunnlag for økonomisk vekst, og uttrykkes i form av nasjonalformue-begrepet. Denne fortolkningen av miljø hviler på en oversettelse av natur til input verdi for økonomi til en økonomisk verdi.

Dette kan sees i motsetning til eksempelvis Romaklubbens World3 modell, og det økologiske fotavtrykk hvor økonomisk vekst betraktes som en trussel mot miljø, og følgelig en faktor som bør reduseres. Indikatorutvalgets forslag illustrerer hvordan arbeidet med miljøkriterier i statlige forvaltningsorganer forstås og legitimeres ut fra en økonomisk rasjonalitet og antroposentrisk naturforståelse. Indikatorutvalgets forslag ser ut til å være et mer pragmatisk forsøk på å konstruere indikatorer basert på forhandlinger, sammenlignet med Limits to growth-tilnærmingen som er mer metodedrevet. Både Environmental Sustainability Index og det norske forslaget til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling er produsert innenfor rammene av økologisk modernisering. Dette kommer til uttrykk både gjennom antakelsen om at det ikke eksisterer noen motsetninger mellom økonomisk vekst og vern av natur, samt at naturverdier kan oversettes til og kalkuleres ved bruk av økonomiske størrelser. Indikatorsettene bygger på en summativ forståelse av miljøbegrepet. Det er summen av scorer på miljøkriterier og indikatorer som indikerer grad av miljøvennlighet. Denne kalkulasjonsstrategien bygger følgelig på en oppfatning av miljø som en poengsum fremkommet gjennom konstruksjon av en indeks hvor ulike miljøaspekter vektet opp mot hverandre.

Miljøkriterier, indikatorer og representasjoner er uløselig knyttet til hverandre. Representasjoner av miljø kan ikke vurderes uten noen kriterier, og miljøindikatorer vil representere enkelte miljøelementer. Miljøkriterier, indikatorer og representasjoner står med andre ord i et gjensidig interaksjonsforhold, og til sammen danner dette grunnlaget for utforming av miljøpolitikk. Videre medfører konstruksjon av miljøkriterier, -indikatorer og representasjoner av miljø både vitenskapelige og politiske utfordringer. Problemer med å etablere indikatorer for bærekraftig utvikling kan derfor hverken løses utelukkende gjennom en politisk eller forskningsbasert tilnærming. På miljøfeltet er politikk og vitenskap så tett integrert at det ikke er mulig å separere dem. Følgelig blir valg av indikatorer også et politisk spørsmål.

I dette kapittelet har vi sett hvordan konstruksjon av miljøkriterier og indikatorsett kan forstås som forsøk på å etablere miljørepresentasjoner og indekser for å måle miljø. Indikatorsettene bygger i utstrakt grad på en summativ og til dels universell forståelse av miljøbegrepet. Tenkningen rundt miljøkriterier er videre preget av økologisk modernisering og globale miljøfortolkninger. Altså at det er mulig å redusere fattigdom og øke veksten, uten samtidig å skade naturen. Politikk og vitenskap er som vist her tett sammenvevd ved produksjon av globale representasjoner av miljø, og representasjonene kan følgelig forstås som vitenskapspolitiske konstruksjoner.

Vi skal i det videre studere hvilke fortolkninger av miljø som kommer til uttrykk ved konstruksjon av miljøvennlige bygg. To sentrale spørsmål i denne sammenheng er: Hvordan produseres forestillinger knyttet til måling av miljø i bygg? Hvilke aktører deltar i konstruksjonen av miljøkriterier og indikatorer for bygg, og hvilke aktører anvender slike kriterier? For å besvare disse spørsmålene skal jeg analysere hvordan forskere, reguleringsinstitusjoner, utøvende byggherrer og aktører i lokale byggeprosjekter fortolker miljøvennlige bygg. En viktig problemstilling vil være hvordan representasjoner av miljø, miljøkriterier og miljøindikatorer blir utviklet og håndtert i konkrete byggeprosjekter. Målet er å klargjøre hvordan kriterier og indikatorer for design av smarte og miljøvennlige bygninger fremforhandles, forstås, tas i bruk og benyttes som grunnlag for konstruksjon av bygg.

## **1.6 Avhandlingens organisering**

Arbeidet med denne avhandlingen er en del av forskningsinnsatsen på prosjektet Smarte og energieffektive bygninger (Smartbygg) ved NTNU. Dette tverrfaglige prosjektet har som målsetning å utvikle ny

kunnskap, integrerte løsninger og teknologi som gjør det mulig å dekke vårt bygningsrelaterte energibehov, med betydelig lavere ressursforbruk og miljøpåvirkninger enn i dag. Det skal skje innenfor rammene av en rimelig tilfredsstillende av brukerbehov som komfort, estetikk, kostnader og funksjonalitet. Prosjektets hovedidé er at utvikling og implementering av smarte, energieffektive bygg krever en helhetstenkning som bare kan oppnås gjennom tverrfaglig samarbeid mellom arkitekter, teknologer og samfunnsvitere. Mitt fokus har i denne sammenheng vært å klargjøre hvordan kriterier og indikatorer for design av miljøvennlige bygninger fremforhandles, forstås, taes i bruk og benyttes som grunnlag for konstruksjon av bygg.

Avhandlingen er organisert på følgende måte:

Kapittel 2 vil gi en fremstilling av det teoretiske grunnlaget avhandlingen bygger på. Kapittelet vil ta utgangspunkt i konstruksjon av representasjoner av miljø samt konstruktivistiske teorier innen teknologi- og vitenskapsstudier.

I kapittel 3 vil det bli gitt en oversikt over metoden og det empiriske grunnlaget avhandlingen bygger på.

Kapittel 4-8 utgjør avhandlingens empiriske kapitler. Kapittel 4 analyserer hvordan forskere, reguleringsinstitusjoner og utøvende aktører fortolker miljøkriterier og indikatorer. Forholdet mellom kunnskap og reguleringspraksis vil stå sentralt i dette kapittelet.

Kapittel 5 omhandler modeller for gjennomføring av plan- og byggeprosess i dagens byggebransje. Det vil også bli gitt en fremstilling av byggeprosessen i tre casestudier.

Kapittel 6 er en casestudie av plan- og byggeprosessen ved byggingen av en ungdomsskole på Østlandet. Jeg vil se på hvordan miljøkriterier og indikatorer ble definert, oversatt, fortolket og operasjonalisert i det aktuelle byggeprosjektet.

Kapittel 7 handler om hvordan produksjon av eksternaliteter fant sted i tre byggeprosjekter. Kapittelet vil ta utgangspunkt i hvilke miljøkriterier og indikatorer som ble konstruert og implementert, samt hvilke kalkulasjonsregimer som ble lagt til grunn for byggeprosjektene.

Kapittel 8 vil ta utgangspunkt i visualiseringspraksiser knyttet til miljøvennlige bygg. Visualiseringens betydning for stabilisering av kunnskap og opprettholdelse av faggrensene vil bli drøftet.

I kapittel 9 vil avhandlingens viktigste funn bli oppsummert og diskutert. Hva som kjennetegner prosjekter hvor miljø kommer på dagsorden og blir vektlagt, vil bli diskutert ut fra aktørenes fortolkning av miljøvennlige bygg.

## Kapittel 2

### **MILJØKRITERIER OG REPRESENTASJONER AV MILJØ**

Den samfunnsvitenskapelige forskningen på miljøkriterier og miljøindikatorer er begrenset. Mesteparten av innsatsen er gjort av ingeniører, arkitekter og økonomer (se for eksempel Andresen et al., 2004 og Eastaway & Støa, 2004). Denne avhandlingens forskningsmessige og teoretiske utgangspunkt må derfor være bredere.

I samfunnsvitenskapelig forskning om miljøspørsmål er mange ulike tilnærminger til studiet av miljø og miljøproblemer forsøkt: Økonomi, livsstil, litteratur om miljøbevegelser, forskning på miljøholdninger og psykologi (Lidskog et al., 1997). Disse representerer forskjellige måter å forstå bærekraftighet på, som dels overlapper, dels skiller seg fra økologisk modernisering og arbeidet med å utvikle indikatorer og kriterier for en bærekraftig utvikling. Samtidig er det til dels store forskjeller fagene i mellom. For eksempel distanserte økonomifaget seg fra de øvrige samfunnsvitenskapelige fagdisiplinene allerede mot slutten av 1800-tallet, gjennom en orientering mot matematikk og fysikk. Dreiningen mot realfagene omfattet både en metodologisk nyorientering, men også tilegnelse av et instrumentelt vitenskapssyn. Naturen skulle studeres med utgangspunkt i å produsere kunnskap som var teknologisk eller økonomisk formålstjenelig. Mens de øvrige samfunnsfagenes aktivitet i all hovedsak var konsentrert rundt fortolkning, skulle økonomifaget bli i stand til å måle, predikere og forklare sitt fagområde gjennom anvendelse av matematiske metoder (Barry, 2002).

Økonomiske tilnærminger til studiet av miljø domineres i dag av neoklassiske økonomer (Barry, 2002; Lidskog et al., 1997). Neoklassisk økonomisk teori bygger på studiet av markeder bestående av fullstendig informerte, nyttemaksimerende aktører som handler ut fra tilbuds- og etterspørselskurver. Miljøet studeres ut fra den instrumentelle og økonomiske verdi det representerer som input og ressursgrunnlag for økonomisk vekst. Det er følgelig menneskets

økonomiske nytteverdi som danner grunnlag for erkjennelsen av natur. Økonomi blir møtepunktet mellom natur og kultur (Barry, 1999a). Økonomisk rasjonalitetsforståelse legitimerer og danner utgangspunkt for offentlige så vel som markedsstyrte beslutningsprosesser. Neoklassisk økonomisk teori kan følgelig betraktes som den dominerende grammatikk i beslutningstaking og politikktutforming (Barry, 2002).

Sosiologien har kritisert oppfatningen om mennesker som fullstendig informerte, nyttemaksimerende aktører. Mennesket forstås som et sosialt og skapende vesen, og ikke som styrt av indre, naturgitte tanker og handlinger (Lidskog et al., 1997). Fokus for sosiologers analyser har vært bærekraftig livsstil og forbruk. Målet har vært å undersøke hvordan institusjonelle og politiske prosesser former individer og grupper adferd (Berkhout, Leach & Scoones, 2003).

Innen livsstilsforskningen vektlegges behovet for ”oppdragelsesstrategier” for å skape miljøbevisste konsumenter. Skillelinjer mellom ulike individer, grupper og samfunn forstås som resultat av historiske og sosiale prosesser. Problemstillinger knyttet til betydningen av organisasjoner, vaner og lover som grunnlag for individers holdninger, identitetsoppbygging og livsstil har vært sentrale innen mikrososiologien. Deler av litteraturen tar en mer makrososiologisk tilnærming gjennom studier av hvordan samfunnsstruktur og maktfordeling bidrar til å skape miljøproblemer (Lidskog et al., 1997).

Andre tilnærminger til miljøfeltet som har vært foretatt er analyser av fremveksten av miljøorganisasjoner. Studier av miljøbevegelsens historie har vist hvordan miljø og natur er blitt forstått og konseptualisert gjennom institusjonsbygging. Begrep som bærekraftig utvikling forstås ut fra perspektiver som kulturell transformasjon og oppslutning om miljøorganisasjoner (Jamison, 2001). Etterspørselen etter en mer bærekraftig utvikling situeres i en historisk kontekst, og betraktes ut fra kulturelle praksiser og politikk. Videre har studier vist hvordan miljøorganisasjonene benytter nye metoder på nye arenaer ved hjelp av andre instrumenter for å posisjonere seg i forhold til øvrige aktører, og for å oppnå deltakelse i utforming av miljøpolitikk (Boström, 2003).

Med den teknologiske utviklingens hurtige fremvekst på begynnelsen av 1990-tallet oppstod fagfeltet risikoanalyse. Oppmerksomhet rundt miljøproblemer og risikoer knyttet til teknologiutvikling skapte behov for angstdempende vitenskapelig arbeid. Både sosiologer, psykologer, geografer, økonomer, geologer, epidemologer og ingeniører tok del i den institusjonaliserte risikoforskningen (Lidskog et al., 1997).



Innen psykologien har risiko og miljø vært studert med utgangspunkt i sosiale og kognitive faktorer av betydning for oppfattelse av risiko. Ved å undersøke hvilke kognitive elementer som er sentrale for holdningsdannelse, adferd og beslutningstagning, kan vi få et innblikk i hva som determinerer menneskers risikoforståelse i miljøspørsmål (Lidskog et al., 1997).

I psykologien betraktes holdninger som relativt stabile mentale forestillinger, og i en miljøsammenheng kan dette være knyttet til for eksempel kjernekraft eller økologisk matproduksjon. Holdninger betraktes som en kombinasjon av tro, følelser og en predisposisjon for å handle deretter. Det er imidlertid svært avgjørende hvordan holdninger blir definert. Dess mindre presis eller spesifikk definisjon av holdninger man opererer med, dess mindre sannsynlig er det at den er i stand til å predikere en bestemt adferd. En studie analyserte relasjonen mellom generelle holdninger til miljøvern og en spesifikk handling; deltakelse i frivillig arbeid for miljøorganisasjonen Sierra Club. Forskerne fant ingen korrelasjon. Da de undersøkte holdningen til Sierra Club mot frivillig arbeid for organisasjonen, avdekket forskerne en signifikant korrelasjon. De som uttrykte positive holdninger til miljøorganisasjonen var sterkt overrepresentert blant dem som deltok i det frivillige organisasjonsarbeidet (Weigel, Vernon & Tognacci, 1974). Studiet av risikooppfatninger og holdninger regnes i dag som en egen spesialitet innen den samfunnsvitenskapelige miljøforskningen (Lidskog et al., 1997).

Den tyske sosiologen Ulrich Beck (1992; 1998) beskriver det senmoderne samfunn som et risikosamfunn. Dette risikosamfunnet kjennetegnes ved at innbyggerne må forholde seg til sosialt konstruerte risikoer som potensielt kan true alt liv på jorda. Beck knytter risikobegrepet opp mot en marxistisk samfunnsforståelse (Wiber, 1995). Det senmoderne samfunn kan karakteriseres ved den "organiserte uansvarligheten" hvor de som produserer risiko beskyttes, på bekostning av de øvrige samfunnsborgerne. Ledende økonomiske og juridiske samfunnsinstitusjoner og politikere er både de ansvarlige for produksjonen av risiko, men også for usynliggjøringen av risiko (Wiber, 1995). Eliminering av risiko fra samfunnet kan eksempelvis finne sted ved at myndigheter ikke ønsker å påvise risiko gjennom måling av forurensning eller potensielt skadelige stoffer. Produksjon av risiko kan skje gjennom bygging av kjernekraftverk eller godkjenning av nye byggematerialer. Risikoforskningens relevans for miljøfeltet betraktes gjerne som økende etter hvert som naturlige, sosiale og teknologiske verdener er blitt mer komplekse og sammensatte.

Hva er så samfunnsvitenskapenes oppgaver med hensyn til miljøforskning? Samfunnsfagene kan bidra med en grunnleggende forståelse og kritisk gjennomgang av de sosiale, kulturelle og verdimessige sidene av miljødiskursen, som blant annet manifesterer seg gjennom konstruksjon av miljøkriterier og indikatorer. Fordi natur og kultur er uløselig knyttet sammen på miljøfeltet, er det sentralt at både natur- og samfunnsvitere deltar i den vitenskapelige kunnskapsproduksjonen.

Yearley (1991) hevder at majoriteten av miljøproblemene er av naturmessig karakter, og at naturvitere følgelig har en mer innlysende, om enn ikke enestående, forskningsrolle på feltet. Samfunnsvitere innehar i følge Yearley (1991) kompetanse knyttet til teoretiske analyser som bør anvendes i større utstrekning på miljøfeltet. Oppfattelsen av at man på denne måten kan distansere natur fra kultur og studere dem uavhengig av hverandre, er derimot tvilsom og svært problematisk. Våre oppfatninger av det miljøskadelige, miljøvennlige, risikofylte og bærekraftige er tett sammenvevd, og uadskillelig fra verdier og politiske overbevisninger, og forankret i våre sosiale strukturer og kulturelle forestillinger. Vi kan følgelig ikke konstruere separate naturmessige og kulturelle forståelser av miljø, da konstruksjon og representasjon av miljøforhold ikke kan skilles fra deres sosiale og kulturelle forankringer.

Den samfunnsvitenskapelige forskningen har altså i liten grad beskjeftiget seg med konstruksjon av miljørepresentasjoner. De mest ambisiøse forsøkene på å utarbeide representasjoner og indikatorer har, som vi så i kapittel 1, kommet fra økonomifaget. Når økonomer lager indikatorsett, betraktes gjerne naturverdier som formueskomponenter og "input verdi" som grunnlag for økonomisk vekst. En slik fortolkning av natur med utgangspunkt i økonomisk rasjonalitet, muliggjør at natur kan konstrueres som økonomiske enheter som kan inngå i økonomiske kalkulasjonsregimer. Disse tilnærmingene har betraktet brukerne av representasjonene og indikatorsettene som fullt informerte, nyttemaksimerende aktører. Denne avhandlingen vil derfor vende seg mot en tradisjon som i større grad har fokusert på studier av konstruksjonsprosesser, nemlig teknologi og vitenskapsstudier (STS).

## **2.1 STS som teoretisk utgangspunkt**

Avhandlingen henter sin viktigste teoretiske inspirasjon fra den flerfaglige teoritradisjonen som gjerne betegnes som teknologi- og vitenskapsstudier, forkortet STS (Science and Technology Studies). Dette valget er gjort fordi STS tilbyr et sett av tilnærminger til

analyser av både teknologi og kunnskap som jeg har funnet fruktbar. Det gjelder ikke minst i forhold til analyser av representasjoner, og den rolle slikt arbeid spiller i forholdet mellom vitenskap og politikk.

STS-feltet omfatter i dag et mangfold av teoretiske, så vel som metodologiske tilnærminger til studiet av vitenskap og teknologi. Felles for studier innen STS er utforskningen av ulike kunnskapssamfunn, deres struktur og praksis, deres idéer og materielle produkter, og hvordan de endres (Jasanoff, 2004). En allmenn betraktning innenfor dette perspektivet er at vitenskap og teknologi er sosialt konstruert. Dette muliggjør studier av hvordan samspillet mellom teknologiske muligheter og samfunnsinteresser interagerer under etablering, implementering og fortolkning av teknologier (MacKenzie & Wajcman, 1999).

En sentral retning innen STS-litteraturen har vært aktør-nettverk teori (ANT). Denne tilnærmingen har fokusert på hvordan komplekse forflytninger av kunnskap og artefakter skaper og opprettholder stabilitet og orden, men også ustabilitet og uorden. ANT's hovedargument er at vellykkede teknologiske innovasjoner oppnås gjennom konstruksjon av varige og gjensidige relasjoner som knytter menneskelige og ikke-menneskelige aktører sammen som aktanter. ANT ble utviklet gjennom bidrag av Callon (1986), Law (1987) og Latour (1987). Et hovedfokus innen ANT har altså vært den gjensidige påvirkning og forsterkning som relasjonen mellom teknologi og mennesker kjennetegnes ved. Sosiale nettverk deltar i formingen av teknologi, men når teknologien refortolkes og endres, vil det også finne sted forandringer i de sosiale strukturene. Et ytterligere karakteristikum som understreker det gjensidige påvirkningsforholdet mellom teknologi og samfunn i ANT-litteraturen, er den symmetriske forståelsen og behandlingen av menneskelige og ikke-menneskelige aktører.

"Sociology of scientific knowledge" (SSK) og "social construction of technology" (SCOT) representerer perspektiver innen STS-feltet som i større grad har fokusert på undersøkelse av de sosiale betingelsene for og de sosiale prosessene knyttet til etablering av påstander om fakta, eller at noe virker (Kuhn, 1962; Collins, 1975; Bloor, 1976; Garfinkel, Lynch, & Livingston 1981; Knorr-Cetina, 1983; Shapin og Schaffer, 1985; Pinch, 1986; Traweek, 1988; Woolgar, 1988). Sentrale spørsmål innen fagfeltene SSK og SCOT har vært hvordan de utallige og gjensidige tilpasningene og forhandlingene mellom sosiale og teknovitenskapelige praksiser finner sted. Fokus for studier innen SSK og SCOT har følgelig vært kontroverser innen etablerte og stabiliserte nettverk.

Som vi så i kapittel 1, har kunnskap om og anvendelse av miljøkriterier, indikatorer og representasjoner til hensikt å stabilisere praksis og kunnskap knyttet til miljø. I avhandlingen vil jeg studere betydningen av konstruksjon av kriterier, indikatorer og representasjoner for stabilisering av miljø. Hvilke sosiale og naturlige aktanter deltar i produksjonen av ”det miljøvennlige” og det ”miljøfiendtlige”?

Naturlige og sosiale systemer er under kontinuerlig forhandling, og bør forstås som resultat av en dynamisk prosess. Jasanoff (2004) fokuserer spesielt på hvordan vitenskap, teknologi og sosiale systemer gjensidig bidrar i konstruksjonen av hverandre. Samproduksjon er *“short-hand for the proposition that the ways in which we know and represent the world (both nature and society) are inseparable from the ways in which we choose to live in it”* (2004: 2). Man kan øke forklaringskraften til menneskelige aktiviteter ved å tenke på naturlige og samfunnsmessige systemer som om de er produsert sammen. Jasanoff (2004) hevder at samproduksjonen av natur og kultur finner sted gjennom fastlagte mønstre. Fire er spesielt fremtredende; formingen av identiteter, institusjoner, diskurser og representasjoner.

Representasjoner spiller en nøkkelrolle med hensyn til å holde nettverk sammen. Vitenskapelige representasjoner er i særdeleshet et resultat av mangfoldige translasjoner av form og mening mellom iaktaker, den observerte og observasjonsmetodene i nettverket. Å forstå representasjoners beskaffenhet ble tidlig et sentralt tema innen STS-feltet. Mye arbeid har vært rettet mot de menneskelige og materielle aktanter som produserer vitenskapelige representasjoner og gir mening i ulike praksisfellesskap. Det er spesielt tre aspekter ved representasjoner som har blitt viet oppmerksomhet fra forskere som har arbeidet med samproduksjon (Jasanoff, 2004):

- historisk, politisk og kulturell innflytelse på representasjonspraksiser i vitenskapen
- modeller av menneskelig påvirkning og adferd som preger representasjoner
- andre aktørers aksept og bruk av vitenskapelige representasjoner.

Jasanoff (2004) beskriver to hovedretninger av studier i forbindelse med samproduksjon. Et interaksjonsorientert bidrag til samproduksjonslitteraturen har tatt utgangspunkt i SSK og de gjensidige tilpasninger mellom sosiale og teknovitenskapelige praksiser. Fra en mer ANT-orientert retning har det vokst frem en konstituerende tilnærming til studiet av samproduksjon, med fokus på

opprettholdelse av stabilitet og orden i sosio-tekniske systemer. Denne avhandlingen vil trekke på begge disse tilnærmingene.

En tilnærming med utgangspunkt i samproduksjon vier særlig oppmerksomhet mot hvordan normer og objekter stabiliseres. Overført til problemstillinger knyttet til miljøkriterier og miljøindikatorer, peker dette i retning av at vi bør betrakte mål på miljø som et resultat av forhandlinger mellom kunnskap og politikk. Det er i denne sammenheng interessant å undersøke hvem som deltar i konstruksjon og fremforhandling av miljøkriterier og indikatorer, og hvordan disse stabiliseres. Slike studier er ikke uproblematiske, da kunnskapsproduksjonen er forankret i samfunnet forøvrig.

*Particularly troubling for analysis is the recognition that systems of knowledge and belief about the natural world are not built independently of the social worlds within which they are embedded. Evidence from many quarters point to a subtle and multidimensioned process of co-production, in which problems of society and problems about nature are simultaneously addressed and resolved (Jasanoff, 2005: 22).*

I dag benyttes kriterier og representasjoner både av nasjonalstater, NGOer, bedrifter og øvrige aktører i utstrakt grad. Kriteriene og representasjonene fungerer som redskap for å kunne visualisere, sammenligne og måle størrelser som eksempelvis lands rikdom og organisasjoners grad av måloppnåelse i sykdomsbekjempelse.

Miljøkriterier og indikatorer kan fortolkes i retning av å initiere to typer bevegelse. For det første konstrueres indikatorsett som forflyttes uforandret på tvers av enheter og landegrenser som immutable mobiles eller uforanderlige mobile objekter (Latour, 1987). Dette kan betraktes som en horisontal forflytning av inskripsjoner. Formålet med denne bevegelsesretningen er å skape konsensus om innholdet i bærekraftsbegrepet og operasjonalisering av miljøkriterier. En kollektiv forståelse av bærekraftig utvikling kan bidra til å fremme et meningsfellesskap, men også til felles forståelse av problem og løsning (Jasanoff, 2001: 311). Aktører som produserer miljøkriterier og miljøindikatorer produserer følgelig potensielt betydelig makt gjennom fastsettelse av mening og konstruksjon av samfunnsorden. Det kan derfor være interessant å studere hvilke aktører som deltar i frambringelsen av slike kriterier og indikatorer, hvor de konstrueres, og hva slags innhold de får.

Den andre formen for forlytning av miljøkriterier er vertikal, og handler om hvordan kriterier konstrueres for å dirigere praktisk

politikk. Den vertikale forflytning handler om hvordan miljøkriterier og miljøindikatorer anvendes for å oversette begrepet bærekraftig utvikling til faktiske miljøløsninger. Formålet med denne bevegelsen er å initiere politikk, foreslå løsninger og dirigere designprosesser. Ved konstruksjonsarbeidet må hensynet til hvor vidt et indikatorsett skal favne veies opp mot vektlegging av noen få, prioriterte områder. Forsøk på å utvikle indikatorsett som kan gi et sammensatt og detaljert bilde av miljøtilstand, har ført til at man internasjonalt har fått indikatorsett med tilsynelatende liten praktisk betydning (NOU, 2005:5).

En mer inngående analyse av slike fenomen forutsetter en klargjøring av begrepet om representasjon. Et viktig spørsmål i denne sammenhengen er hvordan representasjoner av miljø kan inngå i en bredere analyse av forholdet mellom vitenskapelig kunnskap og praktisk politikk, for eksempel i sammenheng med en mer bærekraftig byggepraksis.

## ***2.2 Representasjoner som utgangspunkt for samproduksjon av vitenskap og politikk***

Det er vanskelig å forestille seg journalartikler, konferanser og populærvitenskapelige magasiner blottet for fotografier, skisser, figurer, tabeller og kart. Men hvorfor er representasjoner blitt så sentrale i moderne vitenskap? På hvilke måter inngår representasjoner i kunnskapsformidling og hvorledes, samt av hvilke praksisfelleskap fortolkes representasjoners meningsinnhold?

Dersom vi tenker oss at naturmessige og samfunnsmessige systemer er produsert sammen, kan vi kanskje oppnå ny innsikt i hvordan miljøkriterier og designpraksiser influerer på hverandre. Jasanoff (2004) hevder at samproduksjon av natur og kultur skjer gjennom spesifikke mønstre. De fire vanligste er som tidligere nevnt, konstruksjon av identiteter, institusjoner, diskurser og representasjoner. Dette skjer på hvert av følgende områder; tilsynekomst av et nytt fenomen, løsning av konflikter, standardisering av kunnskap eller teknologi og kulturell integrasjon av vitenskapelig praksis.

Sammenflettingen av kognitive, materielle, sosiale og normative elementer er sentrale i studier innen samproduksjon. Vitenskapelig kunnskap er ikke et rent og uproblematisk speilbilde av "virkeligheten". Den konstrueres i, er en del av, og bidrar til å forankre sosiale praksiser, identiteter, konvensjoner, normer, diskurser, instrumenter og institusjoner (Jasanoff, 2004). Samtidig tar en tilnærming til vitenskapsstudier med utgangspunkt i begrepet

samproduksjon avstand fra å betrakte vitenskap som et epifenomen, som noe som kan reduseres til samfunnsforhold. Begrepet samproduksjon refererer til at måten vi kjenner og representerer natur og kultur på er uatskillelig fra hvordan vi lever. Kunnskap og dens materielle uttrykk er resultat av sosiale prosesser. Følgelig er samfunnet like avhengig av kunnskap som kunnskapen er betinget av støtte fra samfunnet gjennom innarbeidelse av sosiale praksiser som eksempelvis normer, diskurser, instrumenter og institusjoner. Derfor anses samproduksjonen å være symmetrisk, i den forstand at den både vier oppmerksomhet til sosiale fenomener som forpliktelser og engasjement, samtidig som den understreker epistemiske samsvar med sosiale formasjoner.

Representasjoner spiller en sentral rolle i å stabilisere både hva vi vet og hvordan vi vet det, samt i å holde nettverk sammen. Vitenskapelige representasjoner er et resultat av multiple translasjoner av form og mening mellom den observerte og observasjonsmetodene i nettverket.

Konstruksjon av identiteter, institusjoner, diskurser og representasjoner innebærer en betydelig utfordring i forhold til utforming av miljøkriterier. Hva betyr det at noe er miljøvennlig? Hvilken rolle spiller kunnskap og kunnskapsproduksjon i dannelse, opprettholdelse og tilskrivning av makt til ulike aktørers roller og posisjoner i byggeprosessen? Når vår kunnskap om miljø øker, vil det ha betydning for dannelse og bevaring av sosiale roller. Videre vil ny kunnskap om miljø føre til at nye institusjoner blir dannet for å forsyne samfunnet med normative fortolkninger av den nye kunnskapen. Institusjoner innehar stor grad av makt og kunnskap, og kan tilby ferdiglagede instrumenter for å rydde opp i uorden og usikkerhet. De kan derfor betraktes som samfunnets inskripsjonsmekanismer (Jasanoff, 2004). Historiske, politiske og kulturelle faktorer vil influere diskursen, og bidra til å definere hva som er "miljøvennlig" og "miljøfiendtlig", noe som dermed igjen kan påvirke representasjonspraksiser i de relevante vitenskapelige fagområder. Ulike aktørers forståelse og formidling av miljø og miljøproblemer kan forsterke eller svekke forståelsen av vitenskapene, og bidra til problemløsning gjennom produksjon av nytt språk eller moderasjon av det bestående. Dette kan eksempelvis skje gjennom revisjon av byggeforskrifter eller elevs rapportering av plager grunnet dårlig innemiljø.

Innholdet i vitenskapelig kunnskapsproduksjon, altså det forskere lager, presenterer til kolleger og diskuterer, er dokumenter, utskrifter fra instrumenter, grafer og modeller. Det er med andre ord ikke naturlige objekter de håndterer, men skriftlige og grafiske

fremstillinger som inngår i språklige, kulturelle og sosiale prosesser. Latour & Woolgar (1986) omtaler følgelig disse bestanddelene i vitenskapelig kunnskapsproduksjon som inskripsjoner. Hvilke inskripsjoner benyttes i konstruksjonen av miljøkriterier? I denne sammenheng er det også svært interessant å studere relasjonen mellom inskripsjoner og miljøkriterier. Hvordan fremmer inskripsjoner ulike aspekter ved miljøbegrepet, og på hvilke måter opptrer inskripsjoner som noe mer enn rene avspeilinger av virkeligheten? I denne sammenhengen er det viktig å understreke at inskripsjoner og representasjoner ikke er noe som er forbeholdt forskere. Innsiktene fra STS-litteraturen (Latour 1987, Lynch and Woolgar 1990) er følgelig relevante i andre sammenhenger også.

Representasjon av miljøvennlighet medfører også noen utfordringer i forhold til tverrfaglig arbeid i byggeprosjekter. De ulike aktørene i design og byggeprosess, som f. eks arkitekter, byggherrer og sluttbrukere, kan ha ulike, og til og med motstridende forståelser av hva en miljøvennlig og energieffektiv bygning innebærer. Dette kan tilskrives ulike representasjoner og fortolkninger av miljøvennlighet, men også ulike fortolkninger av grenseobjekter (Star og Griesmer 1989) som f. eks varmpumper. Ingeniører betrakter ofte energieffektivitet som en sentral del av bærekraftighetsbegrepet. Følgelig fortolker ofte denne yrkesgruppen varmpumper som hensiktsmessige representasjoner av bærekraftighet ved at de bidrar til effektiv utnyttelse av elektrisitet i bygg. Arkitekter fortolker derimot bærekraftighetsbegrepet i retning av at bygget og dets fasade bør harmonere med omgivelsene samt utnyttelse av ressurser på tomte som dagslys og materialer. Grenseobjekter skal kunne brukes til å transportere mening på tvers av fag- og profesjonsgrenser, men det er altså ikke uproblematisk (Star og Griesmer 1989).

Et hovedfunn i tidligere forskning (bl. a. Lynch & Woolgar, 1990) har vært den forholdsvis høye graden av heterogenitet i fortolkningen og anvendelsen av representasjoner i vitenskap. Denne betydelige variasjonen i representasjonspraksiser har vist seg å omfatte ulikhet i både typer av representasjonsanordninger, samt mer teoretiske prinsipper og funksjoner ved representasjon, som grad av likhet, symbolsk referanse, abstraksjonsnivå, eksemplifikasjon og uttrykk.

I følge Rudwick (1976) har utviklingen i vitenskapen mot et høyere abstraksjonsnivå og tiltakende formalisering ført til at representasjoner i økende grad rommer et esoterisk språk og en større teoretisk ballast. Denne konklusjonen er imidlertid noe problematisk da den forutsetter at vitenskapelige representasjoner fortolkes relativt ensartet og av en homogen gruppe mennesker. Representasjoner og



visualiseringer forflyttes på tvers av ulike praksisfellesskap, og kan betraktes som en metode for å utveksle informasjon. De som konstruerer representasjonene og visualiseringene må derfor avveie hva som er interessant og ikke interessant å videreformidle. I tillegg må det gjøres strategiske betraktninger i forhold til hvor mye av et datamateriale det er hensiktsmessig eller klokt å kommunisere. Meningsinnholdet i representasjonene avhenger følgelig av konteksten og nivået de blir anvendt på.

### **2.3 utfordringer knyttet til studiet av representasjoner**

Det finnes en rekke spørsmål og problemer knyttet til konstruksjon, fortolkning og anvendelse av innretninger for å representere miljø og miljøvennlig energibruk. Hvordan konstrueres og anvendes representasjoner og representasjonsinnretninger? Hvordan kan de fortolkes, og hvilke begrensninger er forbundet med fortolkning og bruk av representasjoner? I STS-litteraturen er det framfor alt fem poenger eller argumenter som gjerne trekkes fram. Enkelte av argumentene kan tolkes som innvendinger mot representasjoners evne til presis eller hensiktsmessig formidling, mens andre punkter illustrerer hvor sentrale og svært betydningsfulle representasjoner er i kommunikasjon av natur og kultur.

*Representasjoner er ikke teori-uavhengige.* Om man tror på modellen(e) og dokumentene som en representasjon bygger på, så er det mulig at mer grunnleggende representasjonssystemer blir konstruert og opprettholdt gjennom forskerens bruk av dokumenter, figurer og tabeller. På denne måten kan representasjoner fremstille andre representasjoner hvor de inngår i komplekse sosiotekniske nettverk, og kan gjøre det vanskelig å skjelle den naturgitte virkelighet fra teoretiske antakelser. På energi- og miljøfeltet kan slike grunnleggende antakelser bestå i mangel på høyverdige energiformer som danner utgangspunktet for eksergianalyse<sup>19</sup> og studier av klima som forutsetter at mennesket er i stand til å påvirke sitt ytre miljø.

*Sekvensielle representasjoner:* Et sentralt spørsmål er hvorvidt representasjoner som bygger sekvensielt på andre representasjoner bør betraktes som en ubrutt lenke med fremstillinger av samme fenomen

---

<sup>19</sup> Eksergianalyse er en termodynamisk analysemetode som tar utgangspunkt i de ulike energiformers kvalitet. Eksergi er den delen av energien som kan utnyttes til å utføre arbeid. Eksempelvis har elektrisitet høyere kvalitet – eksergi – enn varme. Eksergianalyse er et verktøy for å tilstrebe effektiv energikonvertering. Analysemetoden tar imidlertid ikke hensyn til økonomiske faktorer.

eller objekt. De ulike representasjonene i en slik rekke kan betraktes som fremstillinger som kan knytte teoretiske antakelser til naturlige strukturer (Lynch & Woolgar, 1990). Ulikheter ved fremstillingen av representasjonene vil da kunne attribueres til forskjellige stadier og perspektiver fenomenet eller objektet gjennomgår eller kan betraktes ut i fra.

*Konstruksjon av representasjoner på grunnlag av likhet og gjenkjennelse* er utstrakt i kunst og ellers i samfunnet. Bruk av fargen grønn og former som kan minne om et blad eller en blomst kan være eksempler på slike innretninger for å representere miljø. Denne typen inskripsjonsinnretninger betraktes vanligvis som utilstrekkelige for å konstruere representasjoner for bruk i vitenskap. Her foretrekkes fremstillinger basert på struktur og funksjon, som eksempelvis EEG for hjerneaktivitet og spirometrikurver for lungefunksjon, fremfor inskripsjonsinnretninger skapt med utgangspunkt i tilsynelatende eller overfladiske likhetstrekk. I vitenskapelige representasjonspraksiser forsynes følgelig representasjonene med teori som muliggjør forståelse av struktur og funksjon (Lynch & Woolgar, 1990), men som dermed også kan bidra til å utydeliggjøre et eventuelt skille mellom teoretiske antakelser og naturlige strukturer. En vitenskapelig inskripsjonsinnretnings evne til prediksjon eller overensstemmelse med eksisterende teorier, er ikke nødvendigvis noe "bevis" på samsvar med en objektiv virkelighet. Tibbetts (1990) benytter Ptolemaios' system, med jorda som sentrum i universet, som eksempel på en modell med både teoretisk overensstemmelse og stor grad av empirisk nøyaktighet som grunnlag for navigasjon.

*Representasjoner er refleksive* i den forstand at de alltid er skapt i en kontekst. Tidligere teorier, metoder og uttrykksmåter vil være avgjørende for konstruksjonen og forståelsen av vitenskapelige representasjoner. Årsaken til at det er vanskelig å omgå en slik refleksivitet, er at de vitenskapelige teoriene som representasjonene bygger på ikke lar seg skille fra de sosiale situasjonene hvor representasjonene blir konstruert, anvendt og fortolket. Dette betyr at representasjoners mening, innhold, verdi, organisering og hensiktsmessighet er refleksiv i forhold til kontekst (Lynch & Woolgar, 1990). Likeledes er inskripsjoners meningsinnhold svært kontekstavhengig. Et solcellepanel kan både representere sikkerhet i nødssituasjoner, miljøvennlig energibruk eller komfort i fritiden, avhengig av om solcellepanelet er montert på lystavler ved vei, på et næringsbygg eller på en hyttevegg i fjellet.

*Muligheten for å skille mellom representasjon og objekt* blir lagt til grunn for store deler av den moderne vitenskapen. Et slikt skille forutsetter for det første at vi er i stand til å skille objektet fra

representasjonene av objektet. Denne antakelsen om et skille forutsetter videre at det finnes objekter og fenomener uten tilhørende representasjoner. Dette er trolig et problematisk premiss, da objekter og representasjoner er tett sammenvevd i kompliserte strukturer. Lynch og Woolgar (1990) hevder til og med at man ikke kan oppfatte et objekt uten samtidig å bli eksponert for representasjoner knyttet til objektet. De fleste bidragsyttere på feltet representasjoner tviler derimot ikke på eksistensen av en ekstern og representasjonsuavhengig verden som kan danne utgangspunkt for konstruksjon av representasjonsinnretninger (Tibbetts, 1990). Forståelsen av objekter og fenomener oppnåes med andre ord gjennom representasjoner, og det kan trolig være vanskelig å skille nye teorier fra nye representasjoner. I denne sammenheng er det videre et interessant spørsmål hvorvidt vi evner å betrakte inskripsjoner uten at vi samtidig må forholde oss til representasjoner som er koblet til inskripsjonene. Kan vi for eksempel forstå og fortolke en varmpumpe eller varmeisolasjon uten at vi samtidig blir eksponert for den tilhørende representasjonen energi?

I følge Tibbetts er konstruktivismedebatten avgjørende for hvordan vi skal tolke representasjoner, inskripsjoner og representasjonsinnretninger. Forholdet mellom miljø og innretninger for å representere miljø ville være uinteressant, gitt at det ikke eksisterte enkelte teoretiske eller empirisk signifikante relasjoner mellom dem. Hverken relativister eller konstruktivister bestrider da heller at representasjonsinnretninger produserer noe mer enn tilfeldige data, og de betrakter naturligvis ikke teoretisk signifikante sammenhenger som ikke-signifikante. Et datamateriale fordrer derimot henvisning til epistemiske kriterier, fremforhandlet og gitt av et forskerkollegium. Slike kriterier som er fremforhandlet er under stadig evaluering, og må både innbefatte heuristiske verdier, teoretisk konsistens, prediktiv validitet samt være falsifiserbare (Tibbetts, 1990).

Den grunnleggende forskjellen mellom realister og konstruktivister er i hvilken grad de oppfatter sosiale faktorer som sentrale elementer i utforming og anvendelse av representasjonsinnretninger, kriterier og datamateriale (Tibbetts, 1990). I hvilket omfang spiller sosiale faktorer en rolle i utforming av representasjonsinnretninger for miljø, og i hvilken grad fortolkes disse innretningene av ulike aktører og i forskjellige byggeprosjekter? Grad av overensstemmelse mellom objektet eller begrepet som skal presenteres og representasjonsobjektene er ikke uavhengig av sosiale faktorer som eksempelvis brukeradferd og kompetanse. En varmpumpe kan benyttes i vintersesongen som en innretning som på

en effektiv måte omdanner elektrisitet til varme. På denne måten spares elektrisitet, og import av elektrisitet fra kullkraftverk kan reduseres.

I dette tilfellet vil trolig mange fortolke varmepumpa som en representasjonsinnretning med stor grad av overensstemmelse med begrepet ”energieffektivitet”. En varmepumpe kan også anvendes som kjølemaskin om sommeren. Det kreves imidlertid mer energi å senke lufttemperaturen med én grad enn å varme den opp én grad. I Norge vil dessuten litt aktiv utluftning gjennom vinduer vanligvis forhindre at temperaturen blir så høy at den kan skape helseproblemer. Følgelig vil trolig årstiden varmepumpa brukes avgjøre hvorvidt den kan betraktes å være en representasjon med stor grad av overensstemmelse med objektet som skal representeres, ”energieffektivitet”.

Vi ser altså at overensstemmelse mellom representasjonsobjekt og innretningen som skal representere objektet er kontekstavhengig og ikke bestemmes av representasjonsinnretningen i seg selv. Det er derfor trolig lite hensiktsmessig å forsøke å betrakte utforming og håndtering av miljøkriterier utelukkende ut fra et realistisk eller konstruktivistisk perspektiv. Disse perspektivene behøver ikke være gjensidig utelukkende, og trolig er det atskillig mer hensiktsmessig å studere design, anvendelse og revisjon av miljøkriterier ut fra samproduksjon av sosiale, tekniske og naturlige faktorer. Realistiske og konstruktivistiske tilnærminger er ikke gjensidig utelukkende, men har forklaringskraft i ulik grad, avhengig av hvilket objekt som skal representeres og hvilke representasjonsinnretninger som konstrueres.

Som jeg har vært inne på, er representasjon og inskripsjonsmekanismer nøye knyttet til grafiske framstillinger eller visualiseringer. Produksjon av visuelle representasjoner som eksempelvis grafer, tabeller og diagrammer er sentrale aktiviteter i vitenskapelige praksisfellesskap så vel som i øvrige profesjonsfellesskap (Latour & Woolgar, 1986; Lynch, 1985). Visualiseringer produseres fordi de kan bidra til formidling av informasjon, innrulling og mobilisering. I tillegg til å tilby en forenklet og komprimert fremstilling, vil representasjoner kunne inkludere metoder for tilføring av visuelle uttrykk som klargjør, kompletterer, utvider og identifiserer latente strukturer i det opprinnelige objektet (Lynch, 1991). Hvordan kan vi så analysere visualisering, og hva betyr ulike visuelle praksiser?

## **2.4 Visualisering**

I tekno-vitenskapelige systemer kan visualiseringer forstås som forsøk på overføring av mening mellom ulike praksisfellesskap.

Visualiseringer representerer et medium som kan bidra med translasjon på tvers av faggrensar, ulike laboratorier og mellom laboratorium og populærvitenskapelig formidling. Gjennom studier av visualiseringer kan vi få økt innsikt i hvilke translasjoner som finner sted, innholdet i translasjonene, og mellom hvilke praksisfellesskap translasjonene foretas. I denne sammenheng ser vi at visualiseringer kan bidra med innspill til studier innen STS-feltet, da de er nært knyttet til begreper som translasjon, obligatoriske passeringsspunkt, stabiliseringsmekanismer og samproduksjon. Hvem konstruerer bilder, og hva representeres? Videre kan bruk av bilder og visualiseringsstrategier rette spørsmål knyttet til hva som blir tillagt vekt og usynliggjort i bildene. Gjennom konstruksjon og distribusjon av bilder vil man delegere makt, men også bidra til å stabilisere og destabilisere grenser. Sentrale spørsmål i fortolkningen av visualiseringer blir følgelig hvordan grensene defineres, og hvem som deltar i arbeidet. Dette vil kunne være avgjørende for hvilke stemmer som høres, samt for oppfattelse og delegering av autoritet. Hvordan konstrueres enkelte miljøelementer som sentrale, og i hvilken grad blir de tillagt autoritet?

Visualiseringer fungerer som grenseobjekter, ved at aktører fra ulike praksisfellesskap benytter visualiseringer som et felles referansepunkt. Grenseobjekter defineres som objekter som kan bidra til å etablere felles forståelser mellom aktørene i praksisfellesskap, og kan utgjøre idéer, begreper, artefakter, metoder, ting, verktøy eller kollektive minner og historier (Clarke & Fujimura, 1992). Aktørene oppfatter og fortolker ikke alltid disse objektene likt. Gjennom erkjennelse av og diskusjon om disse divergerende fortolkningene kan det etableres en felles forståelse. Selv om aktørene fortolker grenseobjekter ulikt, fungerer de likevel som metoder og midler for translasjon. Følgelig vil grenseobjektene kunne benyttes som ordningsinstrumenter (Fischer & Reaves, 1995). Grenseobjektene er formbare, i den forstand at de kan tilpasses skiftende behov, og endres som resultat av reforhandlinger mellom praksisfellesskapene (Bowker & Star, 1999).

Det er mange ulike tilnærminger til studiet av visualiseringer. Disse forskjellige retningene kan forenklet inndeles i tre forståelser. Den første betrakter visualiseringer som speil, den andre vektlegger at speilene er forankret i en sosial kontekst, mens den tredje legger mer konstruktivistiske tilnærminger til grunn for forståelsen av visualisering. De som anvender en realistisk epistemologi tenderer til å betrakte visualiseringer som speilbilder av virkeligheten, og vektlegger dermed betydningen av den materielle verden for utformingen av visualiseringer og representasjoner. Følgelig

minimeres effektene av sosiale og kulturelle faktorer i konstruksjon av visualiseringer (Sismondo, 1996).

Sentralt i den konstruktivistiske tilnærmingen står oppfatningen av at representasjoner skaper og former den materielle verden (Latour & Woolgar, 1986; Haraway, 1989; Collins, 1992). Representasjonspraksiser og visualiseringer danner utgangspunkt for konstruksjon av verden. Ingeniørers og arkitekters opplevelse av verden vil følgelig ikke være uavhengig av de representasjons- og visualiseringspraksiser de benytter. Den tredje tilnærmingen kan betraktes som en avveining mellom konstruktivismen og oppfattelsen av visualiseringer som rene speilbilder av "virkeligheten". Denne teoretiske retningen tar til orde for at visualiseringer blir produsert i en kulturell kontekst, noe som medfører at visualiseringer (speilbilder) vil variere i tid, rom og sosial kontekst.

Som med representasjoner, kommer jeg til å studere visualiseringer med utgangspunkt i Jasanoffs (2004) begrep om samproduksjon. Visualiseringer vil følgelig betraktes som resultat av samproduksjon av vitenskap og sosiale systemer, av kunnskap og makt. I denne avhandlingen reiser dette spørsmål om hvordan representasjoner av miljøvennlige bygg konstrueres og uttrykkes av ulike profesjoner. På hvilke måter uttrykker eventuelle divergerende visualiseringsstrategier forskjellig fagbakgrunn og ulik refleksiv fortolkning av yrkesidentitet, institusjoner, diskurser og representasjoner i forbindelse med bygg?

Det er en økende interesse for og en voksende erkjennelse av betydningen av visuelle representasjoner i styringen av både tro og handling innen samfunnsvitenskapene (Scott, 1998; Pink, 2001; Jasanoff, 2004). I moderne tid har forståelsen av sannhet og virkelighet vært nært knyttet til "det synlige". Virkeligheten er det som kan sees eller bli gjort synlig (Barry, 1995). Slater (1995) kobler opplysningstidens reduksjonisme gjennom krav til visuell anskueliggjøring, som senere i en viss grad er blitt videreført gjennom positivismen, til dagens vitenskapelige metoder som bygger på en materiell forankring. Virkeligheten defineres som det som er målbart i materielle termer, og som er visuelt tilgjengelig. Visualiseringer spiller en sentral rolle i det moderne samfunn med hensyn til formidling av kollektive forståelser:

*A key characteristic of discourses of high modernism and of the public pronouncements of those states that have embraced it is a heavy reliance on visual images of heroic progress toward a totally transformed future. (Scott 1998: 95).*

Mikrososiologiske studier har illustrert hvordan visuell fortolkning, konstruksjon og produksjon står i et gjensidig avhengighetsforhold til hverandre. Innen STS-litteraturen har betydningen av visualiseringer og representasjoner for teknovitenskapelige praksiser stått sentralt. Studiene har favnet om problemstillinger knyttet til translasjon, samt til hvordan konstruksjon av visualiseringer, representasjoner og instrumenter har ført til spesifikke måter å oppfatte "virkeligheten" på, i form av eksempelvis geologiske strukturer, forståelse av normalitet og måling av biomedisinsk identitet (Rudwick 1976; Latour 1990; Dumit 2003).

Som Jenks (1995) har argumentert for, bør begrepet visuell kultur ("visual culture") både omfatte materielle og iakttakbare objekter, men også mindre synlige kulturuttrykk som forestillinger, fantasi og verbale omgangsformer. Visualiseringer er sentrale både med hensyn til utforming av og som del av diskurser. Alpers (1983) beskriver visuell kultur som en måte å betrakte verden på, som samtidig reflekterer og former hvordan aktørene oppfatter og gjengir verden. I følge Jasanoff kan visualiseringer overgå verbale kommunikasjonsmåter og være svært virkningsfulle med hensyn til å skape meningsfellesskap og kollektive forståelser:

*Images may transcend cultural lines in ways that words cannot, thereby helping to create communities of meaning, and shared responses or demands that cut across ordinary linguistic and governmental divides.*  
(Jasanoff 2001:311).

Bilder kan følgelig utgjøre et sentralt aspekt ved teoribygging, men også som aspekt ved sosial praksis. Fortolkning, konstruksjon og formidling av visualiseringer fordrer at man behersker grammatikken og råder over kodene.

Produksjon av visualiseringer i formidlingsøyemed i form av grafer, bilder og figurer er en tradisjonell og virkningsfull publiseringsmetode (Lynch & Woolgar, 1990). Illustrasjonene som velges har til hensikt å understreke og tydeliggjøre spesifikke elementer. Blir dermed målet om å oppnå "gode", retoriske bilder overordnet saklig og nøktern formidling, og hvordan kan slike visualiseringer formidle vitenskapelig usikkerhet eller motstridende funn? Min tilnærming til disse spørsmålene er at visuelle fremstillinger aldri er nøytrale eller upartiske, da forestillingen om muligheten for objektive replikasjoner er en myte. Imidlertid kan visualiseringer bidra til å åpne opp for diskusjon. Å betrakte gitte måter å produsere visualiseringer på som misbruk, er lite hensiktsmessig, da dette fordrer at aktører fortolker visualiseringer

relativt ensartet. Visualiseringer forflyttes imidlertid på tvers av ulike praksisfellesskap, og kan fortolkes på ulike nivåer, til ulik tid, av forskjellige aktører og i ulike fora. Den samme visualiseringen kan eksempelvis både benyttes i en rettsak, med hensikt å frifinne eller dømme en person til døden, mens andre visualiseringer forsøker å initiere tiltak for å hindre klimaendringer.

Dumit (2004) hevder at visualiseringer alltid vil fremstå som retoriske. Bilder kan aldri presenteres på en nøytral måte. Forskerfellesskapet er imidlertid klar over dette, og studerer derfor kollegenes anvendelse av datagrunnlag, metoder, resonnementer, translasjon og statistiske resultater grundig:

*Images are produced and selected for publication to make particular points and to illustrate the argument and other data presented, not to stand alone. They are, in other words, explicitly rhetorical. This is, one could say, the only way one can present images.* (Dumit, 2004: 16).

Det eksisterer altså ikke én enkel eller entydig relasjon mellom objekter, inskripsjonsredskaper, tegninger, figurer og tabeller. Påstanden om at representasjoner, inkludert visualiseringer, er et kommunikasjonsmiddel på tvers av lokaliteter og fag, reiser spørsmålet om hvordan denne forflytningen foregår. Latour (1987) legger stor vekt på å drøfte hvordan kunnskapspåstander kan omformes til uforanderlige, mobile objekter og dermed forflyttes. Er dette et fruktbart utgangspunkt for en analyse av representasjoner, eller må representasjoner i stedet betraktes som foranderlige mobile objekter, slik at forflytning også kan bety en endring av meningsinnholdet?

## **2.5 Representasjoner som mobile objekter**

Latour (1990) hevder at utvikling av nye visualiseringer og inskripsjoner bare er avgjørende så lenge de tillater etablering av nye toveis relasjoner med objekter, og bare dersom inskripsjonene enten blir mer mobile eller uforanderlige gjennom forflytningen. Inskripsjoner er altså ikke interessante i seg selv, men i kraft av at de øker eller reduserer objekters mobilitet og stabiliteten i meningsinnholdet. Nye, robuste inskripsjoner av miljø må følgelig være i stand til å kommunisere med konteksten de skal fortolkes og anvendes i. På denne måten kan de justeres og tilpasses prosessene de skal inngå i.



Når en forsker skal forklare, overbevise og forhandle frem sin forståelse av et fenomen eller objekt, benyttes som nevnt inskripsjoner som diagrammer, grafer, figurer, tekst og bilder i utstrakt grad. Inskripsjonene muliggjør presentasjon av objekter som er fjerne i tid eller rom, eller som rett og slett er for forvirrende å se på i seg selv. Dermed er en slags toveis forbindelse mellom objekt og inskripsjon etablert, og både dinosaurer, stjernefødsler og menneskehjerner kan få bli med inn i laboratoriet, og med på konferanser. Inskripsjoner og visualiseringer er blitt et så fundamentalt aspekt ved vår kultur at vi vanskelig kan forestille oss en verden uten. Hvordan hadde vi for eksempel betraktet jordkloden uten globus, kart og satellittbilder, og hvordan ville molekyler ha sett ut?

Det er altså muligheten for å øke objektets mobilitet og uforanderlighet gjennom inskripsjoner som er årsaken til at det nedlegges et enormt arbeid i produksjon av inskripsjoner (Latour, 1990). Inskripsjonene muliggjør overbevisning gjennom forflytning. Uten behovet for forflytning av kunnskapsobjekter hadde inskripsjoner vært uten forklaringskraft, og uten inskripsjoner ville forflytningen ha vært umulig. Forskere i dag har distansert seg fra naturen, ved at de ofte velger å studere og presentere todimensjonale inskripsjoner fremfor naturlige objekter. Komplekse og forvirrende fenomener og objekter blir forenklet til diagrammer og søyler, og det er først gjennom studier av disse inskripsjonene at forskerne gjør sine oppdagelser og får sine ideer. I følge Latour (1990) er ikke problemet at inskripsjoner benyttes, men at hele den vitenskapelige forklaringskraften funderes på inskripsjoner:

*Again, the precise focus should be carefully set, because it is not the inscription by itself that should carry the burden of explaining the power of science; it is the inscription as the fine edge and the final stage of a whole process of mobilization, that modifies the scale of the rhetoric. ... So, the phenomenon we are tackling is not inscription per se, but the cascade of ever simplified inscriptions that allow harder facts to be produced at greater cost. Latour (1990, s 40).*

På hvilke områder og i hvilken grad får så den utstrakte bruken av inskripsjoner betydning for arbeidet med utforming og implementering av miljøkriterier? Er miljø et så omfattende og uryddig felt at forskere, ingeniører og utbyggere hovedsakelig beskjeftiger seg med å håndtere inskripsjoner av miljø? Når forskere og aktører i plan- og byggeprosesser argumenterer og forhandler om miljø, benyttes lister over giftige stoffer, søyler for energibruk og

bilder av kulverter i ventilasjonsanlegg i stort omfang. Enkelte miljøaspekter er enklere å måle og konstruere representasjoner og inskripsjoner av enn andre. Den omfattende vektleggingen på inskripsjoner kan dermed føre til at de elementene ved miljø som enklest lar seg representere blir vektlagt. På denne måten kan altså inskripsjoner bidra til å styre hvilke miljøaspekter som blir vektlagt ved utforming av bygg.

Gjennom drøftinger av hvilke miljørepresentasjoner som skal velges og uttrykkes inngår flere ulike profesjoner. I plan- og byggeprosessen kan både arkitekter, VVS-ingeniører,<sup>20</sup> elektroingeniører, byggherre, byggherreombud, entreprenører, miljørådgiver og brukerrepresentanter møtes rundt forhandlingsbordet. Alle disse aktørene har gjerne sin egen fortolkning av miljøbegrepet, men også av hvordan ulike miljøaspekter kan representeres i et bygg.

Det kreves mye kunnskap for å kunne "lese" de ulike representasjonene og tekniske løsningene, og en teknologi kan og vil leses ulikt, avhengig av profesjonstilhørighet. Et naturlig ventilasjonsanlegg vil eksempelvis oppfattes som det mest miljøvennlige av mange arkitekter fordi man unngår vifter som både krever energi og genererer støy, samtidig som man får inn naturlig uteluft. En VVS-ingeniør vil isteden kunne innvende at et slikt ventilasjonsanlegg er lite miljøvennlig, da man ikke kan benytte varmegjenvinning på den oppvarmede og brukte luften som går ut av bygget, og at man har noe mindre mulighet til å rense eventuelt forurenset uteluft. Brukerrepresentanten vil trolig fokusere på miljøaspekter knyttet til hvordan bygget oppleves å være i til daglig, mens elektroingeniøren er opptatt av i hvilken grad det blir tilrettelagt for effektive styringssystemer for lys og ventilasjon. Vi ser altså at representasjoner og inskripsjoner i utstrakt grad kan være profesjonsspesifikke, flertydige og i enkelte tilfeller motstridende.

Etter hvert som det produseres stadig flere inskripsjoner samt inskripsjoner som bygger på øvrige inskripsjoner, vanskeliggjøres kritikk og divergerende fortolkninger av det naturlige objektet eller fenomenet som representeres. Det synes også å være en utvikling i retning av at inskripsjoner mobiliserer og visualiserer et stadig økende antall hendelser og et mer omfattende tallmateriale (Latour, 1990). Å fremme kritikk mot de nye bildene, figurene, merkelappene, grafene og tabellene, er særlig vanskelig dersom de har til hensikt å anskueliggjøre usynlige elementer som atomer, hjerneaktivitet, fjerne galakser og energikvalitet – fenomener vi utelukkende kan se gjennom inskripsjonenes tendensiøse fremstilling.

---

<sup>20</sup> Ingeniør med ansvar for varme-, ventilasjon- og sanitærteknikk.

Så hva er altså årsakene til at det nedlegges så stor forskningsinnsats i produksjon av grafer over energibruk, omfattende indikatorsett for å måle miljø eller faktaark for miljøsertifisering i byggsektoren? I følge Latour (1990) skyldes det for det første at disse inskripsjonene som produseres er mobile og mulige å forflytte uforandret. De kan dessuten reproduseres og spres i tid og rom til lave kostnader. Videre kan størrelsen på inskripsjonene enkelt endres, og en fjern galakse, solen og en kvark blir like store. Dette gjør det mulig for realister og ingeniører å hevde at de utelukkende håndterer fysiske størrelser de kan ta og se på. Dessuten er todimensjonale inskripsjoner svært enkle å manipulere; de har en meget begrenset utstrekning, består av enkle figurer eller lister og inneholder ingen skjulte lommer eller doble betydninger. Gjennom produksjon av inskripsjoner som fotografier og bilder kan man også ved hjelp av skalering manipulere naturlige objekter. Objekter som vanskelig lar seg måle direkte, som eksempelvis solen, kan beregnes ved at fotografiet av solen måles (Latour, 1990).

Et annet fortrinn ved inskripsjoner er at de gjør det mulig å sammenstille og avbilde størrelser og enheter med ulik opprinnelse. Energi, økonomi og miljø er i utgangspunktet uavhengige størrelser. Ved å innføre indikatoren "energibruk dividert på BNP" oppnår man imidlertid å integrere disse enhetene gjennom konstruksjon av en miljøindikator. Denne miljøindikatoren kan dermed både benyttes som utgangspunkt for å rangere lands miljøvennlighet, men også til å redefinere innholdet i miljøbegrepet. Vi ser altså at inskripsjoner kan få en semantisk betydning, ved at høyst forskjellige enheter innpasses i samme inskripsjon.

Byggedokumenter, som referater fra byggemøter, arkitekttegninger, faktaark, juridiske avtaler og plandokumenter, fungerer som todimensjonale inskripsjoner i byggeprosesser. I disse inskripsjonene fordeles arbeidsoppgaver, planer skisseres, ansvar delegeres, satsningsområder utpekes og nye forslag lanseres. Byggedokumentene fungerer altså som møtesteder for politikk, økonomi og vitenskap. I disse flate inskripsjonene skaleres og sammenstilles elementer ved bygget og byggeprosessen som juridiske forhold, kostnads kalkyler, avtaleforhold, entreprisform, estetiske betraktninger, miljøsertifiseringer, vurderinger av grunn- og tomteforhold, valg av kvalitetsstandarder samt konstruksjons- og styrkeberegninger. Plan- og byggedokumentene fungerer som uforanderlige mobile objekter som sendes mellom de ulike aktørene i byggeprosessen, og som også danner utgangspunkt for videre forhandlinger. I planprosessen manipulerer aktører som VVS- og byggingeniører, diverse rådgivere, brukere, byggherre, entreprenører og arkitekter

dokumentene. Alle forhold ved bygget nedfelles i tegninger og skriftlige dokumenter. Aktørene som behandler og reviderer inskripsjonene i en byggeprosess har følgelig svært stor innflytelse over utformingen av det ferdige bygget.

Latour (1999) stiller seg noe uforstående til debatten mellom realister og konstruktivister. Årsaken til at filosofene ikke har maktet å komme frem til en felles forståelse i realisme og relativisme-spørsmålet, er ifølge ham at de har fortolket de to ytterpunktene som et helt kjede. Latour sammenligner dette med å forsøke å forstå hvordan en lysbryter og en lampe virker sammen når ledningen mellom dem er klippet i to.

Latour foreslår at betraktningen av referansepunktet som et resultat av en bevegelse fra de to stasjonære ytterpunktene mot et stabilt og sikkert møtepunkt på halvveien må opphøre. I stedet bør vi se på det ustabile referansepunktet som voksende fra midten mot endene. Referansepunktet presses stadig både ”oppstrøms” og ”nedstrøms”, og på denne måten forsterkes den doble retningen på referansepunktets bevegelse. Fenomener er derfor det som sirkulerer langs en reversibel kjede av transformasjoner. Ved hvert steg tapes enkelte egenskaper, mens andre vinnes, slik at de er kompatible med allerede etablerte kalkulasjonssentra (Latour, 1999).

La oss se på eksempelet med representasjon av miljø. Fra miljødiskusjonene starter til ferdige søylediagrammer over energibruk og grafiske fremstillinger over ytre miljøpåvirkning, har det skjedd en reduksjon. Både mangfoldet i miljøfortolkning, særpreg og kontinuitet er redusert og omgjort til fastlagte, todimensjonale inskripsjoner. Samtidig har vi ved hvert trinn på reisen fra miljødiskusjonene til de flate inskripsjonene gjenvunnet elementer og kvaliteter som standardisering, tekst, kalkyler, kompatibilitet, sirkulasjon og en viss grad av allmenngyldighet. De fastlagte, todimensjonale inskripsjonene kan nå enkelt transporteres ut av dette byggeprosjektet, og gjengis til andre interesserte i form av dokumenter, figurer og tabeller som formidles gjennom presentasjoner, hjemmesider og tidsskrifter. Gjennom translasjonene og transformasjonene langs referansekjeden kan vi spore henvisningene tilbake til miljø. Av den grunn benytter Latour (1999) begrepet ”circulating reference” for å beskrive denne reversible prosessen. Prosessen ”sirkulerer” og muliggjør forflytning langs referansekjeden.

Kapittelet har så langt diskutert representasjoners mobilitet. I det videre vil jeg gå nærmere inn på forflytning av miljøkriterier. Latour (1987) omtaler lukkede kategorier som er i bevegelse som uforanderlige mobile objekter. Et eksempel på et begrep som fungerer som et slikt objekt på energi- og miljøfeltet er ”øre pr kWh” (Solli,

2003). Begrepet "øre per kWh" benyttes eksempelvis av økonomer, ingeniører, politikere så vel som av investorer for å angi lønnsomheten for eksempel av en mulig gasskraftverktbygging, sammenlignet med en annen løsning. En konsekvens av at et begrep eller en teknologi forstås eller får status som uforanderlig mobilt objekt, er at man ikke problematiserer spredningsprosessen. Den forutsettes å være lineær og problemfri. Et uforanderlig mobilt objekt forutsettes å spre seg selv, fordi ulike aktørgrupper er enige om betydningen. Spørsmålet er hvor realistisk en slik antakelse er. Kan vi forutsette at miljøkriterier vil være stabile innenfor en nasjonal kontekst?

En utdypende betraktningssmåte kunne være å se på hvorvidt aktørene i byggebransjen forholder seg til miljøkriterier i form av det vi med inspirasjon fra Fujimura (1986; 1988) kunne kalle standardiserte faktapakker når de konstruerer miljøvennlige bygg. Fujimuras begrep om standardiserte pakker handler om stabilisering av kunnskap og kollektiv handling på tvers av sosiale verdener. Standardiserte pakker *"is used by researchers to define a conceptual and technical work space which is less abstract, less ill-structured, less ambiguous and less amorphous"* (Fujimura, 1992:169). En standardisert pakke kan bestå av vitenskapelige teorier og standardiserte utvalg av teknologier som muliggjør innrullering av representanter fra mange ulike sosiale verdener. Aktørers tilslutning til standardiserte pakker muliggjør og medfører konstruksjon av nye og i alle fall midlertidig, stabile definisjoner og begreper. Gjennom forestillingen om standardiserte pakker retter Fujimura fokus mot muligheten for produktivt samarbeid mellom ulike fagdisipliner, samtidig som at de involverte aktørene opprettholder sin faglige autoritet i sine respektive sosiale og faglige verdener.

En slik form for standardisering kan bidra til kunnskapsproduksjon på tvers av faggrupper, og vil følgelig kunne danne utgangspunkt for konstruksjon av miljøkriterier og indikatorer. Standardiserte pakker vil i forbindelse med konstruksjon av miljøvennlige bygg kunne omhandle standardisering av problemforståelse, vektlegging av spesifikke miljøaspekter samt valg av særskilte teknologier og løsninger for å besvare miljøutfordringene. Slik stabilisert kunnskap kan bestå av etablerte miljøkriterier og indikatorer, eller eksistere i form av stor oppslutning rundt enkelte bygningstekniske løsninger eller teknologier. Hvorvidt og i hvilken grad aktørene i plan- og byggeprosesser har adoptert standardiserte pakker, kan følgelig være av betydning for tverrfaglig samarbeid og implementering av miljøvennlige bygg. Eksisterer det miljøkriterier og indikatorer som vektlegges og oppfattes likt av majoriteten av

aktørene? Hvilke teknologiske løsninger kobles i så fall opp mot disse standardiserte miljøkriteriene og indikatorene?

Jeg presenterte i innledningskapitlet noen overordnede forsøk på å konstruere indekser for bærekraftighet. Disse forsøkene er uttrykk for et ønske om å kunne kalkulere miljøvennlighet. Slike kalkyler må ta utgangspunkt i miljøindikatorer og miljørepresentasjoner, men hva er forutsetningene for å kunne gjøre dette?

## **2.6 Kalkulasjon av miljøvennlighet**

Hensikten med kalkulasjoner på miljøfeltet er å muliggjøre måling av miljø. Metrologiske praksiser skaper nye virkeligheter som igjen kan benyttes som utgangspunkt for økonomiske kalkulasjoner. Konstruksjon og håndtering av representasjoner, miljøkriterier og indikatorer forutsetter metrologi og kalkulasjon. Uten kalkulasjoner kan ikke representasjoner utformes eller fortolkes, og uten målemetoder kan vi ikke anslå i hvilken grad kriterier og indikatorer måler ulike miljøaspekter. Metrologi kan derfor betraktes som produksjon av representasjoner. Miljøkriterier og indikatorsett er deskriptive, men også performative, ved at de bidrar til å etablere praksiser både med hensyn til hva som måles, hvordan målingen utføres og i valg av representasjonsobjekter. De fungerer altså ikke bare som instrumenter for å beskrive eller måle en situasjon, men bidrar også i konstruksjonen av fenomener (Osborne & Rose, 1999). Miljøkriterier og indikatorer kan dermed ikke betraktes som speilbilder av virkeligheten.

Praksiser knyttet til måling kan forstås som verktøy som bidrar til å begrense politikken gjennom å redusere det politiske spillerom. Barry (2005) hevder imidlertid at praksiser forbundet med kalkulasjon og metrologi kan medføre at nye objekter og fenomener åpnes opp for politisk refleksjon og imøtegåelse. Videre betrakter Barry (2005) alle kalkulasjoner som uunngåelig omtvistelige. Kalkulasjoner innvirker på spesifikke rasjonaliseringsbetraktninger koblet til sosiale og økonomiske forhold, men omfanget av disse rasjonalitetsvurderingene må i følge Barry (2005) ikke overestimeres.

For å forstå utgangspunktet for slike kalkulasjonspraksiser, brukes gjerne begrepene rammer og innramming (Callon 1998, Barry 2005). Denne tankegangen er hentet fra Goffman (1974) som benytter begrepet om rammer for å understreke sosiale og situerte praksisers betydning for aktørers oppfattelse av verden. Goffman plasseres vanligvis innen tradisjonen symbolsk interaksjonisme, men er også forstått som strukturalist (Gonos, 1977). Innramming refererer til hvordan vi former og organiserer våre erfaringer, kunnskaper,

hendelser og objekter, og hvordan disse produserer erfaringer for oss selv og for andre. Rammer kan følgelig forstås som grunnleggende, kognitive strukturer som styrer persepsjon og representasjon av virkeligheten.

*To frame is to select some aspects of a perceived reality and make them more salient in a communicating text, in such a way as to promote a particular problem definition, causal interpretation, moral evaluation, and/or treatment recommendation (Entman, 1993:52).*

Det er ikke bevisste valg som ligger til grunn for produksjon av rammer, da de blir ubevisst adaptert gjennom kommunikasjonsprosesser. Ulike rammer kan være sammenfallende med hensyn til objekter, aktører eller hendelser, men kan ha uensartet betydning, og medføre andre normgivende fortolkninger. Dersom rammene oppfattes som kontradiktoriske av et større antall aktører, vil det kunne føre til at kollektive forståelser reforhandles og organiseres i nye, mer koherente utgaver. I følge Goffman (1974) er det altså ikke en naturgitt eller bestemt måte aktører organiserer sine erfaringer eller fortolker årsaks- og virkningssammenhenger knyttet til spesifikke fenomener på. I dette perspektivet forstås derimot diskursive, retoriske og narrative dimensjoner som danner grunnlaget for fortellerlinjer situert i tid og rom. Goffmans rammer muliggjør persepsjon av og kommunikasjon mellom sosiale og fysiske virkeligheter, og er derfor både nødvendige for og uatskillelige fra kommunikasjonsprosesser.

I de senere år er en rekke tilnærminger til rammebegrepet benyttet, og rammeanalyse er i dag bare løst knyttet til Goffmans originale analyse. Innen mediestudier betraktes eksempelvis rammer som mektige diskursive rammeverk, men med utgangspunkt i aktørers aktive seleksjon av frames (Reese, 2001; Tankard, 2001; Snow & Benford, 1988).

En Goffman-inspirert fremstilling av mikrososiologiske prosessers betydning for politiske inngrep har flere implikasjoner for studier av kriterier, indikatorer og representasjoner av miljøvennlige bygg. Hvilke aktører bidrar i fremforhandlingen av innholdet i dominerende rammer knyttet til kriterier, indikatorer og representasjoner av miljø, og hvordan forløper opprettholdelsen og reforhandlingene av slike rammer? Framfor alt er en analyse av rammer en nøkkel til å forstå utgangspunktet for hvordan miljøvennlighet kalkuleres.

Slike kalkulasjonspraksiser involverer både tekniske og normative betraktninger. Utfallet av kalkulasjonshandlingene er dermed ikke forutbestemt i det markedet formes (Barry & Slater,

2005). Kalkulasjonsagentene vil ramme inn metrologien på forskjellig måte både med hensyn til uensartet forståelse av kalkulasjonssituasjon, bruk av ulike kalkulasjonsverktøy samt gjennom anvendelse av divergerende formspråk. Et marked forutsetter en organisering for å etablere oversikt over de ulike grupperinger og ordning av kalkulasjonsagenter. Markeder kan videre forstås som en fremgangsmåte bestående av at kalkulasjonsagenter, som står i et motsetningsforhold til hverandre, fremforhandler kompromisser i form av en avtale, pris eller kontrakt, uten å ty til fysiske maktmidler (Callon, 1998). En forutsetning for at kalkulasjoner skal kunne finne sted, er at kalkulasjonsagentene fortolker markedet som bestående av separate enheter som individuelt kan kvantifiseres eller rangeres. Markedet må dermed omfatte lovbestemte inskripsjoner knyttet til eierskap og kontraktsforhold, romlige og tidsmessige arrangementer og strukturer som kan skille selger, kjøper og varer, samt reguleringsmyndigheter som kan styre sirkulasjonen av varer og måleinstrumenter som benyttes for å stabilisere varenes verdi (Barry & Slater, 2005).

Byggebransjen består av aktører som eksempelvis arkitekter, rådgivende ingeniører på fagområder som elektro, VVS, miljø, byggteknikk og sikkerhet, entreprenører, underleverandører, brukere samt byggherrer. Disse aktørene fungerer som kalkulasjonsagenter, ved at de rammer inn og eksternaliserer ulike elementer ved et byggeprosjekt når de foretar sine beregninger og konstruerer kalkyler. Både kvantitative og kvalitative komponenter kan inngå i kalkylene. Eksternaliteter kalkuleres ikke, og blir derfor uten verdi.

De ulike aktørene internaliserer nødvendigvis ikke de samme elementene i sine kalkyler, da de har ulike funksjoner, interesser, ansvarsområder, eierskap, bakgrunn og posisjoner i plan- og byggeprosjektet. Arkitekten og de rådgivende ingeniørene som er inne tidlig i planfasen vil eksempelvis foreta andre kalkulasjoner enn aktørene som er ansvarlige for ferdigstillelse av bygget. Slik sett står vi kanskje overfor et mangfold av kalkulasjonspraksiser, snarere enn en enhetlig miljøkalkyle. Arkitektene vil trolig vektlegge estetiske kalkulasjoner, ingeniørene beregner tekniske elementer og byggherren kostnader og funksjonalitet.

## **2.7 Miljøkriterier som samproduserte varsellamper?**

Hensikten med indikatorsett og miljøkriterier er å gjøre politikere, forskere og et bredere publikum i stand til å følge med på utviklingen, og på grunnlag av informasjonen de genererer, muliggjøre korleksjon



av en lite miljøvennlig utvikling. Miljøkriterier kan således betraktes som varsellamper.

Som vi har sett, eksisterer det potensielt sett et stort mangfold i tilnærmingene til å måle og normsette miljø. Miljøkriterier vil variere sterkt både med hensyn til systemgrenser, analyseenheter, grunnleggende antagelser, metode, hensikt, vektning av miljøkomponenter, universalitet og forståelse av miljøbegrepet. Anvendelse av vitenskapelig kunnskap som utgangspunkt for politikktutforming er betinget av den sosiale, økonomiske, juridiske og institusjonelle kontekst den finner sted i. Eksperter har dessuten ofte ulik oppfatning av fakta, og kanskje er dette spesielt tydelig på miljøfeltet. Dette medfører at valget av hvilke eksperter som konfereres både blir avgjørende for utfallet av politikktutformingen, men også kontroversielt. *"The naive vision of neutral advisory bodies "speaking truth to power" should be renounced."* (Jasanoff, 1990).

Produksjon av miljøkriterier finner sted både i sosiale og vitenskapelige verdener, og mange ulike faglige profesjoner deltar i konstruksjon av miljøkriterier. Hvem får så ansvaret for å oversette mellom politikk og vitenskap? Det kan synes som om det i dag primært er økonomene som er delegert dette ansvaret. Dette synliggjøres gjennom bruk av økonomi som pidginspråk og gjennom det offentliges oppnevning av økonomer som sentrale aktører i fremforhandling av miljøkriterier. Utbredt bruk av indikatorer knyttet til økonomisk bærekraft og velferdsutvikling og en mer instrumentell betraktning av økologi kan være resultat av dette. Miljø forstås og oversettes i termer som "formueskomponenter" og "nasjonalformue".

Denne avhandlingens tema er miljøkriterier for bygg. En hovedutfordring vil være å klargjøre hva miljøvennlighet betyr med hensyn til designkriterier for bygninger. Forskning viser at det både er motstridende oppfatninger blant aktuelle aktører om hvilke miljøkriterier som bør legges til grunn, og at betydningen av ulike kriterier vurderes forskjellig blant ulike aktørgrupper (f. eks. hensyn til økonomi eller estetikk, jfr. Hubak, 1999; Guy & Farmer, 2001; Ryghaug, 2003). Særlige problemer kan oppstå om også de miljøpolitiske signalene er uklare eller flertydige (Douglas & Wildavsky, 1982). For å overvinne slike utfordringer, er det nødvendig å studere hvordan miljøkriterier utvikles og kommuniseres, så vel som analyse av hvordan slike kriterier blir omsatt til designspesifikasjoner.

De ulike aktørenes divergerende fortolkning av plan- og byggeprosessen og det ferdige bygget kan forstås som uttrykk for fortolkningsmessig fleksibilitet av kunnskap så vel som teknologi (Pinch & Bijker, 1987). Det eksisterer heller ikke bare én måte å

designe eller fortolke et miljøvennlig bygg på. Ulike aktører fortolker både bygget, byggets teknologiske løsninger samt miljøbegrepets innhold forskjellig.

## **2.8 Avhandlingens teoretiske strategier**

Målet med avhandlingen er å klargjøre hvordan kriterier og indikatorer for design av smarte og miljøvennlige bygninger fremforhandles, forstås, taes i bruk og benyttes som grunnlag for konstruksjon av bygg. Hva er et miljøvennlig bygg, og hvem deltar i utformingen av designkriterier for smarte, energieffektive bygninger?

Jeg skal i denne avhandlingen studere hvordan forskjellige aktører fortolker ulike teknologier knyttet til miljøvennlige bygg. Hvilken betydning har divergerende kalkulasjonsstrategier for fortolkning av ”miljøvennlighet” og ”miljøteknologi”? Hvilke kalkulasjoner blir lagt til grunn ved konstruksjon av miljøvennlige bygg, og hvordan fremforhandles miljørepresentasjoner? Vi skal se hvordan teknologi og miljø blir forstått, representert og kommunisert blant aktørene som deltar i konstruksjon av miljøvennlige bygg. For å besvare problemstillingen vil avhandlingen blant annet ta utgangspunkt i og støtte seg til begrepene *representasjon*, *innramming* og *kalkulasjon*, *visualisering*, *translasjon*, *samproduksjon* samt *grenseobjekter*.

Temaet for avhandlingen er altså konstruksjon av miljøvennlige bygg. En sentral problemstilling er følgelig hvordan representasjoner av miljø blir utviklet, fortolket og håndtert i konkrete byggeprosjekter. *Representasjoner* vil bli omtalt som objekter, modeller eller bilder som blir benyttet for å beskrive, forklare eller visualisere naturlige, sosiale og kulturelle fenomener.

Konstruksjon og håndtering av representasjoner, miljøkriterier og indikatorer forutsetter en metrologi, *innramming* og *kalkulasjon*. Uten kalkulasjoner kan ikke representasjoner utformes eller fortolkes, og uten målemetoder kan vi ikke anslå i hvilken grad kriterier og indikatorer måler ulike miljøaspekter.

Ved konstruksjon av miljøkriterier kan *visualiseringer* forstås som forsøk på overføring av mening mellom ulike praksisfellesskap. Visualiseringer representerer et medium som kan bidra med *translasjon* på tvers av faggrensene, ulike laboratorier og mellom laboratorium og populærvitenskapelig formidling. Gjennom studier av visualiseringer kan vi få økt innsikt i hvilke translasjoner som finner sted, innholdet i translasjonene og mellom hvilke praksisfellesskap translasjonene foretas.

*Samproduksjon* refererer til forståelsen av at naturlige og sosiale systemer er under kontinuerlig forhandling, og bør forstås som resultat av en dynamisk prosess. Begrepet samproduksjon fokuserer spesielt på hvordan vitenskap, teknologi og sosiale systemer er uadskillelige, og gjensidig bidrar i konstruksjonen av hverandre. Ved å tenke på naturlige og samfunnsmessige systemer som produsert sammen, kan man øke forklaringskraften til menneskelige aktiviteter. Jasanoff (2004) hevder at samproduksjonen av natur og kultur finner sted gjennom fastlagte mønstre, eksempelvis gjennom formingen av identiteter, institusjoner, diskurser og representasjoner.

De ulike aktørene i design- og byggeprosessen kan ha ulike og til og med motstridende forståelser av hva en miljøvennlig og energieffektiv bygning innebærer. Dette kan tilskrives ulike representasjoner og fortolkninger av miljøvennlighet, men også ulike fortolkninger av grenseobjekter. *Grenseobjekter* defineres som objekter og idéer som kan bidra til å etablere felles forståelser mellom aktørene i praksisfellesskap (Clarke & Fujimura, 1992). Aktørene oppfatter og fortolker disse objektene ulikt, slik at de ikke snakker om det samme. Selv om aktørene fortolker grenseobjektet ulikt, fungerer de likevel som metoder og midler for translasjon. Grenseobjekter skal kunne brukes til å transportere mening på tvers av fag- og profesjonsgrenser, men det er altså ikke uproblematisk.

I denne sammenheng er det nødvendig å undersøke hvordan forskjellige aktører rammer inn, representerer og visualiserer miljøvennlige bygg. Hvilken betydning har divergerende visualiserings- og kalkulasjonsstrategier for fortolkning av "miljøvennlighet"?

## Kapittel 3

### **METODE**

Utgangspunktet for prosjektet om miljøkriterier og indikatorer var at de kan være viktige hjelpemidler for å oppnå større grad av bærekraftighet i byggebransjen. I dag legges det for lite vekt på miljøhensyn, og miljøkriterier og indikatorer spiller en uklar rolle. Et hovedproblem er at aktørene i byggebransjen ofte har ulike, og til og med motstridende mål og strategier når de samarbeider om konstruksjon av bygninger. Miljømålsetninger er ikke nødvendigvis kompatible med andre interesser. En annen utfordring kan ligge i at betydningen av miljøhensyn ikke blir kommunisert tilstrekkelig tydelig og effektivt. Det kan også tenkes at implikasjonene av slike hensyn er uklare.

Problemene med utvikling og bruk av miljøkriterier og indikatorer er altså sammensatte. For å løse dem, trenger vi forskning som kan undersøke betingelsene for - og mulighetene ved - brobygging mellom miljøhensyn og designkriterier. Dette innebærer at vi må studere hvordan miljøkriterier kan utvikles og kommuniseres, og vurdere evnen til de ulike aktørene i byggebransjen til å ta slike miljøhensyn. Det betyr at de ulike prosessene fra formulering av miljøkriterier og indikatorer til prosjektering og bygging ut fra slike kriterier analyseres.

Målet med prosjektet var altså å klargjøre hvordan miljøvennlige kriterier og indikatorer for design av smarte bygninger kan utvikles og bli tatt i bruk. Det betyr at vi må studere hvordan slike kriterier blir formulert, av hvem og i hvilke institusjonelle sammenhenger. Deretter kreves det en analyse av hvordan miljøkriterier og indikatorer presenteres overfor byggebransjen, og hvordan aktører i bransjen oversetter slike kriterier i design og prosjektering av bygninger.

Valg av en kvalitativ metodisk tilnærming syntes hensiktsmessig for å oppnå en forståelse av hvordan forhandlinger

mellom ulike aktanter danner utgangspunkt for implementering av miljøhensyn i byggesektoren. I STS-litteraturen har ”thick descriptions”, konstruert på grunnlag av detaljerte, kvalitative analyser og casestudier, utgjort den typiske metodebruk (Geertz, 1973; Russell & Williams, 2002). Anvendelse av kvalitative metoder, og kanskje i særdeleshet casestudier, er blitt kritisert for dens manglende evne til å frembringe valid kunnskap i form av generaliseringer og bruk av representative utvalg. Å bedømme kvalitative studiers validitet er ingen likefram prosess. Dette beror på at deres gyldighet i større grad avhenger av måten teori og datamaterialet kommuniserer, eksempelvis i valg av analyseteknikk eller utforming av intervjuguide. Russell og Williams (2002) poengterer at kvantitative metoder er mindre egnede for å studere fenomener i endring. For å forstå hvordan forhandlinger og implementeringsforsøk på miljøfeltet manifesterer seg i byggebransjen, vil denne avhandlingen derfor benytte en kvalitativ tilnærming.

Fordi miljøkriterier er et sammensatt, bredt og høyst tverrfaglig fagfelt, har det vært nødvendig å kombinere flere metodiske tilnærminger. Denne avhandlingen bygger på ulike empiriske kilder, henholdsvis intervjuer, casestudier samt dokumentanalyse. Intervjumaterialet består av intervjuer med forskere, rådgivere ansatt i kommunale, statlige og private institusjoner samt aktører tilknyttet aktuelle byggeprosjekter. Samtlige informanter ble anonymisert (se vedlegg 8).

Innledningsvis ble det foretatt en analyse av miljøkriteriefeltet. En slik ”top-down”-analyse var avgjørende for å kartlegge leverandører av forskningsresultater, reguleringsinstitusjoner og øvrige premissleverandører, samt sentrale, institusjonelle utøvere knyttet til implementering av miljøkriterier og indikatorer.

For å studere hvordan miljøkriterier ble håndtert i praksis, var det hensiktsmessig å gjennomføre casestudier. Denne avhandlingen bygger på casestudier av tre byggeprosjekter hvor vektlegging av miljø og miljøkriterier ble definert som sentrale suksesskriterier. Som del av casestudiene ble det foretatt intervjuer med VVS-ingeniører, rådgivende ingeniører for miljø, driftspersonale, elektroingeniører, miljøkoordinatorer, brukere, byggherrer, arkitekter, brukerkoordinatorer, hovedentreprenører, prosjektledere, byggherreombud og leder av byggekomité.

Av skriftlig datamateriale er det i særdeleshet artikler i arkitekttidsskrifter, avisartikler, plan- og byggedokumenter, foredrag og innlegg holdt av sentrale aktører i byggeprosjektene, energi- og miljøanalyser, informasjonsbrosjyrer og referater fra byggemøter som danner utgangspunkt for analysen.

### 3.1 Feltanalyse

På grunnlag av observasjoner gjort på konferanser og fagseminarer, (bl.a konferanser i regi av Enova, Teknas (Teknisk-naturvitenskapelig forening) ”kursdagene” ved NTNU, Norske Arkitekters Landsforbunds “Architecture unplugged”, NVEs konferanse “Norges energidager”, “Fremtidens bygg” samt flere SmartBygg seminarer, ble noen sentrale aktører kartlagt, og deretter intervjuet. For å oppnå kontakt med informanter, ble også den såkalte snøballmetoden benyttet (Bijker, 1995; Hammersley & Atkinson, 1995). Denne metoden går ut på at man oppfordrer informantene til å komme med forslag til øvrige personer som kan utdype eller komme med innspill som kan bidra til å gi en mer utfyllende beskrivelse av et fenomen eller en kontrovers. Dette viste seg å være en effektiv teknikk for å frembringe intervjuobjekter. Etter hvert som de samme aktørene ble repetert og få nye kandidater ble foreslått, satt jeg igjen med en bred oversikt over de antatt mest sentrale aktørene på feltet.

Fra vinteren 2003 til sommeren 2004 gjennomførte jeg intervjuer med totalt 37 informanter som arbeidet med problemstillinger knyttet til energibruk og miljø i bygg. Kriteriene som ble lagt til grunn for valg av institusjoner var at disse måtte være sentrale premissleverandører av lover- og forskriftskrav, forskningsresultater, inneha erfaring knyttet til konstruksjon eller implementering av miljøkriterier, ha nasjonal rådgivningsfunksjon eller disponere økonomiske virkemidler forbundet med miljøvennlig energibruk.

Informantene ble selektert på grunnlag av at de enten var fagpersoner på feltet, hadde kommunisert en særlig interesse for miljø i bygg, eller at de gjennom sitt yrke hadde vært nødt til å forholde seg til arbeid i forbindelse med miljøkriterier. Informantene var ansatt ved Byggforsk, Bærum-, Fredrikstad- og Trondheim kommune, Enova, konsulentfirmaet Hambra, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), SINTEF, Statens forurensningstilsyn, Statsbygg og Statens bygningstekniske etat (BE).

**Tabell 1. Intervjumateriale feltanalyse**

<b>Relevante aktører</b>	<b>Antall intervjuobjekter</b>
Arkitekter (forskerstilling)	4
Rådgivere, kommune	3
Rådgivere/prosjektledere, stat	17
Rådgivere, privat	3
Forskere	10
<b>Totalt</b>	<b>37</b>

Under intervjuene som ble gjennomført som en del av feltanalysen, benyttet jeg intervjuguider. Ulike intervjuguider ble utformet og tilpasset i forhold til informantenes arbeidsoppgaver (for fullstendig oversikt over intervjuguider se vedlegg). Intervjuguidene inneholdt spørsmål blant annet vedrørende:

- Hva er miljøkriterier?
- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- I hvilken grad betrakter dere CO2 som et miljøproblem?
- Hvilke krav bør stilles til miljøvennlige bygg?
- Hvilke kriterier vektlegges?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Kan det være uhensiktsmessig å kvantifisere miljøkriterier? Hvorfor?
- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad?
- På hvilken måte påvirker dagens kontraktsinngåelse i byggebransjen hensynet til energieffektivisering ?
- Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”?

Som ledd i feltanalysen ble det også gjennomført en dokumentanalyse. Av skriftlig datamateriale er det i særdeleshet artikler i arkitekttidsskrifter, avisartikler, plan- og byggedokumenter, foredrag og innlegg holdt av sentrale aktører i byggebransjen, som forskere, rådgivere og eiendomsforvaltere, energi- og miljøanalyser, forskningsrapporter og informasjonsbrosjyrer som danner utgangspunkt for avhandlingen. I tillegg bygger avhandlingen på informasjon hentet fra ulike nettsider og stortingsmeldinger.

### **3.2 Casestudiene**

Gjennom intervjuene med forskere og rådgivere ansatt i statlige forvaltningsorganer fikk jeg en teoretisk innføring i ulike tilnærminger til fagområdet miljøkriterier. Jeg fikk derimot begrenset innsikt i hvordan miljøkriterier ble håndtert i praksis i faktiske byggeprosjekter. Hvem definerte miljøkriterier, og hvem deltok i forhandlingene om deres innhold? Hvordan var miljøkriterienes reise fra visjon til virkelighet - deres tilstand som punkter på et plandokument til reelle bygningstekniske løsninger? Ved å gå inn og

studere konkrete byggeprosjekter ville jeg få mulighet til også å studere operative miljøkriterier.

Vinteren 2003 gjennomførte jeg i samarbeid med kollega Robert Bye ved Institutt for tverrfaglige kulturstudier, to intervjuer med brukere og en representant fra et stort entreprenørselskap. Disse aktørene hadde vært sentrale i byggingen av et stort kontorbygg i Trondheim, og vi ønsket å høre hvordan de hadde oppfattet arbeidet med miljøkriterier og brukervedvirkning. Gjennom intervjuene kom det frem at miljø ikke hadde vært noe sentralt tema i plan- og byggeprosessen, og at hverken brukere, byggherre eller øvrige aktører hadde stilt særskilte miljøkrav. I følge representanten fra entreprenørselskapet var det svært sjelden at det ble stilt krav om at bygg skulle tilfredsstillende miljøhensyn ut over det som var påkrevet gjennom byggeforskriftene. For å lære mer om håndtering av miljøkriterier for bygg, ville det følgelig være lite hensiktsmessig å oppsøke informanter utelukkende på grunnlag av at de hadde arbeidet med konstruksjon av store eller prestisjefylte byggeprosjekter.

Denne avhandlingen bygger på studier av tre byggeprosjekter. Casebyggene ble valgt ut i samarbeid med dr.ing Inger Andresen og dr.ing Tore Wigenstad, på grunnlag av at miljø hadde vært et tydelig satsningsområde i disse byggeprosjektene. Casene ble valgt ut fra at de representerte tre ulike byggeprosjekter med hensyn til byggekostnad, bygningstype, miljømålsetning samt organisering av byggeprosess. Enkelte av byggene har mottatt priser for både arkitektur og miljø.

De tre casebyggene er Fagerenga, Møllebakken og Fornebu. Prosjektet Fagerenga skole karakteriseres ved en sterk miljøprofil og ved en stor grad av brukervedvirkning i planleggings- og byggeprosessen. Brukerne er i stor grad meget fornøyde med resultatet. Prosjektet er banebrytende både med hensyn til utprøving av nye tekniske løsninger for energi og miljø, og med hensyn til å synliggjøre miljøtankegangen i selve bygget. Møllebakken skole ble valgt som case på grunnlag av at bygget ble bygget etter en samspillmodell.<sup>21</sup> Det har ført til at det er blitt et fleksibelt, billig og godt bygg både med hensyn til estetisk og fysisk tilretteleggelse.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Samspillmodeller har som mål å integrere aktører som rådgiver, arkitekt, entreprenør og leverandør. Ved å etablere allianser mellom dem som tradisjonelt har vært ansvarlige for prosjektering/planlegging og bygging/utførelse av bygg, er ideen at erfaringsoverføring, kontinuitet og felles interesser skal bidra til bedre økonomistyring og økt utnyttelse av alle aktørers kompetanse.

<sup>22</sup> I følge en spørreundersøkelse foretatt blant prosjektadministrasjon (prosjektleder alliansen, prosjektledere, stabsfunksjoner), prosjekterende (arkitekt og rådgivende ingeniører), entreprenører, brukerorganisasjonen (leder, brukerkoordinator,



Byggeprosjektet hadde også en tydelig miljømålsetning som ble fulgt opp gjennom en egenpålagt miljørevisjon. Utbyggingen av Fornebu ble valgt som case ut fra prosjektets vide omfang og omfattende miljøsatsning. Målet for Fornebu var at det skulle bli et utstillingsvindu for fremtidsrettet miljøtenkning i utformingen av ny tettstedsbebyggelse. Målene om å ivareta miljøhensyn og forvalte ressursene i et langsiktig perspektiv skulle omsettes i praktisk handling.<sup>23</sup> Arealbruken og utnyttelsen av de ulike arealene på Fornebu ble planlagt i samarbeid mellom Statsbygg, Oslo kommune og Bærum kommune som planmyndighet.

For å lære mer om miljøkriterier, skulle befaring på byggene og intervju med sentrale aktører i plan- og byggeprosessen vise seg som svært effektive tilnæringsmetoder. Gjennom omvisning og befaring på bygget (klatring opp på tak og gjennom ventilasjonskanaler, være vitne til at driftsansvarlig klapper fornøyd på varmpumpa mens han uttrykker sin misnøye med en annen del av ventilasjonssystemet, drikke kaffe på lunchrommet mens uteområdene debatteres, uformell prat med brukere om deres oppfatning av lyden i noen møterom, overvære hvilke elementer ved bygget som fremheves under åpningsseremonien, snakke med rengjøringspersonalet om deres mening om valg av gulvbelegg, se noen stå og undre seg over en utsmykning ved inngangspartiet mens andre ergrer seg over støy fra unger som løper i metalltrapper) fikk jeg verdifull informasjon om hvordan miljøkriterier var ivaretatt og ble oppfattet av brukerne i de ulike casebyggene.

Intervjuene med rådgivende ingeniører, hovedentreprenør, byggherre, miljø- og brukerkoordinator, prosjektleder, arkitekt, brukere og kommunale rådgivere tok utgangspunkt i de ulike aktørenes roller i plan- og byggeprosessen. Hvem hadde fremforhandlet de forskjellige miljøløsningene, og hvordan fortolket aktørene bygget? Muligheten for å møte informantene på deres arbeidssted ga også vesentlig informasjon. Hva betydde det at én informant arbeidet i et enmannsforetak litt i utkanten av byen, andre satt i store kontorfellesskap med kimende telefoner mens vi til stadighet ble avbrutt av sekretæren, én satt og nippet til et kaffekrus laget av leire fra byggetomta, mens andre igjen insisterte på at de ville bli intervjuet på selve bygget så de kunne peke og vise oss rundt? Observasjoner under feltstudien var berikende i den forstand at de fungerte både som en kilde til læring om informantenes

---

driftscoordinator) og byggherreorganisasjonen (byggekommité, prosjektleder, byggherre, miljøkoordinator, utstyrsplanlegger, driftspersonell) etter ferdigstillelse.

<sup>23</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/temamiljo/>

arbeidshverdag, deres rolle i prosjektet og en eventuell mulighet til å få et lite innblikk i deres personlige miljøengasjement.

Som nevnt, ble det i alle intervjuene benyttet intervjuguider. Ulike intervjuguider ble utformet og tilpasset i forhold til informantens arbeidsoppgaver (for detaljer se vedlegg). Intervjuguidene som ble utarbeidet i forbindelse med de ulike byggeprosjektene inneholdt spørsmål vedrørende:

- Hvordan var prosjektet organisert?
- Hvilke andre aktører har vært sentrale i prosjektet?
- I hvilken grad opplevde du at dere hadde frihet til å velge løsninger, eller var det meste fastlagt på forhånd?
- Oppstod det uenigheter om hvilke alternative løsninger som burde velges?
- Hvordan kom dere frem til valg av:
  - oppvarmingsløsning
  - ventilasjonsanlegg
  - type og antall cm isolasjon
  - materialvalg
- Hvorfor ble akkurat disse løsningene valgt?
- Hvordan fungerte samarbeidet med de andre aktørene?
- Hvordan fungerer vanligvis samarbeidet med de øvrige aktørene i en byggeprosess?
- Hvem synes du burde ha ansvaret for at bygget som reises blir miljøvennlig? Hvorfor?
- Knytter du begrepet miljøkriterier til byggeprosessen? Hvorfor?
- Hva synes du er riktig energibruk i bygg?
- Hvor viktig er byggets energieffektivitet sammenlignet med andre aspekter ved bygget?
- Hva skiller miljøvennlige bygg fra mindre miljøvennlige bygg?

Under intervjuene tok jeg notater. Dette ga tid og rom for refleksjon og formulering av oppfølgingsspørsmål samtidig som informanten fikk økt mulighet til å komme med supplerende kommentarer og innspill. Det ble også tatt lydopptak av intervjuene. Disse ble transkribert i sin helhet, mens feltnotatene fra de øvrige intervjuene ble skrevet ut i så fyldig form som mulig like i etterkant av intervjuene. 12 av intervjuene med informanter som hadde arbeidet med miljø i aktuelle byggeprosjekter ble gjort i samarbeid med teknologer. Dette bidro til at mer tekniske aspekter ved miljøkriterier ble berørt, at informantene fikk mulighet til å drøfte valg av ulike

teknologiske løsninger med en fagperson samt at jeg som samfunnsviter fikk anledning til å diskutere tolkninger av intervjumaterialet med personer med ulik fagbakgrunn.

**Tabell 2. Intervjumateriale casestudier**

<b>Relevante aktører</b>	<b>Antall intervjuobjekter</b>
Rådgivende ingeniører, VVS	4
Rådgivende ingeniør, miljø	1
Miljøkoordinator	1
Brukere	4
Brukerkoordinator	1
Hovedentreprenører	3
Byggherre	1
Prosjektleder	1
Byggherreombud	1
Arkitekt (privatpraktiserende)	1
Driftspersonale	3
Leder byggekomite	1
<b>Totalt</b>	<b>22</b>

Av skriftlig datamateriale er det i særdeleshet artikler i arkitekttidsskrifter, avisartikler, plan- og byggedokumenter, foredrag og innlegg holdt av sentrale aktører i byggeprosjektene, energi- og miljøanalyser, referater fra byggemøter og informasjonsbrosjyrer som danner utgangspunkt for casestudiene.

### **3.3 Analyse av datamaterialet**

De transkriberte intervjuene ble omarbeidet til casefortellinger. Deretter ble intervjuene analysert ved at jeg søkte etter temaer, problemstillinger eller standpunkt som var typiske, eller hvor informantene uttrykte svært divergerende forståelser. Det var de tematiske områdene miljøkriterier, fortolkninger av bærekraftsbegrepet, hva innebærer et miljøvennlig bygg, krav til teknologi i smarte bygninger, etterspørsel etter smarte bygg samt mulige løsninger som fremstod som mest fremtredende.

Den videre fortolkningsprosessen bestod i å konstruere og finne frem til kategorier som kunne fungere som utgangspunkt for videre analyse og utvelgelse av sitater. Temaene som jeg oppfattet som de mest interessante å forfølge var representasjon og operasjonalisering av miljø, representasjon av problem og løsning, styring/governance, tverrfaglighet, byggeprosess og ildsjeler. Disse kategoriene tillot i større grad fleksible fortolkninger, og åpnet for

ulike aktørers avvikende og tidvis varierende innramming av feltet, samt allegorier (Law, 2004). Videre valgte jeg ut sitater med utgangspunkt i de ovenfornevnte stikkordene. Valg av sitater ble foretatt på grunnlag av at de belyste og formidlet informantenes forståelser og posisjonering. Både ved utvelgelse av temaer og sitater leste jeg casehistorie og det transkriberte intervjumaterialet vekselvis. Dette ga mulighet til å fange opp nyanser eller elementer som jeg hadde oversett eller utelatt da jeg skrev casehistoriene.

Analysestrategien som ble valgt var altså å analysere miljøkriteriefeltet nedenfra. Dette ga rike muligheter til å oppfatte flertydigheter, motstridende målsetninger, ulike fortolkninger og forståelser av miljøkriterier for bygg på tvers av profesjongrensene, forskjellige byggeprosjekter og ulike institusjoner. En analyse av miljøkriteriefeltet nedenfra og opp bidro til å gi et innblikk i feltets organisering sett fra de ulike aktørenes posisjoner. Denne analysestrategien ga dermed mulighet til en introduksjon til aktørnettverket tilknyttet miljøkriterier. Informantene fortalte historier hvor de situerte og ordnet ulike aktanter. Jeg fikk følgelig presentert en rekke, tidvis divergerende beskrivelser av aktørnettverket gjennom informantenes fortellinger om blant annet hensiktsmessige teknologier, eksempler på gode miljøbygg, sentrale aktører, fortolkninger av miljøkriterier og imperfeksjoner i dagens byggebransje, hensiktsmessige indikatorer for miljøvennlige bygg og bærekraftsbegrepet.

Datamaterialet ble videre gruppert både med utgangspunkt i de tre casene (byggeprosjektene), informantenes organisatoriske tilhørighet, profesjonsbakgrunn og yrkesutøvelse. De tre byggeprosjektene ble studert på grunnlag av hvilke miljøkriterier og indikatorer som ble konstruert og benyttet i de ulike prosjektene. Miljøkriteriene og indikatorene ble videre analysert for å undersøke hvilke miljøkalkulasjoner, innramminger og eksternaliteter som ble lagt til grunn av de ulike aktørene og i de forskjellige byggeprosjektene. Dette analytiske grepet demonstrerte hvordan aktørenes ulike kalkulasjonsstrategier resulterte i konstruksjon av forskjellige miljøkriterier og indikatorer, valg av ulike teknologier, og i at de tre miljøbyggene ble relativt forskjellige.

De øvrige intervjuene ble systematisert ut fra informantenes organisatoriske tilhørighet, profesjonsbakgrunn og yrkesutøvelse. Denne organiseringen var hensiktsmessig som utgangspunkt for å strukturere datamaterialet og for å søke etter mønstre i de ulike aktørenes fortolkninger av miljøkriterier og indikatorer. Resultatet av dette analysearbeidet var innsikt i og kunnskap om nettverkene og

miljøkriteriefeltets aktanter, struktur, kommunikasjonsmønstre, hierarkisering og fortolkningsmessige fleksibilitet.

Ved analyse av datamaterialet fungerte en del teoretiske begreper som analytiske verktøy og inspirasjonskilder. Samproduksjonsidiomet, representasjon, allegori, visualisering, translasjon, grenseobjekter, kalkulasjon og innramming var blant begrepene som dannet det teoretiske utgangspunktet for analysen.

### **3.4 Samlet vurdering av datamaterialet**

Denne avhandlingen bygger på en feltanalyse samt intervjuer av aktører som var sentrale i plan- og byggeprosessen i forbindelse med oppføringen av tre byggeprosjekter hvor ulike miljøaspekter ble definert som sentrale suksesskriterier. Informantene representerte et bredt spekter med hensyn til yrkesgrupper, alder og utdanningsbakgrunn. Intervjuene fant sted i Kristiansand, Fredrikstad, Oslo, Trondheim og Levanger, og intervjuenes varighet varierte fra ca 1 time til 2,5 timer.

Fordi to av casestudiene ble gjort i samarbeid med teknologer, ga dette en unik mulighet til å diskutere tolkning av casene både før, under og i etterkant av studien. En slik flerfaglig innramming ga en bredere innsikt i casene, eksempelvis ved at man fikk anledning til å lytte til spørsmål man selv ikke ville stilt og følgelig også oppleve at informanten fortalte flere ulike historier om plan- og byggeprosessen. Denne flerfaglige og til dels tverrfaglige fremgangsmåten bidro til å produsere flere nyanser og perspektiver ved casestudien. Den flerfaglige tilnærmingen ga en økt robusthet i forhold til om jeg skulle ha utført casestudien alene som samfunnsviter.

Denne avhandlingen vil altså ved bruk av kvalitativ metode studere konstruksjon av miljøkriterier for bygg. Avhandlingen vil på grunnlag av casestudier og befaring på anlegg, intervju med sentrale aktører i plan- og byggeprosessen, forskere og statlige forvaltningsorganer samt analyse av dokumenter, følge miljøkriteriene fra visjon til virkelighet – fra papir til valg av reelle bygningstekniske løsninger.

Law (2004) hevder at man ved anvendelse av vitenskapelige forskningsmetoder ikke klarer å gripe eller samle opp alle aspektene ved fenomenene man studerer. I stedet bidrar de enkle og fullstendige beskrivelsene snarere til å forvirre og øke kaoset. Dette skyldes at slike enkle beskrivelser ikke er velegnede dersom det de skal fremstille ikke er sammenhengende eller enhetlig. Fenomener som håp, overbevisning, besvær, intuisjon, forståelse, forsoning og lunefulhet er eksempler på elementer som forskningsmetodene ikke

klarer å fange opp (Law, 2004). Dette fører til at enkelte aspekter og fenomener fanges opp av etnografer eller av statistiske analyser, mens andre deler av virkeligheten forblir urørte, gitt at de da ikke forvrenges og forvandles over i klarhet. Det kan være svært problematisk for samfunnsvitenskapene dersom store deler av verden faktisk er emosjonell, utydelig, diffus, flertydig, vag, flyktig eller rett og slett mangler struktur. Law (2004) hevder at en implikasjon av en rotete og forvirrende verden må være økt fokus på uorden, og at vi må benytte nye og mer rikholdige metoder innen samfunnsvitenskapene for å tilnærme oss dette kaoset. Større grad av metodisk variasjon samt økt bruk av metoder som vektlegger drøftinger av unøyaktighetene kan være en mulig måte å tilegne seg kunnskap om disse elementene på (Law, 2004).

Dersom dagens metodologier kun er i stand til å fange opp snevre aspekter ved verden, får dette avgjørende konsekvenser for konstruksjon av representasjoner. Hva er det dagens representasjoner utelater? Hvordan kan vi representere det som er komplekst og rotete? Law (2004) foreslår at vi utvikler stille, langsomme og mer fordringsløse metoder. I særdeleshet trengs metodiske tilnæringsmåter uten imperialistiske islett. Dersom ulike metoder og praksiser produserer forskjellige virkeligheter, får det avgjørende betydning for hvordan vi fortolker representasjonene. Sentrale utfordringer i denne sammenheng vil være utforskning av hva relasjonen mellom de ulike virkelighetene består i, og hvordan vi kan velge mellom dem. Hvilke virkeligheter er det representasjonene videreformidler? Et annet interessant spørsmål vil være hvilke implikasjoner disse metodologiske problemstillingene får for hvordan vi bør representere representasjonene.

Law (2004) lanserer begrepet allegori som henspeiler på en evne til å mene noe annet eller i tillegg til det som eksplisitt blir sagt. Allegori omfatter evne til å dekode mening samt å lese mellom linjer for å forstå noe annet eller mer enn det som faktisk uttrykkes. Følgelig kan allegorier forstås som en måte å oppdage og avdekke mening på, samtidig som at allegorier også bidrar til å skape det som avdekkes. Videre fremstiller og manifesterer vi i stor grad virkeligheter som ikke er koherente, og som vanskelig passer inn i en enkelt virkelighet (Law, 2004). En euro-amerikansk virkelighetsoppfatning gir lite rom for en oppfattelse av verden som multippel eller som ikke koherent. En slik antagelse får avgjørende betydning for hvordan vi velger å representere verden. Vestlige representasjoner beskriver virkeligheten som entydig, og medvirker dermed til å utelukke muligheten for en ikke koherent fremstilling ved hjelp av allegori.

Analystrategien som ble lagt til grunn for denne avhandlingen var altså å analysere miljøkriteriefeltet nedenfra. Begrunnelsen for valg av en slik strategi var å øke mulighetene for å fange opp noen av de flertydigheter, divergerende forståelser, samt ulike forhandlinger som finner sted ved konstruksjon av miljøkriterier og indikatorer. Denne rotete, motstridende og forvirrende informasjonen utelates eksempelvis gjerne fra offentlige dokumenter, i presentasjoner av miljøvennlige suksessprosjekter eller i lansering av indikatorsett. Å studere miljøkriterier nedenfra vil følgelig i større grad kunne åpne for å benytte multiple og ikke-koherente fortolkninger og allegorier i analysearbeidet.

## Kapittel 4

### **FRA MILJØKRITERIER TIL BYGGEFORSKRIFTER – PRODUKSJON AV NORMALITET I BYGGEBRANSJEN**

Det eksisterer altså en omfattende interesse for miljø. Ulike aktørers fortolkning av miljøbegrepet er imidlertid hverken opplagt eller åpenbar, da forståelsen av et fenomen avhenger av hvorledes det rammes inn (Goffman, 1974). Valg av innramming er følgelig avgjørende for persepsjon og representasjon av miljøkriterier. Gjennom en analyse av hvorledes aktører, som kunne tenkes å være en del av et miljøkriteriefelt, rammes inn miljøkriterier, kan vi få oversikt over feltets handlingslogikk, egenart, innhold og ordningsinstrumenter. I dette kapitlet vil jeg benytte "felt"-begrepet som en teoretisk tilnærming for å beskrive hvordan ulike aktører rammes inn miljøkriterier. Jeg vil anvende feltbegrepet i Bourdieus forstand, som en arena for strid mellom verdier, praksiser og posisjoner, hvor de dominerende aktører konstituerer feltets struktur og vedtatte praksis (Bourdieu, 1971). Feltbegrepet utgjør dermed en analytisk avgrensning av en samfunnsmessig helhet. Et sentralt spørsmål i dette kapitlet blir da hvordan ser miljøkriteriefeltet ut, og hvilke aktører består det av?

Bourdieu (1971) beskriver felt som autonome, sosiale rom hvor det pågår spesifikke aktiviteter eller praksiser som er mer eller mindre uavhengige av andre aktivitetsfelts handlingslogikk. I et felt pågår det kontinuerlige forhandlinger og stridigheter mellom ulike aktører og grupperinger vedrørende feltets egenart, formål og innhold. En forutsetning for at miljøkriterier skal kunne forstås som et eget felt er altså at det består av aktører og institusjoner som kan fungere som premissleverandører knyttet til regulering av praksis, produksjon av verdier og teoretisk innramming.

For å vurdere og avgjøre hvorvidt miljøkriterier utgjør et eget felt, vil jeg innledningsvis søke etter strategier for å definere et felt. I miljøkriteriefeltet vil det forekomme produksjon av ulike



miljørepresentasjoner og diskurser knyttet til produksjon av fakta og verdier. Videre vil formodentlig konstruksjon av visualiseringer og demarkasjonsgrenser mellom ulike praksisfellesskap, være sentrale prosesser i et miljøkriteriefelt. Øvrige karakteristika ved et selvstendig felt vil kunne bestå av institusjoner som representerer og produserer identiteter, posisjoner og meningsfellesskap. Aktører innenfor et miljøkriteriefelt vil kunne være forskere, byggherrer og forvaltningsorganer, politikere, ferdighusleverandører og produsenter av bygningsmaterialer. Videre kan også pasientorganisasjoner, interesseorganisasjoner som organiserer huseiere og leietakere, samt representanter fra miljøorganisasjoner også være mulige aktører på et miljøkriteriefelt. Disse har imidlertid i begrenset grad demonstrert interesse for utvikling av miljøkriterier og miljøindikatorer, og er kun synlige gjennom sentrale aktører som forskere, byggherrer og reguleringsinstitusjoner.

Jeg har definert de mest sentrale aktørene i miljøkriteriefeltet som forsknings- og kunnskapsleverandører, implementeringsinstitusjoner og reguleringsinstitusjoner, og dette kapitlet vil fokusere på hvordan disse deltar i forhandlinger knyttet til innramming av miljøkriterier. For å kartlegge miljøkriteriefeltet må følgelig de sentrale aktørenes posisjonering og argumentasjon knyttet til miljøkriteriers formål, egenart og innhold kartlegges. I denne sammenheng er det nødvendig å studere hvordan de mest sentrale aktørene og institusjonene betrakter miljøkriterier med hensyn til regulering av praksis, produksjon av verdier og teoretisk innramming. Med dette utgangspunktet vil jeg undersøke hvorvidt og på hvilke måter, det foregår samproduksjon mellom kunnskap og politikk fra forskere, offentlige byggherrer og reguleringsinstitusjoner ved konstruksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer. Offentlige forvaltningsinstitusjoner kan initiere politikkutøvelse ovenfra, mens byggherrer har mulighet til å fremme utvikling gjennom konstruksjon av kriterier og indikatorer nedenfra. Gjennom en analyse av hvordan de sentrale aktørene rammer inn miljøkriterier, kan vi definere et miljøkriteriefelt.

Kunnskap og dens materielle uttrykk er resultat av sosiale prosesser. Begrepet om samproduksjon av vitenskap og politikk refererer til forståelsen av at måten vi kjenner og representerer natur og kultur på er uadskillelig fra hvordan vi lever. Det teoretiske rammeverket knyttet til samproduksjon kan i særdeleshet bidra til konseptualisering og forståelse av miljøkriterier og indikatorer gjennom vektlegging av relasjoner mellom makro og mikro, tilsynekomst og stabilisering samt mellom kunnskap og praksis. Vitenskapelig kunnskap er ikke et rent speilbilde av "virkeligheten",

men konstrueres i, er en del av og bidrar til å forankre sosiale praksiser, identiteter, konvensjoner, normer, diskurser, instrumenter og institusjoner (Jasanoff, 2004). Konstruksjon av identiteter, institusjoner, diskurser og representasjoner innebærer en betydelig utfordring i forhold til utforming av miljøkriterier.

Kunnskap om miljøkriterier og miljøindikatorer er gjensidig avhengig av og tett koblet til reguleringspraksis. Produksjon og validering av kunnskap er essensielt for stabilisering og likevekt. Det eksisterer trolig derfor stor grad av kunnskap om miljøkriterier og indikatorer som kan bidra til å stabilisere en bærekraftig byggepraksis. I følge Jasanoff (2004) vil vi altså oppnå økt forklaringskraft dersom vi betrakter natur og kultur som samproduisert. Jeg skal i det videre diskutere hvorvidt miljøkriterier er forankret i institusjoner, identiteter, diskurser og representasjoner.

#### **4.1 Forskere**

I forbindelse med arbeid tilknyttet miljøkriterier, har forskere noe ulike funksjoner. Forskere kan operere både som leverandører og brukere av miljøkriterier og miljøindikatorer, og kan dermed betraktes å inneha en dobbeltrolle. Forskerne utgjør følgelig ingen spesifikk eller homogen kategori på miljøkriteriefeltet, og det er derfor nødvendig å analysere de ulike forskernes funksjon, profesjon og verdier. La oss først se på hvordan forskere som produserer miljøkriterier forsøker å innarbeide miljøkriterier i de fire ordningsinstrumentene.

*Indikatorsett og miljøoppfølgingsverktøy er viktige fordi hvis man ikke har det, så tror jeg at de målene som ikke handler om kroner og øre blir nedprioritert. Så handler det om å konkretisere og legge innhold i litt vage og store visjoner om bærekraftig bygging og miljøvennlig bygging. Og det er selvfølgelig en forutsetning, at man har noen sånne visjoner, men det er ikke nok å bare ha visjoner hvis det ikke følges opp med konkrete tiltak, og en del av prosessen er jo prioritering. Og det er også en del av det verktøyet, at det skal være mulig.<sup>24</sup>*

I følge informanten er det altså avgjørende at miljøkriterier operasjonaliseres og konkretiseres for at de skal kunne følges opp. Ved konstruksjon av indikatorsett er det videre vesentlig at de muliggjør valg og prioritering mellom ulike miljøaspekter:

---

<sup>24</sup> Intervju med forsker ved Sintef, Tina Thorvaldsen

*Det er jo lagt inn noen metoder eller modeller for å vekte mellom forskjellige miljømål, så du kan jo klikke bort de miljømål som ikke er relevante eller som du ikke vil ha med. Og blant dem du står igjen med, kan du fordele vekt, prioritere noe... Og så kan du gjennom å gi noe, altså stille veldig ambisiøse krav på noen områder, så er jo det også en form for vekting, ikke sant? Så det med vekting har vi hatt uendelige diskusjoner om.<sup>25</sup>*

Miljøkriterier og miljøindikatorer kan forstås som politiske teknologier som både kan regulere innholdet i miljøbegrepet og dirigere designprosesser. Miljøkriterier er reguleringsanordninger, og har således en omfattende politisk og disiplinerende betydning. Dette kan derfor indikere at miljøkriterier og indikatorer er et område som reguleringsmyndighetene er sterkere involvert i, enn forskere og utøvende byggherrer. Miljøkriteriers politiske relevans antyder videre at de har vært gjort til gjenstand for samproduksjon og vi kan følgelig forvente at de er innarbeidet i ordningsinstrumenter som institusjoner, representasjoner, diskurser og identiteter.

*Det er vi her på Sintef som har jobbet med prosjektet, men vi har hatt en arbeidsgruppe som består av folk fra Statsbygg og Oslo kommune i tillegg. Men det er jo stort sett vi som har gjort jobben, og så har vi diskutert det i den arbeidsgruppen. Vi har hatt et arbeidsseminar hvor vi hadde invitert flere fagfolk med på forskjellige tema, eksperter på energibruk og grønn struktur, kulturminnevern. Ikke alle temaer, men en god del.<sup>26</sup>*

Bakgrunnen for utviklingen av indikatorsettet, som denne informanten refererer til, var å studere hvordan fortetning og vekst i byer representerer miljøutfordringer lokalt og globalt gjennom økt ressursbruk, forurensning og nedbygging av verdifulle arealer. Spørsmål som hvilke belastninger økt byutvikling fører med seg, og hvilke tiltak kan man iverksette for å møte disse utfordringene var sentrale.<sup>27</sup> Indikatorsettet ble utformet med henblikk på utvelgelse av miljømål for områder, i motsetning til de fleste indikatorsett som er laget for å operasjonalisere miljø på bygningsnivå eller foreslå indikatorer for installasjoner eller bygningsrelaterte tiltak. Hensikten med dette prosjektet var både å bidra til bevisstgjøring rundt hvilke miljøutfordringer byutvikling skaper, hvilke tiltak som kunne settes inn for å møte utfordringene samt å sikre allmennheten og brukere

---

<sup>25</sup> Intervju med forsker ved Sintef, Tina Thorvaldsen

<sup>26</sup> Intervju med forsker ved Sintef, Tina Thorvaldsen

<sup>27</sup> <http://www.xn--miljoprogram-jgb.no/BYOKO/Rapport.pdf>

tilgang til informasjon om miljøkonsekvenser og mulighet for deltagelse i plan- og beslutningsprosesser.<sup>28</sup>

*Ja, indikatorsettet er laget for planleggere, arkitekter og byggherrer og eiendomsutviklere. De som enten eier eller har i oppdrag å utvikle boligprosjekter, og skal lage et miljøprogram. (...) Vi har prøvd å jobbe litt med begrepsbruken i forhold til hva som er et miljøprogram og hva som er miljøoppfølgingsprogram. Og da har vi sørget for at det verktøyet skal ha to versjoner – det ene brukes for å lage miljøprogram og hvor jobben er å definere og prioritere hvilke miljøvalg som skal gjelde for prosjektet, og hvilket kravnivå man skal sette for hvert mål. Altså, hvis energibruk er viktig, så skal vi velge det og det kravnivået. Og verktøyet skal da hjelpe til å velge et nivå som er mest mulig riktig for det prosjektet. Det gir da tall på hva som er standardnivå og hva som er "best practice", og viser til andre eksempler. Det er en database for å kunne gi veiledning til å sette et krav i et sånt miljøprogram.<sup>29</sup>*

Miljøprogrammeringsverktøyet eller indikatorsettet ble altså utarbeidet for plan- og bygningsmyndigheter og tiltakshavende eller større eiendomsbesittere som arbeider med utforming av miljøkriterier for utviklingsprosjekter i byer og tettsteder. Indikatorsettet er i hovedsak rettet mot byggeprosjekters plan- og programmeringsfase, og verktøyet vil kunne danne utgangspunkt for forhandlinger med utbyggere om valg av miljøtiltak. Hensikten med dette verktøyet var følgelig todelt. For det første skulle indikatorsettet gjøre miljøfeltet mer ryddig gjennom oversetting av miljø til enkle, kvantitative og etterprøvbare indikatorer. For det andre ble verktøyet konstruert med tanke på at det skulle danne utgangspunkt for læring, kreativitet, transparente beslutninger gjennom klargjøring av valgmuligheter og visualisering av miljøprofil. Det skulle også være et utgangspunkt for forhandlinger mellom ulike aktører, prioriterte miljømål og konkrete løsninger. Hensikten var altså ikke at man ved hjelp av dette indikatorsettet kunne drive frem fasitsvar eller optimaliserte løsninger.<sup>30</sup>

*Nei, det vi tror er kanskje at der hvor det er offentlige byggeiere eller eiendomsforvaltere som har en viss styringsmulighet og har noen miljøambisjoner, at de kan stille det som krav når de selger tomtegrunn, at det skal*

---

<sup>28</sup> <http://www.xn--miljoprogram-jgb.no/BYOKO/Rapport.pdf>

<sup>29</sup> Intervju med forsker ved Sintef, Tina Thorvaldsen

<sup>30</sup> <http://www.xn--miljoprogram-jgb.no/BYOKO/Rapport.pdf>

*utarbeides miljøprogram. Og da kan dette være et hjelpemiddel til å gjøre det på en enkel måte. Og det er jo noe som diskuteres mer og mer. Flere og flere som er opptatt av det, flere og flere situasjoner hvor det utarbeides miljøprogram.<sup>31</sup>*

Vi ser altså at miljøindikatorsettet i liten grad ble konstruert gjennom samproduksjon av politikk og vitenskap. Det var forskermiljøet som utformet indikatorsettet. Informanten beskrev at hensikten med utviklingen av miljøindikatorne var å oversette miljø over i kvantifiserbare og operasjonaliserte miljøtiltak med tanke på å danne grunnlag for læring og kreative designprosesser. Hensikten med arbeidet var dermed i stor grad instrumentell, og motivert ut fra behovet for et verktøy for å implementere miljø i designprosesser.

Forskerne som konstruerte verktøyet for miljøprogrammering bidro til en viss grad i produksjon av institusjoner gjennom å utarbeide indikatorsettet med tanke på at det skulle anvendes av blant andre plan- og bygningsmyndighetene og større eiendomsutviklere. I kapittel 1 viste jeg at det eksisterer en betydelig interesse for overordnede miljøkriterier. Dette miljøengasjementet kan forstås som en tilgjengelig diskurs, og det er dermed interessant å se hvorvidt denne diskursen influerer konstruksjon av indikatorsett. Forskerne som konstruerte verktøyet for miljøprogrammering forsøkte å produsere diskurser, men uten at det overordnede miljøengasjementet manifesterte seg i prosesser knyttet til utvikling av indikatorsett. Arbeidet med verktøyet resulterte heller ikke i stor grad av produksjon av identiteter og representasjoner. Vi finner dermed lite samproduksjon mellom sosiale og naturlige verdener ved konstruksjon av verktøyet for miljøprogrammering. Hverken intensjonen bak konstruksjonen av verktøyet eller utfallet av arbeidet at miljøkriteriene og indikatorne ble dypt forankret i identiteter, diskurser, institusjoner eller representasjoner.

De øvrige informantene som var forskere, arbeidet med et vidt spekter av problemstillinger tilknyttet teknologi for å fremme miljøvennlighet og effektiv energibruk i bygg. Majoriteten av forskerne som jeg intervjuet, hevdet at miljøkriterier burde betraktes som prosesser fremfor fastlagte og statiske miljøkrav. De mente dette var mest hensiktsmessig for å sikre kontinuerlige forbedringer etter hvert som byggematerialene ble forbedret og virkningsgraden til tekniske installasjoner økte. De fleste miljøkriterier bør imidlertid også kunne operasjonaliseres. Dermed blir det lettere å måle hvorvidt bygget faktisk tilfredsstillende de kravene man fremsatte i

---

<sup>31</sup> Intervju med forsker ved Sintef, Tina Thorvaldsen

prosjekteringsfasen. En operasjonalisering av miljøkriterier kan også ha den fordel at de gjør miljøkriterier mer håndfaste og mindre abstrakte.

En mulig ulempe med operasjonalisering er at dette kan bidra til å favorisere eller øke fokus på kriterier som er enkle å kvantifisere. Følgelig kan det tenkes at operasjonalisering kan gå på bekostning av eksempelvis estetiske kriterier. Forskerne mente derfor det ville være klokt å vurdere en avveining mellom kvantitative og kvalitative kriterier. Videre var det en oppfatning av at miljøhensyn burde kunne vektes opp mot hverandre i den grad det kunne fastsettes hensiktsmessige priser. Vekting av miljøkriterier er generelt en svært kompleks oppgave som også omfatter verdier, og forskerne mente at det derfor var avgjørende at også politikerne engasjerte seg i arbeidet med å vekke miljøforhold.

Her er det interessant å legge merke til at forskerne oppfattet at de ikke var i stand til å utvikle miljøkriterier og indikatorer uten sterke politiske føringer. Dette impliserer at politikerne også må delta i stabiliseringen av kunnskapsinnholdet i miljøkriterier og indikatorer, i tillegg til at politikerne er sentrale i forhold til forhandling mellom kunnskapsinnhold og utforming av reguleringspraksis.

Forskerne oppfattet videre miljøkriterier som et forhandlingstema. Ofte er det eksempelvis slik at brukerne vektlegger komfort, mens utbygger prioriterer økonomiske faktorer og lønnsomhet. Det kan også eksistere et stort skille mellom teori og praksis. Det er ikke alltid de ideelle løsningene som blir valgt, men løsninger som synes nærliggende når man ønsker å minimere bruk av tid, konsulentbistand og økonomiske ressurser.

Byggforsk (Norges byggforskningsinstitutt) driver teknisk og samfunnsfaglig forskning, utredning, rådgivning, kunnskapsformidling og produktdokumentasjon knyttet til bygging og bygd miljø. Byggforsk er en av de ledende kunnskapsleverandørene for bygge- og boligsektoren i Norge.<sup>32</sup>

Byggforsks strategi for å sikre at miljøkriterier blir tatt hensyn til er blant annet å forsøke å vise at de som setter opp bygget selv vil tjene på investeringene. Dessuten fronter de løsninger som flertallet av brukerne ønsker og kan bruke. Informanten hos Byggforsk beskriver deres tilnærming som ”ganske konservativ” fordi de forsøker å påvirke gjennom små, trinnvise endringer. Dette gjør de gjennom å forsyne den utøvende bransjen med kunnskap. Byggforsk forholder

---

<sup>32</sup> SINTEF Byggforsk ble etablert 01.01.2006 etter en sammenslåing av Byggforsk (Norges byggforskningsinstitutt) og SINTEFs bygg- og anleggsrelaterte deler. På intervjuetidspunktet var dette imidlertid to uavhengige institusjoner beliggende henholdsvis i Oslo og Trondheim.

seg ikke direkte til utbyggere annet enn i store prosjekter. På småhus har de kontakt med ferdighusleverandører. De kan også være med å påvirke andre aktører. De har bl.a. jobbet en del mot skoler, også når det gjelder ventilasjon og rehabilitering.<sup>33</sup>

Informanten ved Byggforsk mente man ideelt sett burde arbeide med miljøkriterier gjennom integrerte prosesser. Da samler man alle aktørene i byggeprosessen veldig tidlig. Dette skjer før arkitekten begynner å tegne og det er tatt noen endelige valg. Ved en slik integrert prosess forsøker man å oppnå en felles forståelse som bidrar til at man får et godt bygg. Dette gir også en mer dynamisk byggeprosess. Man har ikke fått dokumentert at dette gjør bygget bedre, men brukerne har i følge informanten ved Byggforsk vært veldig fornøyde med bygg som har blitt til ved hjelp av en slik integrert prosessstilnærming.<sup>34</sup>

Forskerne i Byggforsk foreslo en rekke ulike representasjoner av miljø i bygg, som energi (antall kWh per m<sup>2</sup> per år, antall kWh per person per år og type energi), materialbruk (bruk av materialer som gir lite avgassing, ikke inneholder miljøskadelige stoffer, materialer som ikke krever for mye energi med hensyn til fremstilling eller transport av materialet eller materialer som bidrar til avskoging i andre land, bruk av miljømerkede materialer, f.eks svanemerket), innemiljø (innemiljøet skal være godt og ventilasjonsanlegg og avtrekk må være tilpasset aktivitetene som foregår i lokalet), lokalisering/orientering/arealbruk (naturinngrep bør begrenses, og bygget bør ha en slik orientering at det utnytter f.eks solvarme og lys), estetikk og komfort.

Mens Sintef-miljøet og Byggforsk er institusjonaliserte fagfellesskap, representerer forskerne fra den tredje forskergruppen; forskerne fra Smartbygg, aktører i et samarbeidsprosjekt som kommer fra ulike fagmiljøer. Felles for dem var imidlertid at de hovedsakelig arbeidet med ulike bygningsrelaterte energiteknologier: Solcellepaneler, bygningsintegreerte energisystemer, automatisering, integrert prosjektering, termisk energilagring, belysningssystemer, intelligente fasader og varmpumper. Forskerne i SmartBygg ga uttrykk for at de betraktet energi og miljø som nærmest synonyme begreper. Energi var ofte svaret på spørsmål om miljø, og informantene forklarte at all bruk av energi kan oppfattes som et miljøproblem inntil overgangen til et bærekraftig energisystem realiseres. Energibruk representerer et miljøproblem både fordi det

---

<sup>33</sup> Intervju med informant ved Byggforsk, Brita Berntsen 07.08.03

<sup>34</sup> Intervju med informant ved Byggforsk, Brita Berntsen 07.08.03

medfører CO<sub>2</sub>-utslipp, luftforurensning, tømning av fossile kilder samt ulik grad av naturinngrep.

*Det er jo en del andre miljøkriterier her, men det har ikke vi valgt å legge vekt på. Det her med biobrensel osv. Det vi foreløpig har lagt vekt på er CO<sub>2</sub>-utslipp og det politiske ønsket om å fase ut oljefyring med fornybare energikilder, og det er selvsagt en konsekvens av de andre målsetningene. Det prøver vi å legge til grunn.<sup>35</sup>*

Informantene fra SmartBygg hevdet at det finnes mye kunnskap og teknologi som kan fremme miljøvennlighet i bygg. Det kan imidlertid synes som om denne kunnskapen ikke når ut til byggeplassene eller til den enkelte forbruker. Problemet i byggebransjen er følgelig ikke mangel på kunnskap, men mangel på interesse. Etterspørselsproblemet består i at byggherrer ikke i stor nok grad stiller miljøkrav til bygg. Kravene som kontraktsfestes er gjerne for lite strenge, og kan oppfattes som foreldede allerede når bygget reises. Dette er spesielt et problem når det gjelder krav til energibruk. Konsekvensen er at teknologi og kunnskap ikke etterspørres eller taes i bruk i byggebransjen.

Smartbygg-forskerne mente at teknologi som skal anvendes i miljøvennlige bygg burde tilfredsstillende en rekke krav. Teknologi og installasjoner bør være brukervennlige (forståelige for driftspersonell og "vanlige" brukere), synliggjøre all bruk av energi og ressurser, være enkle (kreve lite "tukling"), være robuste (tåle "tukling"), pålitelig og driftssikker (kreve lite utstyr og vedlikehold), ha gode estetiske kvaliteter, være stillegående, sikre optimalt inn klima og energibruk, helst bygge på passive løsninger, ivareta lover og forskrifter, gi gevinst i sum for brukere av bygget, minst mulig teknologi gjennom valg av systemer som minimerer behovet for tekniske installasjoner, samt at teknologien bør muliggjøre styring av temperatur for den enkelte bruker.<sup>36</sup>

Det finnes mange alternative strategier for å oppnå flere og mer miljøvennlige bygg. Noen forslag fra forskerne var innføring av strengere byggeforskrifter med flere konkrete pålegg, energirammelovgivning, gode ledestjerner som kan senke terskelen for å reise flere miljøbygg, bedre og utvidede merkeordninger for

---

<sup>35</sup> Intervju med informant fra Sintef, Tora Trondvik 22.09.03

<sup>36</sup> Intervju med informanter fra Sintef, Trine Toresen 04.03.03; Trond Tangen 06.03.03; Thale Trondsen 01.04.03; Trygve Tiller 03.07.03; Tora Trondvik 22.09.03 og NTNU, Niklas Norheim 10.03.03; Nora Ness 11.03.03; Nils Nordeng 20.06.03; Nikolai Nygård 26.06.03; Njål Norvoll 27.06.03; Noa Nordberg 02.07.03; Nikolas Nervik 28.08.03.



byggematerialer, anvendelse av livssyklusanalyser/livskostnadsanalyser for å kartlegge hvilke materialer som er mest miljøvennlige, involvere ulike fagfolk tidlig i prosessen og benytte integrert design gjennom hele byggeprosessen, prosesstiltærning til miljøkriterier for å sikre kontinuerlig forbedring, oppnevne en miljøansvarlig i større byggeprosjekt for å sikre at noen hele tiden har miljø som hovedanliggende og fokusere på miljø fremfor energieffektivisering, da energieffektivisering ikke nødvendigvis er et mål i seg selv.<sup>37</sup> Forskerne mente altså at den mest hensiktsmessige måten å oppnå en mer miljøvennlig og energibesparende byggebransje på var å benytte en kombinasjon av ulike tiltak. Enkle og strenge byggeforskrifter i tillegg til tiltak som vil øke aktørenes kunnskap om miljø og miljøvennlige produkter samt fokus på miljø gjennom hele plan- og byggeprosessen vil være effektive virkemidler for implementering av miljø i bygg.

Vi ser altså at forskerne ikke fremhevet behovet for økt kunnskap om miljøkriterier og indikatorer for å oppnå en mer miljøvennlig byggepraksis. Det var derimot sosiale aspekter ved miljøkriterier og indikatorer som ble karakterisert som sentrale for å fremme miljø i bygg. Informantene poengterte betydningen av faktorer som eksempelvis organisering av plan- og byggeprosess, ulike aktørers interesser, estetikk, personlig engasjement, byggeforskrifter og politisk overbevisning i arbeidet med implementering av miljøkriterier og indikatorer i byggesektoren.

Forskerne uttrykte liten tillit til at aktørene i byggebransjen ut fra interesse og engasjement skulle bidra til en mer miljøvennlig byggepraksis. Dette skyldes at nettopp personlig engasjement knyttet til miljøvennlig arkitektur er svært sjelden i dagens byggebransje.

*Ingen gjør noe uten at de tjener noe på det. Det er økonomien som teller hele veien. Miljøimage... men det ligger penger i det også. Det er enkelte som gjør noen tiltak på boligene sine som koster litt ekstra, da... Og noen av oss som er veldig interessert da. Men det er pengene som til syvende og sist bestemmer valgene. ... Jeg har ikke noe tro på gulrøtter. Det er bare pengene som teller - virker det som. Kanskje er det noen som setter opp et bygg for å kjøpe seg litt... Men ofte så ser vi at de ikke er så bra som de skal ha det til. Det er løst ved varmepumpe, så behovet for energi er likevel stort. Ved*

---

<sup>37</sup> Intervju med informanter fra Sintef, Trine Toresen 04.03.03; Trond Tangen 06.03.03; Thale Trondsen 01.04.03; Trygve Tiller 03.07.03; Tora Trondvik 22.09.03 og NTNU, Niklas Norheim 10.03.03; Nora Ness 11.03.03; Nils Nordeng 20.06.03; Nikolai Nygård 26.06.03; Njål Norvoll 27.06.03; Noa Nordberg 02.07.03; Nikolas Nervik 28.08.03.

*Telenor Kokstad har de ganske lavt behov for kjøpt energi, det er løst ved varmepumpe. Men selve bygningskroppen er skrapet... Vi vil legge vekt på at det skal være en robust løsning, og at bygget i utgangspunktet ikke skal ha så stort behov for energi.<sup>38</sup>*

I følge forskerne i Smartbygg, kan dagens byggebransje karakteriseres ved at aktørene stort sett forsøker å reise så billige bygg som mulig. Dette resulterer i at energi- og miljøeffektivitet ikke prioriteres og at byggeforskriftene betraktes som maksimumsforskrifter. Byggeprosjekter hvor man har valgt løsninger som overskrider kravene i byggeforskriftene er nærmest ikke-eksisterende.

*Nei, altså det er forskrifter og det betyr jo absolutte minimumskrav det, da. Det heter så fint i henhold til forskrift, men det betyr jo det dårligste de kan skaffe.<sup>39</sup>*

Forskerne mente altså at det ikke er en generell mangel på kunnskap som hindrer en mer miljøvennlig byggepraksis i Norge i dag. Problemene er i større grad knyttet til fravær og knapphet på sosiale og politiske incentivordninger for å stimulere aktører i byggebransjen til å inkludere miljø i sine kalkulasjoner. Det synes følgelig som om forskerne opplever at det er liten grad av samproduksjon mellom politikk og vitenskap i forbindelse med konstruksjon av miljøkriterier og miljøvennlige bygg. Forskerne deltok selv lite i produksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer. Dette kan både forklares ut i fra at de ikke ser hensikten med å initiere tiltak, eller at de ikke betrakter denne oppgaven som tilhørende forskerrollen.

Vi finner i liten grad at forskerne beskriver praksiser knyttet til miljøkriterier som en separat arena for strid mellom ulike posisjoner og verdier, eller henvisninger til feltets struktur og vedtatte praksis. Dette kan enten indikere at miljøkriteriefeltet er svakt, eller at forskerne ikke utgjør en sentral aktørgruppe i feltet. I så fall er trolig de utøvende byggherrene en viktig aktør i miljøkriteriefeltet.

## **4.2 Utøvende byggherrer**

Utvøvende byggherrer har mulighet til å produsere egne miljøkriterier og miljøindikatorer. Statsbygg er statens sentrale byggherre, rådgiver i

---

<sup>38</sup> Intervju med informant fra Sintef, Tora Trondvik 22.09.03

<sup>39</sup> Intervju med informant fra Sintef, Tora Trondvik 22.09.03

bygge- og eiendomssaker, eiendomsforvalter og eiendomsutvikler. Statsbygg har som formål å sørge for funksjonelle lokaler og realisere vedtatte samfunnspolitiske mål i forhold til arkitektur og statlige planinteresser, kulturminnevern og miljø. I Statsbygg benyttes ulike strategier og tilnærminger til arbeidet med miljøkriterier for bygg.

*Altså, vi har ikke hatt et enhetlig miljøstyringssystem for Statsbyggs virksomhet. Det har vi ikke hatt til nå. Det er i startfasen. Vi er i kartleggingsfasen til den nye styringssyklusen. Til nå har vi hatt, selvfølgelig forskrifter og på en måte beste praksis-tilnærming, ut fra vårt eget ståsted, vår egen kompetanse. Vi har jo tradisjonelt jobbet veldig mye med enøk i Statsbygg i mange, mange år, før man begynte å kalle det miljø. Sånn sett har vi hatt et godt utgangspunkt.<sup>40</sup>*

I Statsbygg arbeides det tverrfaglig med miljøkriterier. Erfaringer har i følge informantene vist at dersom det nedsettes grupper av idealister og spesialister på miljø, så får man et annet svar enn hvis man har hatt en mer heterogen gruppesammensetning. Problemet tidligere har vært at deler av miljøarbeidet i Statsbygg har resultert i papirtigre fordi det ikke ble så praktisk innrettet. Utarbeidelse av miljøkriterier fordrer at man også tar en rekke andre hensyn, ikke utelukkende fokuserer på ulike miljøaspekter. Dette peker i retning av at Statsbygg ser behovet for samproduksjon ved konstruksjon av miljøkriterier.

*Den er jo satt ned litt tverrfaglig, for hvis du setter ned en gruppe som er veldig idealister på miljø, og har masse kompetanse på det, og bare er sånne spesialister, så får du et annet svar. Hvis du har med folk tverrfaglig som er satt sammen av folk fra hele bedriften, får du helt andre svar, og kanskje det er større sjanse for å få satt det ut i praksis også. Problemet før om årene når de har hatt supergrupper med veldig flinke folk på miljø, så blir det bare papirtigre fordi det ikke er så praktisk innrettet mot den virkeligheten som vi lever i. Det er masse andre hensyn som må tas også, ikke bare enkelting om miljø. Det er så mange andre ting som det må veies opp mot.<sup>41</sup>*

En sentral utfordring i arbeidet med miljøkriterier er oppfølging av kravene. Dette krever både kunnskap og ressurser i form av tid, planer og økonomi. Statsbygg har forsøkt å møte dette problemet gjennom å etablere miljø som et fast punkt på agendaen på

---

<sup>40</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

<sup>41</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sven Sagene 03.06.04

alle prosjekteringsmøter. På denne måten stiller Statsbygg både krav med hensyn til prosess og ytelse i arbeidet med å følge opp miljøkriterier.

*I og med at miljøet er på agendaen på prosjekteringsgruppemøter. Miljø skal være et fast punkt på agendaen. Det er én måte å lage en prosess på. Det kan være ett eksempel. Det blir både krav til prosess og ytelse. Problemet vi har hatt, er med oppfølgingen. Vi har jo hatt en del miljøkrav, egentlig, i prosjektene. Problemet ligger i oppfølgingen når en først begynner å bygge. Prosjektleder må ha kapasitet og tid og kunnskap til å følge opp miljøet i selve byggingen. Det er hundretusen andre ting som svever fritt. Så det krever en del, og krever kanskje større ressurser og bemanning. Det har kanskje bristet litt der, på oppfølgingen.<sup>42</sup>*

Statsbygg må også være forsiktig med å stille for ambisiøse eller urealistiske krav i byggeprogrammene. Dersom de ikke makter å følge opp de på forhånd definerte miljøkriteriene, vil de kunne undergrave sine egne krav. Følgelig oppfattet enkelte av informantene at oppfølging av plan- og byggeprosesser og systemer for etterprøving av at kravene var innfridd var vel så viktig som selve utformingen av miljømål og kriterier.<sup>43</sup> En strategi for å sikre at kravene blir fulgt opp er å stille lett kvantifiserbare mål samt å forutsette dokumentert kunnskap og planer for oppfølging og håndtering av miljøkriterier gjennom byggeprosessen.

Som en utøvende byggherre må Statsbygg vektlegge hensynet til reguleringsstrategi i utforming av miljøkriterier og indikatorer. Miljøkriterier og indikatorer må konstrueres med utgangspunkt i at de skal passe inn i og understøtte reguleringsstrategiene som plan- og byggeprosessen gir rom for. Miljøkriteriene og indikatorene forankres følgelig i de sosiale praksisene, diskursene, institusjonene og normene de inngår i. På denne måten samproduseres sosiale og vitenskapelige systemer i utformingen av miljøkriterier og indikatorer.

*Men det jeg har hatt inntrykk av, er i hvert fall at hvis bygg- og anleggsnæringen prøver å utforme noen kriterier uten at arkitekter og rådgivende ingeniører er med på det, så går det som regel ikke så bra. Altså, det bør nok være noe som man utarbeider som er felles miljøkriterier. ... En ting er å utforme kriterier, det er kanskje ikke den store heksekunsten, men det er det å følge det opp etterpå som er det vanskelige, så hvis vi i*

---

<sup>42</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sven Sagene 03.06.04

<sup>43</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

*Statsbygg stiller masse miljøkrav i byggeprogrammene våre, og velger en løsning hvor de ikke har svart en gang på miljøkravene våre, eller de ikke har tatt hensyn til det eller de har valgt såkalt dårlige løsninger, så utvanner vi jo våre egne krav, så vi må være konsekvente når vi først stiller et krav.<sup>44</sup>*

Informanten fra Statsbygg betraktet både konstruksjon og oppfølging av miljøkriterier som fordringsfullt. For det første er det viktig at flere aktører involveres i produksjonen av miljøkriterier, og dessuten er det avgjørende at stilte kriterier følges opp. Det bør altså foretas grundige overveielser før prosesser knyttet til konstruksjon og etablering av miljøkriterier legges til grunn for byggeprosjekter.

*Det betyr jo også edruelighet i det å stille krav, at vi ikke har en masse gode intensjoner i byggeprogrammene, men at det er absolutte kriterier for å i det hele tatt få lov å gjøre noe for oss. Så oppfølgingen og driftingen av prosessen er vel så viktig som det å utforme kravene, for så vidt. Men det å være ambisiøs men ikke være utopisk i kravene, stille konkrete krav som er lett målbare, og som gjerne er fulgt opp av systemer for å gjøre det enkelt for oppfølging, f.eks. at du stiller krav om at de skal oppnå en eller annen effekt, og samtidig stiller krav om at de skal vise hvordan de har tenkt å rapportere på dette her, eller kanskje også stille krav om at kunnskap, referanser i lignende prosjekter, lignende utfordrende områder.<sup>45</sup>*

Informantene i Statsbygg stilte seg noe ambivalente til kvantifisering av miljøkriterier. Et fortrinn ved kvantifisering er at det muliggjør en enkel etterprøving av om kriteriene er innfridd, og sikrer byggherre stor kontroll over utfallet av byggeprosessen. Mulige ulemper er at klart spesifiserte miljøkriterier kan føre til at kriteriene ikke følger opp den teknologiske utvikling i byggeprosjekter som strekker seg over lange tidsperioder. Dette kan medføre at aktørene i plan- og byggeprosessen reduserer bestrebelsene på å bygge mest mulig miljøvennlig dersom kriteriene er lave, eller avmakt ved at man ser at målene er urealistisk ambisiøse. Miljøutfordringer og prioriterte miljøaspekter varierer dessuten fra prosjekt til prosjekt. Kvantifiserte miljøkriterier kan følgelig være problematiske å forflytte i tid og rom.

*På byggnivå vil jeg nesten si det. Ja, jeg mener det. Fordi hver gang man bare kommer med runde, fine generelle*

---

<sup>44</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

<sup>45</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

*mål, og overlater resten til neste ledd, prosjekterende entreprenør, så har man egentlig ikke kontroll over utfallet. Ved utviklingen av Fornebu-området, der har man valgt å komme med runde formuleringer, og det hadde man veldig god grunn til, altså det var med tanke på at utbygning skulle skje kanskje i løpet av 20 år, hvem vet? Og det er utrolig mye som kan endres, så hvis man kvantifiserte mål og krav allerede i dag, så vil man kanskje si om 10 år at, "nei, dette viser seg å være så firkantet og strengt at dette klarer vi ikke", eller tvert i mot, dette ville vise seg for romslig, ikke sant?<sup>46</sup>*

Tidsaspektet ved byggeprosjekt fremhevet informanten som sentralt ved konstruksjon av miljøkriterier. I prosjekter som utvikles over flere tiår mente informanten det ville være en ulempe dersom kriteriene ble for spesifikke.

*Så der var det på sin plass ikke å kvantifisere. Men hvis du bare tar for deg ett bygg som vi vet at vi skal bygge i løpet av 1-2-3 år, så mener jeg at det er en fordel å være konkret i kravspesifisering. Men altså, kravspesifisering er én ting, men jeg mener det som er viktigst, er egentlig oppfølging. Det er der det svikter, som oftest.<sup>47</sup>*

Flere av informantene understreket betydningen av kunnskap for å implementere miljøvennlige bygg. Konstruksjon av miljøkriterier har svært begrenset betydning dersom aktørene som skal håndtere dem ikke forstår hva kriteriene betyr, omfatter eller bakgrunnen for valg av det enkelte kriterium. Troen på at dersom kriterier og indikatorsett er tilstrekkelig robuste, vitenskapelige eller velformulerte, så vil de miljøvennlige bygningene følge som et resultat, er i beste fall usikker. Miljøkriteriene må integreres i dokumenter, byggemøter og i forhandlingene på byggeplassen for at de skal resultere i miljøvennlige bygg. Urealistiske og konkrete miljøkriterier kan bidra til å svekke aktørens tillit til miljøarbeidet. Kanskje er det derfor en styrke om kriteriene er så løst definerte at de i stedet for å bli avskrevet som utopiske målsetninger når man oppdager at de vanskelig kan realiseres, kan videreføres gjennom en refortolkning av kriterier og miljømålsetninger.

*Jeg tror prosessen er vel så viktig som kriteriet, på mange måter. Forståelsen av kriteriet er kanskje viktigere enn formuleringen av kriteriet, og derfor synes jeg at mye av dette indikator- og kriteriearbeidet som foregår i*

---

<sup>46</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

<sup>47</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

*diverse faglige råd og utvalg, nasjonalt og internasjonalt, er litt søkt. Det blir etter hvert en egen øvelse, det å være akademisk flinkest til å definere det mest dekkende kriteriet eller indikatoren. Til slutt er det bare et par stykker som egentlig forstår hvilken kompleksitet og hvilke finurligheter som ligger bak det kriteriet, mens de stakkarene som skal forholde seg til det, de har ikke noe eget forhold til det.<sup>48</sup>*

Denne informanten vektla altså betydningen av de iverksettende aktørers forståelse av miljøkriterienes innhold. Det performative samt de utøvende aktørenes forståelse av miljø blir ut fra en slik forståelse overordnet utforming og formulering av faglige anerkjente kriterier.

*Det er sikkert klokt, og det ligger sikkert hundrevis av sider utredninger bak, men hvorfor, og hva betyr det? Og jeg mener at det er de som skal gjennomføre som må vite hvorfor. Mer enn de akademiske miljøene, kanskje. Og så tror jeg også at man forsøker hele tiden en øvelse – forsøker å lage en syntese - av begrepet "bærekraftig utvikling". En bærekraftindeks, f.eks., eller å forsøke å samle en hel rekke, delvis motstridende, mål, og skulle følge opp dem gjennom noen få eller flere indikatorer. Det er en helt grei tilnærming, men det er ikke noe mer, heller. Indikatorene er ikke så viktige som man skal ha det til. Du kan klare deg like godt med noen som er omtrent gode som noen som er absolutt gode, og så kan du forandre dem mye oftere enn du hadde tenkt, og lære underveis.<sup>49</sup>*

Konstruksjon av miljøkriterier og indikatorsett er blitt en akademisk øvelse som i all hovedsak er forbeholdt økonomer og statsvitere. Informanten i Statsbygg oppfattet slike kriterier og indikatorsett som interessant lesning som kan bidra med en konsistent og systematisk fremstilling av relasjonen mellom kriterier, indikatorer, mål og miljøtiltak. Imidlertid hevdet informanten at slike fremstillinger i svært begrenset grad kan anvendes som praktiske verktøy i plan- og byggeprosesser. Implementering av miljø i byggeprosjekter fordrer at aktørene får kunnskap og forståelse som kan bidra til at de tilslutter seg en felles oppfatning av hva som er de sentrale miljøutfordringer og de nødvendige strategier for å møte utfordringene. Det er lite hensiktsmessig å formidle en rekke krav til aktørene i byggebransjen dersom de ikke anerkjenner eller forstår

---

<sup>48</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

<sup>49</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

kravene eller betydningen av at de blir innfridd.<sup>50</sup> Den instrumentelle verdien til indikatorsett begrenser seg derfor til informasjon og kunnskapsgrunnlag for dem som allerede er spesialister på miljø i bygg.

*Kriterier for bærekraftig utvikling. Dette er det jo statsvitere og sosialøkonomer som har laget. For meg er det en morsom og spennende lesning. Det er ganske konsistent. Det er gode analyser, og det ligger en stor forståelse bak mange ting. Men når det ender opp med en kriterieliste og avsluttende anbefalinger, så vil hvilken som helst kommersiell utbygger bare steile, ikke sant, og hva gjør du da? Du kan ikke komme med den lista der! Det kan være at det bør være et mål i bakhodet på en del av dem som sitter og trekker i trådene, men du kan ikke bare legge den frem sånn, og si at dette er svaret, for nå har ekspertene talt. Dette skal du gjøre! Det må vokse frem av en forståelse, og de som skal gjennomføre det må liksom se at de har muligheter til å få det til, og hvorfor det er et must å gjøre det.<sup>51</sup>*

Kunnskap og forståelse av miljø bidrar til at man evner å betrakte arbeidet med miljøkriterier i en større sammenheng. En informant i Statsbygg uttrykte at minimering av miljøbelastninger alltid er rasjonelt - også med hensyn til økonomi. Dette forutsetter imidlertid at aktørene i plan- og byggeprosessen makter å vurdere miljøarbeidet i et litt videre perspektiv både med hensyn til personlig avkastning og langsiktige miljøbesparelser.

*Jeg har mye større tro på at man legger vekt på det som er både ansvarlig, klokt og muligheter i miljøsatsningen også. For det handler jo bare helt enkelt veldig ofte om ressursforvaltning, og i et større perspektiv, så er det jo alltid økonomisk gunstig å jobbe miljømessig riktig, men det kan være en belastning på enkelte trinn eller for enkelte aktører som ikke kan ta ut gevinsten av helheten. Men på et så stort område med et så langsiktig perspektiv, så ligger det jo store besparelser som grunn til å tenke fornuftig ressursforvaltning.<sup>52</sup>*

En risiko kan bestå i at utøvende byggherrer som har arbeidet en del med miljøkriterier i tilfredshet lener seg tilbake og fortolker sin miljøprofil ut fra hva de har realisert i enkelte byggeprosjekter. På denne måten kan signalbygg være til hinder for utvikling av nye

---

<sup>50</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

<sup>51</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

<sup>52</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04



miljøprosjekter og konstruksjon av nye, og mer ambisiøse miljøkriterier. En slik revidering av miljømål og kriterier kan oppfattes som unødvendig så lenge kriteriene fra de ”gamle” byggeprosjektene fremdeles fortolkes som ”miljøprosjekter” eller ”state of the art” innen arbeidet med miljø i byggebransjen.<sup>53</sup> En annen mulig effekt kan være at utøvende byggherrer som allerede har et grønt signalbygg har få incentiver for å utvikle og implementere nye miljøkriterier i byggeprosjekter. Dette kan være en konsekvens av at nye miljøprosjekter vil kunne bidra til å redusere eller fjerne de tidligere byggeprosjektenes status som miljøvennlige.

*Det er ofte sånn at når vi drar på seminarer så er det konsulentfirmaer som skal fortelle om gode eksempler, da trekker de fram Statsbygg, og da blir vi liksom OK, har vi ikke noe annet? Er det fremdeles Fornebu og Pilestredet park som er i forkant? Så jeg tror nok faren ligger litt i å hvile på laurbærene, og si at det er miljøprofilen vår. Vi er gode på miljø fordi vi har det. Akkurat som Norge var gode på miljø fordi Gro var med i hine hårde dager, ikke sant, og så lever vi på det, mens vi egentlig er bønn i bønn på lista. Men jeg tror vi kan være mer ambisiøse på kriteriene våre, helt klart, og vi kan være flinkere til å følge dem opp i praksis. Jeg tror ikke det er viljen det står på, jeg tror det mer er systematikken. Og kanskje kunnskapen.<sup>54</sup>*

Også i Statsbygg oppfattet informantene energi relatert til klimaendringer som den viktigste representasjonen av miljø. Fordi det meste av energibruken i bygg er relatert til driftsfasen, er det mest hensiktsmessig å iverksette energireduserende tiltak mot nettopp drift fremfor mot materialvalg eller byggefasen.<sup>55</sup> Informanten fokuserte følgelig på byggets belastning på miljø ut fra et livsløpsperspektiv.

*Men jeg mener at CO<sub>2</sub> og dermed klimaendringene antageligvis er det største problemet vi har foran oss. Det vil jeg si. Og sånn sett er det relatert til energibruken, og dermed også til Statsbyggs virksomhet. Da snakker vi rett og slett om energibruk gjennom bygningens livsløp eller levetid. Det er der det forbrukes mest av det. Kanskje ikke så mye gjennom produksjon av materialer som brukes der eller gjennom selve byggeperioden, men rett og slett kanskje 90% gjennom driftstiden av et bygg.*

---

<sup>53</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

<sup>54</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

<sup>55</sup> Intervju med informanter fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04; Siv Simonsen 03.06.04; Sigurd Scheie 04.06.04; Solveig Sandstad, Sverre Sande og Ståle Saksvik 22.06.04

*Så man må kanskje konsentrere innsats om der det nytter best, ikke sant. Det er sånn jeg ser på CO<sub>2</sub>, knyttet til vår virksomhet, selvfølgelig.<sup>56</sup>*

Selv om energi ble betraktet som meget viktig, fremhevet informantene i Statsbygg også materialvalg, bygningers fleksibilitet og arealeffektivitet som sentrale representasjoner av miljø.<sup>57</sup> Både med hensyn til materialer og mulighet for å endre bruken av bygget var det livsløpsbetraktninger som ble lagt til grunn for fortolkningen av bygningers grad av miljøvennlighet. Inneholder bygget stoffer som kan være skadelige under produksjon, i byggets levetid eller etter deponering, og hvor enkelt kan man endre byggets funksjon?

*Da vil jeg igjen nevne energibruken først, det vil jeg gjøre på første plass. Men så vil jeg nevne materialbruk, og der kommer dette med miljøhelseskadelige stoffer inn i bildet, veldig sterkt. Altså "føre var"-prinsippet. I dag opererer man med et utrolig antall produkter. Det kan være materialer som man ikke har den minste anelse om hva inneholder av kjemikalier som da kan være helseskadelige, eller miljøskadelige i siste instans. Ikke bare i bruksperioden, men når det deponeres, f. eks., behandles som avfall. ... Så snakker man ofte om arealeffektivitet som et viktig aspekt. Man snakker også om generalitet, om fleksibilitet på bygg - at bygninger skal bygges med tanke på at bruken eller formålet med byggene relativt lett kan endres.<sup>58</sup>*

En informant i Statsbygg erfarte at implementering av miljøvennlige byggeprosjekter i utstrakt grad var et spørsmål om kunnskap. I byggeprosjekter var aktørenes forståelse av miljøhensyn helt sentral både med hensyn til arbeid med miljøkriterier og for å skape attraktive bomiljø. Informanten betraktet økt kunnskap og innsikt om miljø fremfor strengere forskrifter som avgjørende for å motivere bygge- og eiendomsbransjen til å iverksette en mer miljøvennlig praksis.

*Biologisk mangfold – mulighet for grøntstruktur, det kombinerte både ønsket om å få til et attraktivt bomiljø, som de selvfølgelig holdt veldig høyt. De ville jo gjerne ha dette som et utstillingsvindu for et vakkert, nydelig boområde. Og man forsto at dette var miljømessig riktig. ... Men jeg tror i hvert fall at det var kunnskapsstyrt. Jeg*

---

<sup>56</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

<sup>57</sup> Intervju med informanter fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04; Siv Simonsen 03.06.04; Sandra Selbek 04.06.04; 22.06.04

<sup>58</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

*har veldig tro på at det er kunnskapen – forståelsen av dette som egentlig kan motivere bygge- og eiendomsbransjen til å gjøre det bedre på miljøområdet. Mer enn pålegg.<sup>59</sup>*

I følge en informant i Statsbygg er ensidig regulering aldri det rette svaret. Dette er et politisk spørsmål, men det er viktig å også gjøre en innsats på den økonomiske siden i form av kostnadsanalyser, samfunns- og privat økonomi for å fremme miljøtiltak.<sup>60</sup> Dersom det nedlegges et grundig arbeid på dette området, kan det hende at noen myter vil falle. Statsbygg har eksempelvis fremdeles til gode å se dokumentasjon på det som gjerne omtales som miljøkostnader. Alle hevder at miljø koster, men ingen klarer å dokumentere det. Det foreligger ingen tall som bekrefter eller avkrefter miljøkostnader, men det hadde vært fint å få dette konkretisert. Hvilke tiltak koster mye? Hva var de miljømessige gevinstene eller samfunnsnytten i forhold til tiltaket? Var det verdt det? Hva skal til for at det eventuelt skal koste mindre i framtiden? Dette er spørsmål som burde interessere myndighetene<sup>61</sup>. Statsbygg har satt i gang ett eller flere FOU-prosjekter på dette området. De venter i spenning på hva som kommer ut av det.

*Man har påstått ofte at det ikke koster å ta miljøhensyn, det er ikke riktig. Det er en sannhet med modifikasjoner i beste fall. Slik at kanskje noen anstrenger seg for å få i stand gode løsninger som ikke er fordyrende, og dermed vise at man oppnår noen gevinster uten at det koster mer. F. eks. gevinster som har bidratt til å endre holdninger, er antydning til energikrisen i forfjor. Plutselig var det mye mer fokus på det med energibruk. Og da vokser bevisstheten, da søker man kunnskap, da stiller man krav plutselig. Så det må selvfølgelig være en kombinasjon av egeninteresse og initiativer fra politikkerne. Du vet sikkert at ting har skjedd på avfallshåndteringssiden etter at deponiavgiften økte. Det stimulerte til kildesortering osv. Men ensidig regulering er aldri det rette svaret.<sup>62</sup>*

Representantene fra de utøvende byggherrene oppfattet i likhet med informantene fra reguleringsinstitusjonene og forskerne at miljøtiltak vanskelig kan gjennomføres uten at byggherren har egeninteresse av tiltakene. Det er vanskelig å få til økt

---

<sup>59</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04 og 22.06.04

<sup>60</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

<sup>61</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

<sup>62</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

oppmerksomhet rundt miljøvennlig bygging før energiprisene øker. Antydningen til strømkrise for noen år tilbake bidro til å endre holdninger. Plutselig var det økt fokus på energibruk. I slike situasjoner vokser bevisstheten, man søker mer kunnskap, og begynner å stille krav. Det må følgelig være en kombinasjon av egeninteresse, engasjement og initiativ fra politikerne for at energi- og miljøomlegging skal finne sted.

*Jeg tror at det på en eller annen måte må ligge i egeninteressen til byggherren. Hva som skal til for byggherrens egeninteresse, det er et politisk, filosofisk og faglig spørsmål, og økonomisk spørsmål, ikke minst. ... Jeg tenker på dette med energipriser, jeg tror ikke noe annet nytter. Det er jo der man blir villig til å ta hensyn når det skal koste av egen lomme. Det er sånn det fungerer. Selvfølgelig er det noen lokomotiver og foregangsbedrifter som også vi i Statsbygg håper å være en av. Men hvis vi snakker om en litt større endring i positiv forstand, må det også en endring til politisk, sånn som dette som har skjedd med energipriser så, hvis det fortsetter f.eks., den trenden der, så blir det plutselig mye mer fokus, og så vil vi snakke om kontorbygg som bruker 80 kwh pr. kvm, ikke 200.<sup>63</sup>*

Informanter fremholdt nødvendigheten av å etablere systemer for å fremme en mer miljøvennlig byggepraksis. Miljøkriterier og indikatorer må innarbeides i form av spesifikke krav og rapporteringssystemer.<sup>64</sup> På denne måten vil innholdet i miljøbegrepet tydeliggjøres, og miljøkriterier og indikatorer kan defineres som suksesskriterier. Klart definerte krav gjør det mulig for flere aktører enn de med særskilt kunnskap om miljø å håndtere miljøkriterier og indikatorer.

*En prosjektleder har ikke fått jobben fordi han var miljøekspert, han har fått den fordi han er en god prosjektleder, og da må det gjøres lett for en prosjektleder å skjønne hva miljø vil si, og hvordan han skal følge opp. Og jeg tror mye ligger i å stille kravene – skyve ansvaret for å rapportere, og kreve rapportering - over på arkitekter og rådgivere, sånn at de helt fra et tidlig stadium er klar over hva det innebærer at vi stiller miljøkravene, at det også innebærer at de må ha system på plass for å kunne informere oss om status på det. Og*

---

<sup>63</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

<sup>64</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04; Sven Sagene 03.06.04; Sigurd Scheie 04.06.04

*da er det mulig at vi også må lage noen systemer for dem. Vi skal ha tilbakemelding på den og den formen.*<sup>65</sup>

Statsbygg har som utøvende byggherre mulighet til å produsere miljøkriterier og miljøindikatorer, og forsøker også i noen grad å initiere utvikling nedenfra ved å konstruere egne og selvpålagte kriterier og indikatorer. Informantene understreket altså i likhet med forskerne behovet for at miljø innarbeides i sosiale- og politiske reguleringsystemer. Aktørene fra den utøvende delen av byggebransjen opplevde følgelig bare de vitenskapelige og politiske signalene som i noen grad samproduserte. Dette kan trolig forklares ut fra at forskere i liten utstrekning deltok i konstruksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer. Den vitenskapelige kunnskapsdelen inngår altså ikke i samproduksjonen. Slike kriterier og indikatorer er i liten grad forankret i diskurser og identiteter, og bare til en viss grad i institusjoner og juridiske representasjoner. Vi ser altså at det eksisterer institusjoner som peker i retning av at det eksisterer et miljøkriteriefelt, men heller ikke de utøvende byggherrene beskrev feltet som et autonomt, sosialt rom. I det videre skal vi studere institusjoner som kan fungere som premissleverandører knyttet til regulering av produksjon av verdier, praksis og teoretisk innramming.

### **4.3 Forvaltningsinstitusjoner**

Offentlige forvaltningsinstitusjoner har anledning til å utøve politikkutforming ovenfra mot byggebransjen. Statens bygningstekniske etat (BE) er den sentrale myndighet for det bygningstekniske regelverket, tilsynsmyndighet for reglene om dokumentasjon av byggevarers egenskaper, og driver ordningen for sentral godkjenning av foretak etter plan- og bygningsloven. BE vektlegger helse, miljø, sikkerhet og brukbarhet gjennom krav til byggverk som oppføres eller bygges for å oppnå målet om gavnlige bygg for den enkelte og samfunnet. Informanten på BE opplevde arbeidet med miljøkriterier som motsetningsfylt med hensyn til å oppnå målsetninger om rimelige bygg. Miljøvennlige bygg ble betraktet som fordyrende og noe som derfor kom i konflikt med politiske føringer.

*BE er i en skvis mellom miljøgevinster og byggekostnader. Det er en sånn overordna føring på BEs virksomhet at de skal bidra til at det bygges nok bygg, og at folk får et tilfredsstillende sted å bo og har råd til å*

---

<sup>65</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siri Sivertsen 28.05.04

*skaffe seg dette osv. Det er jo helst Husbanken som har virkemidler på den sida, men BE og Husbanken er to etater under samme målformulering fra Kommunaldepartementet. Kvalitetsbygg til alle. Og da må man bygge inn kostnader også.<sup>66</sup>*

Informanten fra Statens bygningstekniske etat uttrykte at arbeidet med miljøkriterier var utfordrende både med hensyn til operasjonalisering av forskrifter, avveining mellom ulike kriterier og indikatorer, kvantifisering av kriteriene samt hvordan disse kravene kunne kommuniseres ut til byggebransjen. Hva innebærer for eksempel formuleringene ”uforsvarlig ressursbruk” eller ”miljøbelastning” og hvordan kan ulike miljøområder vektes opp mot hverandre? Miljøkravene i byggeforskriftene er ambisiøst formulert; da byggevirksomheten ikke skal føre til uforsvarlig ressursbruk eller miljøbelastning. Informanten oppfattet at en slik formulering krever at BE utarbeider utfyllende veiledningsstoff for å tydeliggjøre hva myndighetene legger i slike formuleringer. Hvilke kriterier og indikatorer ønsker offentlige myndigheter at skal legges til grunn for hva som bør betraktes som ”uforsvarlig ressursbruk eller miljøbelastning”? Gjennom utarbeidelse av veiledninger i tilknytning til programmet ØkoBygg har det blitt sendt tydelige signaler til byggebransjen om hva som er miljøriktig og ressursforsvarlig, men det mangler fremdeles en oversikt over hvilke kriterier som bør benyttes eller betraktes som et forsvarlig nivå. Informanten ved BE mente at det var vanskelig å håndtere miljøkriterier på annen måte enn ved å stille spesifikke krav på det enkelte miljøområdet.

*Og det har også vært diskutert om en skulle satse på en sånn modell at du setter på et måte et tak for en samla miljøbelastning, og da summerer du på en måte opp, veker og summerer opp miljøgiftsproblematikken, avfall, energi, så kan du sette et tak samla for det. Jeg tror ikke vi er modne for det. Jeg tror vi må inn på hvert enkelt problemområde og være spesifikk i kravene, der vi er nå. Dessuten er det håpløst å vekte disse ulike kategoriene mot hverandre også, så det er vanskelig å få til en felles sum, gjengs sum.<sup>67</sup>*

Mangelen på kunnskap om miljøkriterier og indikatorer vanskeliggjør altså stabilisering og utvikling av reguleringspraksis.

---

<sup>66</sup> Intervju med informant ved Statens bygningstekniske etat, Anna Amundsen 05.05.04

<sup>67</sup> Intervju med informant ved Statens bygningstekniske etat, Anna Amundsen 05.05.04

Informantene er usikre på hvorvidt miljøkriterier og indikatorer kan kvantifiseres og eventuelt vektet opp mot hverandre, og følgelig også på hvordan regulering av en bærekraftig byggepraksis bør gjennomføres.

Statens forurensningstilsyn (SFT) er et direktorat under Miljøverndepartementet og informantene i SFT uttrykker mindre usikkerhet med hensyn på kvantifisering av miljø. SFT har som hovedmålsetning å bidra til å skape en bærekraftig utvikling og arbeider for at forurensning, skadelige produkter og avfall ikke skal føre til helseskade, gå ut over trivselen eller skade naturens evne til produksjon og selvfornyelse. Dette direktoratet har et særlig ansvar for forurensning av hav og vann, helse- og miljøfarlige kjemikalier, avfall og gjenvinning, klimaendringer, luftforurensning og støy.

Statens forurensningstilsyn konsesjonsbehandler CO<sub>2</sub> og betrakter CO<sub>2</sub> som forurensning fordi dette er så nært knyttet til klimaproblematikken. SFT mener at krav om bruk av miljøvennlige byggematerialer, lavest mulig energibruk, estetikk (inkludert bevaring av verneverdige bygninger), godt arbeidsmiljø (funksjonelle lokaler; f.eks flere grupperom som gjør at bygget er tilpasset en fleksibel måte å jobbe på), samt godt, fysisk innemiljø (som f.eks lys og god ventilasjon) bør stilles til miljøvennlige bygg.<sup>68</sup>

Informantene ved SFT oppfattet at det i dag arbeides mye med indikatorarbeid, f.eks for avfall og transport. Mye arbeid har blitt gjort med hensyn til merkeordninger som EUs merker og svanemerket. Dessuten testes stoffer for giftighet som en del av produktutviklingen, noe som informantene fortolket som en slags prosessstiltærming til arbeidet med miljøkriterier. Andre strategier for miljøarbeid har vært miljøstyring og miljøsertifisering av bedrifter.

Næringslivets hovedorganisasjon (NHO) har vært en pådriver for at bedrifter skal la seg sertifisere. F.eks: Hvilke krav skal småbedrifter oppfylle? Den sertifiseringsordningen som NHO er med i kalles Fyrtårnsertifikat.

*Vi i SFT ønsker oss aggregerte tall i arbeidet med miljøkriterier. Det er nesten håpløst å sammenligne miljøindikatorer mellom ulike land. Det finnes ingen global måte å måle miljøkriterier på. Her bør det arbeides på regionalt og nasjonalt nivå. Både forskere, offentlig forvaltning og miljøvernorganisasjoner bør delta i dette arbeidet. Dette arbeidet bør forankres i hele befolkningen. Internkontroll kan være bra, men vi trenger også konkrete krav. Prisen på en vare bør i større grad*

---

<sup>68</sup> Intervju med informanter fra Statens forurensningstilsyn, Jens Johansen 06.08.03

*reflektere CO2-utslipp. F.eks er flybilletter i et slikt perspektiv for billige.<sup>69</sup>*

Informantene i SFT oppfattet at miljøkriterier i utstrakt grad kan operasjonaliseres, og at det er bedre dess mer man kan tallfeste. Spesielt energibruk er uproblematisk å operasjonalisere. Her kan man benytte energibruk pr m<sup>2</sup> eller pr person som et mål. Deretter kan man sammenligne samme type bygg for å få et inntrykk av energibruken. Arealeffektivitet er litt vanskeligere å operasjonalisere, men også her kan man sammenligne med andre bygg av samme type. Når det gjelder operasjonalisering av avfall mente informantene at man kunne ta utgangspunkt i andel farlig type avfall og lignende. Dette er et område hvor det er relativt greit å tallfeste. En annen mulighet for å operasjonalisere bygg kan være å se på sykefravær.<sup>70</sup>

I dag arbeides det i stor grad med miljøkriterier i form av sertifisering. Det har generelt vært en utvikling fra utslippsbegrensninger og rammetillatelser. SFT har laget en forskrift for alle småbedrifter som ikke har egen utslippstillatelse. Bedriftene ser at de tjener på å være ISO-sertifiserte. ISO-sertifisering går på styring av bedriften, mens Svanemerket går mer direkte på produktet. I EU har de en sertifisering som kalles EMAS. Den krever at bedriften skal lage miljørapport. Det er prestisjefyllt å være med i EMAS, og det har vist seg å være et konkurransefortrinn.<sup>71</sup>

Det ideelle med hensyn til arbeid med miljøkriterier er ut i fra informantene i SFTs perspektiv at man både jobber med sertifisering (EMAS og ISO) og merkeordninger (f.eks svanemerket). Fordelen med sertifiseringer er at bedriftene må jobbe kontinuerlig med miljøarbeid, de er ikke sertifisert en gang for alle. Slik sikrer man en kontinuerlig forbedring.<sup>72</sup> Informantene i SFTs inntrykk var at Sverige ligger generelt langt foran Norge i miljøarbeidet da de arbeider mer systematisk med miljø. De opplever også at det eksisterer store kulturforskjeller innen EU. De sydlige og mer latinske landene tar nok litt lettere på miljø enn svenskene. Sverige blir derfor pådriver innen EUs miljøarbeid.

SFT har ikke noen strategi for å sikre at miljøkriterier blir tatt hensyn til i byggeprosjekter, og arbeider ikke direkte mot bygg. Informantene hadde inntrykk av at det er Øko-bygg, Grip og Statsbygg som "tar seg av" miljøkriterier for bygg. De lot imidlertid et konsulentfirma undersøke hindringer mot å sette opp miljøvennlige

---

<sup>69</sup> Intervju med informant ved Statens forurensningstilsyn, Johan Jakobsen 06.08.03

<sup>70</sup> Intervju med informant ved Statens forurensningstilsyn, Jens Johansen 06.08.03

<sup>71</sup> Intervju med informant ved Statens forurensningstilsyn, Jens Johansen 06.08.03

<sup>72</sup> Intervju med informanter fra SFT, Jens Johansen 06.08.03



bygg i Norge. De fant at regelverket var brukbart, noe informantene fra SFT derimot betvilte.<sup>73</sup> Representantene fra SFT understreket betydningen av å få frem de gode eksemplene for å fremme miljøvennlige bygg.

Byggeforskriftene er veiledende og de intervjuede på SFT tvilte på at veiledningen er god nok. Det er viktig å få frem de gode eksemplene som viser at man kan bygge bedre og mer energieffektivt. Dette har SFT gjort i sitt arbeid med kjemikalier. Her har de funnet noen som har klart å omstille seg, deretter kan regelverket endres. SFT er svært interessert i å redusere energibruk og CO<sub>2</sub>-utslipp, også fordi man oppnår betydelige reduksjoner i andre typer utslipp ved reduksjon i bruk av kull, olje og gass.<sup>74</sup> Det er EU-direktivet IPPC som regulerer energieffektivitet og forurensning.

Norge har egentlig gode muligheter for å få innført et bærekraftig energisystem fordi vi har så mye vannkraftbasert elektrisitet. I dag kompenserer vi med import av elektrisitet. SFT ønsker derimot å avskaffe Norges import av energi ved å fokusere på forbruksreduksjoner. Informantene var noe delt i synet på hvor godt grønne sertifikater vil fungere i denne sammenheng. Slike reguleringsstrategier kan fort bli veldig fjerne når aktørene ikke ser hvordan elektrisiteten produseres. På kort sikt må nok energiprisene opp for å oppnå mer miljøvennlige bygg. Informantene mente at det i en overgangsperiode trolig ble nødvendig med en tilskuddsordning for å fremme bedre bygg. Dette vil kunne senke terskelen for å sette opp miljøvennlige bygg. Vi må forsøke å få synliggjort miljøgevinsten for at byggebransjen skal oppnå en kortsiktig gevinst. SFT har gode erfaringer med at dersom man gir en bransje god tid og kommer med krav, så vil endring finne sted.<sup>75</sup>

En annen organisasjon innenfor forvaltningsapparatet som har et eksplisitt ansvar for bygninger, er statsforetaket Enova. Enova eies av Olje- og energidepartementet og skal bidra til å styrke arbeidet med en miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon i Norge. Gjennom ulike programmer forsøker Enova å stimulere og initiere mer effektiv energibruk, økt produksjon av fornybar energi samt bruk av naturgass.<sup>76</sup> Enovas modell bygger følgelig på at byggeiere og bedrifter av egen fri vilje skal arbeide med miljøforbedringer.

---

<sup>73</sup> Intervju med informant ved Statens forurensningstilsyn, Jens Johansen 06.08.03

<sup>74</sup> Intervju med informant fra Statens forurensningstilsyn, Johan Jakobsen 06.08.03

<sup>75</sup> Intervju med informant fra Statens forurensningstilsyn, Johan Jakobsen 06.08.03

<sup>76</sup> Intervju med informanter ved Enova, Einar Edvardsen 20.10.03 og Egil Eggen 23.10.03

Informantene ved Enova vektla også frivillighet i arbeidet med miljøkriterier. Kommunens rolle bør være tilrettelegging, og uoppfordret og valgfri innsats fra bedrifter og byggeiere er mer hensiktsmessig enn offentlige krav for å oppnå mer miljøvennlig utbygging.

*Altså enten må utbyggeren gjøre det selv, eller så må det stilles noen offentlige krav om at man skal ha en slik plan, eller kommunen kan stille krav. Og kommunen kan egentlig gjøre en del av arbeidet for å tilrettelegge for en mer miljøvennlig utbygging. Men jeg synes det beste er om bedriftene selv ser det som viktig og oppfatter på en måte et krav fra brukerne i samfunnet om at det burde være. Så frivillighet er alltid det beste. Men etter det kommer jo offentlige krav. ... Men når det gjelder offentlige krav så må man alltid vurdere veldig nøye hva man kan forvente og hva man egentlig kan kreve.<sup>77</sup>*

Enkelte av informantene ved Enova opplevde at noen aktører i byggebransjen møter nye forskriftskrav ved å spekulere ut måter de kan omgå kravene på. Ressurser blir følgelig lagt ned i å omgå forskriftene i stedet for å fremme og implementere miljøtiltak i bygninger.

*Jeg tror også at frivillighet vil gi et bedre resultat... Det vi ser når det blir skjerpelser av forskriftene, det er at bransjen jobber effektivt eller grundig med å finne omveier, altså hvordan de skal komme unna de nye kravene. De bruker en masse kreativitet på det. Så da må man finne nye regler som må være mest mulig fri for smutthull. Så sånn sett er det mye bedre å ha en positiv motivasjon og finne en god løsning.<sup>78</sup>*

Enova har først og fremst fokus på energi. Representasjon av miljø handler i denne sammenheng om valg av miljøvennlige energibærere. Enova vil legge opp til økt bruk av vannbåren varme og fleksible energisystemer som åpner for valg av alternative energibærere. Prisen danner så utgangspunkt for hvilke energibærere som velges. Informantene i Enova betraktet fleksibel energibruk som nøkkelen til miljøsuksess. Det vil imidlertid alltid være den som drifter bygget som fatter beslutninger om energibærer, og på dette området er det markedet og priser som styrer. Et annet element som kopler energibruk og miljø er dette med virkningsgrad. Enova oppfatter dette som et sentralt element, da høy virkningsgrad henger

---

<sup>77</sup> Intervju med informanter ved Enova, Emma Eide 09.10.03

<sup>78</sup> Intervju med informanter ved Enova, Emma Eide 09.10.03

sammen med både kompetanse og utstyr. Kjeler kan eksempelvis variere fra ned mot 30-40% opp til over 90% når det gjelder effektivitet. Problemet i følge Enova er imidlertid ikke mangel på tekniske løsninger, men at eksisterende teknologi og kunnskap ikke taes i bruk.<sup>79</sup> Et eksempel på dette er utbredelsen av ”akvariumsarkitektur”; bygg med store glassfasader som gjør at bygget får store oppvarmingsbehov om vinteren og betydelige kjølebehov sommerstid.

*Jeg har vel hatt mange tanker om det opp gjennom tiden. Enova jobber jo med miljøvennlig eller miljøeffektiv energibruk. Så det er energidelen av bygg vi er opptatt av. Så jeg synes jo at et miljøvennlig bygg skal bruke lite energi og riktig energi type. Og så skal man bruke riktig energi type eller kilde. Men, andre miljøkriterier. ... Det arkitekter er opptatt av er jo kanskje at et bygg ser miljøvennlig ut og at materialene kanskje har et økologisk uttrykk. At man kan få en følelse av at bygget nærmest kan smuldre opp og forsvinne ned i jorda. Men det synes ikke jeg er så viktig.<sup>80</sup>*

Et viktig mål for Enova er lavere avhengighet av elkraft. Vi begynner å få knapphet på elektrisitet fordi forbruket øker og utbyggingen stopper. Men det er ikke riktig å si at Norge er en energisløser. Årsaken til problemene er at vi er basert så til de grader på én energibærer, nærmere bestemt elektrisitet.<sup>81</sup>

Som vist så langt, er det ulike aktører knyttet til konstruksjon og regulering av miljøkriterier. Sentrale aktører i miljøkriteriefeltet er altså forvaltningsinstitusjoner som SFT, BE, Enova, utøvende byggherrer som eksempelvis Statsbygg og til en viss grad forskere. Det finnes imidlertid institusjoner og aktører som fungerer som premissleverandører knyttet til regulering og praksis, produksjon av verdier og teoretisk innramming av miljøvennlige og energieffektive bygninger. Det finnes følgelig en arena for å definere, utvikle og regulere miljøkriterier, og dermed bidra til å konstituere feltets struktur og vedtatte praksis. Vi har videre sett at det foregår en viss grad av samproduksjon i feltet. Et spørsmål er imidlertid om det foreligger forskjeller i hvordan aktørene og institusjonene rammer inn miljøkriteriefeltet?

---

<sup>79</sup> Intervju med informant ved Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

<sup>80</sup> Intervju med informant ved Enova, Emma Eide 09.10.03

<sup>81</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

#### **4.4 Innramminger av miljøkriteriefeltet**

Mens Enova var opptatt av valg av miljøvennlige energibærere og fleksible energisystemer, oppfattet informanten i Statens bygningstekniske etat (BE) arealeffektivitet og lang levetid som de to viktigste nøklene for å oppnå miljøforbedringer i byggebransjen. Dette representerer en alternativ tilnærming til det å stille krav til eksempelvis energi eller kjemikaliebelastning. Kan man klare seg med et mindre bygg for å dekke de samme funksjonene, så vil miljøbelastningene reduseres tilsvarende. De viktigste miljøkriteriene for bygg er dermed at de i utgangspunktet er arealeffektive og utført med høy kvalitet, slik at de får lang levetid. Videre må man se på innsatsfaktorene, og se at de har en god miljøprofil i et livsløpsperspektiv. Informanten fra BE forstod det slik at det også var særdeles viktig at bygg ikke medførte problemer i avfallsleddet, ikke skapte skadelige emisjoner i bruksleddet, og at de ble oppført energieffektivt. Bygningskroppen skal være innrettet slik at energibehovet blir minimalt.

*Jeg synes på én måte det er litt uinteressant hva de til enhver tid mener på høyeste forskerplan om hvor alvorlig klimatrusselen er. ... Men alt blir på en måte nå omsatt i CO<sub>2</sub>, og jeg er litt uenig i den ensidige fokuseringen på det. Samtidig som jeg er veldig klar over – jeg skjønner godt skremmebildet at vi nå på veldig kort tid brenner opp alle våre fossile reserver og pøser ut CO<sub>2</sub>, som vi vet gir klimaeffekt, så jeg er ikke i tvil om at vi bør snu der! Bare det aspektet at man bevarer energireserver, fossile energireserver, for kommende generasjoner, synes jeg er et viktig nok miljøargument i seg sjøl.<sup>82</sup>*

Informanten fokuserte både på bevaring av ikke-fornybare ressurser og reduksjon av utslipp knyttet til energibruk som viktige mål. Derimot stilte informanten seg noe kritisk til den ensidige vektleggingen av CO<sub>2</sub>.

*Så om man klarer å lage et CO<sub>2</sub>-fritt gasskraftverk, så er likevel jeg motivert for å redusere energibruk, ut fra et ressurshensyn. Og det er jo ikke bare CO<sub>2</sub>, det er jo NO<sub>x</sub> og VOC og SO<sub>2</sub> og masse andre parametre. Men jeg kan jo litt skjønne at det er enklere å samle befolkningen mot et stort, felles mål og en stor felles trussel, så jeg skal for så vidt ikke rive ned den, men jeg synes det blir litt skummelt hvis da plutselig en forsker virkelig kommer og*

---

<sup>82</sup> Intervju med informant fra Statens bygningstekniske etat, Anna Amundsen 05.05.04

*sier at "Nei, vi har ingen CO<sub>2</sub>-trussel, vi har tolket vitenskapen galt til nå, det er ikke noen trussel"! Og så legger vi ned all aktivitet for å redusere energibruken, det må vi ikke risikere!"<sup>83</sup>*

BE forsøker å betrakte miljøbelastninger i en sammenheng, men synes det viktigste er å unngå innføring av nye, alvorlige miljøgifter, å la bromerte flammehemmere, asbest og PCB som har skapt miljøproblemer i mange år. Det må være gode kontrollsystemer som gjør at vi ikke fører nye giftstoffer ut på markedet da det kan skape omfattende skader fordi disse produktene forbrukes i så store volumer, og nærmest alle blir eksponert for dem.<sup>84</sup> Følgelig ble miljøgiftproblematikken, men også klimaproblematikken oppfattet som sentrale premisser for miljøarbeidet i BE.

Informanten på Byggforsk fokuserte på energi som den sentrale representasjonen av miljø i bygninger og det viktigste kriteriet for å determinere et byggs grad av miljøvennlighet. CO<sub>2</sub> betraktes som forurensning i en europeisk kontekst, og all energibruk kan kobles opp mot CO<sub>2</sub>-utslipp globalt. Klimaproblematikken er et område hvor det er avgjørende at vi følger "føre var prinsippet".<sup>85</sup>

Byggforsk jobber mest mot småhus, og deres strategi går blant annet ut på å oppfordre til bruk av passive teknologiløsninger som eksempelvis isolasjon og varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg. Siden de færreste er interesserte i teknologi, er dette en måte å sikre at det i alle fall er noe som vil fungere i mange år. Når det gjelder yrkesbygg, så har Byggforsk arbeidet med ventilasjonsanlegg for å redusere elektrisitetsbruken. Deres strategi har blant annet vært å vise at de som setter opp bygget selv vil tjene på investeringene i teknologi. Dessuten jobber Byggforsk med løsninger som flertallet ønsker og kan bruke. De tar små skritt og forsøker å påvirke ved å forsyne den utøvende bransjen med kunnskap.<sup>86</sup>

Informantene i Enova fremhevet også betydningen av informasjonsvirksomhet og kunnskap for å fremme miljøvennlige bygg og installasjoner. Når brukerne forstår hvordan de kan bidra til å redusere energibruken, vil de også lettere iverksette de nødvendige tiltak i form av adferdsendringer eller investeringer i besparende installasjoner. Mangel på kunnskap representerer følgelig en betydelig flaskehals med hensyn til å redusere energibruk i bygg.

---

<sup>83</sup> Intervju med informant fra Statens bygningstekniske etat, Anna Amundsen 05.05.04

<sup>84</sup> Intervju med informant fra Statens bygningstekniske etat, Anna Amundsen 05.05.04

<sup>85</sup> Intervju med informant fra Byggforsk, Brita Berntsen 07.08.03

<sup>86</sup> Intervju med informant fra Byggforsk, Brita Berntsen 07.08.03

*Det vi har erfaring med når det gjelder energianalyser for eksisterende bygg, det er at bevisstheten fører til ganske mye sparing. Så når en får satt opp tallene på et ark og får målt dem opp mot hva det burde være, så begynner folk å tenke litt. Da kan man gjerne få bort en del dum og unødvendig energibruk.<sup>87</sup>*

Informantene i Enova stilte seg noe uforstående til hvorfor energiforbruket i den norske bygningsmassen ikke er blitt redusert. I følge statistikkene forbruker 70 års gamle bygg mindre energi enn 20 års gamle bygninger. Denne mangelen på reduksjon i bygningers energiforbruk står i sterk kontrast til den teknologiske utviklingen på andre områder, eksempelvis den økte virkningsgraden i forbrenningsmotorer vi har sett i den samme tidsperioden.

*Så hvis vi ser på et kontorbygg som ble bygget før 1931, det bruker da 194 kWh i året. Så ser vi dem som er bygget etter 1987 så ser vi at de ligger på 264 kWh. Så selv om verden har gått fremover, så bruker ikke byggene noe mindre energi. Så hvis vi sammenligner med personbil, personbiler fra før 1931 brukte så mye, mens i dag... Så der har det skjedd noe, ikke sant. Innenfor bygg har det ikke skjedd noen ting.<sup>88</sup>*

En annen utfordring knyttet til teknologi og energibruk i bygg omhandler prediksjon av energiforbruk. Verktøyene for beregning av bygningers energiforbruk har vist store differanser mellom estimert og faktisk energibruk. Informanten stilte seg undrende til hvorfor det faktiske forbruket var så mye høyere enn det estimerte. Skyldes denne differansen slurv eller juks i byggeprosess, brukeradferd eller mangler i beregningsverktøyet?

*Men jeg hørte fra en som jobber i Sintef som har sjekket litt mot Statsbygg, han mente sånn uformelt at Statsbygg sine bygg bygget etter 1997 ligger på 250 kWh, ikke sant. Så sånn er det. I studien har vi sagt at f.eks ... Hvis du tar... Dette er ett eksempel. Vi har beregnet et bygg på ca 2 000 m<sup>2</sup> for å se på hvor mye energi vi tror det vil bruke hvis det blir bygget etter de nåværende regler. Så teoretisk skal det ligge på ca 180 kWh pr m<sup>2</sup> når vi regner ut det. Men i virkeligheten er det et gap her. For du hørte jeg sa at Statsbygg sine nye bygg ligger på 250. Så det er sånn det er, altså. Når du beregner så kommer du dit,*

---

<sup>87</sup> Intervju med informant fra Enova, Emma Eide 09.10.03

<sup>88</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

*men så er det et eller annet som skjer at de i virkeligheten bruker mer.<sup>89</sup>*

Informanten på Byggforsk ga uttrykk for at det er kravet om lavt energiforbruk som må være viktigst med hensyn til reguleringsstrategi. I tillegg så bør man få mer kontroll på produktvalg. Det er urealistisk å tro at alle skal kjøpe svanemerkede produkter, men et minimum bør være at man vet hvilke produkter som finnes i bygget. Da kan man i alle fall skifte ut disse produktene dersom man finner at de er skadelige. Dessuten vil økt fokus på produkters innhold føre til at produktene gradvis blir bedre og mer miljøvennlige.<sup>90</sup>

Respondenten hevdet at de ansatte i Enova betraktet innføring av EUs energidirektiv som et svært positivt initiativ<sup>91</sup> da dette vil bli en ordening som bygger på utnyttelse av markedet og markedskreftene. De som skal kjøpe bygg og bygge ut, vil få fokus på hvilke bygg som er de beste gjennom en A, B, C, D-merking, tilsvarende som ved kjøp av hvitevarer. Dette kan føre til at utbyggerne etter hvert vil få fokus på energieffektivitet. Merkeordningen skulle fases inn i 2005 og vil trolig bidra til at de som skal kjøpe, omsette eller leie hus også får fokus på energibruk. Dette sertifiseringsystemet representerer et økt markedsfokus på energi og Enova har fått i oppdrag av Olje og energidepartementet (OED) å utrede ordningen. Det er OED og Kommunaldepartementet (KD) som har fått hovedansvaret i forbindelse med innføringen av EU-direktivet og ordningen med energisertifikat. Bygningsteknisk etat bistår KD med hensyn til utarbeidelse av spesifikke krav og metode. Kravene må tilpasses norske forhold, og kravene får også konsekvenser for byggeforskriftene. OED har ansvaret for inspeksjon og sertifisering, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) for inspeksjon mens Enova skal se på sertifiseringsordninger på vegne av OED.

Informanten i Enova mener man må jobbe med markedet for å fremme energieffektive bygg. Det nytter ikke å tvinge aktørene, og bakgrunnen for opprettelsen av Enova var at markedet trengte en stimulans. Enova har et energifond, og er en statlig virksomhet som har en stor strategisk frihet til å arbeide med utforming av programmer. Det er mulig å søke Enova om støtte både til planleggingsaktiviteter og investeringer. Ordningene er ikke rettet mot privatpersoner, men mot typehusleverandører og entreprenører. Målet er å bidra til at nye næringsbygg blir mer energieffektive. I

---

<sup>89</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

<sup>90</sup> Intervju med informant fra Byggforsk, Brita Berntsen 07.08.03

<sup>91</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

energiledelsesprogrammene må de som får støtte, forplikte seg til å levere et spareresultat. Dersom man får støtte, skal man redusere energibruken med så og så mye. I år har Enova kontraktfestet 170-180 GWh innenfor dette programmet. Enova ønsker å påvirke byggeier og byggherre; altså dem som sitter på pengesekken og dem som skal bygge og er tidlig inne i planprosessen. Enova forsøker å rette sine incentiver mot de mest innflytelsesrike i byggeprosjekter, beslutningstakerne.

Det er viktig at på energiområdet ser hele perspektivet med både teknologiutvikling, markedspåvirkning og barrierer. Man bør ikke bare ta utgangspunkt i den ”sosialøkonom-barriere-tenkingen” eller ”teknologifreaken” som bare tenker på forskning og utvikling eller kun basere seg på informasjonsavdelingens strategier. Det er viktig at man betrakter de ulike tilnærmingene ut fra et helhetsperspektiv.<sup>92</sup> Man bør ha en tanke om at man ikke skal trenge å støtte i det uendelige, men at man i stedet skal bidra til å bygge et marked som skal opp og stå på egne føtter. Slik oppnår man spredning av teknologi, og skaper varige endringer. Implementering av både virkemidler som sertifikatordninger og nye energiteknologier må være basert på lønnsomhetsbetraktninger. I denne sammenheng spiller NVE, Byggforsk og Enova sentrale roller med hensyn til politiske signaler og informasjonsarbeid.

*Ja, det er økonomien som styrer. Men energisertifikatene vil jo øke opplysningen og øke bevisstheten, og jeg tror nok at mange vil se at det vil lønne seg å spare. Altså, det er et ganske stort potensial for lønnsom sparing tror jeg innenfor bygg, og en god del av det vil vi utløse med sertifikater. Så selvsagt er økonomi viktig. Så jeg tror ikke de aller fleste byggeiere går rundt og tenker på at de skal være med på å redusere CO2-utslipp osv. Det tror jeg de overlater til myndighetene. Så jeg tror det er ganske viktig hvilke signaler som blir gitt da. Altså, jeg tror det er de tunge, store statlige organene som har mest gjennomslag. Altså det NVE sier, og det Byggteknisk etat sier og forhåpentligvis det Enova sier har gjennomslag. De rådene vi gir til folk flest.<sup>93</sup>*

Informantene i forvaltningsinstitusjoner hadde heller ikke særlig tillit til aktørene i byggebransjen når det gjelder interesse og engasjement for miljø og energieffektiviseringstiltak. Hensyn til byggekostnader og mulighet for inntjening er overordnet miljø- og energihensyn.

---

<sup>92</sup> Intervju med informant fra Enova, Else Elsholm 10.09.03

<sup>93</sup> Intervju med informant fra Enova, Emma Eide 09.10.03



*Så kjernen i det er kanskje at en som skal bygge er opptatt av at prosjektet er attraktivt, og har fokus på byggekostnader og forskrifter liksom og that's it. Energi er ikke noe topp tema, liksom. Men det er ikke noe toptema for noen, virker det som. Så sånn er det.<sup>94</sup>*

Innføring av energisertifikater vil i følge ansatte i Enova kunne føre til et fokus og en gradvis forbedring av både interesse, bevisstnivå og kompetanse. Når sertifikater skal utstedes, eksempelvis til et eksisterende bygg, så må en også få en vurdering av hvordan bygget er i forhold til et gjennomsnitt. Sertifikatet skal også inneholde noen råd om hva energiforbruket burde være og hvilke tiltak man burde iverksette. Denne type informasjon og kunnskap vil absolutt kunne bidra til å øke interessen for miljøvennlig energiomlegging hos folk flest. Energisertifikater vil ha en god effekt på litt sikt. Dette avhenger imidlertid av hvordan energiprisene utvikler seg og hvor mye man sparer – hva som lønner seg for folk. Det vil helt sikkert være det viktigste uansett. Hvis det ikke lønner seg å spare, så vil heller ikke eierne av store bygg bruke noen ressurser på å redusere energi. Det er så mange andre ting som er viktige.<sup>95</sup>

I likhet med forskerne opplevde informantene fra forvaltningsinstitusjonene at energi og miljø ikke utgjorde et sentralt tema i dagens byggebransje. Fokus ligger på investeringskostnader og lønnsomhetsbetraktninger, ikke på faktorer knyttet til bygningers driftsperiode som eksempelvis energibruk. Dette innebærer at relativt små tilleggsinvesteringer med inntjeningsperiode på noen år betraktes som uinteressante. Årsaken til dette er at det er leietager eller kjøper av bygget som skal betale byggets energiutgifter, og de deltar sjelden i plan- og byggeprosessen.<sup>96</sup>

*Vi ser at det i dag nær sagt bygges uten tanke på drift. Det er jo et råkjør på å bygge fort, billig og for å sikre seg langsiktige leieavtaler. Uten tanke på energibruken. En av de interessante oppdagelsene er jo at marginalinvesteringene man skal gjøre for nærmest å halvere energibruken er veldig lave. Kanskje det koster 10-15.000 kroner pr m<sup>2</sup>.<sup>97</sup>*

Informanter fra forvaltningsinstitusjoner hevdet at noe av årsaken til det manglende fokuset på energieffektivitet og

---

<sup>94</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

<sup>95</sup> Intervju med informant fra Enova, Emma Eide 09.10.03

<sup>96</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

<sup>97</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

miljøvennlig bygging er at leverandørene av ny teknologi involveres sent i plan- og byggeprosessen. Dette innebærer at aktørene som har størst kjennskap til nye installasjoner og styringssystemer som kan bidra til å redusere energibruken, vanligvis ikke deltar i planleggingen når de viktigste beslutningene knyttet til byggets energiforsyning og styringssystemer fattes. Leverandørene av denne type teknologi fungerer følgelig ikke som kunnskaps- eller premissleverandører inn i byggeprosjekter, og må kun tilpasse seg de beslutninger de øvrige aktørene har definert.

*De som leverer smarthusteknologi kommer liksom så langt ut i næringskjeden. Så det blir jo de frustrert over. Så skal noen som leverer slik teknologi nå frem, så må man på en måte være godt likt blant alle de der som kommer foran. Byggherren må være positiv, og entreprenøren må være positiv, så man må på en måte jobbe med alle konsulentene og selge seg inn der – hos hele den gjengen.<sup>98</sup>*

Generelt synes det som om Enova har svært liten tiltro til byggebransjen og stor tiltro til at stimulans av markedet og opplysningsarbeid vil gi mer miljøvennlige bygg. Dagens situasjon i byggebransjen kjennetegnes ved planlegging uten fokus på energieffektivitet, bygging uten fokus på energieffektivitet, og så kjører man i gang bygget, og etter et par år så må man begynne med enøktiltak. Dette kunne i følge informantene ha vært unngått dersom aktørene i planfasen hadde valgt andre materialer, foreslått en annen orientering eller isolert bygget bedre. I stedet er det de rene, arkitektoniske elementene som står sentralt, energi er ikke et tungtveiende aspekt på dette stadiet. Det er faktorer knyttet til kultur og tradisjoner i bransjen som er årsaken til denne prioriteringen, men det er fullt ut mulig å forene miljøhensyn og god arkitektur.

*Det er sikkert andre som kunne fortelle deg historier om flotte arkitekturuttrykk med masse glass i fasader, f.eks., og dermed økt oppvarmingsbehov om vinteren, og økt kjølebehov om sommeren. Det hadde holdt med f.eks. en annen utforming av bygget, en annen orientering, plassering av bygget, en annen form på bygget med en annen materialbruk, f.eks. dette med glass, og så hadde man sluppet det problemet.<sup>99</sup>*

---

<sup>98</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

<sup>99</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

Tradisjoner knyttet til byggeskikk og planprosess var altså i følge informanten fra Statsbygg årsaken til at bygg ofte blir lite hensiktsmessig utformet i forhold til energibruk.

*Mens det vi ofte ser, er det motsatte: At man først lager et utkast eller arkitektoniske skisser til et bygg, og så når det er på plass, skal man prøve å gjøre tiltak for å forsøke å begrense energibruken. Og det er klart man kan gjøre veldig mye der, men det er mer tradisjoner, slik jeg ser det, med tilnærming. Det beste hadde vært å ta det helt fra starten, og prøve å forene flott arkitektur med miljøhensyn, hensiktsmessig arkitektur ville jeg kalle det, kanskje.<sup>100</sup>*

Informantene fra Enova pekte på nye entreprisereformer og måter å organisere og gjennomføre plan- og byggeprosesser på som sentrale momenter for å oppnå økt fokus på miljø og energieffektivitet i byggebransjen. Det er i første rekke samspillmodeller som fremheves som hensiktsmessige for å fremme samarbeid mellom sentrale aktører i plan- og byggeprosessen. Samspillprosesser innebærer at aktører som eksempelvis leverandører av installasjoner, driftspersonale og øvrige aktører som vanligvis involveres sent i prosessen deltar allerede på de første planmøtene når de mest altomfattende og gjennomgripende beslutningene fattes. Et slikt nært samarbeid har til hensikt å bidra til at aktørene i fellesskap finner formålstjenlige løsninger som kan medvirke til mer kostnads- og energieffektive bygg.

*Nye organisasjons- og entreprisereformer er viktige momenter. Tradisjonelt har den som skal bygge, han hyrer en konsulentgruppe som tegner bygget, lager tegninger og sier hvordan ting skal være og alt mulig slikt. Så da blir det den kunnskapen denne gruppen har som bestemmer hvordan bygget blir i stor grad. Samhandlingsmodeller går vel sånn i korte trekk ut på at de som skal være med i byggeprosjektet, entreprenører osv, de kommer også tidlig inn i prosjektet og kan være med å påvirke.<sup>101</sup>*

Det er veldig mange profesjonelle folk som gjør en god jobb i byggebransjen, men fokus blir altså ikke satt nok på miljø mente en annen informant fra Enova. En byggeprosess er sammensatt, det er mange aktører som er inne, og hver har sitt ansvar. Det som ofte mangler er at det er én person eller én profesjon som har et

---

<sup>100</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

<sup>101</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

energiansvar. Det som gjerne skjer er at arkitekten tegner et bygg etter de ønskene byggherren har, og så kommer diverse konsulenter inn i ettertid og passer på at man får nok varme, lys og luft osv. Da blir det kanskje ganske mange ting som krever energi som skal til for at bygget skal fungere godt.<sup>102</sup>

Informantene fra forvaltningsinstitusjonene karakteriserte situasjonen i byggebransjen som lite preget av samproduksjon mellom politiske og vitenskapelige aspekter. Flere aktører antydte at ulike praksiser knyttet til plan- og byggeprosess vanskeliggjorde samproduksjon. Investeringskostnader betraktes som det mest sentrale mens miljø og driftskostnader betraktes som mindre viktige.

#### **4.5 Byggeforskrifter**

Miljøkriteriefeltet rammes inn forskjellig av de ulike institusjonene, og det eksisterer altså motstridende oppfatninger blant aktuelle aktører om hvilke miljøkriterier som bør legges til grunn. Betydningen av ulike kriterier vurderes dessuten forskjellig blant ulike aktørgrupper. Det foreligger et stort potensiale for energieffektivisering i byggebransjen gjennom å definere byggs energibruk som et sentralt suksesskriterium (Hubak, 1998; Guy & Farmer, 2001; Ryghaug, 2003). Flere aktørgrupper pekte på at den viktigste premissleverandøren i forhold til regulering av miljøkriteriefeltets praksis, skjer nettopp gjennom byggeforskriftene. Det var følgelig interessant å utdype informantenes forståelse av byggeforskriftenes rolle i miljøkriteriefeltet.

For å få økt innsikt i hvordan ulike aktørgrupper fortolket byggeforskriftene, startet jeg med å intervju informant ansatt i reguleringsinstitusjoner. Respondenten i Enova lo godt da han ble spurt om dagens byggeforskrifter er gode nok med hensyn til reduksjon av energibruk. Informanten mente at det er stor enighet om at dagens byggeforskrifter ikke ivaretar intensjonene om lavere energibruk. De er uklare, og kontrollen er mangelfull.<sup>103</sup> Han hevdet at de fleste egentlig er klar over at det som skjedde etter 1997, med den siste revisjonen av byggeforskriftene, var negativt med hensyn på energireduksjon i bygg. Intensjonen var å få bedre bygg, men samtidig så ble metodene for beregning av energibruk endret. Nå må miljø- eller energimålene dokumenteres på forhånd og før du skal bygge.

---

<sup>102</sup> Intervju med informant fra Enova, Emma Eide 09.10.03

<sup>103</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

*Så ble det lagt opp til så mange metoder, alternative metoder, at egentlig så er alt mulig tillatt da, for å sette det litt på spissen. Og for å ta den da, nå har ikke Enova klart å dokumentere det, men i alle fall jeg personlig har en hypotese om at de byggene som er reist etter 1997, med de nye byggeforskriftene, er mer energikrevende enn de som ble reist i tiårsperioden før. ... En del tror her, eller i alle fall spekulerer i, at kanskje dagens byggeforskrifter faktisk ikke blir overholdt fordi det er så vanskelig å regne ut. Derfor er kanskje dagens bygg dårligere enn standarden.<sup>104</sup>*

En mulighet for å gjøre det enklere å se hvem som overholder forskriftene, er om man bare har valgt én beregningsmetode eller mer kontroll. Tidligere var det mer stikkprøver, og det er ikke i dag samme mengde aktiv kontroll fra myndighetene som det var tidligere. Dette skyldes bestemmelsen om internkontroll i byggeprosjekter, en ordning som avhenger av at den fungerer bra i det enkelte byggeprosjekt.

Det finnes tre forskjellige metoder for å regne ut om man tilfredsstillter byggeforskriftene. Man kan bruke en LCA-analyse, energiramme eller man kan se på hver enkelt bygningsdel. Man kan velge hvilken metode man ønsker å benytte. Med en rammeverdning kan man eksempelvis velge å bruke meget gode vinduer for deretter å isolere mindre i veggene. Totalt får man det samme varmetapet. Svakheten med dagens forskrifter er at de er lite oversiktlige, og at det er komplisert å undersøke hvorvidt man tilfredsstillter forskriftene.<sup>105</sup> Det kreves grundige beregninger for å finne ut om energirammene faktisk er overholdt. Noen av informantene i Enova tror derfor dagens byggeforskrifter faktisk ikke blir overholdt fordi de er så vanskelig å beregne. Derfor er kanskje dagens bygg dårligere enn standarden.

Enova kan ikke kreve at det bygges energieffektive bygg som kan komme til å koste vesentlig mer enn i dag. Enova arbeider imidlertid med skjerpinger av forskriftene, og det nye EU-direktivet for bygningssertifikater åpner også for muligheter for skjerpelser av en viss betydning.<sup>106</sup> Informantene i Enova mener at forskrifter er helt sentrale, og regner med at kravene vil komme til å øke. Det er det de formidler til industrien og f.eks boligprodusentene de snakker med; det vil komme strengere krav og at det vil lønne seg å ligge litt i forkant og tilby energieffektive løsninger allerede i dag.

---

<sup>104</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

<sup>105</sup> Intervju med informanter fra Enova, Else Elsholm, 10.09.03; Einar Edvardsen 20.10.03; Egil Eggen 23.10.03

<sup>106</sup> Intervju med informant fra Enova, Emma Eide 09.10.03

Til nye bygg bør det i forskriftene stilles krav til at ulike løsninger blir vurdert. At man tenker nøye igjennom, eller prøver å finne energieffektive løsninger som er innenfor den kostnadsrammen man kan akseptere. Det er ikke mulig å stille krav som vil kreve store tilleggsinvesteringer som ikke er lønnsomme på sikt. Enova tror imidlertid det er fullt mulig å gjøre betydelige forbedringer uten at det nødvendigvis vil øke kostnadsnivået betydelig. Kravet blir følgelig at man foretar de nødvendige vurderingene.

Det idéelle er om bedriftene selv forstår viktigheten av å arbeide med miljøkriterier, og oppfatter krav om dette fra brukerne i samfunnet. Frivillighet er altså det beste, men etter det kommer offentlige krav. Når det gjelder offentlige krav, må man alltid vurdere veldig nøye hva man kan forvente og hva man egentlig kan kreve av aktørene i byggebransjen. Informanten opplevde at økte forskriftskrav vanligvis ble møtt av bransjen med iherdige og kreative søk etter omveier for å unngå de nye kravene. Nye byggeforskrifter bør derfor være mest mulig fri for smutthull.

*Jeg tror også at frivillighet vil gi et bedre resultat... Det vi ser når det blir skjerpelser av forskriftene, det er at bransjen jobber effektivt eller grundig med å finne omveier, altså hvordan de skal komme unna de nye kravene. De bruker en masse kreativitet på det. Så da må man finne nye regler som må være mest mulig fri for smutthull. Så sånn sett er det mye bedre å ha en positiv motivasjon og finne en god løsning. Forskriftskravene kan likevel ikke pålegge folk store kostnader. De må også basere seg på hva som er lønnsomt på en eller annen måte. Så da er det jo bedre at bedriftene finner det ut selv.<sup>107</sup>*

Etter at jeg hadde intervjuet representanter fra reguleringsinstitusjoner og forskere, oppfattet jeg det som sentralt å undersøke hvorledes utøvende byggherrer fortolket byggeforskriftene. Informanter i Statsbygg opplevde heller ikke at forskriftene var effektive med hensyn på å redusere energibruk i bygninger. I likhet med forskerne hevdet de at manglende krav til bygningstekniske installasjoner i stor grad bidro til dette. Dessuten har norske vaner blitt utviklet med utgangspunkt i en tid preget av overskudd av vannkraft. Dette har ført til at vi i dag stiller større krav til komfort enn det som er tilfelle i våre naboland.

*Men om dagens forskrifter bidrar til å redusere energibruken? Det er ikke mitt inntrykk at presset derfra*

---

<sup>107</sup> Intervju med informant fra Enova, Emma Eide 09.10.03

*er spesielt stort eller restriktivt. Tvert i mot, mitt inntrykk er at i Norge, i forhold til Danmark eller Sverige, sløser vi uhemmet. For eksempel dette med komfortkrav til kjøling. Mitt inntrykk er at her er vi mer kravstore enn i Danmark. ... Vi har alltid hatt såkalt ren energi. Det er ikke sannhet lenger. Slik at de var nødt til å være restriktive og strenge med seg selv. Så der er det så vidt jeg vet ikke tillatt å kjøle bygg, bare sånn uten videre. Så når man f.eks. har restriksjoner på kjøling, så er man nødt til å tenke på andre måter.<sup>108</sup>*

Informantene oppfatter energi som den mest utbredte og aksepterte representasjonen av miljø, og energi er også det miljøaspektet som det i størst grad stilles krav til i byggeforskriftene. Byggeforskriftene betraktes altså av informantene som svært sentrale for regulering av energibruk i bygg. Det er svært få aktører som vektlegger miljøkriterier utover det som blir definert som minimumskrav gjennom byggeforskriftene. Forskriftene forstås og fungerer dermed mer som maksimumskrav enn som minimumsvilkår. Det kan følgelig synes som om byggebransjen og produksjon av miljøkriterier er stabilisert rundt byggeforskriftene. Dette antyder at miljøkriteriefeltet egentlig er et byggeforskriftsfelt.

#### **4.6 Forvaltningsinstitusjoner, forskere og utøvende byggherrer – fortolkning av miljøkriterier og miljøindikatorer i byggebransjen**

Kapittelet har vist at det er lite samproduksjon av kunnskap mellom miljøkriterier og indikatorer og reguleringspraksis. Vi finner utstrakt grad av samproduksjon hverken på institusjons- eller forskernivå. Kunnskapsdelen mangler i stabiliseringen av en bærekraftig byggepraksis og forskere deltar kun i liten grad i produksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer. Kunnskapen synes lite utviklet, og det er omtrentlighetene som råder. Dette kan være et uttrykk for at forskerne ikke ser hensikten med å initiere tiltak i form av miljøkriterier og miljøindikatorer, eller at de ikke betrakter at denne oppgaven tilhører forskerrollen.

Offentlige forvaltningsinstitusjoner kan initiere politikktøvelse ovenfra, mens byggherrer har mulighet til å fremme utvikling gjennom konstruksjon av kriterier og indikatorer nedenfra. Vi finner interesse for miljøkriterier og miljøindikatorer hos begge aktørgrupperingene, men de er i liten grad forankret i sosiale

---

<sup>108</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Siv Simonsen 03.06.04

praksiser, identiteter, normer, konvensjoner, instrumenter og institusjoner. I forhold til mitt innledende spørsmål, om vi kan finne et miljøkriteriefelt, vil jeg mene at et trolig er hensiktsmessig å forstå miljøkriterier og indikatorer som et eget "felt", men det er meget svakt (Bourdieu, 1971). Miljøkriteriefeltet utgjør bare delvis et autonomt, sosialt rom hvor det pågår spesifikke aktiviteter eller praksiser som er mer eller mindre uavhengige av andre aktivitetsfelts handlingslogikk. Miljøkriteriefeltet er tett koblet opp mot øvrige felt som eksempelvis energifeltet. I miljøkriteriefeltet pågår det i noen grad forhandlinger og stridigheter mellom ulike aktører og grupperinger vedrørende feltets egenart, formål og innhold. En forutsetning for at miljøkriterier skal kunne forstås som et eget felt, er altså at det består av aktører og institusjoner som kan fungere som premissleverandører knyttet til regulering av praksis, produksjon av verdier og teoretiske innramming. Vi finner aktører og institusjoner som deltar i produksjon av premisser og regulering av praksis, men i mindre grad aktører som formidler feltets verdier og teoretisk innramming.

Det foreligger andre tilnærminger til arbeid med miljøkriterier enn byggeforskriftene, men forskriftene utgjør den forankrede og institusjonaliserte fraksjonen av miljøkriterier. Det eksisterer både organisasjoner og juridiske representasjoner i form av verbale retningslinjer, og til en viss grad også diskurser og identiteter tilknyttet byggeforskriftene. Byggebransjen og praksiser knyttet til produksjon av miljøkriterier er altså stabilisert rundt byggeforskriftene. Miljøkriteriefeltet er trolig derfor i større grad et byggeforskriftsfelt.

Det foreligger en stram innramming av miljøkriterier og muligheten for utvikling av miljøkriterier synes begrenset. Forskningsoppgaver blir tildelt fra reguleringsinstitusjonene, og forskerne leverer i liten grad miljøkriterier. Det kan virke overraskende at forskerne ikke i større grad deltar i produksjonen av miljøkriterier, men dette kan antakelig forklares ut i fra at samproduksjonen virker begrensende på deres aktivitet. Dette forekommer gjennom at byggebransjen og reguleringsinstitusjonene stabiliserer forskningen, og rammer inn miljøkriterier slik at forskerne hemmes. Aktørene i byggebransjen bidrar følgelig til gjensidig å begrense de øvrige aktørenes handlingsrom med hensyn til å konstruere miljøkriterier. Dette illustrerer hvordan politikken kan stabilisere og forhindre kunnskapsproduksjon gjennom stor vektlegging av reguleringsaspekter.

Det er videre tydelig at tidsaspektet ved miljøkriterier og indikatorer oppfattes som sentralt. Miljøkriterier og indikatorer kan i følge informanter fra forvaltnings- og forskningsinstitusjoner og



byggere finnes i pionerprosjekter, men må bli tatt hånd om tidlig i planprosessen. Jeg vil derfor i de videre kapitlene gå mer inngående inn på noen pionerprosjekter hvor miljøkriterier har blitt konstruert og har fungert som sentrale suksesskriterier fra tidlig i planfasen.

Det finnes altså liten grad av samproduksjon mellom sosiale og naturmessige verdener ved konstruksjon av miljøkriterier for bygninger. Vi har i dette kapitlet sett at det pågår lite samproduksjon ovenfra og ned, fra kunnskapsnivå og over i reguleringspraksis. Byggeforskriftsfeltet er meget sterkt og stivt organisert. Neste kapittel vil analysere hvorvidt denne mangelen på samproduksjon kan relateres til organiseringen av plan- og byggeprosesser. I hvilken grad pågår det samproduksjon mellom kunnskap og ledelse i byggeprosjekter? Er denne samproduksjonen resultat av produksjon av identiteter, diskurser, representasjoner og institusjoner med annen type kunnskap enn miljøkriterier, eller produkt av en translasjonsprosess knyttet til aktører som ønsker å initiere miljøvennlig bygging?

## Kapittel 5

### BYGGEPROSESS, ENTREPRISEFORM OG MILJØ

*Det paradoksale er jo at nye bygg bruker mer energi enn gamle. Det skulle jo ikke være slik. Det går jo helt feil vei! Det er jo ikke varmetapet som lenger er problemet, det er alt det andre. Det går for eksempel veldig mye el til å flytte lufta. Det kan gjøres atskillig, atskillig bedre. .... Jeg har fryktelig tro på forskrifter. Skal du få noe igjennom så... Ingen gjør noe uten at de tjener noe på det. Det er økonomien som teller hele veien. Miljøimage... men det ligger penger i det også. Det er enkelte som gjør noen tiltak på boligene sine som koster litt ekstra, da... Og noen av oss som er veldig interessert da. Men det er pengene som til syvende og sist bestemmer valgene.<sup>109</sup>*

Som vi erfarte i kapittel 4, eksisterer det en interesse for miljøkriterier, men interessen er i liten grad forankret i sosiale praksiser, identiteter, normer, konvensjoner, instrumenter og institusjoner. Byggeprosessen ser ut til å være stabilisert rundt byggeforskrifter og kontraktsforhold. Det er derfor rimelig å anta at det foregår lite samproduksjon mellom kunnskap og praksis. Forskernes og reguleringsinstitusjonenes erfaringer og fortolkninger blir i begrenset grad produsert opp mot ordningsinstrumentene og dette indikerer at miljøkriterier ikke nødvendigvis er de mest hensiktsmessige instrumentene for å oppnå den samproduserte kunnskapen som kan initiere miljøvennlige handlinger. Det kan imidlertid tenkes at det er andre typer kunnskap som samproduseres med elementer i byggeprosessen og som leder til såkalte ”best practice”-prosjekter. Alternativt kan en translasjonsprosess knyttet til aktører som ønsker å implementere miljøvennlige løsninger være en mulig forutsetning for konstruksjon av slike byggeprosjekter. Det er derfor interessant å undersøke dette ved å studere samproduksjon og eventuelle translasjoner nedefra, med utgangspunkt i det enkelte byggeprosjekt.

---

<sup>109</sup> Intervju med informant fra Sintef, Tora Trondvik 22.09.03

Disse utfordringene er viktige fordi offentlige tiltak for å fremme energieffektive løsninger i bygg ikke ser ut til å ha medført de forventede effekter (Aune, 1998; Hubak, 1998; Ryghaug; 2003). Mangel på dokumentasjon av gevinster ved valg av effektiviseringstiltak, konkurranse og markedsforhold, er sentralt i denne sammenheng. Det handler imidlertid også om krav til effektivisering, organisatoriske forhold og konserverende fagtradisjoner i bygningssektoren. Ifølge Hubak (1998) bør offentlig politikk knyttet til energieffektivisering utformes mer spesifikt og målrettet. Til dette kreves det mer kunnskap om bygningssektorens arbeidsvilkår. Ryghaug (2003) har pekt på at arkitekter flest er lite opptatte av energieffektivisering. De integrerer i liten grad energieffektivitet i sin praksis. Offentlige myndigheter har til nå mislykkes i å oversette energisparing på måter som ivaretar arkitektenes interesser. Misforholdet mellom virkemiddelbruk og arkitekters håndtering av energieffektivisering i byggeprosjekter gir seg trolig dermed utslag i bygningers energimessige standard, da den statlige politikken forutsetter at aktørene i plan- og byggeprosessen tenker på energi i tråd med problemforståelsen i norsk politikk knyttet til energieffektivisering (Ryghaug, 2003).

Aktørene i byggebransjen ser ut fra mine intervju, til å oppfatte byggeforskriftene som det normgivende styringsverktøy knyttet til konstruksjon av bygg. Det er svært få byggeprosjekter som søker eller benytter miljøkriterier utover byggeforskriftene. Dette antyder at byggebransjen er stabilisert rundt byggeforskriftene. Byggeforskriftene fungerer som en paradoksal kombinasjon av maksimums- og minimumskrav, og bidrar derfor i liten grad til å initiere pionerprosjekter innen miljøvennlig og energieffektiv arkitektur. Med bakgrunn i noen utvalgte "best practice"-prosjekter vil derfor dette kapittelet undersøke hvilke elementer i plan- og byggeprosessen som kan gi grunnlag for at slike prosjekter planlegges og implementeres.

Kapittelet vil videre diskutere i hvilken grad den manglende samproduksjonen av vitenskapelige og politiske aspekter ved miljø i bygg kan relateres til organiseringen av plan- og byggeprosess. Foregår det samproduksjon mellom kunnskap og ledelse i forhold til byggeprosess? Dette antyder i så fall at valg av entreprisform er av avgjørende betydning for konstruksjon av miljøvennlig arkitektur. Er "best practice" produkt av samproduksjon eller en translasjonsprosess knyttet til aktører som ønsker å satse på mer miljøvennlig arkitektur? I denne sammenheng vil dette implisere at byggeprosessen er av stor betydning, og at implementering av miljøvennlige bygg forutsetter at det foreligger en lokal interesse.

For å besvare disse problemstillingene skal jeg ta utgangspunkt i tre byggeprosjekter hvor miljø tidlig ble definert som sentrale suksesskriterier, og hvor målsetningen var å oppnå "best practice" med hensyn til implementering av miljøvennlige løsninger. Jeg vil undersøke hvilke kalkulasjoner, antagelser og beslutninger som ble foretatt i disse byggeprosjektene, for så å analysere hva som skal til for at man bygger mer ambisiøst i forhold til ulike miljøaspekter.

Det eksisterer til en viss grad en diskurs som tilsier at aktørene må forholde seg til og posisjonere seg i forhold til miljøbegrepet. Hvilke forståelser av denne miljøinteressen som implementeres i ferdige bygg kan derimot ikke uten videre predikeres. Miljøbegrepet må translateres og derigjennom bli kodet, gitt et spesifikt meningsinnhold og kunne benyttes i et felles språk. Latour (1987) benytter begrepet translasjon for å beskrive faktabyggernes og de innrullertes fortolkning av sine interesser. Translasjon refererer til alle semantiske forflytninger som har til hensikt å innrullere nye aktører gjennom å skape en forståelse av at interesser konvergerer. Hvilke translasjoner av miljøbegrepet som vinner frem er følgelig ikke gitt på forhånd. For å oppnå konsensus og oppslutning om en forståelse av miljøbegrepets innhold, må sentrale aktører overbevises om betydningen av å inngå i nettverket. Dette kan foregå gjennom forskyvning av mål, interesser, mennesker og byggeforskrifter. I forbindelse med miljøkriterier vil vi kunne se for oss at translasjoner finner sted i de ulike aktørenes fortolkninger av byggeforskriftene som miljøkriterier. Det foregår trolig dermed en innrulling av aktører i byggebransjen, med utgangspunkt i en oppfatning av at byggeforskriftene fungerer som miljøkriterier.

I følge aktør-nettverk-teori er innovasjon utfallet av interaksjon og forhandlinger mellom ulike aktanter, og ikke resultat av en lineær, trinnvis prosess, initiert av og gjennomført i et forskerfellesskap. I materielt heterogene aktør-nettverk kan både miljøkriterier, organisasjoner, mennesker og solceller inngå. Skillet mellom de materielle og ikke-materielle, menneskelige og ikke-menneskelige aktører oppheves, og de omtales som aktanter (Callon & Latour, 1981; Callon, 1985; Latour, 1987; Law, 1987). Teknologi og samfunn bør studeres som en "sømløs vev" uten innslag av genier, teknologideterminisme eller diskriminering mellom sosiale, tekniske, politiske eller økonomiske aspekter og årsaksforklaringer. I stedet for å betrakte juridiske, økonomiske, organisatoriske og sosiale elementer som en ekstern, historisk kontekst, bør de oppfattes som en uunnværlig bestanddel i systemet som studeres (Hughes, 1987; 1983).

STS-feltet legger stor vekt på den makt og beskaffenhet kategoriene som vi benytter for å organisere kunnskap om verden

innehar. For å forstå hvilken betydning og funksjon sosiale enheter som eksempelvis "stat" eller "byggebransje" og naturlige begreper som "ozonlag" har, må ulike aktørers anvendelse og forståelse av begrepene kartlegges (Jasanoff, 2005). Hvordan artikuleres miljøkriterier gjennom formelle og uformelle praksiser, og hvem definerer den dominerende forståelsen av begrepets meningsinnhold?

Gjennom studier av dominerende og rådende kunnskapsproduksjon og teknologiutvikling er det demonstrert hvordan kognitive og materielle utfall av vitenskapelig arbeid representerer både forståelser av hva verden er, men også hva den burde være (Jasanoff, 2005). For å beskrive denne kontinuerlige og samtidige produksjonen av naturmessige og sosiale fenomener og kategorier, benytter altså Jasanoff (2004) begrepet samproduksjon. Det teoretiske rammeverket kalt samproduksjon foreslår at statens instrumentelle målsetninger, kunnskap og praksis opptatt for å oppnå dem, samt egnede standarder av troverdighet og legitimitet, konstrueres sammen gjennom en enhetlig prosess for organisering og hierarkisering av verden (Jasanoff, 2005). Dette medfører at det fremstår som meningsløst å forsøke å skille mellom naturlige og sosiale eller vitenskapelige og politiske aspekter ved et begrep som eksempelvis miljøkriterier.

I følge mine informanter blant byggherrer og forvaltnings- og forskningsinstitusjoner er det avgjørende at miljøkriterier og miljøindikatorer blir tatt hånd om tidlig i planfasen. Jeg vil derfor i dette kapitlet se nærmere på plan- og byggeprosessens oppbygning og innhold. Tidsaspektet knyttet til miljøkriterier og miljøindikatorer er også relevant, på tvers av ulike byggeprosjekter. Informantene refererte gjerne til tidlige pionérprosjekter i forbindelse med miljø i bygg. Mitt empiriske fokus i dette kapitlet er å studere mer inngående noen pionérprosjekter hvor miljøkriterier og indikatorer har blitt konstruert og fungert som sentrale suksesskriterier.

Det eksisterer i dag en stor distanse mellom den beste, tilgjengelige teknologi og praksis, og miljøarbeidet som faktisk nedlegges i byggsektoren (Cain, 2003). For at miljøkriterier skal kunne komme til uttrykk i miljøvennlige løsninger i det ferdige bygget, er de avhengige av å bli tatt hensyn til og håndtert gjennom plan- og byggeprosessen. At miljøkriterier eksisterer i form av visjoner, dokumenter og illustrasjoner er ingen garanti for at de får en stemme og manifesterer seg i faktiske miljøvennlige bygninger. Byggherren er helt avhengig av at aktørene i plan- og byggeprosessen følger opp miljøkriteriene. I hvilken grad miljøkriterier defineres, videreutvikles og ender opp i hensiktsmessige miljøløsninger kan derfor avhenge av hvordan plan- og byggeprosessen organiseres. Vi

vet også at utvikling av nye teknologier ikke er tilstrekkelig for å oppnå økt miljøvennlighet i byggesektoren. Dersom målet om mer miljøvennlige bygg skal oppnås, må vi i tillegg til å studere implementering av nye teknologier også observere den sosiale konteksten som miljøteknologiene inngår i. De sosiale og tekniske elementene ved sosio-tekniske systemer som bygg representerer er tett sammenvevde og kan således ikke forstås uavhengig av hverandre.

Årsaken til at byggeprosjekters tidlige fase oppfattes som svært betydningsfull, er at opp mot 80% av miljøforurensningen et bygg representerer - samt kostnadene knyttet til drift av bygget - bestemmes i plan- og programmeringsfasen (Bogenstätter, 2000). Fordi en så betydelig del av premissgrunnet legges i den tidlige fasen av byggeprosjektene, vil jeg i dette kapitlet også studere hvilke aktører som får anledning til å delta i denne programmeringsfasen. Byggherrens valg av gjennomføringsmodell for plan- og byggeprosessen kan vise seg å være av avgjørende betydning for i hvilken grad miljøkriterier implementeres i bygget.

Med utgangspunkt i tre ulike byggeprosjekter, vil jeg altså undersøke hvordan valg av ulike entreprisereformer definerer aktørenes handlingsrom, og hvilke konsekvenser de ulike modellene får for håndtering av miljøkriterier. På hvilke måter påvirker de ulike modellene arbeidet med konstruksjon av miljøkriterier, hvilke aktører håndterer miljøkriteriene og i hvilken grad oppnår man implementering av miljø i det ferdige bygget? Én hypotese kan være at entreprisereform er avgjørende for implementering av "best practice"-prosjekter med hensyn til miljø. Denne tesen bygger på en organisatorisk forklaringsform hvor elementer som juridiske avtaler, organisering av plan- og byggeprosess, samarbeidsmønstre og økonomiske incentiver antas å være avgjørende for implementering av miljø i bygg. Vi kan i denne sammenheng forvente at samspillmodeller i større grad er knyttet til "best practice"-løsninger enn tradisjonelle entreprisereformer.

En alternativ hypotese kan være at en miljøvennlig byggepraksis fordrer vektlegging av translasjon av miljøbegrepet i plan- og byggeprosess. Forstås byggeforskriftene som miljøkriterier, og pågår det en innrullering av byggeaktører på dette grunnlaget? Denne antakelsen forutsetter at det finnes aktører som er villige til å påta seg et *translasjonsansvar*. Kapitlet vil videre forsøke å gi et svar på i hvilken grad dagens byggeforskrifter og miljøkriterier oppfattes av aktørene i byggebransjen å være hensiktsmessige for å oppnå "best practice" med hensyn til konstruksjon av miljøvennlige og energieffektive bygg.

## **5.1 Betydningen av entrepriseform**

Tradisjonell entreprise og samspillmodell er i dag de to vanligste entreprisereformene i den norske byggebransjen. Ved valg av tradisjonelle entreprisereformer er byggherren selv ansvarlig for å opprette kontrakter, koordinere arbeidet samt å kontrollere entreprisene. Denne entreprisereformen innebærer også vanligvis at byggherren selv prosjekterer bygget og utarbeider kravspesifikasjoner. Byggherren vil derfor ha mulighet til å kontrollere hvem som skal delta i debattene, hvilke stemmer som skal lyttes til samt hvordan og når diskusjonene skal lukkes. Ved en slik sekvensiell og tradisjonell entreprisemodell vil oppgaven til byggherrens nærmeste rådgivere bli å definere og fastholde byggeprosjektets fakta.

I prosjekter hvor miljø oppfattes som viktig, vil definering og operasjonalisering av miljø være sentrale oppgaver for byggherren og de rådgiverne som kommer tidlig inn i planprosessen. Ulike representasjoners mulighet eller tenkelighet, valg av representasjonsstrategier samt forestillinger knyttet til representasjonenes grad av nøyaktighet og tilstrekkelighet er historisk og kulturelt situerte (Latour, 1987; Lynch & Woolgar, 1990; Bijker, Hughes, Pinch, 1999; Latour, 1999; Jasanoff, 2004). Fordi valg av entreprisereform bestemmer hvilke aktører som skal involveres, når de ulike faggruppene introduseres i plan- eller byggeprosessen samt incentiver for samarbeid mellom aktørene, er det trolig vesentlig hvilken organisasjonsmodell som utpekes for arbeidet med miljø. Avgjørelser knyttet til entreprisemodell vil formodentlig være av betydning for hvilke miljørepresentasjoner som fremforhandles, da miljørepresentasjoner i like stor grad kan betraktes som instrumenter for å konstruere en virkelighetsforståelse som et forsøk på å avbilde den.

Ved anvendelse av en tradisjonell entreprisereform er byggherren altså avhengig av at rådgiverne er i stand til å beskrive det bygget byggherren ønsker seg. Byggherren får trolig et bygg som samsvarer med kravspesifikasjonen, men ikke et bygg hvor de som faktisk skal reise bygget har fått anledning til å komme med forslag til valg av løsninger. En fordel for byggherren ved valg av totalentreprise er tidsbesparelse og risikominimering fordi entreprenøren både tar ansvar for prosjektering og utførelse. Entreprenøren kommer tidlig i inngrep med prosjektet, og kan bidra til valg av helhetlige og robuste løsninger. Hvorvidt byggherren skal få et bra bygg avhenger imidlertid av at det er utarbeidet klart definerte kravspesifikasjoner. Totalentreprenør har få incentiver til å kontrahere underentreprenører ut fra andre kriterier enn pris (Byggstudien, 2003).

Formålet ved valg av samspillmodeller er gjerne å oppnå et godt bygg på grunnlag av et tverrfaglig samarbeid gjennom hele plan- og byggefasen (Cain, 2003). I hvilken grad byggeprosjektet vil lykkes beror dermed i stor grad på tillit, åpenhet og vilje til å søke felles løsninger. Utgangspunktet for en slik entreprisform er gjerne at byggherren definerer prosjektets kostnadsramme, samt forsøker å operasjonalisere og kvantifisere de ønskede kvalitetene ved bygget. Dette er sentralt for å kunne kontrollere at man faktisk får det bygget man ønsker seg, men også svært komplisert og vanskelig. En slik fastsetting av kriterier kan låse aktørene som skal delta i samspillet, og kan også føre til at fokus blir vendt i retning av lett målbare størrelser. Er det på andre måter valg av entreprisform legger føringer for arbeidet med konstruksjon og implementering av miljøkriterier og miljøindikatorer?

Som nevnt innledningsvis, har ikke utviklingen i byggebransjen ført til at dagens bygg bruker mindre energi enn tidligere. Hva mener informanter som har deltatt i konstruksjon av "best practice"-prosjekter knyttet til miljø kan være årsaken til den manglende energireduksjonen og problemer knyttet til implementering av en mer miljøvennlig byggepraksis? Hva forklarer så de manglende energireduksjonene? Før jeg ser på case prosjektene med "best practice"-målsetninger, skal vi se litt på hva aktørene i reguleringsinstitusjoner og bransjen generelt mener er årsaken. Kan de manglende energireduksjonene relateres til organisering av plan- og byggeprosesser og valg av entreprisform?

Et aspekt som ofte nevnes er at energieffektivitet i de fleste byggeprosjekter ikke oppfattes eller defineres som en sentral målsetning. Redusert energibruk forstås følgelig ikke som et suksesskriterium. Spesifiserte krav til energi og miljø er forbeholdt de spesielle og særskilte byggeprosjektene.

*Så kjernen i det er kanskje at en som skal bygge er opptatt av at prosjektet er attraktivt og har fokus på byggekostnader og forskrifter liksom og that's it. Energi er ikke noe topp tema, liksom. Men det er ikke noe topp tema for noen, virker det som. Så sånn er det.<sup>110</sup>*

En annen faktor som gjerne nevnes som hinder for økt satsning på energieffektivitet og miljø i byggebransjen er det omfattende fokuset på byggekostnader.<sup>111</sup> Fordi det ofte ikke er byggherren selv

---

<sup>110</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

<sup>111</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03, Intervju med leder byggekomite Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03



som skal drifte eller benytte bygget etter ferdigstillelse, blir det lite lønnsomt med tilleggsinvesteringer i bygget. Utbygger reiser bygg for å tjene penger på videresalg, og ønsker ikke å risikere at det ikke finnes en kjøper som er villig til å betale merkostnadene som et miljøvennlig og energieffektivt bygg medfører. Byggene som settes opp tilfredsstiller dermed kun minimumskravene i forskriftene, og bidrar til å holde investeringskostnadene nede. Dette vanskeliggjør satsning på energieffektive og miljøvennlige bygg av høyere kvalitet.

*Ja, jeg tror... Ja, jeg tror det ensidige fokuset som er, både i offentlig administrasjon og andre steder, på byggekostnader tvinger frem dårlige valg og løsninger. Jeg tror at, nå skal jeg vel være litt varsom, men jeg tør å si det likevel. Jeg mener at entreprenørbransjen i stor utstrekning på en del områder er horer. I den forstand at de går med på og blir med på et løp hvor de på en eller annen måte anfører byggherren for alt for korte byggetider f.eks som gjør at man får masse dårlige løsninger. Og etter hvert som byggene blir mer og mer teknisk kompliserte og du har fått flere og flere valg, så opprettholder man liksom at 18 måneder er riktig byggetid for et stort bygg på et 6-7-8 000 m<sup>2</sup>. Det er umulig å gjennomføre en byggeprosess på den tiden der.<sup>112</sup>*

Tidspress og krav til inntjening gjør at fokus på læring og utprøving av nye løsninger blir beskjedent. Dette fører til at det gjerne er de tradisjonelle, rimelige og preaksepterte løsningene som velges. For at et byggefirma faktisk skal bestemme seg for å satse på en ny og lite utprøvd løsning, betraktes det gjerne som nødvendig at en kompetent person går i spissen og påtar seg ansvaret og jobben med å geleide nyskapningen (Roberts & Fusfeld, 1988). Ressursene som satsning på en ny teknologi eller praksis beslaglegger, omfatter både initielle kostnader, personalkostnader, investeringer i nytt utstyr og materialer samt mer langsiktige utgifter knyttet til drift og opprettholdelse av innovasjonen (Slaughter, 2000).

Mangel på kunnskap i byggebransjen oppfattes også som en hindring for økt fokus på energieffektive og miljøvennlige bygg.<sup>113</sup> I særdeleshet betraktes det som et problem at innsikten og forståelsen

---

<sup>112</sup> Intervju med leder av byggekomité ved Fagerenga, Frank Friland 05.11.03

<sup>113</sup> Intervju med informant fra Sintef, Trine Toresen 04.03.03, Intervju med informant fra NTNU, 11.03.03, Intervju med informant fra Enova, 23.10.03, Intervju med brukerkoordinator Roar Rolfsen 13.11.03, Intervju med miljøkoordinator ved Møllebakken, Mikael Meyer 03.12.03, Intervju med hovedentreprenør Møllebakken, Magnus Moa/Mathias Møllegren 03.12.03, Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

som eksempelvis utstyrsleverandører og driftspersonale innehar ikke når frem til dem som er tidlig inne i prosjektene og definerer premissene.<sup>114</sup> Byggeforskriftene oppfattes dessuten som maksimumskrav, og bidrar i følge informantene ikke i stor nok grad til å redusere energibruk i byggsektoren.

*All right, de nye byggeforskriftene skulle gjøre det mulig å være litt kreativ... At man skulle kunne finne løsninger uten at man behøvde å... Altså, vi har jo forskrifter som gjør at man skulle få til litt kreativitet... Men det som skjer er at man bruker "Teknisk veiledning" som et minstekrav. Ferdig med det. Og det er tilbake til dem som planlegger. Man skal jo leve av å planlegge også, og derfor er det enklere å bruke preaksepterte løsninger.<sup>115</sup>*

Et annet problem er at det kan være vanskelig å påvise hvorvidt ulike bygg faktisk tilfredsstillt kravene i byggeforskriftene. For det første så kan utbygger velge hvilken metode hun ønsker skal benyttes for å beregne byggets energibruk. Dette medfører eksempelvis at bygget kan ha mange dårlige energiløsninger så lenge man klarer å kompensere ved bruk av andre tiltak.<sup>116</sup> Videre er det komplisert å beregne energibruk for et bygg, noe som gjør at man kan få stor avstand mellom estimert og faktisk energibruk. Et tredje forhold som informantene bemerker er at dagens byggeforskrifter ikke medregner elektriske installasjoner som eksempelvis kjøling og vifter i den totale energibruken. I og med at de fleste næringsbygg har et netto kjølebehov, er det trolig lite hensiktsmessig at kun energien som benyttes for å varme opp bygget medregnes.

*For de fleste er vel egentlig klar over det som skjedde etter 1997, med den siste revisjonen. Så var jo intensjonen å få bedre bygg, men samtidig så ble metodene for... ikke sant det må jo dokumenteres på forhånd dette her, før du skal bygge - altså målene dine, miljø- eller energimålene. Så ble det lagt opp til så mange metoder, alternative metoder, at egentlig så er alt mulig tillatt da, for å sette det litt på spissen.<sup>117</sup>*

Det synes altså som om aktørene i byggebransjen og reguleringsinstitusjonene ikke oppfatter at byggeforskriftene i stor grad bidrar til å redusere energibruken. Tidspres, krav til inntjening

---

<sup>114</sup> Intervju med informant fra Enova, Egil Eggen 23.10.03

<sup>115</sup> Intervju med rådgivende ingeniør VVS ved Fagerenga, Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss 05.11.03

<sup>116</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

<sup>117</sup> Intervju med informant fra Enova, Einar Edvardsen 20.10.03

og manglende utprøving av nye løsninger i plan- og byggeprosess medvirker videre til å hemme utstrakt satsning på energieffektive og miljøvennlige bygg. Disse fremtrer dermed som de typiske tendensene i byggebransjen. Byggeforskriftene oppmuntrer i liten grad aktørene til å reise mer miljøvennlige bygg, og fortolkes innenfor rammene av kommando og kontroll.

Valg av entrepriseform får konsekvenser for hvilke aktører som deltar i de ulike fasene av plan- og byggeprosessen, fokus på samarbeid og incentiver for å finne frem til hensiktsmessige og helhetlige løsninger. Entreprisemodellen vil trolig derfor kunne legge føringer for hvem som kan konstruere, markedsføre og fremforhandle fortolkninger og representasjoner av miljø. Hvilke elementer i byggeprosessene er det som leder frem til bygg som kan betraktes som "best practice" med hensyn til miljøvennlighet? Legger valg av entrepriseform føringer for samproduksjon eller translasjon av miljøbegrepet med utgangspunkt i aktører som ønsker å satse på miljøvennlig bygging?

## **5.2 Tre forsøk på "best practice"**

### **Møllebakken skole**

Møllebakken skole er en av Norges største yrkesfaglige skoler med ca 1100 elever og 200 ansatte. I dette byggeprosjektet representerte nybygg ca 13.000 m<sup>2</sup> og rehabilitering og ombygging ca 3500 m<sup>2</sup>. Gjennomføringstiden var på ca 3,5 år. Sentrale representasjoner av miljø var energi, rent bygg, søppelproblematikk (programmene M<sup>3</sup>P og Økoprofil for å velge ut kriterier) ble benyttet. Det ble også utarbeidet miljøregnskap samt miljøplan, miljøhandlingsplan og tiltaksark i tilknytning til dette byggeprosjektet.

Møllebakken skolesenter ble bygget etter en samspillmodell. Valg av entreprisemodell og vektlegging av miljø var føringer som ble lagt av fylkestinget. Valget av entreprisemodell har ført til at det i følge aktørene i byggeprosessen, byggherre og brukere er blitt en billig og bra skole.<sup>118</sup> De aller fleste er fornøyde med gjennomføringen av prosjektet og med sluttresultatet, både med hensyn til estetisk og fysisk tilretteleggelse for å innfri skolefaglige

---

<sup>118</sup> Det ble foretatt en spørreundersøkelse blant prosjektadministrasjon (prosjektleder alliansen, prosjektledere, stabfunksjoner), prosjekterende (arkitekt og rådgivende ingeniører), entreprenører, brukerorganisasjonen (leder, brukerkoordinator, driftskoordinator) og byggherreorganisasjonen (byggekommité, prosjektleder, byggherre, miljøkoordinator, utstyrsplanlegger, driftspersonell) etter ferdigstillelse.

mål. Det synes også å være bred enighet om at man har fått til et meget fleksibelt bygg.

*Da var det en politisk føring i fylkestinget som sa at fylket skulle satse på miljøvennlig bygging. Og at man skulle satse på alternative samarbeidsformer i byggeprosjektet. Men i alle fall, det var en politisk føring av at vi skulle legge vekt på miljø, og vi skulle legge vekt på samarbeidsmodeller. Så ble det lagt i, i kriteriene for arkitektkonkurransen, (...) Så ble det samtidig engasjert en miljøkoordinator som var engasjert direkte mot byggherren, altså byggherren hadde direkte kontakt med kontrakten og miljøkoordinatoren, da. Som skulle ha overoppsynet med miljøsatsinga i dette prosjektet. Og han var da med helt i fra starten av, altså før vi hadde kontrahert noen av de andre, og la inn en del føringer for det med miljøet i anbudsfasen, altså når vi skulle kontrahere både arkitekt og alliansegruppe på det, da.<sup>119</sup>*

Allianseorganisasjonen fungerte ikke i oppstarten av prosjektet, noe som blant annet skyldtes vegring mot å skulle ledes, ny planleggingsmodell, ulikt ambisjonsnivå, samt noe som ble omtalt som dårlig ”personkjemi”. I tidligfasen av prosjektet opplevde mange av aktørene liten solidaritet overfor vedtak som var fattet og at de i prosjektgruppa hadde manglende forståelse for hverandres meninger og tidsbruk. Dette førte til stadige ”omkamper” som stresset organisasjonen og samspillet. Det ble foretatt en omorganisering på grunnlag av ”krisen” og dette førte til at samarbeidet etter hvert ble svært bra.

Dette illustrerer at valg av samspillmodellen ikke nødvendigvis representerer en enkel måte å unngå konflikter mellom aktører og profesjoner i plan- og byggeprosess. Dersom vedtak ikke følges opp, kan det føre til dobbeltarbeid, og samspillet kan trues av gjentatte ”omkamper”. Valg av løsninger vil dessuten avhenge av hvilke aktører som evner å overbevise og selge sine løsningsforslag inn til de øvrige aktørene. Det er følgelig heller ikke gitt at det er de mest hensiktsmessige totalløsningene som blir utfallet av forhandlingene.

*Så det varierer men mer personmessig enn... og jeg ser på andre slike samspillprosjekt som vi har så er det andre fag igjen som faller utenfor. Så det går på, det går på å stille ressurser og kompetanse til rådighet. De som engasjerer seg de får også de beste resultatene.<sup>120</sup>*

---

<sup>119</sup> Intervju med byggherre Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03

<sup>120</sup> Intervju med byggherre Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03

Valg av samspillmodell medførte at mange av aktørene måtte forholde seg til en ukjent organisering av planprosess både med hensyn til samarbeid og forhandlinger med nye aktører, samt rekkefølge og hvilke elementer ved bygget som de skulle delta i planleggingen av. I byggeprosessen knyttet til Møllebakken skole oppstod det enkelte samarbeidsproblemer mellom aktørene, som var organisert i en samspillmodell, og underentreprenører som stod utenfor samspillmodellen og var leid inn for å utføre enkelte arbeidsoppgaver.

*Det største problemet var underentreprenørene igjen. Fordi de var leid inn for å gjøre en jobb. De hadde ikke den samspillsånden egentlig. Der de skulle gjøre en jobb og hadde en fast pris per meter, kvadratmeter eller hva man oppdeler de ulike tingene i. Og så få dem til å få den samme følelsen, det var kanskje det største problemet. Fordi det er jo selvfølgelig lettere å gjennomføre en byggeprosess med alle dørene åpne. Du er jo på en måte på et sånt nivå at du på en måte forlater samspillmodellen og du er over i en sånn klassisk bestiller situasjon da. Og da har du jo å måtte selge inn samspill tankegangen i en sånn.. Ja, for de er ikke med i samspillet, på en måte, de er bare underentreprenør, som er rett og slett leid inn for å gjøre en jobb, og da skal de tjene penger. Så de tjener ikke noen penger på å ha rent bygg egentlig. De tjener penger på å gjøre det fort.<sup>121</sup>*

De fleste aktørene opplevde imidlertid at helhetssyn og miljøansvar ble vektlagt, og at det var stor grad av åpenhet gjennom plan- og byggeprosessen. Stor trivselsfaktor medvirket trolig også til et svært lavt sykefravær i prosjektet.

Gjennomføringsmodellens fleksibilitet og evne til å håndtere endringer underveis i prosjektet er i utgangspunktet stor. Mange små og store endringer ble gjennomført også etter at ”toget var gått”. Dette førte til at brukerønsker sent i prosessen ble gjennomført. Det var stort fokus på gode løsninger hva angår tilgjengelighet til alle typer arealer for alle brukergrupper. Det var imidlertid skapt forventninger innen brukerorganisasjonen til et prosjektomfang som var urealistisk. Dette skapte misnøye og oppstartproblemer i brukermedvirkningsprosessene.

*Fordi når du kommer i detaljeringfasen så, da går alt på skinner rett og slett. (...) Du har ikke tid til å sette deg ned å gjøre nye vurderinger da. Så... Det er så enkelt. Jeg*

---

<sup>121</sup> Intervju med rådgivende ingeniør VVS Møllebakken skole, Morten Marklund 03.12.03

*har akkurat vært med i noen prosjekt som ikke hadde noe forprosjekt, og det er tungt. Og det er da feilene begynner å komme også. Hvis du ikke har gjort grundig tanke på hva du skal gjøre. Det må løses på forhånd.<sup>122</sup>*

Aktørene i plan- og byggeprosessen knyttet til Møllebakken skole oppfattet valget av samspillprosess som avgjørende for å oppnå et miljøvennlig bygg. Denne entreprisemodellen gir rom for nytenkning ved at mange aktører involveres tidlig i planprosessen. Det tverrfaglige samarbeidet skal forhindre at de ulike aktørene er bundet til en fast, lav pris. Målet er at samarbeidet skal bidra til at man får gode og rimelige bygg som resultat av økt samarbeid gjennom fremforhandling av hensiktsmessige og helhetlige løsninger.

*Måten du gjennomfører prosjektet på er helt essensielt for å få til en miljøsatsing. Altså, går du inn på en tidlig fase og låser aktørene med faste og lave priser så får du ikke noen til å tenke miljø uansett hvor mye du vil. Du er nødt til å ha en gjennomføringsprosess som gir rammebetingelser for at man skal kunne tenke nytt og gjøre nye ting, og prøve ut nye ting for at du skal få miljøsatsing. Så jeg mener at måten du gjennomfører prosessen på er alfa og omega for om du skal få til en miljøsatsing eller ikke. Vår vei er jo den samspillmodellen, og vi sier jo det at du får ikke til en miljøsatsing i prosjekt hvis du ikke har en samspillstanke i prosessen.<sup>123</sup>*

I mer tradisjonelle entreprisemodeller får den rekkefølgen som aktørene involveres i plan- og byggeprosessen, avgjørende betydning for deres handlingsrom i form av mulighet til å påvirke helhetsløsninger og mer fagspesifikke løsninger. Vanligvis kommer arkitekten først inn i prosessen, deretter rådgiverne, entreprenørene og til slutt leverandørene. Arkitektene har kunnskap om helhet, utforming av bygg og prosessstyring, rådgiverne har kompetanse på områder som henholdsvis elektro, VVS og miljø, og leverandørene har fokus på nye løsninger og i særdeleshet produkter av betydning for å oppnå miljøvennlige løsninger.<sup>124</sup> En ulempe ved tradisjonelle entreprisereformer er at de faggruppene som vanligvis innehar størst kunnskap om nye, miljøvennlige teknologier og materialer får et svært begrenset handlingsrom. Dette kan representere en svakhet dersom målet er å konstruere energi- og miljøvennlige bygg. Aktører som

<sup>122</sup> Intervju med rådgivende ingeniør VVS Møllebakken skole, Morten Marklund 03.12.03

<sup>123</sup> Intervju med byggherre Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03

<sup>124</sup> Intervju med byggherre Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03

deltok i plan- og byggeprosessen ved Møllebakken skole oppfattet det som svært sentralt å bringe kunnskapen som leverandørene innehar inn tidlig i planfasen. En av samspillmodellens fremste styrker ble følgelig betraktet å være nettopp det tverrfaglige og brede samarbeidet gjennom hele planprosessen.

Valg av samspillmodell innebærer at man ikke låser aktørene på et tidlig tidspunkt, hverken økonomisk eller kvalitetsmessig. I følge byggherre for Møllebakken skoleprosjekt medførte samspillmodellen og åpenheten tidlig i planfasen at aktørene fikk utviklet felles plattformer, felles mål, og de fikk et eierforhold til kvaliteten på bygget. Det tverrfaglige samarbeidet i planfasen ga et utstrakt eierforhold til oppfølging av fremdriftsplanene og til de økonomiske rammene som ble definert i fellesskap. Fordi aktørene fikk anledning til å fastsette tidsfrister, kvalitetsnivå og pris, ga det både opplevelse av kollektivt ansvarsforhold og intensjoner om å klare å følge opp planene.

*Men det som vi vet, det er at det er leverandørene som leder an utviklingen når det gjelder miljømessige leveranser, så leverandørleddet kan du si, det er jo de som har det sterkeste miljøfokus i sin produksjon. Og hvis vi kjører gjennom et byggeprosjekt hvor leverandørleddet kommer inn etter at alt annet er ferdig, så mister du et eller annet, fordi at rådgiverne planlegger tre år før vi skal begynne å bygge. Det vil si at de har ikke peiling på hva som ligger, hva som fins på markedet når vi skal begynne å bygge. Leverandørene vet hva som finnes i fremtiden, for de er med på utviklingen. Samme der med entreprenørene. Altså hvis du får entreprenørleddet inn i prosjekteringen, så tar du med deg den kompetansen, og du kan bruke det på et tidlig tidspunkt, legge føringer for det som du faktisk skal gjøre når du bygger bygget.<sup>125</sup>*

Flere av informantene fra planprosessen til Møllebakken skole opplevde at en klar styrke ved samspillmodellen var at den tillot stor grad av kreativitet og utprøving av nye idéer i prosjektets tidlige fase. De endelige prisrammene ble ikke definert før forprosjektet var avsluttet. Dette førte til at aktørene fikk tid og anledning til å drøfte valg av teknologier, materialkvaliteter, bruker- og arealbehov opp mot byggeprosjektets miljøkriterier og miljømålsetninger. De politiske føringene som omfattet at plan- og byggeprosessen knyttet til Møllebakken skole skulle utføres ved hjelp av en samspillmodell og ha fokus på miljø, ble følgelig fulgt opp. Det kan derfor synes som om

---

<sup>125</sup> Intervju med byggherre Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03

politikere kan spille en betydningsfull rolle i å stille krav til entreprisereform, og i å legge føringer for miljøhensyn for å fremme miljøkriterier og indikatorer i bygg.

*Samtidig så lot vi jo hele prosjektet, utviklinga av prosjektet, gå frem til forprosjektet var ferdig. Og det er jo i den fasen hvor du legger føringer for hvor i systemet den kvaliteten du skal legge i prosjektet skal være. Og du lar hele den fasen gå før vi bestemmer summen i prosjektet. Så du kan si at du har en utviklingsfase hvor du har lov til å bruke litt kreativitet, og lov å tenke nye tanker, lov å trekke inn nye løsninger før du blir låst. Da har vi gått igjennom alt, nå vet vi hva vi skal så nå låser vi prisen og så kjører vi.<sup>126</sup>*

I byggeprosjektet tilknyttet Møllebakken skole, var det altså en politisk føring i fylkestinget som fastslo at fylket skulle satse på alternative samarbeidsformer i byggeprosjekter. Hensikten med denne føringen var å oppnå mer miljøvennlige bygninger gjennom en mer hensiktsmessig organisering av plan- og byggeprosesser. Casebygget Møllebakken skole er dermed et eksempel på et "best practice"-prosjekt hvor politikere tok translasjonsansvar. Aktørene i byggeprosjektet oppfattet at valg av entreprisereform var avgjørende for implementering av "best practice"-målsetningene om miljøvennlig bygging. Dette bekrefter at samspillsmodellen fungerer med hensyn til å inkludere flere profesjoner og aktører i planfasen, slik at de kan delta i konstruksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer. Entreprisereform kan altså være viktig, og valg av samspillsmodellen synes følgelig knyttet til "best practice" i forbindelse med produksjon av miljøvennlige og energieffektive bygninger. Men er samspillsmodellen en helt nødvendig betingelse for å oppnå miljøvennlige bygg? Det neste caset viser et "best practice"-prosjekt med utgangspunkt i en annen entreprisemodell.

## **Fagerenga skole**

Fagerenga består av en skolebygning i 2 etasjer samt en frittliggende treningshall. Det totale bruksarealet utgjør ca 7500 m<sup>2</sup> og skolen ble tegnet til ca 600 elever. Fagerenga er blitt en ungdomsskole som både elever, lærere, politikere og de som satte opp bygget stort sett er fornøyde med. Fagerenga ble en miljøskole mye på grunn av at ildsjeler med stor politisk innflytelse, personlig engasjement og nærhet til skolen klarte å mobilisere de nødvendige aktører og ressurser. Dette prosjektet viser også at politikere har muligheter til å

---

<sup>126</sup> Intervju med byggherre Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03



spille en stor rolle med hensyn til iverksetting og utforming av miljøbygg.

Skolens entrepriseform var, i motsetning til Møllebakken skole, tradisjonell. Dette medførte at planene var lagt før de rådgivende ingeniørene ble involvert. Spesielt rådgivende ingeniør VVS følte at han kom for sent inn i planprosessen og dermed fikk litt lite gjennomslag for sine innspill:

*Og vanskeligheten da var at vi kom til en skole eller et prosjekt hvor hovedlinjene var lagt. Vi hadde veldig liten mulighet til å kunne påvirke slik som vi gjør i andre prosjekter. Det som er veldig viktig for oss, er å komme inn i prosjektet så tidlig – altså før en strek er satt - det er så viktig for å kunne få optimale løsninger.<sup>127</sup>*

Rådgivende ingeniør VVS påpekte at man kunne ha oppnådd mer optimale løsninger dersom rådgiverne hadde blitt involvert tidligere i planprosessen. Dette kunne ha vært oppnådd, gitt at man hadde valgt å organisere plan- og byggeprosess etter en samspillmodell.

Som resultat av utstrakt dialog mellom arkitekt og lærere ble miljø integrert både i bygningskropp, utearealer og i undervisningssammenheng. Stor grad av brukermedvirkning langt ut over i byggeperioden bidro til forsinkelser, men også til mobilisering av sluttbrukere. Brukermedvirkning gjennom hele plan- og byggeprosessen er altså mulig selv ved valg av tradisjonelle planleggingsmodeller.

*Brukerne har jo hatt stor påvirkning av prosjektet. Mer enn det som er vanlig. Vanligvis kjører man et sånt prosjekt med brukere som forprosjekt, som vil si at bygget er kommet så langt at man kan sende inn en rammesøknad, at man ser romstruktur, fasade og har en viss oversikt over ulike tekniske løsninger og detaljer osv, og så klipper man av brukerne. Og så kommer de ikke inn før man begynner å velge farger på gardiner og møbler. De blir vel orientert underveis som regel, da. Men her har de vært med aktivt hele veien, på godt og vondt.<sup>128</sup>*

Et forsknings- og utviklingsprosjekt i samarbeid med NTNU og Sintef ga innspill i planfasen. Bygningene ble konstruert

---

<sup>127</sup> Intervju med rådgivende ingeniør Fagerenga skole VVS, Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss 05.11.03

<sup>128</sup> Intervju med arkitekt Fagerenga skole, Frida Fredheim 27.11.03

arealeffektive for å redusere miljøbelastning knyttet til bygging og drift. Et hybrid ventilasjonsanlegg og varmepumpe skulle bidra til energisparing og godt inn klima. I dette prosjektet ble det lagt vekt på å benytte lavemitterende og holdbare materialer og konstruksjoner. Flere av aktørene involvert i konstruksjonen av Fagerenga skole hevdet at nøkkelen til å oppnå mer miljøvennlige bygg var å nedlegge mer ressurser i planfasen i form av tid og rom for utprøving av nye løsninger, materialer og teknologier.

*Generelt må det være å bruke mer tid på planprosessen. Det er vel A. Og at man har byggherre som forstår at det å bygge miljøvennlige bygg ikke er rett frem. Fordi det er ikke alltid at man kan bruke preaksepterte løsninger, men man må kanskje finne frem til produkter og løsninger som ikke tidligere har vært benyttet. Og dermed så kan man også komme bort i løsninger som ikke alltid... Så man må ha en byggherre som tar sjansen. Og det ser vi her i dag...*<sup>129</sup>

Tett samarbeid mellom aktører i planfasen bidrar ikke bare til mer funksjonelle løsninger, men er også lønnsomt. Endringer i plan- og byggeprosessen medfører store kostnader, og integrert samarbeid mellom rådgivere, brukere og byggherre i planfasen vil følgelig kunne redusere behovet for endringer i byggefasen.

*Ja, det er jo å planlegge bedre. (...) Og at bruker og utbygger samarbeider i større grad i prosjekteringsfasen, i planleggingsfasen. Slik at man finner kompromisser og blir enige i forkant – ikke underveis i byggeperioden. For det er veldig uheldig og veldig prisdrivende også.*<sup>130</sup>

Til tross for at Fagerenga skole fulgte en tradisjonell byggeprosess, ble mange aktører involvert. Dette viser at det også er fullt mulig å engasjere mange ulike aktører og nedlegge mye ressurser i planfasen ved valg av tradisjonelle entrepriseformer. Aktørene som ble involvert i planprosessen var brukere, kommunale rådgivere og forskere, altså ikke entreprenører, rådgivere og øvrige aktører som skulle delta i byggeprosessen og som normalt ville ha vært engasjert ved valg av en samspillmodell.

*Så det som også er spesielt med det prosjektet her er prosessen. De har involvert og mobilisert veldig mange*

---

<sup>129</sup> Intervju med rådgivende ingeniør VVS Fagerenga skole, Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss 05.11.03

<sup>130</sup> Intervju med Finn Finnsnes byggeleder Fagerenga skole, 07.11.03

*forskjellige grupper i kommunen i den forberedende prosessen, det er veldig spesielt og det har vi aldri vært borti før, i alle fall ikke i det omfanget. Både elever, lærere, foreldre og politikere. De har hatt seminarer og satt seg grundig inn i hva naturlig ventilasjon er, hvordan skal uteområdet være, hvordan skal pedagogikken være og mange sånne ting. Så det lå mye tankegods forut for oppstart og prosjektering.<sup>131</sup>*

Reguleringspraksisen knyttet til å sende prosjekter ut på anbud ble oppfattet som et problematisk utgangspunkt for plan- og byggeprosesser med hensyn til å oppnå miljøvennlige bygg. I byggesektoren handler det i dag om å vinne anbudskonkurranser på grunnlag av pris. Kriterier knyttet til miljø og kvalitet blir dermed ikke prioritert. For å tilrettelegge for miljøhensyn i plan- og byggeprosessen, bør man følgelig utvise forsiktighet med å benytte anbudskonkurranser som eneste seleksjonskriterium.

*Jeg tror for det første at vi som er i kommunale etater og en del sånne ting, vi må på en måte lære oss å tenke gjennomføring og reguleringsprosesser og områdeplanlegging på en helt annen måte enn det vi gjør. Og på en eller annen måte bruke overordnet planlegging som en helt annen type styringsverktøy enn det vi gjør. Vi er alt for opptatte av å lage reguleringsplaner og nærmest behandle... Det tror jeg liksom er en ting ved det. Og så er det det at vi er litt stivbente. Vi har klokketro på at det å sende ting ut på anbud er... det er ikke noe kvalitetskrav som ligger i det. Vi er et knøttlite land. Så jeg tror ikke det er løsningen. Konkurransen handler om å vinne, det handler aldri om kvalitet. Det spiller ingen rolle hvordan vi vinner, bare vi vinner.<sup>132</sup>*

Dette casebygget handler i større grad enn prosjektet tilknyttet Møllebakken skole om aktører som er villige til å påta seg et translasjonsarbeid. Til tross for at plan- og byggeprosessen var organisert med utgangspunkt i en tradisjonell entreprisform, ble målsetningen om ”best practice” opprettholdt gjennom hele prosessen. Dette kan trolig forklares ut fra et betydelig lokalt engasjement, og at aktører som påtok seg et translasjonsansvar bidro til å innrullere flere aktører i arbeidet med miljøbygget. Caset Fagerenga skole demonstrerer altså at det er mulig å konstruere miljøkriterier og miljøindikatorer, samt å implementere miljøvennlig arkitektur ved

---

<sup>131</sup> Intervju med arkitekt Fagerenga skole, Frida Fredheim 27.11.03

<sup>132</sup> Intervju med byggekomiteens leder, Frank Friland 05.11.03

bruk av tradisjonelle entrepriserformer. Dette antyder at implementering av ”best practice”-prosjekter i stor grad er et resultat av at enkelte aktører påtar seg et translasjonsansvar.

Både Møllebakken- og Fagerenga skole er relativt små byggeprosjekter med et oversiktlig antall aktører involvert i translasjonsarbeidet. Det tredje caset vil omhandle hvordan man kan oppnå ”best practice” med hensyn på miljøvennlig bygging i større utbyggingsprosjekter.

## **Fornebu**

Fornebu ble nedlagt som flyplass i 1998 og i løpet av en tiårsperiode var målsetningen at rullebaner og flyplassanlegg skulle omformes til et fremtidsrettet bolig- og næringsområde, med 6.000 hustander og 20.000 arbeidsplasser. Næringsutbyggingen har gått foran, med etableringen av IT-Fornebu og nytt hovedkontor for Telenor. Den første etappen av boligutbyggingen skulle begynne i løpet av 2005.<sup>133</sup>

Statsbygg var grunneier på Fornebu, og eide ca halve området. Oslo kommune deltok i prosessen, og hadde fra lang tid tilbake en rettighet til å få tilbake den eldste delen av flyplassen. Oslo kommune eide det som var den opprinnelige gamle flyplassen, og det er der det meste av boligbyggingen ble planlagt. Bærum kommune var planleggere med vedtaksmyndighet. Statsbygg overtok eiendommene i 1995, og da flyplassen ble nedlagt i 1998, overtok de også driftsansvaret for ekspedisjonsbygningen og de store hangarene og alt det som lå på statens grunn. Statsbygg var altså i utgangspunktet grunneier (utvikling og salg av arealene), og da de overtok ansvaret for eiendommene til Luftfartsverket, fikk de også ansvar for å rydde opp i forurensningene på den gamle flyplassen.

De startet med kartleggingen (1995/96), og forsøkte å få en oversikt over hvilke områder som var forurenset på Fornebu etter flyplassdriften, men også etter en del avfallsfyllinger som lå der fra før krigen. Store, kommunale avfallsfyllinger bestående delvis av industriavfall, som da ble brukt til flyplassoppbyggingen, altså avfallsdeponering sammen med deponering av grus og stein som ble brukt for å planere området. På de eldste delene av rullebanen var det brukt tjære for å binde sammen grus og asfalt. Her var det helt på tykke lag med tjære som lå en halv meter under asfalten som måtte fjernes. Et omfattende arbeid har blitt lagt ned for å fjerne forurenset masse, og stabilisere den for å unngå utlekking. Den tjæreholdige asfalt- og grusmassen ble gjenplassert under nye veier, i en stabilisert,

---

<sup>133</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/>

lukket containerløsning. Stort sett all massen på Fornebu ble gjenbrukt til forskjellige formål etter at den var rensset.

Utvikling og opprydning i forurensning var i utgangspunktet viktige oppgaver for Statsbygg. Statsbygg påtok seg i tillegg, sammen med Oslo kommune, å bygge ut infrastrukturen på Fornebu. Dette inkluderte store grunninvesteringer i vei, grøntanlegg og i nye tekniske anlegg. Det ble laget en plan sammen med Oslo kommune, hvor de ble enige om å finansiere dette sammen, som en grunnlagsinvestering for fremtidige salgsinntekter. Statsbygg påtok seg gjennomføringen av bygging av veisystem, etablering av grøntstruktur, vann, avløp og tekniske anlegg til det nye området. Det var et prosjekt som hadde en ramme på ca. 2 milliarder kroner over nesten 10 år.

Aktørene i utbyggingsprosjektet på Fornebu hadde ulike interesser og målsetninger i plan- og byggeprosessen. Oslo kommune ønsket å ha størst mulig inntjening på tomtsalg, mens Bærum kommune ikke skulle tjene penger på prosjektet, og ønsket at Fornebu skulle være et pionérprosjekt med hensyn til miljø og i utforming av ny tettstedbebyggelse. Statsbygg var ansvarlig for gjennomføringen av vei, vann, avløp, nytt landskap og grøntområder samt for opprydning av forurensninger på Fornebu.

*Vi ønsket krav til prosessen, og de [Bærum kommune] ønsket absolutte, tekniske krav. Og Oslo kommune ønsket i hvert fall ikke absolutte, tekniske krav. De var heller ikke noe glade for krav til prosessen. Så vi satt med veldig forskjellig utgangspunkt. Og arbeidet med miljøprogrammet var i perioder ganske vanskelig.<sup>134</sup>*

Det eksisterte altså en interessekonflikt mellom Statsbygg, Bærum- og Oslo kommune. På hvilken måte fikk så de motstridende interessene betydning for arbeidet med miljøkriterier og indikatorer i plan- og byggeprosessen? Bærum kommune foreslo at et miljøoppfølgingsprogram med konkrete miljøkriterier og indikatorer skulle fastsettes i planprosessen. Dette ville medføre sterke føringer for utbyggerne på Fornebu, noe Statsbygg motsatte seg. Representantene fra Statsbygg stilte seg i tillegg tvilende til hvorvidt aktørene var kompetente til å konstruere hensiktsmessige miljøkriterier og indikatorer. Fastsettelse av spesifikke miljøkrav ville i følge informanten fra Statsbygg kreve både stor grad av markedskunnskap og innsikt i fremtidige, teknologiske løsninger. Å forutse hva som burde kreves og defineres som miljøkriterier og

---

<sup>134</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

indikatorer for at det skulle bli oppfattet som miljøvennlig flere år frem i tid, ble betraktet som en for omfattende og uoversiktlig oppgave å besvare. I stedet ønsket Statsbygg å stille krav til planprosess ved at tomtekjøperne selv skulle utrede miljøkonsekvenser ved valg av ulike løsninger, og på grunnlag av dette definere rammer og ambisjonsnivå for sin miljøsatsning. Bevisstgjøring og innsikt i miljøkonsekvensene ved ulike valg mente Statsbygg ville danne utgangspunkt for at de beste miljøløsningene ble valgt. Oslo kommune ville unngå å redusere verdien av tomtene, og ønsket derfor ikke at noen rammer for tomtekjøperne på Fornebu skulle bli definert.

*Vi ønsket en annen innfallsvinkel. Vi ønsket å gi våre kjøpere både et pålegg, men også et godt faglig grunnlag for å utrede gode miljøløsninger. Og så fikk de selv, innenfor rammen av sitt prosjekt, definere ambisjonsnivå. Men vi ville at de skulle gå igjennom miljøkonsekvenser av de alternative løsninger de valgte, og se på mulighetene for å velge de beste miljøløsningene.<sup>135</sup>*

Statsbygg forsøkte som grunneiere å overbevise Oslo kommune om nytten ved å inkludere miljøhensyn i planprosessen. Ved å gjøre grundige analyser i planfasen, hevdet Statsbygg at det i tillegg til miljøfordeler ga mulighet for ressursbesparelser og en mer effektiv prosjektgjennomføring. Statsbygg benyttet altså også økonomiske argumenter for å overbevise Oslo kommune om fordelene ved å ta miljøhensyn i planprosessen.

*Og da jobbet vi mye med å få Oslo med på den tankegangen at miljø også lønner seg, og at det å stille krav til kompetanse, til miljøplanlegging, til utredninger i tidlig fase osv. Ikke bare er klokt fra et miljøsynspunkt, det gir også en rekke andre fordeler: Mulighet for ressursbesparelser, for koordinering på tvers av sektorer og på tvers av prosjekter osv. Så vi prøvde å argumentere ganske sterkt for nytten, også den økonomiske nytten, av å ta miljøutfordringene på et område som dette alvorlig.<sup>136</sup>*

En representant fra Bærum kommune mente at det idéelt sett burde være utbyggerne som konstruerte miljøkriterier og indikatorer i planprosessen. Dette er derimot et krevende og omfattende arbeid, noe som gjør at det kan være problematisk å gjennomføre i annet enn

---

<sup>135</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

<sup>136</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 04.06.04

prestisjeprosjekter. Det blir derfor gjerne grunneiere eller offentlige myndigheter som må ta ansvar for å håndtere kriterier og indikatorer tidlig i planprosessen.

*Jeg tror det er utbyggerne, de som faktisk skal gjennomføre utbyggingen. Det er de som bør formulere miljøkrav. Ikke alene, selvsagt, men det er viktig at de er med og er involvert, helt fra starten av. Det er ofte krevende. Det er i den typen prosjekter som Fornebu, hvor det er kjente aktører i en tidlig fase, og Gardermoen og Lillehammer. Det er kanskje ikke så lett å oversette det til tradisjonelle prosjekter, så da blir det vel gjerne grunneierne eller myndighetene som må påta seg rollen i starten. Men i utgangspunktet synes jeg det er de som gjør jobben.<sup>137</sup>*

Informanten fra Statsbygg hevdet at de i startfasen av arbeidet med miljøoppfølgingsprogrammet vurderte om de skulle utforme forskrifter, regelverk eller et kriteriesett som skulle pålegges utbyggerne som krav enten i utbyggingsavtaler, salgsavtaler eller i forbindelse med plan- og byggesaksbehandling. Det sistnevnte var vanskelig, fordi det innebar å strekke seg utover det lover og forskrifter i plan- og byggesaksbehandlingen ga anledning til. Hverken grunneierne, Statsbygg eller Oslo kommune ønsket å legge inn denne type krav som bandt utbyggerne tidlig til å gjennomføre bestemte løsninger, eller til å sette særlig fokus og bruke mye penger på bestemte områder. Statsbygg ønsket at de skulle ha fokus på bestemte miljøtemaer, men ville at de skulle se på mulighetene selv, og komme frem med anbefalte løsninger og ambisjonsnivå ut fra egen kunnskap om prosjektet og kompetanse. Bakgrunnen for denne beslutningen var i følge informanten i Statsbygg at de mente det var større sannsynlighet for at utbyggerne faktisk ville klare å oppfylle miljøkriterier og indikatorer de selv hadde deltatt i konstruksjonen av. Denne strategien kan sees i motsetning til den Statsbygg valgte ved utbyggingen av Pilestredet park hvor de definerte klare kriterier tidlig i planprosessen. I dette prosjektet var Statsbygg eneste grunneier, og hadde mulighet for å definere miljøkriterier og indikatorer før salg.

Statsbygg har følgelig valgt ulike strategier med hensyn til konstruksjon og implementering av miljø i plan- og byggeprosesser. Etter å ha gjennomført prosjekter hvor miljøkriterier og indikatorer ble stilt i form av spesifikke krav, ønsket Statsbygg i Fornebu-prosjektet at tomtekjøperne selv skulle delta i utformingen av innholdet i kriteriene og indikatorene, i håp om at det skulle øke muligheten for at

---

<sup>137</sup> Intervju med informant fra Bærum kommune, Bjørn Berntsen 22.06.04

miljøarbeidet ble fulgt opp og bidra til en miljøvennlig utbygging. Det synes altså som om Statsbygg ønsket å anvende ulike strategier i utforskningen av de ulike aktørenes kapasitet til å konstruere, håndtere og implementere miljøkriterier og indikatorer i plan- og byggeprosjekter.

I Fornebu-prosjektet forpliktet altså tomtekjøperne seg til å følge opp intensjonene i miljøoppfølgingsprogrammet fremfor at de måtte forholde seg til spesifikke miljøkrav. I forbindelse med utforming av reguleringsplanene for de enkelte områdene, ble det derimot stilt krav, og disse ble videre fulgt opp gjennom byggesaken. Det forelå ingen lovmessig hjemmel for å stille denne type krav til utbyggerne, men i følge en informant fra Bærum kommune bød ikke dette på problemer med hensyn til manglende legitimitet. Dersom utbyggerne på et tidlig tidspunkt får kunnskap om at det stilles miljøkrav i et utbyggingsprosjekt, godtar de dette. Veien fra at aktørene anerkjenner miljøkriteriene og indikatorene til at de implementeres er derimot lang og strabasiøs. Informanten fra Bærum kommune hadde erfart at oppfølging av miljøkrav var svært krevende, og at mange av kriteriene og indikatorene også forsvant underveis i plan- og byggeprosessene.

*De stiller aldri spørsmål. Så langt har ingen stilt spørsmålstegn ved legitimiteten av dette her. De gjør det, rett og slett. Det er fordi de har vært klar over det på et tidlig tidspunkt. Men det er ikke dermed sagt at det er enkelt. Det er veldig tungt, veldig mye som forsvinner på veien. Men du får til litt mer enn du ellers ville ha greid. Men så blir det et spørsmål, om ressursinnsatsen – altså.<sup>138</sup>*

Vi ser altså at grunneiere både har mulighet og handlingsrom når det gjelder å stille miljøkrav til tomtekjøpere og utbyggere, til tross for at det ikke foreligger en lovmessig hjemmel til dette. Derimot krever slike miljøkrav stor grad av ressursinnsats i form av oppfølging og kunnskapsformidling fra dem som stiller kravene. Det er også svært vanskelig å få implementert alle miljøkravene, eller å forutsi hvilke kriterier og indikatorer som følges opp.

Informanten fra Bærum kommune understreket tidsaspektets betydning for implementering av miljøkriterier og indikatorer. Det er helt avgjørende at utbyggerne som kjøper en tomt på visse vilkår i forhold til miljø tidlig blir bevisst ulike miljøaspekter. En satsning på miljø tidlig i planfasen vil gjøre det mulig for utbyggerne å knytte til seg fagfolk på miljø. Kompetente fagfolk vil videre kunne bidra til

---

<sup>138</sup> Intervju med informant fra Bærum kommune, Bjørn Berntsen 22.06.04



stor grad av bevisstgjøring dersom de involveres tidlig i planprosessen. Dette kan eksempelvis finne sted gjennom demonstrasjon av at enkle tiltak med hensyn til energi- og materialbruk kan være lønnsomme investeringer, både økonomisk og med tanke på miljøet. Å få integrert miljøkompetanse tidlig i planprosessen er derimot ingen enkel eller uproblematisk oppgave. Dette fordrer at planleggere, prosjekterende og entreprenører innehar en betydelig kunnskap om miljø, noe som i følge informanten vil kreve en holdningsendring i byggebransjen.

*Straks du har noen som er kompetente inne i en tidlig fase, så blir det en form for bevisstgjøring, da ser du at du kan tjene penger på enkle ting som for eksempel, hvis du har det med deg i en fase. Det kan være energibruk, fasademateriale, hva det måtte være. Det er veldig krevende, å klare å få inn miljøkompetansen tidlig. Det krever jo faktisk at entreprenører, prosjekterende, planleggere, altså konsulentbransjen, må sitte på den kompetansen, på lik linje med teknisk kompetanse, estetisk kompetanse. Og det er ikke gjort over natta. Så det krever en holdning eller en utvikling, få inn kompetansen tidlig!<sup>139</sup>*

I planfasen i forbindelse med Fornebu-utbyggingen arbeidet en gruppe bestående av Bærum og Oslo kommune, Statsbygg, Fylkesmannen, miljømyndigheter samt at Bærum også knyttet til seg Byggforsk med miljøoppfølgingsprogrammet. Denne gruppen ble kalt en referansegruppe, men i følge informanten fra Statsbygg,<sup>140</sup> fungerte denne gruppa i realiteten som en styringsgruppe. Samarbeidet i gruppa var både krevende og komplisert, da aktørene hadde ulike interesser, tilnærminger til miljøbegrepet og perspektiver på hvordan Fornebu burde utvikles som bolig-, nærings- og rekreasjonsområde. Statsbygg fokuserte på bærekraftighet, ressursutnyttelse og høy utnyttelse av arealene, Bærum kommune ville ha en grønn profil, og var veldig opptatt av miljøteknologi. I følge informanten fra Statsbygg var årsaken til dette at Bærum kommune hadde innledet et samarbeid med Byggforsk som var veldig opptatt av kriterier og krav til miljøvennlig bygging. Oslo ønsket derimot ikke at det skulle stilles noen krav til miljø i det hele tatt fordi det kunne svekke salgsinntektene deres.

De ulike interessene og ønskene for utviklingen av Fornebu ble så vanskelig at arbeidet med referansegruppa måtte legges om. Det ble klart at aktørene aldri ville kunne bli enige om formuleringene i

---

<sup>139</sup> Intervju med informant fra Bærum kommune, Bjørn Berntsen 22.06.04

<sup>140</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 22.06.04

plandokumentene som skulle legges til grunn for utbyggingen på Fornebu. Statsbygg overtok ansvaret for hele prosessen, og tok fatt på oppgaven med å overbevise Oslo kommune om kriterier, indikatorer og målsetninger for utviklingen av området. Den øvrige delen av gruppa fikk mulighet til å komme med innspill og kommentarer, men målet om konsensus rundt alle formuleringer ble oppgitt.

*Og i den prosessen, jeg bare kom på det nå, dialogen om disse målene som vi snakket om i stad, ble så vanskelig på et gitt tidspunkt at vi måtte gi opp å få til den måten å jobbe på. Men så tok Statsbygg på en måte over hele prosessen, og sa at nå gjør vi dette ferdig, vi jobber selv i forhold til Oslo kommune, det ble vår oppgave å få Oslo kommune med på dette, og så legger vi det selvfølgelig frem for innspill og kommentarer og sånn, for resten av gruppen, men vi sitter ikke i en sånn konstellasjon hvor vi skal bli enige om formuleringen - for det blir vi aldri.<sup>141</sup>*

Arbeidet knyttet til utarbeidelse av plandokumenter og miljømålsetninger for Fornebu-utbyggingen var altså både komplekst og besværlig. Aktørenes ulike interesser, representasjon av miljø og ambisjonsnivå for miljøarbeidet umuliggjorde et tett samarbeid i en referansegruppe. Dette viser at det selv i prestisjeprosjekter hvor miljøkriterier og indikatorer blir definert som sentrale suksesskriterier kan være svært vanskelig å få gjennomført en planprosess med mange aktører, faggrupper og tilnærminger til miljøarbeidet. Kanskje er det lite hensiktsmessig å designe en planprosess som krever at aktører med helt ulikt utgangspunkt, interesser og fagbakgrunn skal kunne komme frem til en felles oppfatning av hva som bør være miljøkriterier og indikatorer for et byggeprosjekt? Hvilke grep kan foretas for å forhindre at mangel på konsensus kan hemme arbeidet med miljø i planprosessen? Planprosessen knyttet til Fornebu-utviklingen viste at man kom videre i arbeidet ved å redusere antallet aktører som fattet beslutninger ved å benytte de øvrige representantene i den tidligere høringsgruppen som rådgivere, med anledning til å komme med innspill til dem som skulle definere de endelige miljømålsetningene og føringene.

Informanten fra Bærum kommune mente at en løsning for å sikre at miljøarbeidet ble ivaretatt, fulgt opp og styrt, var om én person påtok seg ansvaret med å følge plan- og byggeprosessen ut fra et miljøperspektiv. En slik funksjon ville kunne følge håndteringen av miljøkriterier og indikatorer fra de ble fremforhandlet tidlig i planfasen og gjennom implementering i byggeprosessen. Bakgrunnen

---

<sup>141</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 22.06.04

for erkjennelsen av behovet for en slik funksjon var at aktørene i plan- og byggeprosesser har så mange krav og pålegg å forholde seg til at oppfølgingen av miljøarbeidet kan bli noe sporadisk og tilfeldig. Dersom oppfølging av miljøaspekter blir definert som et kollektivt ansvar, vil få, om noen aktører ha tid og ressurser til å følge miljøarbeidet. Alle forskriftskrav og byggedokumenter bidrar til at det er vanskelig å beholde oversikten over andre områder enn det den enkelte aktør er ansvarlig for. Det kan videre være problematisk for enkeltpersoner å prioritere og sette press bak krav om oppfølging av miljøkriterier og indikatorer dersom de er i konflikt med andre hensyn det hviler sterke incentiver på å følge opp. Dersom en enkeltaktør har som primæroppgave å følge opp miljøarbeidet, vil hun stå mer fritt til å minne de øvrige aktørene om hvilke miljøutfordringer de til enhver tid står overfor i plan- og byggeprosjektet. Informanten fra Bærum kommune foreslo at en person med en slik rådgivningsfunksjon burde være tilsatt i kommunen eller i en styringsgruppe sammen med de prosjekterende eller utførende.

*Ja, vi satt der med 3-400 sider, og visste ikke hva vi skulle gjøre med dem, ikke sant? Å få det til å bli operative dokumenter. Det er et problem at utbygger og andre har så mye rammer å forholde seg til i en sak at de mister helt oversikten. Det kan fort bli litt tilfeldig, altså, hvis de ikke har en fødselshjelper, hadde jeg nær sagt, en person som hele tiden påpeker at dere må passe på det og passe på det. Den bør sannsynligvis sitte i kommunene, eller så må det sitte noen hjelpefolk blant de prosjekterende eller de utførende, ikke sant, at du får en sånn konstellasjon. Det blir faktisk veldig tilfeldig hva som i praksis blir gjennomført, for det er så mye å forholde seg til når det gjelder krav, så da er vi tilbake igjen til de kvalitetssikringshåndbøkene som er så tjukke at det knapt er noen som åpner dem. Det er et dilemma.<sup>142</sup>*

En annen utfordring informanten fra Bærum kommune påpekte var mangelen på sosiale og kulturelle aspekter i plan- og byggeprosesser. Informanten oppfattet at det i hovedsak er teknologer og estetikere som har innflytelse i planfasen i norske byggeprosjekter. Resultatet er at fokus blir rettet mot tekniske og estetiske elementer, mens miljø og sosiale faktorer ikke i like stor grad blir prioritert. Årsaken til denne forfordelingen var i følge informanten at for få av aktørene med estetisk og teknologisk kompetanse har kunnskap om miljø. Han mente følgelig det var sentralt å inkludere personer med

---

<sup>142</sup> Intervju med informant fra Bærum kommune, Bjørn Berntsen 22.06.04

miljøutdanning i planprosesser, samt å få miljø inn i utdanningen til fremtidens planleggere. Dersom miljøkompetansen er tilstede tidlig i planfasen, kan man få utrettet svært mye, både med hensyn til hensiktsmessig gjennomføring av planfasen og gjennomslag i politiske organer for støtte til miljøprosjekter.

I prosjektet knyttet til utbygging av infrastruktur på Fornebu ble det fremforhandlet krav til at alle underprosjektene skulle ha en miljøledelse.<sup>143</sup> Dette betyr at man må dokumentere miljøkompetanse når man får oppdrag innenfor prosjektering og som entreprenør. Utbygger har anledning til å definere slike vilkår, og ved å stille krav til miljøledelse etterspør de en kompetanse som entreprenørene må anskaffe om de ikke allerede innehar den. Informanten fra Statsbygg oppfattet at pålegg om miljøkompetanse var et av de viktigste kravene man kan stille i byggeprosjekter. Når personer med kunnskap om miljø engasjeres for å ivareta miljøspørsmål i prosjektene, vil man få den nødvendige konstellasjon som kreves for å fremme og argumentere for hensiktsmessige miljøløsninger. Gjennom krav til miljøledelse genereres en prosess som ikke bare sikrer at personer med kunnskap om miljø involveres i byggeprosjektet, men også at enkelte aktører får et eierforhold til miljøområdet. På denne måten kan man altså oppnå at en person står fritt til å argumentere for miljøhensyn og som samtidig har ressurser til å følge opp håndteringen av miljøkriterier og indikatorer gjennom hele entreprisen.

*Og ved å stille slike krav, så etterspør du jo da en kompetanse som de i neste omgang blir nødt til å skaffe hvis de ikke har den på markedet. Det er kanskje noe av de viktigste kravene du kan stille. Og du ser at hvis du får inn miljøfolk til å ivareta miljøspørsmål i prosjektene, så vil vi ha den konstellasjonen som skal til for å få frem og argumentere for fornuftige miljøløsninger. Da genererer du en prosess, det blir ikke bare en kvalitetssikrer du får inn da, du får inn noen som ønsker å oppnå noe på sitt område, selvfølgelig, få noen resultater. Derfor er det et viktig krav.<sup>144</sup>*

Krav til prosess i form av miljøledelse ble altså oppfattet som den mest effektive måten å sikre at miljøhensyn ble ivaretatt i byggeprosjekter. Denne strategien kan betraktes som et alternativ til utarbeidelse av spesifikke miljøkriterier og indikatorer. Informanten i

---

<sup>143</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 22.06.04

<sup>144</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 22.06.04

Statsbygg vektla følgelig at tydelige ansvarsforhold i forhold til at noen skulle være ansvarlige for oppfølging av miljøaspekter kunne være vel så hensiktsmessig som etablering av detaljerte miljøkriterier og indikatorer som absolutte krav i byggeprosjekter.

Informanten fra Bærum kommune understreket at utvikling av miljødokumenter er meget arbeidskrevende prosesser. Dersom man utarbeider et plandokument for miljø ved en utbygging gjennom prosesser i likhet med Fornebu-prosjektet, er man avhengig av at det skjer parallelt med annet planarbeid. Det er vanskelig å kjøre et planprosjekt utelukkende på miljø uten å ha andre felt å relatere miljøarbeidet til. Dette vil imidlertid også ofte være svært krevende planprosjekter. I følge informanten fra Bærum kommune er det svært sentralt at disse prosjektgruppene er tverrfaglig sammensatt, og ikke bare består av miljøkompetente medlemmer. Gruppene bør bestå av representanter med sentrale roller i forskjellige deler av byggeprosjektet for å fremme et felles og personlig miljøengasjement. Dette ble betraktet som et viktigere element enn at aktørene skulle inneha den faglige kompetansen. Planer og målsetninger for miljøarbeidet må formidles på en måte som kan overbevise de øvrige aktørene i byggeprosjektet om viktigheten av å ta miljøhensyn. I denne sammenheng mente representanten fra Bærum kommune at fagfolk med spisskompetanse innen ett miljøområde har en ulempe ved at de lett kan bli møtt med stereotype holdninger og dermed ikke så enkelt når frem med sine argumenter overfor de øvrige aktørene i plan- og byggeprosjektet.

*Dette dreier seg på en måte om å få et felles, personlig engasjement, kanskje like mye som å ha den faglige kompetansen, for du skal jo på en måte formidle dette her til folk som **ikke** sitter på den spisskompetansen innenfor miljø. Du skal **selge** det inn! Og fagfolk har store problemer med det. Hvis du har spisskompetanse innenfor ett miljøfelt, så er du stort sett "satt i boks" med en gang.<sup>145</sup>*

Proessen tilknyttet utbyggingsprosjektet på Fornebu skiller seg fra de to øvrige casene ved at aktørene fremdeles befinner seg i en påvirknings- og forhandlingssituasjon. Et omfattende arbeid er nedlagt i produksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer i form av krav til plan- og byggeprosess. Fokus er rettet mot å involvere sentrale aktører i byggeprosjektet inn i miljøarbeidet, fremfor aktører med spisskompetanse på miljø. Bakgrunnen for denne beslutningen er at

---

<sup>145</sup> Intervju med informant fra Bærum kommune, Bjørn Berntsen 22.06.04

betydningen av å ha forpliktende og troverdige miljømål å orientere ut fra, i dette prosjektet vurderes som viktigere enn kriterienes og indikatorenes spesifikke formuleringer.

### **5.3 Miljøvennlige entreprisereformer?**

De forskjellige entreprisereformene og modellene for planprosess gir som vi har sett her, aktørene ulike utgangspunkt for å øve innflytelse og fatte miljøhensyn. Samspillmodeller og mer tradisjonelle entreprisemodeller kan innebære forskjellige incentiver knyttet til samarbeidsmønstre, kunnskapsoverføring og økonomisk fortjeneste, og kan følgelig være av betydning for utvikling av sosiale praksiser, normer, konvensjoner, identiteter, instrumenter og institusjoner i plan- og byggeprosesser. Selv om kunnskap er forankret i disse sosiale aspektene i plan- og byggeprosesser, har dette kapitlet vist at det ikke eksisterer en nødvendig sammenheng mellom valg av entreprisereform og mulighet for implementering av miljøvennlig arkitektur.

Entreprisereformene i forbindelse med de tre case-byggene viste at føringer om utprøving av alternative planmodeller, som i utgangspunktet kunne oppfattes som fordyrende, likevel resulterte i billige kvalitetsbygg og effektive plan- og byggeprosesser. Aktørene oppfattet at anvendelse av samspillmodell ved Møllebakken skole bidro til et effektivt tverrfaglig samarbeid. Tradisjonelle entreprisereformer ble ikke oppfattet som rasjonelle med hensyn til kostnadseffektivitet for byggherre, samarbeid mellom aktører i planprosessen eller konstruksjon og oppfølging av miljøkriterier og indikatorer. De tre case-byggeprosjektene har imidlertid illustrert at man kan oppnå "best practice" både med samspillmodeller og mer tradisjonelle entreprisemodeller. Det viste seg vanskelig å basere arbeidet i planfasen på konsensus mellom mange ulike aktører, profesjoner, interesser og miljøforståelser. Dette ble løst ved at deler av gruppen ble omdefinert til høringsinstitusjon. De tre case-byggene har videre illustrert at selv om aktørene foreslo og bestemte visse løsninger og elementer tidlig i prosjektet, endte de gjerne opp med noe helt annet som resultat. Planprosessen ble av aktørene oppfattet som svært sentral med hensyn til å definere, fremforhandle og ivareta miljøhensyn. Flere informanter oppfattet derfor krav til prosess som det viktigste miljøkriterium.

Hvilke elementer i entreprisereformene var det som muliggjorde konstruksjon av disse "best practice"-byggene? Felles for de tre byggeprosjektene var vektlegging og formidling av miljøbegrepet til brukere, fokus på bruk av miljøvennlig teknologi, byggets naturmiljø

samt på økonomi. I alle case-prosjektene var det aktører som var sterkt engasjerte i at plan- og byggeprosessen skulle ha fokus på miljø, og som fungerte som pådrivere for at byggeprosjektet skulle ha "best practice" som målsetning. Disse aktørene opptrådte i stor grad som translatører av miljøbegrepet, blant annet gjennom oversettelse av miljø til lokale fortolkninger og konstruksjoner. De lokale forståelsene av miljøbegrepet bygget på ulike samproduksjoner av politikk, natur, økonomi, pedagogikk og estetikk konstruert gjennom samarbeid mellom sentrale translatører i byggeprosjektene. Ved konstruksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer finner vi altså i hovedsak samproduksjon i lokale "best practice"- byggeprosjekter, og bare i liten grad i forskeres og reguleringsinstitusjoners praksis knyttet til produksjon av kriterier og indikatorer.

I ANT-litteraturen har begrepet translasjon blitt anvendt for å beskrivelse komplekse prosesser knyttet til samproduksjon av sosiale og naturlige kategorier, men også for å forklare hvordan noen tilegner seg retten til å representere og opptre som talspersoner for tause aktører fra sosiale og naturlige verdener gjennom ulike mobiliseringsprosesser (se f.eks Callon, 1986; Latour, 1987). Vi har i dette kapittelet sett at det var mulig å implementere "best practice"-prosjekter med hensyn til miljøvennlig arkitektur ved benyttelse av ulike entreprisereformer. Felles for de vellykkede miljøprosjektene var imidlertid at det var aktører i plan- og byggeprosessene som aktivt tok del i arbeidet med å oversette miljøbegrepet. Dette antyder at valg av entreprisemodell er av mindre betydning enn at enkelte aktører translaterer miljø i det enkelte byggeprosjekt. I ANT-litteraturen problematiseres ikke aktørers vilje og ønske om å utføre translasjoner. Utgangspunktet for analyser av translasjonsprosesser er vanligvis hvilke aktører som makter å innrullere øvrige aktører i nettverket. Det er imidlertid ikke hovedregelen at aktører påtar seg et ansvar for å oversette miljø i byggeprosjekter. En posisjon tilknyttet produksjon av translasjoner er ikke nødvendigvis en privilegert posisjon. I byggebransjen ser vi derfor betydningen av at noen tar translasjonsansvar for å muliggjøre konstruksjon av miljøvennlige "best practice"-bygninger. Aktørers forståelse av miljøhensyn som et moralsk imperativ kan medføre at de påtar seg et ansvar for å innrullere øvrige aktører og oppgaver knyttet til å oversette miljø i det aktuelle byggeprosjekt. Dersom aktører fortolker miljø som et moralsk imperativ, vil det altså kunne medføre et handlingsaspekt i form av translasjonsansvar og prioritering av miljø fremfor eksempelvis økonomi og estetikk.

Fagerenga skole var forskjellig fra de andre prosjektene ved et sterkt engasjement knyttet til estetikk og fortolkning av bygget og

tomten som en økologisk enhet, samt fokus på inneklime og brukerstyring. Ved Møllebakken skole ble derimot utarbeidelse og oppfølging av miljøregnskap for alle byggfasene oppfattet som sentralt for konstruksjon av et miljøvennlig bygg. I Fornebu-prosjektet fokuserte aktørene i større grad på innholdet i bærekraftsbegrepet, resirkulering, biologisk mangfold, bevaring av kulturminner og utforming av miljøvennlige transportløsninger. I alle tre casene ser vi imidlertid betydningen av at noen tar translasjonsansvar. Translasjonsansvaret kan både utøves ovenfra og nedenfra, fra Storting, fylkeskommune og gjennom deltakelse i ad-hoc organisasjoner, eller gjennom at lokale aktører påtar seg ansvaret. I de fleste byggeprosjektene så vi imidlertid at translasjonsansvaret ble tatt av ulike konstellasjoner av aktører og institusjoner.

Tidsaspektet ble forstått som avgjørende for arbeidet med miljøkriterier og indikatorer. Dersom man skal oppnå et miljøvennlig bygg, må miljøhensyn utvises tidlig i planfasen. Tidsaspektet knyttet til miljøkriterier og indikatorer er også relevant på tvers av ulike byggeprosjekter i form av miljøvennlige pionerprosjekter.

Kapitlet har eksemplifisert at ulike entreprisereformer har ledet til bygg- og utviklingsprosjekter som betraktes som miljøvennlige av de fleste brukere og aktører i byggebransjen. Dette antyder at entreprisereform er en av flere faktorer som er av betydning, og ikke utgjør en nødvendig betingelse for implementering av "best practice"-prosjekter med hensyn til miljø. Men hvor kommer idéen om mer miljøvennlig bygging fra? Hvem initierer slike miljøprosjekter, og hvordan kan slike byggeprosjekter gjennomføres i praksis? Neste kapittel omhandler plan- og byggeprosessen knyttet til ett enkelt pionerprosjekt, nemlig Fagerenga skole. Ved gjennomgang av dette byggeprosjektet skal vi i større detalj se at det ikke nødvendigvis er uproblematisk å reise miljøvennlige bygg til tross for fokus på prosess og store ressurser i form av aktører med stort miljøengasjement og bred kunnskap om miljø. Hvilke kontroverser, diskusjoner og problemstillinger oppstår ved konstruksjon av et miljøvennlig bygg? Hvordan fortolket og håndterte de ulike aktørene miljøbygget fra tidlig idéfase til ferdigstilt bygg?



## Kapittel 6

### TRANSLASJONSUTFORDRINGER

*Ja, så da er vi tilbake til at det er den enkle vei. Som jeg sier så hadde det ikke vært noe problem... Bare tilfør nok luft, gi blaffen i materialvalg eller løsninger, termisk masse og hygroskopiske materialer - hva det måtte være. Bare fyll det med kanaler og himlene ned og si at jeg skal ha fire meter høyde, for jeg skal ha så masse kanaler. Ikke noe problem. Da går du løs altså, da blir du ikke bura inne. Fordi da har du gjort oppgaven din.<sup>146</sup>*

Som dette sitatet fra VVS-ingeniør ved Fagerenga skole illustrerer, eksisterer det store uenigheter omkring vektlegging av miljøhensyn i byggebransjen. VVS-rådgiveren var ikke enig i byggeforskriftene og dagens byggepraksis når det gjaldt fortolkning av miljøvennlighet i bygg.

Dette bekreftes av forskning som viser at det er motstridende oppfatninger blant aktuelle aktører om hvilke miljøkriterier som bør legges til grunn. Dessuten blir betydningen av ulike kriterier vurdert forskjellig blant ulike aktørgrupper, som eksempelvis hensynet til økonomi eller estetikk (Aune, 1997; Hubak, 1999; Guy & Farmer, 2001; Ryghaug, 2003). Miljøkriterier oppfattes trolig som noe fremmedartet i byggeprosesser, og dette kan skyldes at slike kriterier hverken er godt integrert i arkitekters eller VVS-ingeniørers profesjonelle blikk. Dersom miljøkriterier skal bli vektlagt i byggeprosjekter, avhenger dette av at ildsjeler eller spesielt oppnevnte miljøansvarlige tar ansvar for at miljø blir ivaretatt gjennom byggeprosessen som vist i kapittel 5 (jfr også Hubak, 1999; Ryghaug, 2003). Det har videre vist seg problematisk å operasjonalisere miljøvennlighet. I denne sammenheng blir gjerne enøkbegrepet

---

<sup>146</sup> Intervju med VVS-rådgiver fra Fagerenga skole, Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss 05.11.03

benyttet, fordi dette oppfattes som et sentralt grep for å bidra til mer miljøvennlig energibruk i bygninger. Enøk handler imidlertid om at energi skal anvendes på en økonomisk optimal måte, og enøktiltak er fortrinnsvis motivert ut fra et ønske om å oppnå lavere utgifter til energibruk. Begrepet har følgelig lite med miljø å gjøre (Hubak, 1999).

Litteraturen påpeker videre at miljø og miljøvennlige bygg ikke er entydige begreper. Miljø betraktes gjerne å bestå av mange ulike delaspekter, og disse kan være motstridende (Cole & Larsson, 1999; Curwell et al., 1999; Guy & Farmer, 2001; Truffer, Markard & Wüstenhagen, 2001; Blowers, 2002). Ved konstruksjon og vurdering av miljøvennlige bygg kan man dermed møte en rekke problemer. For det første kan aktørene være både uinteresserte og uerfarne i å jobbe med og forholde seg til miljøkriterier. For det andre er kriteriene for miljøvennlighet uklare, noe som fører til betydelige translasjonsutfordringer. Disse vanskene forsterkes gjennom det tverrfaglige arbeidet i byggeprosessen, da fortolkning av miljøbegrepets innhold kan være relatert til lokale og profesjonsavhengige forhold. Et tredje problem vil være knyttet til representasjonen av miljøkriterier. Hva og hvem skal representere miljøkriteriene, og hva innebærer de? I forbindelse med konstruksjonen av miljøskolen som dette kapittelet skal omhandle, kan vi forvente at hele byggeprosessen vil være preget av famling, uenigheter, konflikter og sprikende løsninger. Utfordringene vil både ligge i konstruksjonen av faktasiden så vel som verdisiden når miljøskolen skal fortolkes og defineres ved implementering av miljøprosjektet. Kapitlet vil fokusere på hvordan aktørene forholdt seg til, fortolket og håndterte miljøkriteriene i dette prosjektet. Hadde miljøkriteriene et fastlagt meningsinnhold, eller måtte de oversettes?

I de tilfeller hvor oversettelser eller translasjoner ikke finner sted, kan det skyldes at begrepet eller teknologien allerede har et fastlagt meningsinnhold. I motsetning til de mobile begrepene der nye translasjoner og artikuleringer er mulige, fremstår andre begreper som mer stabile. Begreper som er stabilisert, omtales følgelig som immutable mobiles (Latour, 1987).

Det kan se ut som om miljøkriterier betraktes som en immutable mobile da både forskere og ulike aktører i byggebransjen kommuniserer stor tro på kvantifisering og bruk av miljøkriterier i byggeprosjekter.<sup>147</sup> Grunnlaget for troen på at miljømålsetninger vil føre til valg av spesifikke bygningstekniske og teknologiske løsninger

---

<sup>147</sup> Intervju med Tora Trondvik 22.09.03; Noa Nordberg 02.07.03; Jens Johansen 06.08.03; Brita Berntsen 07.08.03; Roar Rolfsen 13.11.03; Siri Sivertsen 28.05.04; Solveig Sandstad, Sverre Sande og Ståle Saksvik 22.06.04

synes derimot uklar. Likeledes er årsaken til at mange oppfatter begrepet ”et miljøvennlig bygg” som entydig, ikke åpenbar. Det er derfor tvilsomt om miljøkriterier bør betraktes som immutable mobiles. Som vi så i kapittel 5, er det mye som tyder på at miljøkriterier ikke er lukkede begreper, og at forståelsen og håndteringen av miljøkriterier avhenger av at aktører i byggeprosessen tar ansvar for å sette dem i bevegelse. Utgangspunktet for denne analysen er nettopp at miljøkriterier ikke sprer seg av seg selv, og at meningsinnholdet i miljøkriteriebegrepet endres gjennom spredningsprosessen. Dette vil jeg undersøke nærmere i det følgende.

Det kan synes enkelt å implementere et bestemt mål dersom det er tilstrekkelig veldefinert. Det er imidlertid ikke uproblematisk å nå et mål selv om det er godt presisert. Når ulike faggrupper og fagtradisjoner møtes for å løse en tverrfaglig utfordring som et bygg representerer, er det ofte nødvendig å oversette ulike forståelser og faglige innfallsvinkler mellom de forskjellige fagtradisjoner. Dette til tross for at målene er klart definerte. Oversettelse, eller translasjon, kan i denne sammenhengen forstås som en retorisk prosess som har til hensikt å skape en forståelse av at interesser konvergerer (Latour, 1987). Denne prosessen kan være et ledd i innrulleringsarbeidet med å skape enighet mellom forskjellige aktører. I analysen vil jeg anvende to typer translasjonsmodeller som hypoteser for å beskrive hvordan miljøkriteriene ble konstruert i byggeprosjektet, henholdsvis klassisk ANT-teori med utgangspunkt i en sentrum-periferimodell, og en translasjonsmodell som legger en resiprok flerstedsanalyse til grunn. Ble miljøkriteriene utformet av forskere i et laboratorium eller gjennom distribuerte, resiproke og multisentrerte translasjonsprosesser?

Teknologisk utvikling handler ut fra et translasjonsperspektiv (Latour, 1987) om at det konstrueres nettverk mellom ulike sentrale aktørgrupper og teknologier. Dette gjør det mulig å flytte kunnskap og artefakter fra ett sted – f.eks et laboratorium – til et annet, f.eks et bygg. Her ser vi at Latour antyder at laboratoriet er kjernestedet for kunnskapsproduksjon. Det er krefter innenfor vitenskapen som produserer løsningene, og kunnskapsutvikling er et resultat av at kunnskapen forflyttes ut av laboratoriet.

Translasjon er den fortolkning nettverksbyggere gir av sine interesser og av de innrullertes interesser, slik at nye aktører kan inkluderes i nettverksbyggernes scenario – deres forestillinger om hva som kan bli utfallet av et samarbeid. Poenget i følge Latour, er å overbevise sentrale aktører om betydningen av å inngå i nettverket. Translasjon kan foregå gjennom fire stadier; problematisering, interesse eller alliansedannelse, innrulling og mobilisering. I en

artikkel om kamskjell, fiskere og forskere illustrerer Callon (1986) vitenskapens betydning for strukturering av maktforhold. Artikkelen viser hvordan forskerne produserer kunnskap gjennom å mobilisere og etablere nettverk mellom kamskjell, fiskere, interesseorganisasjoner, forskerkolleger og laboratorieledelse. Forskerne forsøker å forskyve og forflytte sine allierte for å få dem til å passere gjennom sine egne laboratorier. På denne måten kan forskerne etablere seg selv som talspersoner for fiskerne, kamskjellene og forskerfellesskapet. Dersom prosessen var vellykket, ville kun de unisone stemmene være hørbare.

Oversettelse er en mekanisme hvor sosiale og naturlige verdener kontinuerlig formes (Callon, 1986). Resultatet er en situasjon hvor noen kontrollerer andre ved å definere seg selv som sentrum, og de øvrige aktanter som perifere.

Begrepene knyttet til translasjon kan både tilby en beskrivelse av komplekse prosesser knyttet til samproduksjon av sosiale og naturlige kategorier, men også forklare hvordan noen tilegner seg retten til å representere og opptre som talspersoner for tause aktører fra sosiale og naturlige verdener gjennom ulike mobiliseringsprosesser. Callon ønsket gjennom denne artikkelen å innføre en ny tilnærming innen STS, som i stedet for å gi samfunnsvitenskapene forrang, baserer seg på symmetri mellom sosiale og naturmessige elementer (Asdal, Brenna & Moser, 2001).

I forbindelse med en analyse av miljøkriterier vil vi kunne se for oss at translasjoner finner sted i de ulike aktørenes operasjonaliseringer av miljø i byggeprosessen. I ANT-litteraturen forutsettes det vanligvis at aktører ønsker å produsere translasjoner, samt at translasjon finner sted med utgangspunkt i en sentrum-periferimodell. Translatører forstås som sentrale og privilegerte aktører som vil forsøke å overbevise øvrige, og gjerne mindre privilegerte aktører, gjennom eksempelvis innrulling, formidling av sammenfallende interesser, og ved å definere seg selv som et obligatorisk passeringspunkt. Det er imidlertid viktig å være klar over at translasjon ikke alltid finner sted, da det ikke er gitt at noen tar ansvar og bygger nettverk for eksempel gjennom miljøtranslasjoner. ANT-litteraturen har dermed i liten grad tematisert eller problematisert betydningen av prosesser knyttet til motivasjon og andre kognitive elementer som grunnlag for translasjonshandlinger. Det er ikke opplagt at alle sentrale og mektige aktører har et ønske om å initiere translasjonshandlinger.

Som vi så i kapittel 5, var aktørene som tok translasjonsansvar sentrale i implementeringen av "best practice"-byggene. I alle caseprosjektene forelå det individer og koalisjoner av aktører som deltok aktivt i translasjonsarbeidet. Oppgaver tilknyttet et slikt

translasjonsansvar er derimot ikke uproblematisk, og aktørene som påtar seg dette ansvaret kan i større grad være motivert ut fra et moralsk imperativ, enn et ønske om å øve innflytelse og tilegne seg makt i en plan- eller byggeprosess. Mitt poeng blir derfor å studere translasjonsprosessen i utformingen av miljøskolen, hvilke translasjoner som fant sted, og hvem som produserte translasjonene.

Kapittelet vil også gi et bilde av hvordan aktørene valgte å representere miljø inn i miljøskolen. For å gjøre det må vi studere hvilke representasjons- og inskripsjonsinnretninger som ble benyttet for å representere miljø. Dette kan være kriterier for miljøvennlighet og installasjoner som har til hensikt å representere miljø. Vi skal se i hvilken grad valget av representasjons- og inskripsjonsinnretninger ble påvirket av aktørenes verdier, og i hvilken grad representasjonene ble overført mellom de ulike aktørene.

## **6.1 Bakgrunnen for miljøskolen**

Miljøverndepartementet oppfordret i 1992 de tjue største byene i Norge til å søke om å bli en av fem byer som skulle få være med i Miljøbyprosjektet. Prosjektets varighet skulle være fra 1993-2008. Miljøverndepartementet ga denne byen som en av fire øvrige byer i oppdrag å stake ut kursen mot en bærekraftig byutvikling gjennom Miljøbyprosjektet. Målet for det nasjonale programmet for utvikling av miljøbyene ble formulert som følgende:

*Miljøbyarbeidet har som mål å få fram modeller for en bærekraftig byutvikling. Dette vil samtidig legge grunnlag for arbeidsplasser, bedre oppvekstmiljø og levekår i byene. Hovedidéen med miljøbyarbeidet er å utvikle en helhetlig arbeidsmåte, der løsningen av mange miljøproblemer ses i sammenheng. Langsiktig planlegging og raske miljøforbedringer skal trekke samme veg.<sup>148</sup>*

Miljøverndepartementet innrullerte deltakere i prosjektet ved å argumentere for at deltakelse ville kunne føre til flere arbeidsplasser og bedre levekår i byene. Det ble videre formulert seks satsningsområder for miljøbyene, knyttet til areal- og transportplanlegging, sentrumsutvikling, byboliger og lokalsamfunn, grøntstruktur, natur og friluftsliv, avfall og gjenvinning samt stedsforming og kulturminner. Disse fokusområdene kan tolkes som et forsøk fra Miljøverndepartementets side på å oversette miljø, og

---

<sup>148</sup> [http://www.dep.no/md/norsk/dok/andre\\_dok/rapporter/022005-990264/hov002-bn.html](http://www.dep.no/md/norsk/dok/andre_dok/rapporter/022005-990264/hov002-bn.html)

innrullere bykommunene i spesifikke fortolkninger av miljøbegrepet. Dette ligner Callons (1986) klassiske ANT translasjonsmodell, bestående av en sentrum-periferiakse, hvor Miljøverndepartementet danner sentrum og prøver å innrullere miljøbyene i periferien. Denne translasjonsmodellen baserer seg altså på eksistensen av et sentrum med kunnskapsmakt.

Vi finner imidlertid ikke noe klart definert sentrum i denne casefortellingen, og målsetningene og miljøområdene er svært løst definert. Det ble ikke definert noen spesifikke miljøkriterier som skulle danne utgangspunkt for miljøprosjektene. De selekterte miljøbyene ble selv tildelt oppgaven med å utforme miljøbyprogrammer med miljøstatus for byene, i tillegg til å formulere mål for miljøutviklingen lokalt. De lokale programmene ble i stor grad utviklet parallelt med det sentrale, og hensikten var at de innholdsmessig skulle virke inspirerende på hverandre. Det lokale arbeidet i miljøbyene var organisert på ulikt vis, men med politisk styring på høyt nivå. Miljøverndepartementet deltok ikke i de lokale styrings- eller prosjektgruppene.<sup>149</sup> Det eksisterte altså ingen kriterier som lå fast eller var klart definerte, som dannet sentrum for miljøtranslasjonene. Miljøverndepartementet delegerte i stor grad arbeidet med å operasjonalisere miljø i kriterier og konkrete byggeprosjekter til bykommunene.

Det som er særlig interessant i translasjonen fra Miljøverndepartementet som lyste ut de økonomiske midlene og ned til kommunenivå, er ikke bare fraværet av et fast definert objekt, men også graden av plastisitet som preget hele innrullingsprosessen. Dette kan fortolkes som en translasjonsprosess, men kan også forstås som delegeringsprosess. Miljøverndepartementet utlyste økonomiske virkemidler ut fra et ønske om å motivere bykommunene til å frembringe forslag til miljøkriterier og elementer som miljøprosjektene kunne omfatte. Denne translasjonen kan dermed forstås som motivert ut fra en etterspørselsprosess, og avviker således fra klassisk ANT-teori. I denne translasjonen blir det altså et nokså åpent spørsmål hvem som aktivt innruller, og hvilke aktører som innrulleres. Vi ser derfor at en sentrum-periferimodell for translasjon ikke kan tilby en tilfredsstillende fremstilling av Miljøverndepartementets translasjon og innrulling av bykommunene. I stedet kan translasjonsprosessen beskrives som distribuert, resiprok og multisentrert. Flere aktører fra ulike senter ble gitt mulighet til å delta i translasjonsarbeidet, og prosessen var preget

---

<sup>149</sup> [http://www.dep.no/md/norsk/dok/andre\\_dok/rapporter/022005-990264/hov002-bn.html](http://www.dep.no/md/norsk/dok/andre_dok/rapporter/022005-990264/hov002-bn.html)

av gjensidighet. Utfallet av forhandlingene kan derfor i større grad betraktes som resultat av distribuerte translasjoner enn som en translasjon utgått fra ett sentrum som eksempelvis et laboratorium. Hvilke implikasjoner får så en distribuert translasjonsmodell?

Latour (1991; 1995; 2004) har i de senere arbeider vendt seg bort fra laboratoriet og mot naturen og politikken. I likhet med blant andre John Law, Susan Leigh Star, Donna Haraway og Brian Wynne ønsker Latour å understreke betydningen av materielle elementer i den menneskelige verden. Menneskelige og ikke-menneskelige aktanter samproduseres og er uløselig sammenknyttet gjennom ulike nettverk. Ikke-menneskelige aktanter produserer det menneskelige, og mennesket utgjør ikke lenger det eneste sentrum for meningsproduksjon. De tidligere klart definerte grensene for det kulturelle, menneskelige, materielle og naturlige oppheves. I det vi avskaffer skillet mellom natur og kultur, mellom vitenskap og det kollektive, vil det være av betydning for introduksjon av legitime analyseenheter, entiteter, og vitenskapelig kunnskapsproduksjon. Ved å introdusere fakta og verdier ved konstruksjon av kunnskap, åpnes det for nye samarbeidskonstellasjoner og muligheter for å inkludere ulike kombinasjoner av entiteter. Latour (2004) foreslår i denne sammenheng et system bestående av de fire mulighetsbetingelsene; perpleksitet, konsultasjon, hierarki og institusjon for organisering av slike samarbeidskonstellasjoner eller kollektiv.

I perpleksitetsfasen er det sentrale poenget å inkludere et størst mulig mangfold av entiteter, meninger og momenter. Flest mulig entiteter bør introduseres i denne prosessen: *Thou shalt ensure that the number of voices that participate in the articulation of propositions has not been arbitrary short-circuited* (Latour 2004:106). Miljøverndepartementets innrullering av bykommunene var preget av perpleksitet og åpenhet. Kommunene ble invitert til selv å konstruere programmer og foreslå miljøtiltak. Det ble ikke definert noe klart sentrum, og avgjørelsene var i stor grad distribuerte og resiproke.

I 1995 ble det nedsatt en plankomité som bestod av to politikere, ansattrepresentanter og representanter for foreldre og elever. Medlemmene i plangruppa mente at kommunen trengte et bygg som kunne være en bærebjelke i Miljøbyprosjektet, og de fikk klarsignal fra kommunestyret om å arbeide videre med å utrede en miljøskole. Plankomitéens oppgave var å foreta den neste translasjonen, å oversette kommunens interesser og fortolkning av miljøbegrepet til en utlysning i forbindelse med en arkitektkonkurranse for et miljøvennlig skolebygg. Rektor, som også satt i plangruppa, formulerte gruppas miljøtanker på denne måten:

*Da vi planla [...] tenkte vi at vi skulle prøve å komme så nærme et sluttet kretsløp som mulig med bygget på tomta vår. For det ligger i bærekraftsprinsippet at vi ikke skal forbruke mer enn vi rydder opp etter oss*

I tillegg uttalte kommunestyret at de skulle se drift og investering i sammenheng, slik at det som kunne bli dyrere i investering skulle det være inntjening på over tid. Målet var altså ikke en lavest mulig engangsinvestering, men totaløkonomien i prosjektet. Totaløkonomi ble følgelig etablert som et sentralt kriterium tidlig i prosessen.

Plankomiteén som ble opprettet i forbindelse med byggingen av miljøskolen, valgte å definere noen mål som kunne danne utgangspunkt for det videre arbeidet med å definere kvalitetskrav for tomte og det nye skolebygget. Følgende miljøkriterier ble nevnt i plankomiteéns arbeidsdokument.<sup>150</sup> For det første skulle det planlegges en miljøskole som skulle ha brukervedvirkning fra første dag. Miljøskolen skulle dessuten plasseres slik at miljøhensyn skulle ivaretas både med hensyn til transport og naturinngrep. Alle elevene skulle følgelig få en trygg skolevei og samtidig ha et minimalt behov for skyss. Valg av tomt skulle vurderes med tanke på vern av natur og mulighet for god tilpasning i terrenget. Videre skulle man vurdere skoleanleggets beliggenhet ut fra hensynet til minimalt energiforbruk på sikt. Samtidig var det ønskelig at tomtevalget skulle legge til rette for et lunt og trivelig utomhusanlegg med nærhet til et biologisk mangfold.

I plankomiteéns arbeidsdokument ble det fremhevet at miljøskolen bygningsmessig skulle ta hensyn til alle miljøsider. Dette ble operasjonalisert til å omfatte arkitektur, planløsninger, utomhusanlegg, materialvalg, inventar samt særskilte miljøhensyn i byggeperioden.

Også driftsmessig skulle miljøskolen ta hensyn til alle miljøsider. Dette viser at plankomiteén mente det var mulig å ta alle typer miljøhensyn i utformingen av ett og samme bygg. Deres målsetninger åpnet i liten grad for at det kunne eksistere mulige motsetninger mellom ulike miljøhensyn, eller at det kanskje måtte foretas enkelte prioriteringer av ulike miljøhensyn. Plankomiteén uttrykte at dette skulle omfatte energiøkonomiske tiltak, som å velge løsninger som på sikt kunne gi energibesparelser. Skolen skulle også legge opp til praktiske miljøoppgaver, og kildesortering skulle være en naturlig del av hverdagen for elever og ansatte. Materialene, og i særdeleshet fasader og overflater, skulle være av en slik karakter at

---

<sup>150</sup> Arbeidsdokument datert 04.12.1995



skoleanlegget nærmest ble å betrakte som vedlikeholdsfritt. Det skulle kun benyttes miljøvennlige rengjøringsmidler, og skolen skulle være røykfri.

Videre var det store ambisjoner i forhold til at miljøskolen skulle bygge på en bærekraftig pedagogikk, og at miljøarbeidet skulle ta utgangspunkt i en felles miljøforståelse, utarbeidet av personalet. Skolen skulle ha et stimulerende læringsmiljø gjennom stimulerende fysiske rammer, og utvikling av et mangfold av aktiviteter for å inkludere alle elevene ved miljøskolen. Nærmiljøet skulle utnyttes i miljøundervisning, og miljøforståelse skulle knyttes til aktuelle emner i alle fag. Miljøskolen skulle oppfordre til praktiske miljørettede tiltak, samt aktivt forebygge mobbing og voldsbruk. Plankomiteén foreslo også IT som verktøy i miljøarbeidet gjennom utveksling av miljødata, for å fremme miljøforståelsen globalt og lokalt.

Miljøskolen skulle dessuten planlegges for flerbruk og sambruk samt være en sosial arena, med mulighet for samvær på tvers av generasjoner. Det skulle også legges til rette for samarbeid med frivillige organisasjoner og felles tiltak for beboerne i nærmiljøet.

Som denne gjennomgangen viser, valgte plankomiteén å definere miljø svært vidt. Miljøkriteriene som ble formulert omfattet både medvirkningsprosesser i planleggingen, byggeprosess, tomtevalg og visuell tilpasning til tomte, adferd og læring i det ferdige skolebygget, vedlikehold og materialvalg. En så omfattende og vid operasjonalisering av miljø tyder på at plankomiteén betraktet miljøkriterier som et åpent og lite fastlagt begrep som de skulle gi mening, fremfor at de skulle forholde seg til lukkede kategorier. Vi kan tolke dette dit hen at plankomiteén ikke forholdt seg til miljøkriterier som immutable mobiler. Etter at plankomiteén hadde utarbeidet et arbeidsdokument og dermed lagt noen føringer, skulle planprosessen videreføres. Planarbeidet skulle igjen danne utgangspunkt for arkitektkonkurransen, og utgjøre grunnlaget for detaljprosjektet.

## **Planarbeidet**

Hvilke miljømålsetninger ble så formulert i planarbeidet? Hvordan kom plankomiteén frem til disse målene? Hvem fikk delta i formuleringen av miljømålene? I følge lederen for plankomiteén bestemte de seg for at det var summen av valgene som var det sentrale, ikke nødvendigvis enkeltvalgene:

*... og det har noe med at summen av de valgene vi har gjort på en måte overflødiggjør... altså det blir ikke noe*

*godt sluttresultat eller noe godt regnskap i bønn hvis man  
staber alle de gode løsningene oppå hverandre.*<sup>151</sup>

I tillegg kom de til at det var viktig for dem med tanke på ettertiden å ta vare på den læringsmuligheten en slik prosess gir. Andre sentrale spørsmål som ble diskutert i plankomiteén var: Hvor langt tør vi gå med ikke dokumenterte løsninger? Tør vi gjøre valg som kan vise seg å være feil? Kan vi la være å prøve, og likevel ha troverdighet?

Plankomiteén kom frem til at de ikke ønsket å velge løsninger som de betraktet som eksperimentelle, samt at stor grad av brukerinvolvering var nødvendig for å skape miljøskolen. Brukere i denne planprosessen ble definert som elever, ansatte, foreldre, kommunale saksbehandlere og ledere, grunneiere samt frivillige lag og organisasjoner. Hensikten med brukerinvolvering på alle plan var i følge lederen av plankomiteén å forstå hvem brukerne er, hvilke funksjoner de har, hva de bygger sine forventninger på og hvilke referanserammer de har. Lærerne fikk i oppgave å utarbeide en funksjonsanalyse for bygget. I følge lederen av plankomiteén utløste dette en kreativitet som var med å bære prosessen i ettertid, samt at det utgjorde et sentralt bidrag i forbindelse med betraktningen av bygget som et pedagogisk verktøy.

Parallelt med dette ble det organisert en rekke administrative arbeidsgrupper som skulle legge frem og anbefale ulike bærekraftige løsninger. Plankomiteén forsøkte på denne måten å involvere flere aktører i translasjonsarbeidet. De skulle foreslå løsningsalternativer i forhold til: Inneklimaproblematikk, energi, avfallsbehandling, avløpsproblematikk samt redusert bilbruk. Samtidig skulle de ulike gruppene arbeide med å gjøre de ulike løsningsalternativene leselige for brukerne. Dette skulle være et ledd i målsetningen om bygget som et læremiddel for å bidra til en bærekraftig utvikling.<sup>152</sup>

Det ble avholdt tre verksteddager i samarbeid med Norske arkitekter for en bærekraftig utvikling (NABU). På disse idéverkstedene fikk både elever, lærere, foreldre og planleggere mulighet til å komme med innspill til prosessen. Det skulle på grunnlag av dette arbeidet utlyses en arkitektkonkurranse. For å gjøre prosjektet kjent blant arkitektkontorene, ble idéverkstedet annonsert i fagbladene for at de kontorene som ønsket å delta i konkurransen kunne overvære verkstedet. Medlemmene av plankomiteén mente at

---

<sup>151</sup> Intervju med lederen av leder plan- og byggekomiteen ved Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03

<sup>152</sup> Intervju med lederen av leder plan- og byggekomiteen ved Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03

det var sentralt at arkitektene fikk kjennskap til hvorledes brukerne og de kommunale planleggerne tenkte rundt den nye skolen.

Idéverkstedet startet med en befaring på tomta. Både arkitekter, plan- og miljøavdelingen i kommunen, grunneiere og representanter for brukerne ble oppfordret til å delta på denne besiktigelsen for å sikre god stedstilpasning. Forut for befaringen var det utarbeidet en klimaanalyse samt at det biologiske mangfoldet på skoletomta var kartlagt. Blant annet var det avdekket at den dammen hvor det er registrert flest amfibieslag i Norge lå på tomta.

Neste dag av idéverkstedet omhandlet brukere og brukerbehov. Denne dagen var de ansatte ved skolen, elevrådet, representanter for foreldrene samt representanter for de ulike arbeidsgruppene invitert for å høre på eksterne foredragsholdere samt på innlegg av representanter fra alle brukergruppene. Resultatet fra arbeidet i grupper ble sammenfattet, og dannet utgangspunkt for dag tre av idéverkstedet.

Tredje og siste dag av verkstedet var avsatt til diskusjon og drøfting av ulike løsningsalternativer for blant annet ventilasjonsanlegg, avløpsbehandling og materialvalg. Brukerne deltok denne dagen også, men dag tre var i hovedsak viet ekspertene. Gruppearbeidene på idéverkstedet og bidragene fra de mange arbeidsgruppene dannet utgangspunktet for byggeprogrammet som ble utarbeidet forut for arkitektkonkurransen.<sup>153</sup>

Utfordringen arkitektene fikk overrakt var å utforme et skolebygg som ikke bare var en pen og god bygning for elever og ansatte, men et bygg og omgivelser som i seg selv utgjorde et pedagogisk virkemiddel. Skolen skulle skape et læringsmiljø for elevene og et inspirasjonsmiljø for lærerne. I tillegg skulle bygget ha en klar miljøprofil som også skulle reflekteres i pedagogikken. Målet var ikke å bygge et annerledes skolebygg, men å bygge et riktig skolebygg ut fra den kunnskapen aktørene hadde, og klarte å hente inn. Dette viser at plankomiteén betraktet gode miljøvalg som et resultat av kunnskap og fakta, snarere enn som valg mellom ulike verdier og vektlegging av ulike miljøaspekter. Det ble utformet en visjon for den nye skolen:

*Elevene skal ledes til bevisst eller ubevisst å gjøre de riktige valgene. Gjennom dette skal de prege og påvirke sine omgivelser.*

Denne visjonen skulle være førende for de valgene som ble gjort i forbindelse med utformingen av bygget, men også i forhold til

---

<sup>153</sup> Fem arkitektkontorer deltok i konkurransen.

innholdet i undervisningen. Dette ble betraktet som sentralt fordi valgene som ble gjort i denne fasen i stor grad ville definere rammene for de mulighetene bygget ga til å utvikle læringsprosesser. For å konkretisere visjonen ble det formulert to hovedmålsettinger i funksjons- og arealprogrammet som skulle vise vei i det videre arbeidet:

*Å bygge et skolebygg som minimerer bruk av energi, materialbruk og økonomiske ressurser i byggets levetid. Eller sagt på en annen måte, i størst mulig utstrekning å bruke fornybare ressurser.*

Det andre hovedmålet var:

*Å bygge et skolebygg der bygget er et læremiddel i en bærekraftig utvikling.*

I plankomiteéns arbeidsdokument ble miljøkriteriene operasjonalisert til blant annet å omfatte brukervedvirkning, transport, strategier for å minimere naturinngrep, at skolen både driftsmessig og bygningsmessig skulle ta hensyn til alle miljørter. Videre var det et mål at den skulle bygge på en bærekraftig pedagogikk. Plankomiteéen hadde altså høye ambisjoner, og vi skal senere se hvordan de forsøkte å håndtere miljømålene gjennom iverksetting av ulike miljøtiltak i skolebygget.

Som et resultat av de tidligere valgene i planprosessen definerte plankomiteéen kvalitetskrav for den videre prosessen. De fattet en rekke valg: Et godt innelima skulle sikres gjennom et naturlig ventilasjonsanlegg basert på kulvertløsning. Det skulle dessuten benyttes varmpumpe, basert på bergvarme. Skoleanlegget skulle ha vannbåren varme, sollyset skulle utnytted aktivt, og det skulle tilrettelegges for bruk av alternative energiløsninger, inklusive biobrensel og solenergi. Kloakken fra skolen skulle renses i et økologisk renselanlegg basert på et våtmarksfilter. Det skulle stilles strenge krav til materialer som skulle brukes. For eksempel materialdata vedrørende emisjoner, innholdsdeklarasjoner, slitestyrke, resirkulerbarhet, renholdsvennlighet med mer. Alle tekniske løsninger skulle tilrettelegges på en måte så de aktivt skulle kunne brukes som et læremiddel.

Det ble opprettet et FoU-prosjekt knyttet til byggeprosjektet for at flere fagmiljøer skulle få bygge opp kompetanse på grønne skoleanlegg. FoU-prosjektet var delvis finansiert av programmet ØkoBygg. Et annet mål for FoU-prosjektet var at temaet ressurs og miljøvern skulle settes på dagsorden for den oppvoksende slekt. I

FoU-prosjektet ble det fokusert på tiltak for å gjøre skoleanlegget miljøvennlig i betydning sunt inneklima og lavt energibruk, samt funksjonalitet med henblikk på pedagogisk virksomhet. Det ble formulert egne delmål for FoU-prosjektet. I forhold til standardløsninger skulle skolebygningen være arealeffektiv og tilpasningsdyktig med hensyn til ulike former for arbeid og samvær. Et annet mål var at skolebygningen skulle oppnå høyeste kvalitetsklasse i henhold til vurderingsmetoden ØkoProfil eller tilsvarende for hvert av de tre hovedområdene; ytre miljø, ressurser samt inneklima. Skolebygningen skulle videre ha lavt energibruk til oppvarming og lavt elektrisitetsforbruk til ventilasjon og kunstlys. I tillegg skulle nye fornybare energikilder tas i bruk. Skoleanlegget skulle dessuten tas i bruk som læremiddel til støtte for miljø- og naturfagundervisningen.

Vi ser altså at miljømålsetningene som ble formulert i planarbeidet, var å bygge et skolebygg som var et læremiddel om bærekraftig utvikling. Skolebygget skulle minimere bruk av energi, materialer og økonomiske ressurser, noe som plankomiteén hevdet var synonymt med i størst mulig grad å benytte fornybare energikilder. Plankomiteén kom frem til disse hovedmålsetningene ved å invitere lærere, elever, foreldre, kommunale planleggere og arkitekter til å delta på en workshop. På denne måten utførte plankomiteén et oversettelsesarbeid, og forsøkte å innrullere de øvrige aktørene i planprosessen. Dersom aktørene i plankomiteén evnet å overbevise, ville dette medføre at deres translasjoner ble overført til deltagerne på workshopen. Vi skal senere i kapittelet se i hvilken grad miljøkravene som ble stilt ble behandlet likt, eller om det ble foretatt noen prioriteringer mellom dem. Hvordan forholdt plankomiteén seg til økonomi som et kriterium? Kunne økonomi sidestilles med andre miljøkriterier?

Arkitektene hadde følgelig mange føringer å forholde seg til da de skulle utarbeide forslag til utforming av miljøskolen. I følge Ryghaug (2003) har det blant norske arkitekter vært lite fokus på konstruksjon av energi- og miljøvennlige bygninger. Arkitekter flest har liten kunnskap om dette emnet, og det har vært lite status knyttet til utforming av miljøvennlig estetikk. Vi skal nå se hvordan arkitektene besvarte utfordringen de fikk overlevert i arkitektkonkurransen. Hvordan oversatte arkitektene plankomiteéns visjoner og miljømål til materielle løsninger?

## Arkitektkonkurransen

Vinnerutkastet i den utlyste arkitektkonkurransen vektla i sitt bidrag bærekraftsprinsipper, naturlig ventilasjon og maksimal fleksibilitet. Videre ønsket vinnerutkastet å skape et skoleanlegg som ga rom for uventede erfaringer samt muligheter for både privatliv og uformelle møteplasser. Skolen skulle være et sted som ikke var kjedelig, hvor alle former for informasjon var lett tilgjengelig, og være et anlegg i nær kontakt med naturen. Skolebygget skulle likevel være areal- og kostnadseffektivt, med utstrakt bruk av flerbruksarealer. Sentralt var også at det i størst mulig grad skulle benyttes lokale ressurser på tomta, som eksempelvis fjellet (granitt), skogen og sollyset innenfor bærekraftsbegrepet. Arkitektenes rolle ble altså å forsøke å forhandle mellom ulike tekniske, sosiale og estetiske løsninger. Deres oppgave var i stor grad å oversette plangruppas ønsker over i konkrete tiltak. Arkitektene måtte i tillegg til dette foreta den tredje translasjonen i byggeprosjektet, translasjonen fra plankomitéens innspill til arkitektkonkurransen over til de rådgivende ingeniørene.

I sitt utkast beskrev arkitektene blant annet følgende forslag til energi- og miljøtiltak: Ventilasjonsanlegget skulle benytte behovsstyrte luftmengder og utnytte naturlige drivkrefter. For å bidra til miljøvennlig bruk av energi, foreslo arkitektene god utnyttelse av dagslys, transparent isolasjon (isoflex), energieffektivt kunstlys inne og solavskjerming. Av fornybare energikilder ønsket arkitektene å benytte bergvarme (varmepumpe) samt sol, vind og dagslys.

For å redusere behovet for vann, ble det i utkastet foreslått installasjon av vannsparende toaletter samt at gråvannet skulle benyttes til forvarming av varmtvannet i en varmeveksler. Rengjøringsvennlige løsninger skulle oppnås gjennom ”rent bygg”-prosedyre, veggmonterte toaletter, lav hyllefaktor og ingen støvsamlende himlingsplater, samt lav loddenhetsfaktor.

Arkitektene beskrev i utkastet at resirkulering og avfallshåndtering skulle foregå ved gjenbruk av materialer (tegl, stein og treverk), avfallssortering inne samt gjenbruk av bygningskomponenter. Miljøvennlig materialbruk skulle sikres gjennom bruk av lavemitterende materialer, samt at innnetemperaturen på skolen skulle være ca 20 grader C for å minimere emisjoner.

Arkitektenes mål med å definere skoleanlegget som læremiddel var å synliggjøre tiltak som kunne bidra til mer bærekraftige og grønne bygg. På denne måten kunne tiltakene også få en demonstrasjons- og opplæringseffekt. For å synliggjøre skoleanlegget som læremiddel ble det definert tre nivåer: 1) eksponering av miljøtiltak i skoleanlegget, 2) bygningsintegreerte

demonstrasjonstiltak og 3) forskningsstasjoner og kunstnerisk utsmykning.

Første nivå var å synliggjøre de løsningene som ble valgt for hele bygningskomplekset. Eksempler på dette var at sprengstein og trevirke fra tomta skulle brukes til konstruksjoner og kledninger, registreringer fra SD-anlegg (Sentral Driftskontroll) og pedagogisk tilrettelagte målestasjoner for vannkvalitet i renseanlegget.

Nivå 2 handlet om tiltak som var for kostbare eller som ikke egnet seg til å bli valgt som løsning for hele bygningskomplekset, men som var ønskelig at ble demonstrert. Elevenes hjemmebaser ble derfor delt i tre avdelinger som skulle ha demonstrasjonstiltak på hvert sitt spesielle område.

Tredje nivå var utplassering av forskningsstasjoner i fellesarealene. Skoleanlegget skulle på denne måten øke bevisstheten om økologi, samt gi elementene jord, ild, vann og luft en sentral plass i den kunstneriske uttrykksformen. Arkitektene foreslo dermed mange løsninger til hvordan man kunne oversette miljøvisjonen, slik at man fikk et skolebygg som kunne fungere som et læremiddel i en bærekraftig utvikling. De påtok seg dermed et translasjonsansvar ved å oversette byggherres ønske om et miljøvennlig bygg til konkrete forslag til arkitektur og miljøløsninger.

## **6.2 Detaljprosjekt**

Vanligvis har kommunen en fast byggekomité, men fordi denne skolen ble betraktet som et spesielt byggeprosjekt med hensyn til miljøutfordringene, ble det etter anbefaling fra lederen i plankomitéen, bestemt at plankomitéen skulle videreføres som byggekomité. I tillegg tiltrådte den faste lederen av byggekomitéen, en representant fra fagforeningene og en HMS-ansvarlig<sup>154</sup> fra kommunen. Lederen for plankomitéen bidro med dette til at han fortsatt var en av de mest sentrale aktørene i utformingen av skolen, og kanskje den personen, sammen med rektor, med størst eierforhold til prosjektet fra idéstadium til ferdig miljøskole. Dette kan fortolkes i retning av at vedkommende, og muligens også de øvrige representantene i plankomitéen, følte et særskilt translasjonsansvar. Hele plan- og byggeprosessen ble preget av disse to ildsjelenes sterke engasjement og visjoner for miljøskolen. De ble beskrevet av kommunens representant som et tospann som uansett motstand fikk et helt kommunestyre til å vise at dette var en miljøby som tenkte lokal agenda ved å gå inn for byggingen av miljøskolen.

---

<sup>154</sup> Ansvarlig for helse, miljø og sikkerhet.

Disse to personenes sterke engasjement var kanskje en av de viktigste enkeltårsakene til at miljøskolen ble bygget. Imidlertid er det ikke dermed sagt at brukermedvirkning i denne utstrekning som i tilfellet med Fagerenga skole alltid er utelukkende positivt. For det første kan enkelte sterke stemmer fortie andres innspill og idéer. Ikke alle grupper er like sterke og har de samme muligheter til å påvirke utfallet av forhandlingene. Vi ser også at personlige erfaringer ikke er uvesentlige for hvilke miljøkriterier brukere og beslutningstagere oppfatter som sentrale i utforming av miljøbygg.

Tomta som ble valgt ligger nord for sentrum ved innfallsporten til marka. Anlegget består av en skolebygning i to etasjer og en frittliggende treningshall. Det totale bruksarealet er 7689 m<sup>2</sup>, og er tegnet til ca 550 elever.

I følge arkitekten var en av de viktigste utfordringene å skape en arkitektur som beriket tomta, og knyttet bygget til stedet på en positiv måte. Skoletomta skulle være et aktivt og variert bruksareal i undervisning og fritid. Området omfatter i tillegg til et variert sti- og gangveinett, trimløype, uformelle balløkker, hager og steder for uformelt opphold og lek.

Miljøkriteriene som ble vektlagt var minst mulig naturinngrep og skade på tomta. Dette ble sikret ved å benytte sprengstein og trær fra tomta i skolens fasade. Med årene vil fasaden til dels bli overgrodd med vegetasjon og fremstå som en del av naturtomta.

Disse løsningene bidro til å minske materialtransport, samtidig som skolebygget ble visuelt tilpasset tomta. Bygget ble videre konstruert slik at det ble svært fleksibelt og tilpasset flerbruk. Dette førte til at man kunne oppføre et bygg som var betydelig mindre enn hva som er vanlig for dette elevtallet, noe som igjen medførte ressursbesparelser. Det ser dermed ut til at arkitektene imøtekom sentrale deler av hovedmålsetningene i funksjons- og arealprogrammet gjennom å tilrettelegge for fornybare energikilder, redusert materialbruk og økonomiske besparelser ved bruk av lokale ressurser, reduksjon i transport og et arealeffektivt skolebygg.

### **6.3 Forhandlingene**

Miljøskolens visjon, plankomiteés dokumenter og workshopen produserte som vi har sett en rekke representasjoner av miljø og kriterier for utformingen av miljøskolen. Bidro dermed planprosessen og formuleringen av miljøkriteriene til at brukere, eksperter og politikere var enige om hvordan den ferdige miljøskolen skulle bli? De to hovedmålsetningene som ble formulert i funksjons- og



arealprogrammet dannet altså utgangspunktet for den videre plan- og byggeprosessen:

*Å bygge et skolebygg som minimerer bruk av energi, materialbruk og økonomiske ressurser i byggets levetid. Eller sagt på en annen måte, i størst mulig utstrekning å bruke fornybare ressurser.*

Det andre hovedmålet var:

*Å bygge et skolebygg der bygget er et læremiddel i en bærekraftig utvikling.*

I den første hovedmålsetningen ovenfor er altså den tidligere svært så vide miljøvisjonen nå avgrenset til å omhandle pedagogikk, energi, materialer samt økonomi. I det første hovedmålet blir kostnadseffektivitet vektlagt sammen med lavest mulig bruk av energi og materialer. Dette er imidlertid ingen uproblematisk målsetning. Det er kanskje langt fra hovedregelen at én og samme løsning både er energieffektiv, kostnadseffektiv og samtidig reduserer materialbruken. Eksempelvis kan man for å redusere energibruken bygge et skolebygg som er godt isolert, noe som ofte vil medføre økt bruk av materialer og økte kostnader. Dersom de mest energieffektive og materialbesparende løsningene også var mest kostnadseffektive, ville trolig disse også vært de som var mest utbredt i byggemarkedet. Slik er det dessverre ikke. Det er følgelig en manglende logisk konsistens i den første setningen.

Videre fastslåes det at størst mulig bruk av fornybar energi er ekvivalent med minimum bruk av energi, materialbruk og økonomiske ressurser i byggets levetid. Dette kan imidlertid være en forhastet slutning. At fornybar energi benyttes som kilde, sier intet om mengde brukt, hverken av energi eller materialer. Dessuten er vel hovedproblemet med fornybar energi ofte at den ikke er konkurransedyktig på pris. I en slik sammenheng kan vi se at første hovedmål altså er preget av delvis motstridende målsetninger og noe lemfeldig omgang med honnørord.

Bakgrunnen for valg av oppvarmingssystem på miljøskolen var at man ønsket et fleksibelt system med løsninger som på sikt skulle gi energibesparelser. Medlemmer av plankomiteén dro på ekskursjon til Bordeaux for å se på en skole med termisk ventilasjon og kulvertløsning. De intervjuet noen fornøyde lærere, og de opplevde også selv at inneklimateet var svært godt i skolebygget. Lederen for plan- og byggekomiteén forklarte litt om bakgrunnen for sitt engasjement knyttet til inneklimateet i skolebygg:

*Jeg har en datter som er kronisk astmatiker og allergiker. Altså, hun er sånn multi-allergiker, og hun har atopisk eksem og astma og hele pakka. Jeg er voldsomt opptatt egentlig av dette med inneklima, og jeg er egentlig ganske irritert på dem som jeg opplever skyver ungene foran seg når det gjelder dette med hva som er et godt miljøvalg. ... Jeg tror at den enorme luftutskiftningen... Jeg tror ikke noe på den. For å være ærlig så tror jeg ikke noe på sånne allergifiltre heller. Også at vi ønsket å få til noe med dette energiforbruket. Så vi var rett og slett ute og erfarte og så og intervjuet – og ble overbevist.<sup>155</sup>*

Da plankomitéen kom hjem, hadde de alt bestemt seg for å gå videre med et naturlig ventilasjonsanlegg basert på kulvertløsning. Denne beslutningen ble altså delvis fattet på grunnlag av mistro til mekaniske ventilasjonsanlegg med luftfilter, en positiv opplevelse av lufta i en skole i Frankrike, samt et sterkt personlig engasjement i barns behov for et godt innemiljø. En spesifikk teknologisk løsning ble altså valgt og transformert til et miljøkriterium. Dette kan fortolkes som et forsøk på å forenkle arbeidet med miljøkriterier og miljøindikatorer ved hjelp av ikonisering av enkeltteknologier. Denne kompleksitetsreducerende forflytningen kan benyttes som et eksempel på resultatet av en translasjon gjennom plankomitéens operasjonalisering av innemiljøkriterier og ventilasjonssystem. For å få gjennomført dette, var plankomitéen avhengig av at andre sentrale aktører i byggeprosessen lot seg overbevise av den gitte operasjonaliseringen, og dermed ville la seg innrullere i nettverket. Dersom ingen andre var enige i operasjonaliseringen av innemiljøkrav og valg av hybrid ventilasjon, ville den forbli begrenset til kun å eksistere i plankomitéens tanker. Plankomitéen var følgelig avhengig av at andre aktører ble innrullert slik at de kunne delta i konstruksjonen og realiseringen av miljøkriterier. I tillegg måtte plankomitéen samtidig kontrollere de innrullertes adferd og forståelse, slik at handlingene deres var forutsigbare.

Disse målene kan synes uforenlige, og det er klart at innrulling av mange personer i et nettverk kunne føre til at den opprinnelige operasjonaliseringen av miljøkriterier ble forandret til det ugjenkjennelige. En vellykket translasjonsprosess, det vil si etableringen av et scenario alle kunne slutte seg til, var viktig både for å inkludere flere tilhengere og for å få redusert antall tilgjengelige strategier for å handle på tvers av den etablerte forståelsen. Translasjon kan derfor betraktes som faktaprodusentenes, i dette

---

<sup>155</sup> Intervju med byggekomitéens leder på Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03

tilfellet plankomitéens, fortolkning av sine interesser og av dem som slutter seg til faktaene (Latour, 1987).

Byggeforskriftene stilte imidlertid krav om en øvre grense av CO<sub>2</sub> i lufta på 1000 ppm. Dette kravet viste seg vanskelig å oppfylle ved bruk av et hybrid ventilasjonsanlegg. Plankomitéen avtalte følgelig møte med miljøavdelingen i kommunen for å diskutere kravet om 1000 ppm CO<sub>2</sub>. Etter forhandlinger med kommunen fikk de endelig godkjenning til å benytte et naturlig hybrid ventilasjonssystem i skoleanlegget.

Dersom aktørenes opprinnelige strategi for å realisere sine ønsker hadde blitt blokkert, finnes det i følge Latour, andre mulige strategier for å innrullere nye aktører. For eksempel kan den mobiliserende part presentere et alternativ som muliggjør måloppnåelse via en omvei. En tredje mulighet er å introdusere en snarvei for de aktuelle aktørene. I så tilfelle velger da aktørene å alliere seg med de mobiliserende parter, mot at de oppnår sitt mål på en hurtig og enklere måte. En fjerde strategi for å innrullere nye grupper kan være å definere nye mål og relevante grupper. Ved å flytte fokus og benytte ulike taktiske operasjoner kan man på denne måten skape et større og mer ønskelig handlingsrom. Den femte og siste strategi oppnås ved å stille seg i veien for øvrige aktører. Denne strategien går ut på å posisjonere seg slik at uavhengig av hva aktørene gjør, blir de tvunget til å gå via den mobiliserendes posisjon. På den måten kan man presse andre aktører, ved selv å bli det Latour kaller et obligatorisk passeringpunkt (Latour, 1997).

Ved skolen ble det valgt en løsning med et termisk ventilasjonsanlegg med et underjordisk kulvertsystem samt et vannbårent oppvarmingssystem med varmepumpe som kunne utnytte bergvarmen. Disse representasjonsinnretningene ble altså valgt som instrumenter for å representere energieffektivitet og godt innklima. Energisparing ble følgelig delegert til teknologi i form av kulverter og varmepumpe. For å ta topplasten ble det valgt oljefyr. Hovedmålsetningen både i funksjons- og arealprogrammet samt i FoU-prosjektet, om at det i størst mulig grad skulle benyttes fornybare energikilder, ble altså fortrent til fordel for oljefyr. Her ser vi at enkelte av målene som skulle vise vei i det videre arbeidet ble glemte, mens momentene som plan- og byggekomitéen gjorde til obligatoriske passeringpunkter ble beholdt gjennom hele prosessen. Dette illustrerer hvordan innrullingsarbeidet kan bidra til å fremme enkelte løsninger på bekostning av andre.

For å synliggjøre den naturlige hybride ventilasjonsløsningen ble luftinntaket lagt til en glasspyramide ved inngangspartiet. Det ble ikke installert varmegjenvinning på gråvannet eller på

ventilasjonsanlegget da dette ble funnet å være for kostbart i forhold til mengden varme som kunne gjenvinnes i systemet. Kriteriet om å bygge et skolebygg som reduserte bruken av økonomiske ressurser ble med andre ord satt foran målet om energisparing.

Etter at plan- og byggekomitéen hadde bestemt at de ønsket et naturlig hybrid ventilasjonsanlegg, ble det utlyst arkitektkonkurranse hvor denne type ventilasjonssystem var et av kriteriene. På denne måten sørget plankomitéen for at det hybride ventilasjonssystemet ble et obligatorisk passeringpunkt for aktørene som ønsket å delta i planlegging og bygging av miljøskolen. Deretter ble det valgt en rådgivende ingeniør på VVS på grunnlag av hans erfaringer med konstruksjon av naturlig hybride anlegg. Den rådgivende ingeniøren fikk dermed ikke delta i beslutningstakingen knyttet til valg av ventilasjonssystem.

Arkitektene uttrykte at de hadde en del føringer å forholde seg til da de skulle tegne miljøskolen. For det første ønsket plankomitéen et bygg som reflekterte idéene rundt og representasjonene av miljøvennlige bygg, som fremkom i planprosessen. Kravene som var mest konkretiserte omhandlet valg av representasjons- og inskripsjonsinnretninger i form av det hybride ventilasjonsanlegget, samt at bygget skulle være godt tilpasset tomte.

Arkitektene uttrykte at de opplevde at den omfattende brukermedvirkningen tidvis hadde vært en belastning. Miljøkriteriene som sterkest ble formidlet til arkitekten gikk på ventilasjon og minimering av naturinngrep. Det kan synes som om hovedmålet om å i størst mulig utstrekning benytte fornybare ressurser ikke ble kommunisert like tydelig til arkitekten som de øvrige kravene. Dette kan antagelig forklares ut fra at de viktigste beslutningene knyttet til varme- og ventilasjonssystemet allerede var fattet.

Når de innrullertes interesser knyttes sammen med de mobiliserende, skapes det muligheter for kunnskapsutvikling og muligens også for faktaproduksjon. Translasjon av interesser og kunnskap står følgelig sentralt i prosessen med å overtale andre aktører til å akseptere de mobiliserende aktørenes mål som sine egne. Translasjonsprosessen vil med andre ord også medføre en forflytning av kunnskap, interesser og makt fra én gruppe til en annen. Nye kunnskaps- og interessekoalisjoner deltar videre i translasjonsprosesser som handler om å definere hvem som har rett, men også i stor grad hvem som får rett.

På befaringstidspunktet<sup>156</sup> var ikke SD-anlegget ferdig innregulert, og registrering av energibruken var ennå ikke igangsatt.

---

<sup>156</sup> 10 måneder etter overtakelse

Varmepumpa fungerte ikke, ventilasjonsanlegget var ikke ferdig innregulert og det naturlige hybride ventilasjonsanlegget var ikke i drift på det gitte tidspunktet. I følge VVS-rådgiveren var årsaken til dette blant annet at styringsarmene til spjeldene i ventilasjonsanlegget var defekte:

*Arkitekten hadde allerede lagt til noen kulverter og noen ventilasjonsløsninger som var basert på... Så da vi kom inn lå det allerede en del løsninger der som vi sa at dette går ikke, sånn kan det ikke være... Så det lå allerede i prosjektet før arkitekten kom inn, som en forutsetning at man skulle bruke et naturlig hybrid system med den løsningen med lanterniner... Vi kom inn fordi vi hadde erfaring fra tilsvarende prosjekter andre steder, uten at vi hadde så veldig lang erfaring med dette. Og vanskeligheten da var at vi kom til en skole eller et prosjekt hvor hovedlinjene var lagt. Vi hadde veldig liten mulighet til å kunne påvirke slik som vi gjør i andre prosjekter. Det som er veldig viktig for oss er å komme inn i prosjektet så tidlig som mulig – altså før en strek er satt – det er så viktig for å kunne få optimale løsninger.<sup>157</sup>*

Rådgiveren på varme og ventilasjon ble ikke gitt anledning til å delta i beslutningene vedrørende valg av varme- og ventilasjonssystem. Deres rolle ble å gjøre det beste ut av det da beslutningene allerede var fattet. Det er trolig en lite hensiktsmessig praksis å utelate ekspertene fra diskusjoner om valg av teknologiske løsninger før beslutningene taes, ut fra et mål om å oppnå de mest formålstjenelige miljøvalgene. Er ønsket derimot å drive frem et bestemt valg, kan det å definere gitte teknologier som obligatoriske passeringspunkt være et effektivt virkemiddel.

Kommunens representant fokuserte på at de viktigste kriteriene for varme- og ventilasjonsanlegget var at det skulle være miljøvennlig, gi godt inn klima, men også at det skulle være en lønnsom investering. De miljøvennlige løsningene skulle velges dersom de ville bidra til lavest mulige driftskostnader. Her ser vi altså at miljøvennlighet blir underlagt hensynet til kostnadseffektivitet.

Det var imidlertid flere aktører som engasjerte seg i at skolen skulle oppnå lave driftskostnader og energisparing. Lederen for plan- og byggekomitéen var også opptatt av miljøkriterier knyttet til energibruk. Han hevdet at man i tillegg til energisparing også burde legge vekt på bruk av riktig energiform. Den ene hovedmålsettingen i funksjons- og arealprogrammet omhandlet kun minimering av

---

<sup>157</sup> Intervju med rådgivende ingeniør VVS ved Fagerenga skole, Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss 05.11.03

energibruk, så lederen av plan- og byggekomitéen innførte med dette et nytt miljøkriterium.

VVS-rådgiveren mente også at det å basere hele oppvarmingssystemet på en høyverdig energiform som elektrisitet ikke ville være et miljøvennlig valg. Han understreket videre betydningen av et fleksibelt oppvarmingssystem som et miljøkriterium i seg selv. En miljøskole kunne derfor ikke velge noe annet enn et vannbasert system, og i alle fall ikke et rent elektrisk anlegg. I tilfellet med vannbåren oppvarming kan vi her observere hvordan enighet mellom sentrale politiske og faglige aktører førte til at et nytt miljøkriterium ble definert og iverksatt, uten at det medførte diskusjoner eller motstand fra de øvrige aktørene.

I følge kommunens representant ble det bestemt tidlig i prosjektet at bergvarme skulle utgjøre hovedkilden i oppvarmingssystemet. For å finne frem til en alternativ energikilde som kunne ta topplasten, ble det gjort noen økonomiske beregninger. Her er det interessant å se at hovedkilden for oppvarmingen ble fastlagt veldig tidlig i planprosessen. Denne representasjonsinnretningen ble etablert som et obligatorisk passeringspunkt, mens det ble foretatt grundige økonomiske beregninger for å finne den rimeligste løsningen for å dekke topplasten. I denne sammenheng ble blant annet forbrenning av pellets vurdert som en mulig løsning. Kommunens representant mente imidlertid at disse regnestykkene viste at pellets ikke ville være en økonomisk forsvarlig løsning i forhold til olje. I valget mellom olje og en fornybar energikilde som pellets valgte de altså olje – en energikilde som både bidrar til lokal luftforurensning, CO<sub>2</sub>-utslipp, samt tapping av ikke-fornybare ressurser.

VVS-rådgiveren fokuserte imidlertid på at pellets likevel kunne vært et godt alternativ dersom man hadde erstattet varmpumpe med pellets. En løsning med pellets var imidlertid ikke et alternativ, da plan- og byggekomitéen tidlig bestemte at de skulle ha varmpumpe. Ulempen med pellets var at det ville ha krevd en del vedlikehold og lagringskapasitet, men det ville ha gitt en enkel, billig og mer driftssikker oppvarmingsløsning. Vi ser altså at både konstruksjonen av faktasiden så vel som verdisiden skapte uenigheter da miljøskolen skulle forstås og defineres. Uklarhetene var knyttet til hvem og hva som skulle representere miljøkriteriene, men også til implikasjonene av de ulike representasjonene. Det synes også som om VVS-rådgiveren opplevde det problematisk å oppta plankomitéens valg av representasjonsinnretning.

10 måneder etter at skolen ble tatt i bruk fungerte altså ikke varmpumpe, ventilasjonsanlegget var ikke ferdig innregulert og det

naturlige hybride ventilasjonsanlegget var ikke i drift. Lederen for plan- og byggekomitéen ga uttrykk for at han var svært skuffet over at dette ennå ikke fungerte slik det var tenkt. Men lederen for plan- og byggekomitéen, som selv hadde vært en pådriver for valg av det hybride ventilasjonssystemet, hadde fortsatt tro på at han ville bli meget tilfreds med anlegget. Årsaken til at ventilasjonssystemet ikke fungerte som planlagt, var i følge ham at de rådgivende ingeniørene ikke hadde vært dyktige nok med hensyn til innreguleringen av systemet. Det var følgelig oppfølgingen av de tekniske løsningene som var problemet, ikke valget av representasjonsinnretninger i seg selv.

Det var arkitekten som tok de endelige beslutningene med hensyn til materialvalg, men både VVS-rådgiver, byggherreombudet og lederen for plan- og byggekomitéen engasjerte seg i forhandlingene om hvilke byggematerialer som skulle velges.

I forhold til materialvalg, ble det i stor utstrekning valgt slipte betongoverflater i gulv og tak, samt sementplater i de akustiske elementene. Årsaken til at VVS-rådgiveren ønsket å benytte betong var i stor grad valget av ventilasjonssystem. Han fastslo at hybride ventilasjonsanlegg forutsatte at man minimaliserte emisjonene og benyttet sikre materialer.

Byggherreombudet hadde vært engasjert i arbeidet med å velge ut materialer som skulle benyttes i miljøskolen. Alle leverandørene av materialer som skulle installeres i skolebygningen måtte oppgi hva materialene inneholdt, på egne skjemaer. Byggherreombudet uttrykte at dette var en omfattende, men nødvendig prosess for å sikre størst mulig kunnskap om hvilke stoffer som ble bygget inn i skolen. Imidlertid uttalte han at han likevel ikke følte seg helt sikkert på hva alle disse materialene inneholdt i detalj, selv om de hadde benyttet de beste materialene de kunne få tak i på markedet. VVS-rådgiver og byggherreombud forsøkte dermed å velge materialer som tilfredsstilte implikasjonene av de valgte inskripsjonsinnretninger, etter en systematisk og kritisk gjennomgang av tilgjengelige materialer.

Lederen for plan- og byggekomitéen fokuserte på kulturhistoriske momenter og ga uttrykk for at materialbruken i noen grad burde være forankret i lokalmiljøet. Hans kunnskap om byens tidligere svært sentrale rolle som teglverksprodusent førte til at det ble benyttet gammel teglstein i skolebygget. På denne måten sørget han for en allianse mellom kulturhistoriske forhold, gjenbruksaspektet og prinsippet om bruk av materialer med stor termisk lagringskapasitet.

På deler av gulvflatene ble det lagt belegg. Man valgte til slutt vinyl fremfor linoleum etter runder med grundig dokumentasjon, innhenting av ekspertuttalelser og mange diskusjoner. Momentene

som her ble vektlagt var blant annet hensynet til vedlikehold, renhold, overflatebehandling og emisjoner.

VVS-rådgiveren uttalte at han opplevde at han ikke hadde fått være med å påvirke materialvalgene i ønsket grad. Elementer som kunne ha bidratt til gode løsninger på hans fagområde ble utelatt, mens materialer som han betraktet som uheldige ble beholdt. I forhandlingene mellom VVS-rådgiver og de øvrige aktørene ble kvaliteter som U-verdier og forholdet mellom tunge og lette elementer vektlagt i mindre grad enn han mente var fordelaktig. Det synes følgelig som om VVS-rådgiver bare delvis fikk gjennomslag for de tiltak han mente valget av representasjonsinnretninger impliserte, og at faglige vurderinger ble tillagt mindre vekt enn kulturelle og verdimessige forhold i utformingen av representasjonsinnretninger.

Etter at bygget hadde vært i bruk i 10 måneder, uttrykte rektor misnøye med et par av materialvalgene innendørs i skolebygget. Han var svært lite tilfreds med materialene i trapper og ramper samt med akustikken i grupperom. Her mente han at de materialene som var blitt brukt var meget uhensiktsmessige, og førte til problemer med akustikk og støy. Dette eksempelet kan imidlertid illustrere hvordan ulike miljøkriterier kan være motstridende, da materialvalget medførte en nærmest vedlikeholdsfri og lavemitterende trappeløsning. Målet om at materialene i miljøskolen skulle være mest mulig vedlikeholdsfrie og lavemitterende synes hovedsakelig å være godt ivaretatt gjennom plan- og byggeprosessen.

I plankomiteéns begrunnelse for valg av beliggenhet for den nye skolen ble det vektlagt at det skulle være et minimalt behov for skoleskyss samt gode muligheter for utbygging av gang- og sykkelbane for å trygge elevenes skolevei. I følge rektor ble dette betraktet som gunstig både med hensyn til økonomi og mer sosiale aspekter, f.eks å forhindre at elevene tar med seg konflikter som er oppstått på bussen inn i klasserommet.

I følge lederen for plan- og byggekomiteén forsøkte medlemmene av plankomiteén å bygge på en vid forståelse av miljøbegrepet da de skulle utforme grunnlagsdokumenter og legge føringer for valg av tomt. De fokuserte på hvordan bygget ville virke på tomta, hvordan de ønsket å bygge, samt valg av ulike tekniske løsninger og drift av bygget. Plankomiteén diskuterte også hvordan skoleanlegget skulle være en miljøfaktor i nærmiljøet, og hvordan det indre skolemiljøet skulle være med hensyn til læringsmiljø og skolemiljø. Denne sammenstillingen av sosiale faktorer i og rundt bygget dannet grunnlaget for valg av skoletomt.



*Og en grunn til at den ligger her det er jo at vi først og fremst ønsket å finne den plass skolen kunne ligge hvor vi ikke trengte skoleskyss. Det var punkt en. Og så var vi veldig opptatt av dette med bruk av skolen, altså å finne en plassering som gjør at vi kan bruke arealet. Jeg var veldig opptatt av dette med at vi måtte vekk i fra de passiviserende skolearealene. Hvor ungene går på en flat skoleplass hvor man finner seg en stolpe og står og smugrøyker sammen med læreren. Det synes jeg blir for destruktivt. Dessuten synes jeg at det begrepet sansemotorisk trening er et begrep for nederlag. Det at man må lære ungene sansemotorikk i stedet for at man har de lekene man en gang i tiden hadde. Da mener jeg det er viktig at man har utforming i terrenget hvor man kan bruke kroppen sin. Derfor havnet vi her.<sup>158</sup>*

Kriteriet om en trygg skolevei og minimalt behov for skoleskyss ble betraktet som et helt sentralt miljøkriterium hos alle de sentrale aktørene. Denne inskripsjonsinnretningen ble følgelig beholdt gjennom hele planprosessen, og lagt til grunn når det endelige tomtevalget skulle fattes. Tomta som ble valgt førte til at ingen av elevene hadde behov for skoleskyss, og at skolen sparte over en halv million kroner i året på bussregninger. Det ble dessuten avsatt midler til å bygge et omfattende nettverk av sykkelstier for å sikre en trygg adkomst til skolebygget.

Rektor vektla resirkulering og bruk av lokale ressurser som sprengstein og tømmer i sin fortolkning av miljøskolen. Han betraktet byggets grad av selvforsynthet og evne til å fungere som et sluttet kretsløp som mål på miljøvennlighet. Bergvarme, søppelsortering og eget renseanlegg ble trukket frem som eksempler på hvordan skolen forsøkte å nærme seg et slikt kretsløp. En slik forståelse av miljø fokuserer på ressursbruk, støy og naturinngrep på tomta, og hvor målet er et minst mulig økologisk fotavtrykk.

Lederen for plan- og byggekomitéen hadde en lignende forståelse av miljøkriterier for bygg. Han hevdet at det ikke er mulig å operasjonalisere miljø gjennom å kvantifisere elementene som inngår i bygget. Hans utgangspunkt var at miljø er en overordnet, helhetlig og kvalitativ enhet som vi selv er en del av.

Miljøkriteriet om fornybarhet og kretsløp ble konkretisert i miljøskolens visjon gjennom at man i størst mulig utstrekning skulle bruke fornybare ressurser. Dessuten ble kildesortering og lokalt renseanlegg etablert som sentrale elementer i utformingen av skoleanlegget. I tillegg var den holistiske miljøforståelsen hos lederen

---

<sup>158</sup> Leder av plan- og byggekomiteen Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03

av plan- og byggekomitéen og rektor, to av de mest sentrale aktørene i planprosessen, trolig avgjørende for hvilke miljøkriterier som ble definert og vektlagt. Disse aktørene tok et translasjonsansvar tidlig i planprosessen, og initierte en translasjonsstafett av aktører som påtok seg et slikt ansvar for å implementere et miljøvennlig ”best practice”-bygg.

Idéen om at skoleanlegget i seg selv skulle anspore brukerne til en bærekraftig fremferd ble uttrykt tidlig i prosessen, og manifestert både i visjonen for skolen og i hovedmålet som presiserte at skolebygget skulle være et læremiddel i en bærekraftig utvikling. Når det gjelder å skape et bygg som kunne fungere som et pedagogisk verktøy, ble dette gjort i dobbel forstand i dette prosjektet. For det første ønsket plankomitéen at skolen skulle fungere som et pedagogisk bygg ved at det skulle fremme et stimulerende læringsmiljø, utnytte nærmiljøet i miljøundervisningen samt at skoleanlegget skulle fungere som en sosial arena og legge til rette for sambruk. Rektor uttrykte sine tanker rundt skolens miljøarbeid på følgende måte:

*Vi har tenkt at tre års kurs i miljøtenkning som de har i praksis uten at vi sier så mye som det, er kanskje vel så viktig som et 40-timers kurs eller noe sånt noe. Så vi har sagt at vi er ett av de viktigste lokale miljøtiltakene som kommunen utfører. Vi påvirker 450 elever hver dag.<sup>159</sup>*

I tillegg ønsket rektor seg et bygg som i seg selv skulle virke oppdragende på brukerne ved å stimulere til en gitt type adferd. Skolebygget skulle gjennom sin utforming og tekniske løsninger medvirke til læring gjennom performative, hverdagslige praksiser i forhold til avfallssortering og kunnskap om fornybare energikilder. Denne kunnskapen håpet rektor elevene ville ta med seg, og at den skulle fungere som en rettesnor når elevene selv en gang skulle bygge sin egen bolig. Skolebygget skulle altså ikke bare være et miljøbygg i seg selv, det skulle også ha instrumentell funksjon gjennom oppdragelse av brukerne.

Målet om å skape en skole som i seg selv kunne være et læremiddel for å fremme en bærekraftig pedagogikk har blitt bevart, og tatt hensyn til fra tidlig idéstadium og til dagens skolehverdag. Bærekraftig pedagogikk er trolig det miljøkriteriet som i størst grad er realisert i det omfang som ble skissert i plankomitéens grunnlagsdokument. Skolen bygger i dag blant annet på en felles miljøpedagogisk plattform, utnytter nærmiljøet i miljøundervisningen og knytter miljøforståelse til aktuelle emner i alle fag.

---

<sup>159</sup> Intervju med rektor ved Fagerenga skole, Felix Forberg 07.11.03

## **6.4 Kontroverser og oversettelser ved konstruksjon av miljøbygg**

Hensikten med dette kapittelet har vært å studere hvordan miljøkriterier ble definert, oversatt, fortolket og operasjonalisert i et aktuelt byggeprosjekt med utgangspunkt i translasjonsteori.

Innledningsvis ble to translasjonsmodeller (Latour, 1987; 1999) satt opp som hypoteser for hvordan miljøkriterier blir konstruert. Klassisk ANT-teori tar altså utgangspunkt i en sentrum-periferimodell hvor én sentral aktør, vanligvis en forsker situert i et laboratorium, innruller øvrige aktører i nettverket. Sentrum betraktes ut fra denne translasjonsmodellen som et privilegert utgangspunkt for translasjonsarbeid. Hverken Latour (1987) eller Callon (1986) problematiserer hvorvidt aktører ønsker å ta translasjonsansvar, eller i hvilken grad sentrum er et privilegert arbeidssted i denne sammenheng. Den andre translasjonsmodellen beskriver i stedet translasjonsprosessen som distribuert, resiprok og multisentrert. Flere aktører fra ulike sentra har mulighet til å delta i translasjonsarbeidet, og prosessen er preget av gjensidighet. Utfallet av forhandlingene kan derfor i større grad betraktes som resultat av distribuerte translasjoner enn som en translasjon utgått fra ett sentrum, som eksempelvis et laboratorium.

Denne gjennomgangen har vist at kriteriene som ble brukt i utformingen av miljøskolen ikke ble produsert utelukkende av forskere, men derimot av politikere og i noen grad brukere. Det var altså i hovedsak krefter utenfor vitenskapen som produserte løsningene, og vi fant ikke at forskere opptrådte som obligatoriske passeringspunkter i translasjonsarbeidet. Dette demonstrerer at politiske ildsjeler kan oppnå mye. Det kan synes overraskende at forskere ikke tar større translasjonsansvar, men samtidig er dette et eksempel på at politikk kan være viktig og produktiv i forhold til konstruksjon av miljøkriterier. Det performative i politikken har stor betydning for hvordan det faglige syes sammen, derav samproduksjon. Det eksisterer ikke ett klart definert sentrum for produksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer, da de ble produsert med utgangspunkt i ulike sentra i de tre ”best practice”-prosjektene.

Denne casestudien har videre vist at både konstruksjon og oppfølging av miljøkriterier og miljøindikatorer er komplekse prosesser. For det første er det vanskelig å definere gode, helhetlige og hensiktsmessige miljøkriterier. For det andre innebærer en operasjonalisering av miljøkriterier forhandlinger mellom ulike aktører, verdier og teknologier. Det er følgelig forhastet å tro at bare

man har gode nok miljøkriterier i planfasen, så vil disse manifestere seg i spesifikke løsninger. Oversettelsen av miljøkriterier i faktiske løsninger foregår gjennom forhandlinger mellom aktører med ulike verdier, interesser, kunnskapsgrunnlag og evne til å innrullere andre i sin fortolkning av miljø. Translasjon av miljø foregår følgelig ikke ved at en sentral aktør opptrer som obligatorisk passeringspunkt, og sprer miljøtranslasjonene som ringer i vannet. I stedet finner vi at translasjon i "best practice"-prosjekter handler om delegasjon mellom ulike aktører.

Oversettelsen og forskyvningen av hybrid ventilasjon som representasjon av godt inneklima ble vellykket fordi et par aktører i plankomiteén etablerte seg som talspersoner i fortellingen om miljøskolen. Deretter ble de øvrige medlemmene i plankomiteén, politikere, kommunale representanter, brukere og rådgivere innrullert i translasjonen gjennom blant annet ekskursionsjoner, planmøter og en workshop. På denne måten etablerte plankomiteén hybrid ventilasjon som et obligatorisk passeringspunkt. Denne translasjonen med utgangspunkt i personlige preferanser og ildsjeler er et eksempel på ikke-lineære aspekter ved utvelgelse av miljøkriterier og teknologier, og er således et svar på mer deterministiske teknologiforståelser.

Dette casebyggeprosjektet demonstrerer betydningen av at noen aktører påtar seg et translasjonsansvar ved implementering av miljøvennlige "best practice"-bygg. Det var aktører i denne planprosessen som oppfattet miljøhensyn som et moralsk imperativ, og som deretter maktet å innrullere og engasjere flere personer som aktivt kunne ta del i translasjonsarbeidet. Resultatet av fortolkningen av miljøhensyn som et moralsk imperativ kan forstås som en mobilisering av nye, lokale miljøtranslatører som var villige til å påta seg et ansvar. Translasjonsarbeidet som ble utført ved konstruksjonen av casebyggene kan ikke beskrives med utgangspunkt i klassisk ANT-litteratur. Aktørene som tok translasjonsansvar forsøkte i liten grad å definere seg selv som obligatoriske passeringspunkt, og å innrullere de øvrige aktørene ved å formidle sammenfallende interesser. Valg av miljøtranslasjoner og deres spesifikke innhold kan følgelig ikke betraktes som et direkte resultat av de sentrale aktørers fortolkning av miljøbegrepet. Kan årsaken til dette være at aktørene som tok translasjonsansvar ikke evnet å benytte seg av sin privilegerte lokalisering, eller at de ikke prefererte en ansvarsfull og krevende sentrumsposisjon?

Organiseringen av dette oversettelsesarbeidet kan i stedet beskrives som en prosess kjennetegnet ved delegering, og som en delegasjonsprosess mellom ulike aktører. Det kan synes som om fortolkninger av miljøansvar som et moralsk imperativ motiverte

aktørene til å initiere en prosess for å involvere øvrige aktører til å ta del i translasjonsarbeidet. Aktørene som tok translasjonsansvar forsøkte i liten grad å kontrollere de andre aktørenes adferd eller utfallet av miljøtranslasjonene. Dette peker i retning av at oversettelsesarbeidet i de ulike ”best practice”-prosjektene kan karakteriseres som translasjonsstafetter. Aktørene som tidlig tok translasjonsansvar med utgangspunkt i en fortolkning av miljøvennlighet som et moralsk imperativ, forsøkte å motivere de øvrige aktørene i byggeprosjektene til å engasjere seg i arbeidet med å oversette miljø. Når aktørene innså betydningen av å konstruere miljøvennlige bygg, fikk de anledning til å søke egne miljøfortolkninger – forutsatt at de beholdt stafettspinnen og fokuset på miljøhensyn.

De fem områdene som ble forhandlet frem og etablert som miljøkriterier i dette byggeprosjektet var ventilasjon/oppvarming, materialer, transport, fornybarhet og bærekraftig pedagogikk. Gjennomgangen av miljøskolens plan- og byggeprosess viste hvordan miljøkriteriene som ble skissert tidlig i prosjektet ble begynnelsen på en prosess hvor miljøkriteriene ble forhandlet frem gjennom translasjoner og forskyvninger. Ut fra de implementerte tiltakene kan det synes som om miljøkriteriene knyttet til materialer, transport, tomtevalg og pedagogikk var de mest vellykkede. På disse områdene maktet de innrullende aktørene å produsere skjemaer, sykkelstier og pedagogiske strategier som gjorde at både rådgivere, planleggere, håndverkere, lærere og andre brukere ønsket å tilknytte seg translasjonene.

Translasjonene som ble foretatt av miljøkriterier og miljøindikatorer var altså i stor grad knyttet til valg av teknologi. Noen spesifikke teknologiske løsninger ble transformert til kriterier og indikatorer, som eksempelvis det hybride ventilasjonsanlegget. Miljøkriterier og miljøindikatorer ble forenklet gjennom ikonisering av teknologiske løsninger. Vi ser altså en forflytning fra kriterier og indikatorer til miljøikoner. Med ikoner mener jeg sekulariserte symboler som bilder, fotografier eller representasjoner som står for noe. I denne sammenheng vil ikoner uttrykke, representere og formidle elementer i form av ulike fortolkninger av miljøvennlighet i bygg. Slike forflytninger bidrar utvilsomt til å redusere kompleksiteten i arbeidet med å produsere miljøkriterier og miljøindikatorer, men gjør det samtidig vanskeligere å forstå aktørenes fortolkning både av miljøbegrepet og den ikoniserte teknologien. Noe som kompliserer dette arbeidet ytterligere, er at de ulike profesjonene og aktørene som valgte å definere enkelte teknologier som miljøikoner (byggherres representanter) fortolker de

samme teknologiene ulikt. De ikoniserte teknologiene kan derfor i denne plan- og byggeprosessen forstås som grenseobjekter, ved at flere aktør- og profesjonsgrupper fortolket dem noe uensartet.

Årsaken til at denne skolen ble et av de fremste eksemplene på vellykkede miljøbygg i Norge, er trolig at et par motiverte aktører maktet å overbevise og mobilisere et kommunestyre, elever, lærere, forskere samt kommunale- og private rådgivere om fordelene ved å bygge en miljøskole. Bakgrunnen for den vellykkede mobiliseringen av politikere og byråkrater var trolig også utvelgelsen av byen som deltager i Miljøbyprosjektet. Medlemmene i plankomiteén kunne følgelig argumentere for at kommunen trengte et bygg som kunne være en bærebjelke i prosjektet, og delvis også legitimere byens miljøstempel.

Skolen fikk både en praktisk og en symbolsk betydning for byen, og fungerte som en sentral aktant i kommunens videre miljøatsning. Miljøskolen ble følgelig et uttrykk for en kollektiv miljøhandling, og representerte en politisk konstruksjon av et ikon.

Dette kapittelet har gått igjennom et eksempel på hva et miljøvennlig byggeprosjekt kan innebære, og hvilken rolle kunnskap og kunnskapsproduksjon kan spille i dannelsen, opprettholdelsen og tillegging av makt til slike sosiale roller. Videre, når vår kunnskap om miljø endres, vil nye institusjoner oppstå for å forsyne samfunnet med normative forståelser av kunnskapen. Diskurser kan definere skillet mellom det miljøvennlige og ikke miljøvennlige, og historiske, politiske og kulturelle faktorer kan øve innflytelse på representasjonspraksiser og definisjoner av miljø i vitenskapen.

I neste kapittel vil miljø studeres som lokale konstruksjoner. Vi skal se hvordan miljøbegrepet ble forstått, med utgangspunkt i miljøkriterier, indikatorer og hvilke miljøkalkulasjoner som ble foretatt i de tre caseprosjektene. Fokus for analysen vil være lokale samsvar eller variasjoner i de tre byggeprosjektene. Oppfattes miljøbegrepets meningsinnhold som entydig i ulike byggeprosjekter? I hvilken grad har miljø en lokal forankring, og er forståelsen av miljøvennlighet knyttet til fortolkninger av lokale utfordringer og ressurser?

## Kapittel 7

### MILJØ SOM LOKALE KALKYLER

#### **7.1 Miljøkriterier, indikatorer og eksternaliteter**

I de foregående kapitlene har vi sett på betydningen av translasjonsansvar, iverksetting av translasjonsstafetter og konstruksjon av miljøikoner for å realisere miljøvennlige bygg. Jeg har i denne sammenhengen hatt et særlig fokus på hvordan miljøvennlighet blir oversatt til bygningstekniske løsninger. Spørsmålet er imidlertid hvordan en kan foreta helhetsvurderinger av miljøvennligheten til et bygg. I prinsippet forutsetter slike vurderinger at miljøvennligheten på en eller annen måte kan kalkuleres. Dette kapittelet skal derfor analysere kalkulasjonspraksisene knyttet til miljøindikatorer i de tre ”best practice”-prosjektene som jeg har studert.

Miljøindikatorsettene som ble gjennomgått i kapittel 1, kunne måles på intervallnivå. Er det imidlertid slik at miljøkriteriene og miljøindikatorene som utformes i de tre ”best practice”-prosjektene også er angitt på intervall- eller forholdstallsnivå? Eller er det slik at man bruker andre målenivå? Det er i denne sammenheng viktig å analysere hva slags faglig sammenheng kalkylene utføres innenfor, og hva slags innramming av miljøvennlighet som anvendes som utgangspunkt for kalkulasjonsarbeidet. Vi skal også se på hvorvidt det er enighet om hvordan kalkylene skal utføres og forstås.

Bygg-, anleggs- og eiendomsbransjen legger vanligvis en kortsiktig, økonomisk tankegang til grunn for sine vurderinger.<sup>160</sup> Dette kan føre til at det produseres en rekke negative eksternaliteter knyttet til miljø ved at miljøaspekter og miljøkostnader ikke tas med i beregningene. Avfall og vannforbruk er eksempler på negative eksternaliteter som ofte produseres i byggesektoren, ved at prisen på

---

<sup>160</sup> Intervju med informant fra Sintef Tora Trondvik, 22.09.03; informant fra Enova Emma Eide, 09.10.03 og informant Einar Edvardsen, 20.10.03; intervju med byggekomiteens leder ved Fagerenga skole Frank Friland, 05.11.03.

avfall og vann er satt fort lav i forhold til miljøeffektene. Innrammingen av miljøvennlighet er derfor viktig fordi det påvirker hva som blir med i kalkylene og hva som holdes utenfor (eksternaliseres).

Jeg drøftet i kapittel 2 tankegangen bak STS-analyser av kalkulasjonspraksiser. Det er imidlertid viktig å understreke at disse analysene primært er knyttet til økonomiske handlinger i forbindelse med etablering og videreutvikling av markeder. Et typisk eksempel er Callon (1998) som ut fra markeds konteksten forutsetter at målinger og beregninger som normalt handler om pengeverdier, kan foretas på et intervall- eller forholdstallsnivå. I min analyse er det nødvendig å utvide forståelsen av hva som måles og kalkuleres. Sentralt i denne sammenhengen er spørsmålet om måle- og kalkulasjonspraksisene er standardiserte eller om de primært er uttrykk for lokal pragmatikk.

I analysen av de ulike kalkulasjonsregimene vil miljøkriterienes og miljøindikatorenes målbarhet bli vurdert. Dette vil bli gjort gjennom kartlegging av hvilket målenivå de ulike kriteriene og indikatorene er definert på. Målenivået avgjør hvilken form for tallbehandling som kan benyttes for å gi en hensiktsmessig beskrivelse av variablene, i dette tilfellet miljøkriteriene og miljøindikatorerne, som måles. De fire målenivåene som vil bli benyttet i denne sammenheng er nominal-, ordinal-, intervall- og forholdstallsnivå. På nominalnivå representerer verdiene bare en inndeling i kategorier, mens verdiene på ordinalnivå utgjør rangordnete kategorier. Ved måling på intervallnivå foreligger det en metrisk måleenhet, men ikke et naturlig nullpunkt, som eksempelvis ved temperatur målt i Celsius eller Fahrenheit. På målenivået forholdstallsnivå eksisterer det både en metrisk måleenhet og variabelen har et naturlig nullpunkt, som eksempelvis ved mål av høyde i cm. Variablene må være på intervall- eller forholdstallsnivå for at det skal være hensiktsmessig å benytte parametrisk statistikk.

Valg av målenivå har derfor avgjørende betydning for hvorvidt det er mulig å framstille helhetlige mål på miljøvennlighet som muliggjør sammenlikning av ulike grader av miljøvennlighet. Spørsmålet om målenivå må også antas å ha stor betydning for hvordan kalkylene påvirker valg av løsninger i byggeprosjektet.

## **7.2 Lokale representasjoner av miljø**

### **Fagerenga skole**

Plankomiteén ønsket at planleggingen av Fagerenga skole skulle bygge på en vid forståelse av miljøbegrepet. I plankomiteéns



arbeidsdokument ble miljøkriteriene operasjonalisert til blant annet å omfatte brukermedvirkning, transport, strategier for å minimere naturinngrep, at skolen både driftsmessig og bygningsmessig skulle ta hensyn til alle miljørider samt at den skulle bygge på en bærekraftig pedagogikk. Både plan-, bygge og driftsfasen skulle gjennomføres med utgangspunkt i miljøhensyn. Det ble utformet en visjon for den nye skolen som sammen med hovedmålsetningene ble formulert i funksjons- og arealprogrammet:

*Elevene skal ledes til bevisst eller ubevisst å gjøre de riktige valgene. Gjennom dette skal de prege og påvirke sine omgivelser.*

For å konkretisere visjonen ble det formulert to hovedmålsetninger i funksjons- og arealprogrammet, som skulle vise vei i det videre arbeidet. Visjonen og hovedmålene for skolen kan følgelig betraktes som teoretiske representasjoner av ønskede miljøløsninger:

*Å bygge et skolebygg som minimerer bruk av energi, materialbruk og økonomiske ressurser i byggets levetid. Eller sagt på en annen måte, i størst mulig utstrekning å bruke fornybare ressurser.*

Det andre hovedmålet var:

*Å bygge et skolebygg der bygget er et læremiddel i en bærekraftig utvikling.*

Gjennom visjon og hovedmålsetninger fikk plankomiteén følgelig konkretisert miljøkriteriene og indikatorene. I den første hovedmålsetningen ovenfor er den tidligere svært så vide definisjonen av miljø nå avgrenset til å omhandle pedagogikk, energi, materialer samt økonomi. Her ble kostnadseffektivitet vektlagt sammen med lavest mulig bruk av energi og materialer. Plankomiteén uttrykte følgelig i plandokumentet at de ønsket å inkludere faktorer som arealeffektivitet, driftskostnader, material- og energiøkonomi i kalkylene.

Kommunestyret vedtok at drift og investering skulle sees i sammenheng, ved at noe høyere investeringer kunne godtas dersom de bidro til inntjening over tid. Totaløkonomi ble altså etablert som et sentralt kriterium tidlig i prosessen. Målet var ikke en lavest mulig engangsinvestering, men totaløkonomi i prosjektet i betydning av å betrakte investerings- og driftskostnader under ett. Drift ble følgelig inkludert i byggherres kalkulasjonsregime. Anvendelse og krav til

bruk av alternative entreprise- og samarbeidsmodeller i plan- og prosjekteringsfasen ble derimot eksternalisert fra byggherres kalkulasjoner. Valg av modell for gjennomføring av planfasen er avgjørende for hvilke kalkulasjonsagenter som får mulighet til å øve innflytelse over konstruksjon, håndtering og implementering av miljøkriterier og indikatorer. Ved valg av en tradisjonell gjennomføringsmodell vil eksempelvis arkitekt som tidlig blir involvert i byggeprosjektet få stor påvirkningsmulighet, mens leverandører og entreprenører får noe mindre handlingsrom.

Det ble etablert et forsknings- og utviklingsprosjekt (FoU-prosjekt) i prosjektets planfase. FoU-prosjektet hadde til hensikt å bidra til kunnskapsoppbygging om ressurs- og miljøvennlige skolebygg samt formidling av slik kunnskap til planleggere og brukere av skoleanlegg. Det ble formulert egne delmål for FoU-prosjektet:

- I forhold til standardløsninger skal skolebygningen være arealeffektiv og tilpasningsdyktig med hensyn til ulike former for arbeid og samvær.
- I henhold til vurderingsmetoden ØkoProfil skal skolebygningen oppnå høyeste kvalitetsklasse for hvert av de tre hovedområdene ytre miljø, ressurser og inneklime.
- Skolebygningen skal ha lavt energiforbruk til romoppvarming, ventilasjon og kunstlys. Nye fornybare energikilder skal tas i bruk.
- Skoleanlegget skal tas i bruk som læremiddel til støtte for miljølære.

FoU-prosjektet utgjorde en del av den praktiske prosjekteringen av skolebygget, og resultatene fikk betydning for valg av aktuelle løsninger. Forskningsprosjektet definerte dermed dårlig arealutnyttelse og liten fleksibilitet, negativ påvirkning av ytre miljø, energisløsing samt dårlig inneklime som de mest sentrale representasjonene av miljøproblemer.

Miljøkriteriene som ble lagt til grunn i FoU-prosjektet, var spesifisert på ulike målenivåer; anvendelse av nye fornybare energikilder og skoleanlegget som læremiddel til støtte for miljølære ble angitt som dikotome variabler og kunne dermed måles på nominalnivå. Miljøkriteriene tilpasningsdyktig skolebygning og oppnåelse av høyeste kvalitetsklasse for hvert av de tre hovedområdene ytre miljø, ressurser og inneklime i vurderingsmetoden ØkoProfil kunne måles på ordinalnivå. Videre inneholdt FoU-prosjektet miljøkriterier som arealeffektivitet på intervallnivå, samt energiforbruk på forholdstallsnivå. Miljøkriteriene som ble spesifisert, var følgelig angitt på fire ulike målenivåer. Dette impliserer at en rangering eller summering mellom samtlige av de

ulike kriteriene, ikke kan inngå i kalkulasjonspraksisen som ble lagt til grunn for seleksjon og konstruksjon av kriterier.

I funksjonsprogrammet ble følgende tiltak spesifisert for å følge opp miljømålsetningene; Alle tekniske løsninger skulle være lesbare, og inngå i det pedagogiske arbeidet. Synliggjøring og visualisering av ulike former for sluttede kretsløp stod derfor sentralt. Det skulle benyttes et naturlig ventilasjonsanlegg, basert på kulvertløsning, på hele eller deler av skolen, og varmeanlegget skulle være basert på vann som energibærer (vannbåren varme). Lysarmaturer med elektronisk forkobling skulle anvendes, og installasjon av bevegelsesdetektorer for styring av lys skulle vurderes. Maksimal utnyttelse av dagslys skulle vektlegges, og energiforsyningen skulle i størst mulig grad baseres på fornybare energikilder. Videre skulle bruk av naturbaserte avløpssystemer utredes. Materialvalg skulle fattes ut fra slitestyrke, renholdsvennlighet, resirkulerbarhet, minimum vedlikeholdskostnader og miljøvennlige, svanemerkede komponenter. Materialene skulle velges for å få best mulig inn klima, og valgte løsninger skulle muliggjøre fleksibilitet, sambruk og flerbruk. Vi ser at første ledd i kalkulasjonsarbeidet omhandlet konstruksjon av visjoner og målsetninger samt utvelgelse av kriterier og indikatorer. Utelatte kriterier og indikatorer kan fortolkes som eksternaliserte miljøfortolkninger. Dette betyr imidlertid ikke at disse miljøelementene nødvendigvis ble utelatt fra det ferdigstilte bygget.

Vi ser at miljøindikatorerne som ble omtalt i funksjonsprogrammet, også var spesifisert på forskjellige målenivåer. Anvendelse av bevegelsessensorer på lysarmatur og utredning av naturbaserte avløpssystemer er på nominalnivå. En slik presentasjon av miljøindikatorer antyder en kalkulasjonspraksis som bygger på en forståelse av at hensiktsmessig håndtering av indikatorer kan finne sted ved konstruksjon av sjekklistene.

Miljøindikatorerne knyttet til de tekniske installasjonenes ”lesbarhet”, synliggjøring av sluttede kretsløp, maksimal utnyttelse av dagslys, materialvalg ut fra slitestyrke, renholdsvennlighet, resirkulerbarhet, og lave vedlikeholdskostnader, samt at materialene skulle bidra til et godt inn klima var målbare på ordinalnivå. Da alle miljøindikatorerne var på nominal- eller ordinalnivå, var det ikke mulig å vurdere indikatorerne ved bruk av parametriske statistikk. Miljøindikatorerne bygget på kvalitative aspekter og fortolkninger av miljøbegrepet.

Arkitektene vektla i sitt vinnerutkast bærekraftig utnyttelse av ressurser på tomte, som stein, skog og lys. Følgende forslag ble

beskrevet i vinnerutkastet som tiltak for å implementere et miljøvennlig skoleanlegg:

- Utnyttelse av fornybare energikilder.
- Benytte et hybrid ventilasjonsanlegg på deler av bygget (utnytte naturlige oppdriftskrefter for ventilasjon).
- Varmepumpe som henter varme fra grunnen (utnyttelse av geotermisk varme).
- Stor grad av utnyttelse av dagslys.
- Naturlig rensing av grå- og svartvann, og gråvannet foreslås utnyttet til forvarming av varmtvann ved hjelp av varmeveksler.
- Benytte stein og tre på tomta som bygningsmaterialer
- Innendørs overflater skal være enkle å rengjøre og ikke være støvsamlende.
- Luftfuktighet skal reguleres gjennom bruk av materialer med gode fuktregulerende egenskaper, planter og innendørs vann.
- Innetemperaturen skal holdes rundt 20°C, og lavemitterende materialer skal benyttes for å redusere avgassing.

Arkitektene tok altså translasjonsansvar og oversatte miljøvisjonen og de overordnede målsetningene til en rekke løsninger. Spesifikke teknologiske installasjoner som varmpumpe, vannrenseanlegg og hybrid ventilasjonsanlegg ble definert som miljøikoner som ble videreført i arkitektenes vinnerutkast. Dette er et eksempel på hvordan enkelte teknologiske løsninger ble transformert til miljøkriterier og miljøindikatorer. Denne translasjonen bidro til å redusere kompleksiteten i planprosessen og medførte at kriterier og indikatorer ble erstattet med miljøikoner. Utnyttelse av lokale naturressurser, visuell tilpasning til omgivelser, enkelt vedlikehold og godt inneklima var elementer som arkitektene inkluderte i sitt kalkulasjonsregime. De forsøkte altså både å internalisere estetiske, teknologiske og driftsmessige aspekter i kalkulasjonene. I vinnerutkastet til arkitektkonkurransen eksternaliserte følgelig arkitektene eksempelvis bruk av varmegjenvinner på ventilasjonsanlegg og krav til at bygningsmaterialene skulle ha lave U-verdier. Vi ser altså at arkitektenes miljøtranslasjoner i stor grad vektla lokale miljøaspekter. I arkitektenes kalkulasjonspraksis ble det heller ikke foreslått noen prioritering mellom de ulike miljøtiltakene.

Det ferdige skoleanlegget ble bygget med et varmeanlegg bestående av tradisjonell varmesentral med kombinert elektrisk og fossilt brensel for topplast (olje) i kombinasjon med en varmpumpe som hentet varme fra grunnen. Et hybrid ventilasjonsanlegg ble valgt.

Temperaturen på luften som tilføres klasserommene er alltid lavere enn romluften og vil derfor bevege seg langs gulv og deretter stige til taket og ut gjennom åpninger i taket (lanterniner). For å utnytte grunnens evne til oppvarming av ventilasjonsluften i vinterhalvåret og kjøling sommerstid, skulle luftinntaket kobles til en støpt betongkulvert. Det ble imidlertid ikke installert varmegjenvinning på ventilasjonsanlegget. Årsaken til dette var at denne løsningen ble betraktet som for kostbar i forhold til mengde varme som man antok at kunne gjenvinnes.

Ønsket om å rydde opp etter seg på tomta ble videreført gjennom et eget naturbasert renseanlegg for avløp samt søppelsortering. Varmegjenvinning på gråvannet ble derimot ikke gjennomført, da det ble vurdert som for kostbart i relasjon til inntjeningspotensialet. Vi ser altså at de ikoniserte teknologiske løsningene, slik som varmepumpe, hybrid ventilasjonsanlegg og renseanlegg, ble videreført i det ferdige skoleanlegget. Miljøindikatoren knyttet til anvendelse av fornybare energikilder ble i noe mindre grad fulgt opp, da varmesentralen ble basert på elektrisitet og olje. Dette indikerer at spesifikke teknologiske installasjoner var enklere å håndtere og implementere enn andre typer av miljøkriterier og miljøindikatorer. På denne måten omgikk aktørene en operasjonalisering av miljøkriterier og miljøindikatorer i form av ytelses- eller forbruksmål.

Materialer med lave emisjoner og som var enkle å rengjøre ble valgt. Mest mulig av den eksisterende vegetasjonen på tomta ble bevart, og tømmer og utsprengt stein ble anvendt på skoleanlegget. Målet om at bygget skulle fungere som læremiddel ble oppnådd gjennom tydelig merking av tekniske installasjoner. De var plassert slik at de var lett tilgjengelige for elevene, og utstyrt med små vinduer slik at installasjonene kunne betraktes visuelt.

Byggherrens visjon om at "Elevene skal ledes til bevisst eller ubevisst å gjøre de riktige valgene. Gjennom dette skal de prege og påvirke sine omgivelser" ble dermed fulgt opp ved hjelp av en translasjonsstafett av aktører som i tur tok translasjonsansvar gjennom planarbeid, FoU-prosjekt, funksjonsprogram, arkitektkonkurranse, forprosjekt og detaljprosjekt. Inkluderingen av en rekke ulike miljøhensyn tidlig i prosjektet førte til konstruksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer som så ble brukt ved valg av teknologiske, estetiske og pedagogiske løsninger. Dette prosjektet har illustrert at byggherrens alternative kalkulasjonsstrategi knyttet til internalisering av estetikk, driftshensyn, minimering av naturinngrep, brukermedvirkning og en bærekraftig pedagogikk i kalkylene i tillegg til økonomi, kan bidra til å oppnå mer miljøvennlige bygg. Lederen av

plan- og byggekomitéen oppsummerte byggeprosjektets kalkulasjonsstrategi på følgende måte:

*... og det har noe med at summen av de valgene vi har gjort på en måte overflødiggjør... altså, det blir ikke noe godt sluttresultat eller noe godt regnskap i bønn hvis man stabler alle de gode løsningene oppå hverandre.<sup>161</sup>*

Denne uttalelsen fra en av informantene ved Fagerenga skole fremstår som paradoksalt med hensyn til hvilken kalkulasjonspraksis som ble lagt til grunn ved seleksjon av miljøkriterier. Det synes som om informanten betraktet verdien av implementering av en rekke teknologiske ikoner og hensiktsmessige miljøtiltak som så betydelig, at ytterligere handlinger ikke ville kunne bidra til en miljøvennlig helhet i prosjektet.

Dette peker mot at informanten ikke benyttet en tradisjonell additiv forståelse av miljøvennlighet i arbeidet med konstruksjon av skolebygget, slik som en kanskje ville ventet. I stedet anvendes en mer fragmentert og selektiv kalkulasjonspraksis. Miljøvennlig arkitektur blir i en slik praksis ikke summen av antall implementerte miljøkriterier og miljøindikatorer, men resultat av en formålstjenlig prioritering og seleksjon av ulike miljøtiltak.

## Utbyggingsprosjekt på Fornebu

I St prp nr 1 (1995.96) trakk regjeringen opp mål for planleggingen av etterbruk av flyplassområdet. Der sies det blant annet: *Fornebuområdet skal planlegges som en helhet, uavhengig av eksisterende eiendomsgrenser og eksisterende rettighetsforhold.* Videre het det: *Regjeringen ønsker at det fremtidige Fornebu skal fremstå som et resultat av miljørettet og samfunnsrettet planlegging.*

Statsbygg og Oslo kommune opprettet som grunneiere på Fornebu et miljøoppfølgingsprogram<sup>162</sup> for etterbruk av flyplassområdet. Som regulerende myndighet medvirket Bærum kommune i dette arbeidet. Miljøoppfølgingsprogrammet rettet seg mot alle aktører og alle faser i planlegging, utvikling og drift av området.

---

<sup>161</sup> Intervju med lederen av leder plan- og byggekomiteen ved Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03

<sup>162</sup> Miljøoppfølgingsprogrammet ble basert på anbefalinger fra konsekvensutredningen, aktuelle rikspolitiske retningslinjer og aktuelle lover og retningslinjer. Innarbeiding av nasjonale miljømål knyttet til bærekraftig ressursforbruk og bevaring av biologisk mangfold ble vektlagt, med bakgrunn i blant annet St.meld. 29 (1996-1997) Regional planlegging og arealpolitikk og St. meld. 58 (1996-1997) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling.

For å komme frem til en felles plattform for miljøoppfølgingen, samlet grunneierne og Bærum kommune seg om følgende overordnede miljømål i miljøoppfølgingsprogrammet:<sup>163</sup>

*I utviklingen av Fornebu-området skal det legges vekt på å utnytte ressurser på en bærekraftig måte, og bevare og utvikle biologisk mangfold. Utbyggerne skal utnytte tilgjengelig kunnskap og teknologi, med sikte på mest mulig miljøeffektive løsninger.*

*Miljøhensyn skal innarbeides i planlegging, utbygging og drift av all virksomhet på Fornebu. I avveiningen mellom slike ulike interesser skal miljøhensyn gis like stor vekt som funksjonelle, tekniske, estetiske og økonomiske hensyn.*

Disse miljøkriteriene kan tolkes som en oppfordring til utbyggerne om å velge mest mulig miljøvennlige løsninger, uten samtidig å pålegge dem for konkrete forpliktelser og dermed store investeringskostnader. Både funksjonelle, tekniske og estetiske elementer skulle internaliseres i utbyggernes kalkulasjonsregimer i tillegg til økonomi. I miljøoppfølgingsprogrammet knyttet til Fornebu-utbyggingen ble altså bærekraftig ressursutnyttelse og biologisk mangfold etablert som miljøindikatorer. I tillegg skulle miljøhensyn innarbeides i plan- prosjektering og byggeprosesser, samt i byggeprosjektets driftsfase.

Miljøoppfølgingsprogrammet stilte følgelig krav til prosessen, i tillegg til at det skisserte de mest sentrale miljøindikatorene. Hensynet til langsiktig bærekraft skulle vektlegges på samme nivå som økonomiske og tekniske hensyn i utviklingen av området. Økonomiske prosesser og hensyn ble følgelig inkludert i det overordnede miljømålet i miljøoppfølgingsprogrammet. Økonomi, funksjonelle, tekniske og estetiske hensyn skulle vektet likt med kriterier og indikatorer knyttet til bærekraftig ressursutnyttelse, utvikling av biologisk mangfold samt anvendelse av kunnskap og teknologi for å oppnå miljøeffektive løsninger. Miljøkriteriene som ble definert i miljøoppfølgingsprogrammet var kvalitative og kunne måles på ordinalnivå. De ulike miljøkriteriene kunne altså utelukkende betraktes opp mot hverandre på grunnlag av kvalitative vurderinger.

---

<sup>163</sup> ["Etterbruk av Fornebu - miljøoppfølgingsprogram"](#) utarbeidet av Staten og Oslo kommune. Programmet ble godkjent av AAD 12.juli 1999, og er innarbeidet som retningslinjer i Bærum kommunes kommunedelplan 2. Miljøoppfølgingsprogrammet retter seg mot alle aktører og alle faser i planlegging, utvikling og drift av området.

Miljøkriterier og indikatorer benyttet i det overordnede miljømålet ble altså tilsynelatende betraktet som uavhengige av økonomiske vurderinger. I prosesser som ligger til grunn for utformingen av miljøkriterier og indikatorer deltar imidlertid kalkulerende enheter som gjennom forhandlinger oppnår kompromissløsninger. Kalkulasjonsagentene står i et motsetningsforhold til hverandre, men de konstruerer likevel en form for felles miljøkriterier og indikatorer på grunnlag av regulerende mekanismer som eksempelvis priser, kontrakter og tilgjengelighetsbetraktninger. De ulike kalkulerende enhetenes forhandlinger har dermed allerede inkludert økonomiske komponenter i konstruksjonen av begreper som bærekraftig ressursutnyttelse, biologisk mangfold og miljøeffektive løsninger.

Miljøoppfølgingsprogrammet skulle utgjøre rammeverket for satsningen på miljø ved utbyggingen av Fornebu-området. Hensikten med programmet var at det skulle rette seg mot alle faser og aktører i planlegging, utvikling og drift av området.<sup>164</sup> Fem hovedsatsningsområder ble skissert i miljøoppfølgingsprogrammet: Transport, energiforsyning og –forbruk, materialforbruk, massehåndtering og avfall, natur- og kulturlandskap samt forurensning og støy.

På bakgrunn av informasjon og kunnskap som ble frembrakt under konsekvensutredninger, planprosess og tekniske undersøkelser, ble det bestemt at miljøinnsatsen skulle konsentreres om følgende områder:<sup>165</sup>

- miljøvennlige transportløsninger skal prioriteres og transportbehovet internt skal begrenses
- det skal legges til rette for miljøvennlig energiforsyning og energibesparende løsninger
- det skal legges vekt på miljøvennlig og effektiv bruk av nye materialer, samt å begrense avfall og miljøskadelige utslipp
- rivingsmaterialer, asfalt og oppgravde masser skal så langt mulig utnyttes på området
- det skal ryddes opp i forurensninger og rester fra flyplassvirksomhet, som utgjør en miljøtrussel eller er i konflikt med fremtidig bruk av arealene
- det skal legges til rette for å bevare og beskytte naturreservatene

---

<sup>164</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>

<sup>165</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>



- rekreasjonsmuligheter langs strandsonen skal ivaretas for fremtiden. Det skal etableres friluft- og grøntområder nær boliger og arbeidsplasser.

Vi ser at aktørene valgte å rette arbeidet mot en rekke forskjellige miljøområder. De foreslåtte prioriteringsområdene bygget på representasjon av miljøutfordringer som forurensede masser, transport, CO<sub>2</sub>-utslipp, avfall, forurenset grunn og sårbart dyreliv og arts mangfold. Krav til bruk av spesifikke teknologier, planmodeller eller lokal ressursutnyttelse ble derimot utelatt fra kalkylene.

Ved å møte disse utfordringene skulle Fornebu bli et utstillingsvindu for moderne miljøtenkning i utformingen av ny tettstedsbebyggelse. Gamle og nye kvaliteter skulle forenes og komme til sin rett. Målene om å ivareta miljøhensyn og forvalte ressursene i et langsiktig perspektiv skulle omsettes i praktisk handling.<sup>166</sup> Representasjon av løsningsforslag besto i ulike tiltak knyttet til transport, energi, avfall, masser, forurenset grunn samt natur og kultur.

Transport ble betraktet å være en hovedutfordring i omlegging til en bærekraftig utvikling. Transportløsninger ble fortolket som sentrale med hensyn til trivsel, helse, støy, luftkvalitet og estetikk. Dessuten ville transportløsningene i forbindelse med Fornebu-utbyggingen få konsekvenser for forbruket av arealer, materialer og energi. Målet for arealplanleggingen var at den skulle legge til rette for å minimalisere transportbehovet internt på området, og for at mest mulig av intern transport kunne foregå til fots eller på sykkel. Det skulle legges til rette for at en størst mulig andel av reisene til og fra Fornebu kunne foregå med kollektive transportmidler.<sup>167</sup>

Følgende tiltak ble foreslått i miljøoppfølgingsprogrammet for å møte problemstillingene knyttet til transport: Tilrettelegging av et attraktivt kollektivtilbud, sammenhengende gang- og sykkelveinett med god fremkommelighet, godt tilbud av service og aktiviteter lokalt, gjennomtenkt lokalisering av arbeidsplasser og servicefunksjoner, med hensyn til transport, tilpasse parkeringstilbud til mål om høy kollektivandel samt krav om at større bedrifter planlegger tiltak for å minimere transport og fremme kollektivbruk

For å oversette målsetningen om miljøvennlig energiforsyning og energibesparende løsninger, ble energiambisjonen formulert slik i miljøoppfølgingsprogrammet: Energiforsyningen på Fornebu bør bygges ut slik at energiforbruket blir minst mulig. Systemet bør være fleksibelt med hensyn til fremtidige energikilder. Energiforbruket bør

---

<sup>166</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/cogito.html>

<sup>167</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>

baseres mest mulig på fornybare ressurser.<sup>168</sup> Av miljøhensyn ble det betraktet som sterkt ønskelig å ta i bruk vannbåren varme til oppvarming, basert på fjernvarmeanlegg, innføring av tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg, varmpumpe, krav til miljøriktig prosjektering for å minimere energiforbruk i bygg, samt krav om at utbyggerne skulle fremlegge energibudsjett for byggene. Vi ser at de overordnede miljømålene om bærekraftig ressursutnyttelse ble videreført gjennom forslag om etablering av et anlegg basert på vannbåren varme. I tillegg skulle miljøhensyn innarbeides i plan- og byggeprosessen samt i driftsfasen, ved krav til miljøriktig prosjektering, energibudsjett og bruk av energieffektive energiteknologier.

Miljøinnsatsen på materialer og avfall ble formulert i miljømål i miljøoppfølgingsprogrammet. Det skulle legges vekt på bruk av miljøvennlige materialer med lang levetid, og på god materialutnyttelse i nye bygg og anlegg. Avfallsproduksjonen under utbygging skulle begrenses til et minimum, og riving av eksisterende bygg skulle skje med sikte på størst mulig gjenvinning og med kontrollert håndtering av restavfall. Gjenvinning, restavfallshåndtering og minimering av avfall ble altså betraktet som sentrale tiltak for å sette målsetningen om miljøvennlig og effektiv bruk av nye materialer, samt å begrense avfall og miljøskadelige utslipp ut i praktiske handlinger.

Asfalt og løsmasser skulle håndteres slik at miljøhensyn og samfunnsøkonomi ble best mulig ivaretatt, og slik at massetransport til og fra Fornebu-området ble begrenset. Dette skulle oppnåes gjennom lokal gjenbruk av masser. Avfall fra ny virksomhet og bebyggelse skulle håndteres på en fremtidsrettet måte.<sup>169</sup> Det ble utarbeidet en plan for massehåndtering på Fornebu, med et overordnet mål om lokal massebalanse.<sup>170</sup>

En rekke tiltak ble foreslått for å implementere miljømålsetningene for materialer og avfall. Det skulle etableres et innsamlingssystem for forbruksavfall, og både ved riving av eksisterende bygninger og oppføringen av nye bygg på Fornebu ble det stilt krav om kildesortering av avfall. Videre skulle det vurderes hvordan rivematerialer som betong og tegl kunne gjenbrukes for nye formål på Fornebu, og det skulle etableres en mottaksstasjon for masser og gjenbruksmaterialer på Storøya.<sup>171</sup> Så mye som mulig av massene som oppstod ved opprydding i forurensninger, riving av

---

<sup>168</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>

<sup>169</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>

<sup>170</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/temamiljo/dbafile913.html>

<sup>171</sup> [http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/temamiljo/30\\_tiltak\\_brosjyre.pdf](http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/temamiljo/30_tiltak_brosjyre.pdf)

flyplassanlegg, fjerning av asfalt og utgraving under utbyggingen, skulle gjenbrukes på Fornebu. Asfaltflater skulle utnyttes som grunnlag for nye veiflater, der det var mulig. Asfalt som måtte fjernes skulle søkes gjenbrukt i nye veier, enten som kald gjenbruksasfalt eller som knust materiale i bærelag og forsterkningslag. Gjenbruk av såkalte ressursmasser (asfalt, betong, vekstjord og knust fjell/pukk) skulle i utgangspunktet skje etter en helhetlig plan, uavhengig av eiendomsgrenser, og overskuddsmasser som ikke kunne utnyttes for tekniske formål, skulle benyttes til utforming av nytt terreng på Fornebu.<sup>172</sup> Målsetningen om lokal utnyttelse av rivingsmaterialer, asfalt og oppgravde masser ble følgelig forsøkt oppnådd gjennom ulike tiltak knyttet til gjenbruk av asfalt og andre masser, samt kildesortering av avfall.

Fornebu-området var forurenset etter 60 års drift av flyplass og ulike andre virksomheter, blant annet flere søppelfyllinger, oljesøl og lekkasjer fra tanker. Forurensningene ble kartlagt i perioden 1993-99, og det ble påvist 40 områder som ble antatt å være forurenset med avfall eller kjemikalier i grunnen. Dette inkluderte de fem sjøområdene ("kilene") rundt Fornebu. Et overordnet miljømål for etterbrukssituasjonen var at forurensninger i grunnen ikke skulle kunne medføre risiko for mennesker på Fornebu. Miljøinnsatsen skulle konsentreres om opprydning i forurensninger og rester fra flyplassvirksomhet, som kunne utgjøre en miljøtrussel eller kunne være i konflikt med fremtidig bruk av arealene. Forutsetningene for å realisere miljømålet var at det ikke måtte forekomme forurensninger i jord som kunne skade menneskers helse samt at det ikke måtte foreligge fare for spredning av miljøskadelig forurensning.<sup>173</sup> Videre skulle ingen miljøskadelig utlekking til sjø forekomme. Eventuelle stoffer som kunne omdannes til farlige stoffer måtte kartlegges, og eventuelle flyktige stoffer som kunne medføre ubehagelig lukt eller mistriivsel skulle ikke forekomme.

Hensynet til naturområdene, kulturminnene og landskapet på Fornebu stod sentralt i arbeidet med kommunedelplanen. Innenfor planområdet ble det med hjemmel i naturvernloven opprettet fem naturreservater for å bevare vegetasjon, fugleliv og annet dyreliv. Et annet viktig mål var å legge til rette for friluftsliv og rekreasjon.<sup>174</sup> Det naturlige landskapet og kulturspor skulle bevares, og det menneskeskapt landskapet utvikles, med sikte på stor opplevelsesrikdom og estetiske kvaliteter på Fornebu. Omfattende menneskelig aktivitet ville kunne forstyrre fugleliv, og de mest sårbare

---

<sup>172</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>

<sup>173</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/temamiljo/dbafile899.html>

<sup>174</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/cogito.html>

arter ville kunne stå i fare for utryddelse. Mellom naturreservatene og den fremtidige bebyggelsen ble det derfor foreslått opprettelse av ca. 205 dekar med buffersoner.<sup>175</sup> Disse skulle fungere som et skille mellom sjenerende aktiviteter og naturvernområder og rekreasjonsområder langs strandsonen. I tillegg skulle det etableres store, sammenhengende grøntområder inne på Fornebu, som skulle binde sjøområdene sammen. Naturreservater skulle dessuten overvåkes for å nå målet om å verne naturreservatene.

For å bevare og beskytte naturreservatene på Fornebu ble en rekke tiltak iverksatt, som eksempelvis opprettelse av naturreservater, buffersoner og sammenhengende grøntområder. De ulike foretakene hadde til hensikt å forene hensyn til estetikk, biologisk mangfold, friluftsliv, kulturminner og økonomi, og ble forhandlet frem av aktører og faggrupper som eksempelvis jurister, økonomer, eiendomsutviklere, planleggere og rådgivende ingeniører. Flere forskjellige kalkulasjonsagenter deltok følgelig i fremforhandlingen av miljøkriterier og miljøindikatorer. Som i de aller fleste byggeprosjekter stod økonomi sentralt som en dominerende kalkulasjonsmodell i Fornebu-utbyggingen. Imidlertid måtte aktørene forholde seg til de politiske føringene<sup>176</sup> som innebar at ivaretagelse av miljøhensyn og forvaltning av ressursene i et langsiktig perspektiv skulle omsettes i praktiske handlinger.

I Fornebu-prosjektet møttes dermed svært mange ulike kalkulasjonsregimer rundt forhandlingsbordet. Fagområdene hadde divergerende kalkulasjonsregimer, og de forskjellige profesjonene rammet følgelig inn byggeprosjektet på ulik måte. Styrkeberegninger, estetiske betraktninger, kalkulasjoner knyttet til luftmengder, kjøle- og oppvarmingsbehov, vurdering av eiendomsforhold og juridiske rettigheter samt økonomiske beregninger av eiendom, tomter og samlet inntjeningspotensial var alle kalkulasjoner som inngikk i konstruksjonen og oppfølging av miljøkriterier og miljøindikatorer i Fornebu-prosjektet.

*For rammene for utbygging på Fornebu og Statsbyggs prosjekt var jo ikke primært miljø, selv om det lå som en sterk føring. Det var andre ting som skulle følges opp. Så her satt jurister, økonomer, eiendomsutviklere, planleggere, rådgivende ingeniører på teknisk side, og hadde klar forståelse av hva som var det viktigste på Fornebu, ut fra hvert sitt ståsted. Ikke minst juristene hadde det. Og så skulle du da flette miljø inn i dette, og få en viss aksept for, etter hvert, at det gikk an å forene*

---

<sup>175</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/cogito.html>

<sup>176</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/fornebu2/temamiljo/>

*disse hensynene, og at det var like viktig! Det var en veldig morsom utfordring, rent personlig syntes jeg det var et veldig morsomt arbeid. Å forsøke å finne en god dialog, og finne argumentene som var akseptable, og prosessene som førte til at man ble enige.<sup>177</sup>*

Det siste miljømålet ble fattet på bakgrunn av informasjon og kunnskap som ble frembrakt under konsekvensutredninger, planprosess og tekniske undersøkelser. Konklusjonen var at rekreasjonsmuligheter langs strandsonen skulle bli ivaretatt for fremtiden. Det skulle etableres friluft- og grøntområder nær boliger og arbeidsplasser.<sup>178</sup> Tiltakene som ble foreslått for å realisere miljømålet var å sikre allmenn tilgjengelighet til parkområder i næringsarealer samt at det skulle stilles spesifikke krav til uterom i alle prosjekter tilknyttet utbyggingsprosjektet. Det skulle videre legges estetiske retningslinjer til grunn for utbyggingen, og det ble etablert krav om at kulturminnene skulle innpasses i den nye bebyggelsen. Tiltakene som ble fremmet omhandlet altså at allmennheten skulle sikres stor grad av tilgjengelighet til rekreasjonsområder, at estetiske retningslinjer skulle tillegges vekt og at det skulle stilles spesifikke krav til utearealene. Det var følgelig ikke utelukkende enkle, økonomiske kalkulasjoner som skulle legges til grunn for prosjektering og utbygging.

Miljøindikatorer som ble beregnet i prosjekteringsfasen, men hadde betydning i driftsfasen, ble omtalt som driftsfaseindikatorer. Reelt oppnådde resultater kunne først måles etter en tids drift, og ble derfor fulgt opp i et miljøregnskapssystem. Det ble oppfattet som sentralt at miljøindikatorerne skulle kunne fremskaffes enkelt, at de kunne oppdateres regelmessig, samt at de kunne gi et representativt bilde av miljøtilstanden. Målsetningen med driftsfaseindikatorerne var altså at de skulle være enkle å måle, og at de kunne benyttes som input i et miljøregnskap. En slik anvendelse av indikatorer antyder at de fortrinnsvis burde være målbare på et intervall- eller forholdstallsnivå. Det ble satt opp enkelte prioriterte indikatorer som alle byggherrer på Fornebu ble oppfordret til å planlegge etter, følge opp og rapportere ut i fra.<sup>179</sup> Disse indikatorerne uttrykte en målbar miljøinnsats i de enkelte utbyggingsprosjektene. Det var imidlertid også andre viktige miljøparametre på et mer overordnet plannivå som skulle følges opp, som eksempelvis bruk og utnyttelse av grøntområder.<sup>180</sup> Beregning av

---

<sup>177</sup> Intervju med informant fra Statsbygg, Sandra Selbek 22.06.04

<sup>178</sup> <http://www.statsbygg.no/download/pdf/miljooppfolging.pdf>

<sup>179</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/vanilla/rap11.htm>

<sup>180</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/vanilla/rap11.htm>

miljøindikatorerne nedenfor skulle derimot ikke erstatte miljøoppfølgingsprogrammet eller oppfølgingen av dette.

De foreslåtte miljøindikatorerne var beregnet kjøpt elektrisitet og olje i kWh per årsverk eller boenhet (forbundet med bygget), beregnet bruk av lokal fornybar energi i kWh per årsverk eller boenhet (forbundet med bygget) og planlagt nettoareal<sup>181</sup> i m<sup>2</sup> per arbeidsplass eller husholdning.<sup>182</sup> Driftsfaseindikatorerne var alle mulige å måle på et forholdstallsnivå, noe som impliserer at de oppfyller alle forutsetninger for å kunne behandles ved bruk av statistisk metode. Driftsfaseindikatorerne kunne følgelig benyttes til å rangere oppfølgingen av miljøarbeidet i driftsfasen og inngå i et miljøregnskap.

Miljøindikatorer som skulle følges opp under byggefasen ble omtalt som byggefaseindikatorer. De indikatorerne som ble foreslått for å representere miljø i byggefasen var spill på byggeplass (kg material/m<sup>2</sup>), prosentvis andel kildesortert avfall på byggeplass av total avfallsmengde, samt prosentandel av antall innkjøpte materialer som hadde miljødeklarasjon<sup>183</sup> i forhold til antall innkjøpte produkter totalt.<sup>184</sup> Miljøindikatorer som skulle følges opp under byggefasen var også angitt på målenivå forholdstallsnivå, og bygget på en additiv kalkulasjonspraksis og fortolkning av miljøvennlighet som et resultat av summen av implementeringen av ulike miljøtiltak. Både driftsfaseindikatorerne og byggefaseindikatorerne reflekterte en forståelse av betydningen av å handle lokalt for å møte globale miljøutfordringer. Innholdet i miljøindikatorerne kan i stor grad fortolkes som representasjoner av miljøproblemer knyttet til energiforbruk og klimaproblematikk.

Transport ble oppfattet som en sentral miljøutfordring i forbindelse med utbyggingsprosjektet på Fornebu. For å sikre at transport ble innarbeidet og fulgt opp i miljøarbeidet, ble særskilte transportindikatorer utviklet. Indikatorerne som skulle rapporteres var prosentandel planlagte bilreiser inn og ut av Fornebu i forhold til totalt antall reiser og antall planlagte parkeringsplasser per person eller

---

<sup>181</sup> Nettoareal defineres i følge NS 3940 som areal av rom begrenset av bygningsdeler som vegger, søyler, ledningssjakter o.l. For beregning av nettoareal tas mål fra innside vegg eller annen begrensende bygningsdel.

<sup>182</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/vanilla/rap11.htm>

<sup>183</sup> Byggforsk og ØkoBygg har i samarbeid med en rekke produsenter utviklet et system for miljødeklarasjon av produkter. Pr. 01.03.00 er ca 50 produkter deklarerert, men antallet forventes å øke raskt. %-andel av miljødeklarererte produkter kan derfor bli lavt for de første byggene som bygges, selv om prosjektets intensjoner er gode nok.

<sup>184</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/vanilla/rap11.htm>

husholdning.<sup>185</sup> Miljøkalkulasjonene relatert til transport var også angitt på forholdstallsnivå og kunne dermed håndteres ved bruk av parametrisk statistikk. Dette var trolig hensiktsmessig, slik at også transportsindikatorne kunne inngå i miljøregnskapet og behandles med utgangspunkt i samme kalkulasjonspraksis som de øvrige miljøindikatorne.

Måling av miljø i tilknytning til Fornebu-utbyggingen ble altså foretatt ved hjelp av anvendelse av miljøkriterier og indikatorer i plan- og byggefasen. Miljøkriterier og indikatorer var basert på miljøoppfølgingsprogram utarbeidet av Statsbygg og Oslo kommune, miljøregnskap og metoden ØkoProfil.<sup>186</sup> Statsbygg og Oslo kommune fungerte følgelig som sentrale kalkulasjonsagenter i utbyggingsprosjektet både gjennom utvelgelse av kriterier og konstruksjon av indikatorer. De sentrale kalkulasjonsagentene benyttet altså metoder som ØkoProfil og miljøregnskap som grunnlag for utformingen av kriteriene og indikatorne. Disse metodene fungerte følgelig i en viss forstand som standardiserte pakker (Fujimura 1992), både i utbyggingsprosjektets plan- og byggefase, i den forstand at de forenklet kommunikasjonen om miljøkalkyler på tvers av de forskjellige faggruppene i prosjektet.

I dette utbyggingsprosjektet nedla grunneierne og Bærum kommune et omfattende innrammingsarbeid for å klargjøre overfor utbyggerne hvilke hensyn og vurderinger som burde ligge innenfor og utenfor kalkulasjonssituasjonene. Statsbygg og Bærum kommune arbeidet aktivt for å forankre prosjektet i ulike lokale, regionale og nasjonale miljøhensyn. Gjennom et omfattende arbeid med produksjon av miljøkriterier, indikatorer og systemer for miljøoppfølging forsøkte de å belyse og forklare utbyggerne hvilke andre hensyn enn en kortsiktig, økonomisk tankegang som burde internaliseres i de ulike kalkulasjonene.

Konstruksjon av miljøindikatorer som var kvantifiserbare og målbare på forholdstallsnivå bidro også trolig til å forenkle arbeidet med å kontrollere og følge opp at miljømålsetningene ble ivaretatt gjennom hele byggeprosessen. Valg av spesifikke miljøindikatorer medvirket til at translasjonsarbeidet ble mindre komplekst og til konsensus rundt fortolkning av hvorvidt miljømålsetningene ble fulgt opp og overholdt. I utbyggingsprosjektet på Fornebu ble det altså

---

<sup>185</sup> <http://www.statsbygg.no/prosjekter/presentasjoner/cogito/vanilla/rap11.htm>

<sup>186</sup> ØkoProfil er en metode for forenklet miljøklassifisering av bygninger. ØkoProfil-klassifiseringen gir en oversikt over bygningens miljøtilstand, og hva som eventuelt bør gjøres for å forbedre tilstanden. ØkoProfilen til et bygg deles inn i tre hovedområder: Ytre miljø, ressurser og inn klima. Hvert av hovedområdene klassifiseres i tre klasser: Mindre, middels og større miljøbelastning.

konstruert miljøkriterier på ordinalnivå og miljøindikatorer på forholdstallsnivå. Dette muliggjorde oppfølging av både kvalitative og kvantitative miljøelementer og tillot bruk av flere kalkulasjonspraksiser. Slike kalkulasjoner er stadig pågående prosesser, og prosedyrer for rapportering og oppfølging ble derfor betraktet som avgjørende. Miljøkriterier og indikatorer ville få liten betydning dersom alle andre hensyn enn økonomi ble eksternalisert av aktørene i plan- og byggeprosessen. Etablering av kalkulasjonsmakt ble følgelig sentralt i dette utbyggingsprosjektet.

Fornebu-utbyggingen antyder slik sett at det kan være mulig med miljøkalkyler av en additiv type, selv om det også er en klar åpning for en mer fragmentert praksis – en vurdering kriterium for kriterium. Bruk av indikatorer på forskjellige målenivå trekker i den siste retningen.

## **Møllebakken skole**

I forbindelse med planprosessen knyttet til byggingen av Møllebakken skole ble en miljøhandlingsplan utgitt av fylkeskommunen. Hensikten med miljøhandlingsplanen var å fremme bygging av en skole for fremtiden, slik at morgendagens utfordringer kunne møtes. Fylkeskommunen ønsket å ta ansvar for ivaretagelse av miljø, både med hensyn til innemiljø og påvirkning av ytre miljø. Som byggherre ønsket fylkeskommunen å ligge i forkant av dagens miljølovgivning, og ville også stille krav om dette til leverandørene som skulle delta i byggeprosjektet. Byggherre måtte følgelig forsøke å få aktørene i plan-, prosjekterings- og byggefasen til å internalisere hensyn til miljø i sine kalkulasjoner, og inviterte dem til å delta i en translasjonsstafett ut fra et generisk miljøbegrep.

Fylkeskommunens tekniske avdeling hadde formulert følgende miljøvisjon for sine byggeprosjekter: *Vi skal etablere en anerkjent, merkbar og dokumenterbar miljøprofil for våre fremtidige byggeprosjekter.* Fylkeskommunen erkjente at dens virksomhet påvirket miljøet, og ønsket derfor å bidra til en bærekraftig samfunnsutvikling gjennom å være en nasjonalt ledende byggherre med hensyn til utvikling av miljøriktige bygninger. Lokal Agenda 21 skulle benyttes som rettesnor for kontinuerlig forbedring av miljøinnsatsen. En metode for å utvikle miljøriktige mål og prioriteringer, M<sup>3</sup>P,<sup>187</sup> skulle utprøves for å frembringe gode

---

<sup>187</sup> Etter initiativ fra ØkoBygg ble prosjektet Metode for miljøriktige mål og prioriteringer initiert mai 1999. Hovedprosjektet, forkortet M<sup>3</sup>P, ble gjennomført i 2000 og 2001. M<sup>3</sup>P hadde som mål å utvikle og etablere arbeidsmåter som gir merverdi for partene i bygg-, anleggs- og eiendomsbransjen (BAE). Arbeidsmåtene



miljøtiltak. Ved overgangen fra skisseprosjekt til forprosjekt, ble det gjennomført en øvelse innen M<sup>3</sup>P prosjektet hvor miljømål og miljøtiltak ble videreutviklet. Målene ble kategorisert i samfunns mål, effektmål og resultatmål. Resultatmålene ble knyttet til de tre hovedgruppene ytre miljø, ressurser og innemiljø.

Forut for konstruksjonen av miljømål og tiltak ble det foretatt en kartlegging av miljøaspekter og miljøpåvirkninger. Denne utredningen ble lagt til grunn for utforming av det videre innholdet i miljøhandlingsplanen. Miljøaspektene ble inndelt i ressurser, ytre miljø og inneklime, de tre hovedområdene som ØkoProfil-metoden går ut fra.<sup>188</sup> Energi, vann og materialer ble betraktet å representere de viktigste ressursene og tilhørende miljøproblemer. Energi ble vurdert å påvirke miljøet gjennom utslipp av klimagasser samt at energibruk medførte anvendelse av en begrenset ressurs. Vannforbruk ble oppfattet å representere bruk av en begrenset ressurs, og dessuten belastning på avløpssystem. Den tredje ressursen, materialer, ble betraktet å utgjøre en begrenset ressurs, forurensende utslipp, og et avfallsproblem

Miljøaspektet ytre miljø ble i miljøhandlingsplanen representert gjennom faktorene utslipp til luft, utslipp til grunn, utslipp til vann, miljøfarlige avfallsstoffer, utearealer samt transport. Utslipp til luft utgjorde et miljøproblem gjennom utslipp av klimagasser, og utslipp til grunnen, utfordringer knyttet til forurensning og utilsiktede oljelekkasjer. Utslipp til vann ble i miljøhandlingsplanen representert gjennom en ønsket infiltrasjon av regnvann. Punktet miljøfarlige avfallsstoffer ble beskrevet å utgjøre en miljøpåvirkning, gjennom produksjon av spesialavfall og deponi av restavfall. Dette var ikke ønskelig. Miljøaspekter i forbindelse med utearealer ble oppfattet å utgjøre reduserte naturverdier og tap av biologisk mangfold. Transport representerte utslipp av klimagasser samt miljøpåvirkning gjennom vei- og arealbelastning. Miljøkriteriene knyttet til ytre miljø kunne måles på ordinalnivå og rangeres gjennom en kvalitativ vurdering av grad av måloppnåelse.

De mest sentrale miljøaspektene knyttet til inneklime ble beskrevet som termisk,<sup>189</sup> atmosfærisk,<sup>190</sup> akustisk,<sup>191</sup> aktinisk<sup>192</sup> og

---

skal føre til at effektive miljøtiltak blir gjennomført ved at det utvikles gode mål og riktige prioriteringer. Forsknings- og utviklings samarbeidet ble finansiert av ØkoBygg, Statsbygg, Forsvarets bygningstjeneste, Vest-Agder fylkeskommune og Prosjekt- og Teknologiledelse AS

([http://www.statsbygg.no/prosjekter/fouprosj/miljo/50197\\_HandbokMiljobevByggepros.pdf](http://www.statsbygg.no/prosjekter/fouprosj/miljo/50197_HandbokMiljobevByggepros.pdf)).

<sup>188</sup><http://www.byggsertifisering.no/oekoprofil/Beskrivelse%20av%20metoden/oekoprofil.htm>

<sup>189</sup> Miljøfaktorer knyttet til f.eks trekk, kaldras fra vinduer og solavskjerming

mekanisk<sup>193</sup> klima. Disse miljøaspektene ville først og fremst kunne påvirke brukernes helse og representerte en lokal forståelse av miljøvennlighet. Miljøkriteriene knyttet til temperaturkvalitet (C), belysning og luftkvalitet (ppm CO<sub>2</sub>) kunne måles på intervallnivå, mens innemiljøkriteriene for gode oppholdssteder og effektivt renhold var på ordinalnivå.

Fylkeskommunen definerte en rekke miljøkriterier og indikatorer som skulle legges til grunn for plan- og byggeprosessen. Det skulle utvikles gjennomføringsmodeller som gjorde det mulig for arkitekter, rådgivere og entreprenører å samarbeide fra et tidlig tidspunkt i planprosessen. En miljøkoordinator skulle særlig overvåke at miljøhensyn ble ivaretatt på alle stadier i plan- og byggeprosessen. Gjennom planprosessen skulle det legges vekt på å fremskaffe arealeffektive og arealfleksible løsninger, og det skulle tas hensyn til mulig avvikling av byggene. Det skulle videre utformes et beslutningsgrunnlag som la vekt på de årlige kostnadene ved bygget, inklusiv kapital-, drifts- og avviklingskostnader. Bygningsmessige løsninger som sikret energifleksibilitet, høyest mulig energieffektivitet og relativt sett lavere energikostnader, skulle være en prioritert målsetning. Materialer skulle velges på grunnlag av lav miljøbelastning gjennom hele livsløpet, og med lokal tilvirkning så langt som mulig, på konkurransemessige vilkår. Det skulle legges vekt på ventilasjonsløsninger som ville sikre et godt inneklima, med god driftsstabilitet og tilpasset brukernes behov. Naturlig ventilasjon skulle vurderes, og så langt som miljømessig og økonomisk forsvarlig bli lagt til grunn ved planlegging av det nye bygget. Mest mulig effektiv ressursbruk skulle vektlegges. Det skulle fokuseres på mindre avfallsproduksjon samt avfallssortering i så vel bygge- som vedlikeholds-, rehabiliterings- og rivingsfasen. Materialer med miljøskadelige stoffer skulle saneres ved ombygging, og materialer skulle sorteres med utgangspunkt i henholdsvis ombruk, materialgjenvinning, energigjenvinning og deponi, prioritert i denne rekkefølgen.

Byggherre oversatte altså visjonen *Vi skal etablere en anerkjent, merkbar og dokumenterbar miljøprofil for våre fremtidige byggeprosjekter* til en rekke miljøkriterier og indikatorer. Miljøvedtaket i fylkeskommunen vektla innemiljø og påvirkning av ytre miljø, arealeffektive og arealfleksible løsninger, driftøkonomiske betraktninger, energifleksibilitet, energieffektivitet og sparte

---

<sup>190</sup> Miljøfaktorer knyttet til f.eks ventilasjon, himling, vegg og gulv

<sup>191</sup> Miljøfaktorer knyttet til f.eks støy fra installasjoner og absorpsjonsareal

<sup>192</sup> Miljøfaktorer knyttet til f.eks dagslys/blending, belysning og lysanlegg

<sup>193</sup> Miljøfaktorer knyttet til f.eks skaderisiko og arbeidsstilling

energikostnader, materialvalg med liten miljøbelastning, robuste ventilasjonsløsninger som kunne sikre godt inneklime, naturlig ventilasjon skulle vurderes, samt mindre avfall og avfallssortering. Miljøindikatorne knyttet til energibruk, utslipp til luft og avfallsmengde kunne måles på forholdstallsnivå, og dermed benyttes som utgangspunkt for parametrisk statistikk.

På grunnlag av miljøvedtaket i fylkeskommunen ble det utarbeidet en miljøhandlingsplan. Hensikten med miljøhandlingsplanen var å sikre at tiltak ble satt i system, og sikre at bygget oppnådde høyeste miljøkvalitetsklasse. Planen skulle videre sikre at brukerne ble fornøyde med resultatet. Miljøhandlingsplanen omhandlet organisering, informasjon og kommunikasjon, og skulle bidra til å synliggjøre oppgavene til miljøkoordinator og miljørådgiver. Nasjonale og lokale miljømål, planer, retningslinjer, strategier og krav ble oppsummert, og områdene hvor miljøregnskapet skulle anvendes ble definert. Miljøhandlingsplanen skisserte områder, faser og forhold som skulle inngå i en miljørisikoanalyse som organisering, planlegging, økonomistyring, teknologikunnskap og miljøkunnskap. Byggherren vektla å sikre egen kompetanse med hensyn på miljø i bygg. I miljøhandlingsplanen stilte byggherre krav om at aktører som arkitekt, rådgivere, entreprenører og andre aktører som skulle bidra i prosjektet skulle være villige til og i stand til å innhente kunnskap om miljø. Dette eksemplifiserer hvordan byggherren ved Møllebakken skole ønsket å involvere aktørene til å delta i translasjon av miljøbegrepet og samtidig skape positive ringvirkninger i byggebransjen.

Gjennom miljøhandlingsplanen etablerte dessuten byggherre forventninger, og la føringer for hvilke institusjoner som burde kontaktes og betraktes som de fremste autoriteter med hensyn til miljø i bygg. Miljøhandlingsplanen identifiserte videre en rekke utredningsprosjekter som skulle legges til grunn for valg av miljøløsninger. For hvert enkelt resultatmål (ytre miljø, ressurser og innemiljø) ble det i miljøhandlingsplanen formulert forslag til spesifikke tiltak for prosjekterings- og byggefasen. I tillegg til de tekniske tiltakene ble det også utarbeidet en rekke administrative tiltak for å sikre et vellykket miljøarbeid. Videre ble det beskrevet tiltak for å fremme en miljøvennlig forvaltning og drift av bygget samt krav til at alle prosjektmedarbeiderne skulle delta i arbeidet med å frembringe dokumentasjon av ulike miljøtiltak og resultater. Byggets miljøegenskaper skulle dessuten evalueres ved ferdigstillelse og etter at det hadde vært i drift en periode på minst 6 måneder. Målsetningen var at minst 80% av brukerne skulle være tilfredse med bygget et halvt år etter ferdigstillelse. Denne indikatoren illustrerer hvordan

byggherre valgte å inkludere brukernes opplevelse av bygget gjennom driftsfasen i sine kalkulasjoner.

Miljøhandlingsplanen forelå ved prosjektoppstart som et premissdokument, og definerte en rekke føringer for plan- og byggeprosessen. Aktiviteter foreslått i miljøhandlingsplanen ble videreført og konkretisert gjennom flere utredninger underveis i planfasen. Planfasen skulle ta utgangspunkt i de presiserte miljømål, utredningsmatriser samt implementering av miljøvurderingsverktøyet ØkoProfil for å bidra til miljøvennlige valg og prioriteringer. I prosjekteringsfasen skulle det foretas miljørelaterte utredninger som kunne danne grunnlag for avklaring med hensyn til valg av alternative miljøtiltak, underbygget med årlige kostnader. Det skulle videre prioriteres samarbeid med fagekspertise gjennom blant annet befaringer og seminarer. En felles miljøformulering i tilbudsgrunnlaget skulle legges til grunn for kontraheringen. I byggets produksjonsfase skulle miljøregnskap og e-læring anvendes. "Rent og tørt"-bygg praksisene skulle følges opp i tillegg til at det skulle foretas miljørevisjon. I driftsfasen ble miljøriktig avfallshåndtering og bruk av sentralt driftsanleggs energistatistikk betraktet som sentralt. Produksjon av dokumentasjon skulle skje gjennom utarbeidelse av miljøtiltaksark, evaluering av miljøtiltak samt gjennom statistikk for forvaltning, drift og vedlikehold. Gjennom arbeidet med miljøtiltaksarkene og statistikk ville eventuelle positive og negative eksternaliteter bli synliggjort, og innarbeidet i aktørenes videre kalkulasjoner.

Konklusjoner fra utredninger dannet utgangspunkt for utarbeidelse av miljøtiltaksark. Det ble produsert tiltaksark på de tre resultatmålene som var knyttet til hovedområdene innemiljø, ressurser og ytre miljø. Tiltaksarkene som ble utarbeidet i forbindelse med innemiljø, omhandlet henholdsvis luftkvalitet, materialkvalitet, akustikk, estetisk kvalitet, renhold og lys. På området ressurser, ble det produsert tiltaksark på områdene sentralt driftsanlegg, fjernvarme, solfangersystem, hybrid ventilasjonsanlegg, vannsparende tiltak, regnvannsanlegg og u-verdier. Det tredje resultatmålet, ytre miljø, ble oversatt gjennom utarbeidelse av tiltaksark på områdene sykkelparkering, driftsavfall, arealfleksibilitet, avløp og rensing, installasjoner med vann, utearealer, støysvak spunting, bygningsavfall, fuktsikring, rent bygg, pedagogikk og miljø samt elektronisk læring i miljøbygget.

Byggherre forklarte hvordan metoden M<sup>3</sup>P ble lagt til grunn for utforming av miljøkriterier og indikatorer i planarbeidet fra miljøplan til miljøhandlingsplan, og deretter konkrete miljøløsninger i tiltaksark:

*Så det vi gjorde der, det var at vi tok den miljøplanen som vi hadde, og så brukte vi den og brukte de metodene i M<sup>3</sup>P prosjektet til å konkretisere målene, velge ut de riktige målene og så sette opp prioriteringer på det da. Og på bakgrunn av den prosessen så lagde vi det vi kaller for miljøhandlingsplanen. Altså som var nivået under miljøplanen da. Og den gikk mer konkret ut på å definere målene, hvilke tiltak vi skulle gjøre for å nå målene, og hvilke krav vi hadde. Som kunne være målbare kriterier. Og så gikk vi da på nivået under der igjen. Så lagde vi, definerte vi en del tiltak som vi vurderte i prosjektet. Ja, altså det var jo liksom, de tiltaksarkene det var de som vi da endte opp med, som vi satset på. Mulig at noen av de ting som vi også vurderte men som vi også gjennomførte men de arkene der var vel det vi endte opp med som vi skulle realisere i prosjektet. Så det kan du si er det laveste nivået i dette hierarkiet. De arkene der.<sup>194</sup>*

Det overordnede miljøvedtaket i fylkeskommunen bygget i hovedsak på prinsipper i henhold til ØkoBygg-programmet. Aktørene i dette byggeprosjektet valgte følgelig å oversette bransjeutviklingsprogrammet ØkoBygg til konkrete miljøkriterier- og indikatorer i et enkeltstående byggeprosjekt. Byggherres visjon om etablering av en *anerkjent, merkbar og dokumenterbar miljøprofil* for bygg ble følgelig videreført gjennom miljøvedtak i fylkeskommunen, utarbeidelse av miljøhandlingsplan, plan for oppfølging av miljømål i ulike faser, og konstruksjon av tiltaksark på de tre resultatmålene ved hjelp av en rekke translasjoner av miljøkriterier og miljøindikatorer.

De faktiske løsningene som ble valgt for å representere byggherres miljøvisjon var gjennomføring av planfase ved bruk av samspillprosess, bygging etter ”rent bygg”-prinsipper, et 60 m<sup>2</sup> solfangerpanel for oppvarming av varmvann, anlegg for oppsamling av regnvann, hybrid ventilasjonsanlegg og tilknytning til fjernvarmeanlegg. Solvarmeanlegget ble beregnet å ha liten økonomisk lønnsomhet, men ble likevel installert. Anlegget kunne bidra til å kommunisere at det var tatt miljøhensyn ved konstruksjon av bygget og dermed fungere som et miljøikon. Det var dermed ikke bare økonomiske kalkulasjoner som ble lagt til grunn for valg av tekniske løsninger.

Alternative måter å organisere plan- og byggeprosess, som eksempelvis samspillsmodellen som ble benyttet i dette prosjektet, kan også fortolkes som forsøk på å inkludere mulige negative

---

<sup>194</sup> Intervju med byggherre på Møllebakken skole, Mads Monsen 02.12.03

eksternaliteter ved enkeltaktørers løsningsforslag for å oppnå miljørobuste løsninger og helhetsvurderinger. Aktørene i konstruksjonsprosessen tilknyttet Møllebakken skole vektla altså i sin kalkulasjonsstrategi en prosessuell tilnærming til miljøarbeidet, både gjennom plan- og byggeprosess. Både rådgivende ingeniører, arkitekt, leverandører og utøvende aktørene ble invitert til å delta i en translasjonsstafett av miljøbegrepet gjennom deltakelse i tverrfaglig arbeid gjennom samspillmodell, produksjon av miljøtiltaksark og oppfølging av ”rent bygg”-prodedyre. Hensikten med denne tilnærmingen til miljøarbeid var at byggherre hadde internalisert positive ringvirkninger for bygg-, anleggs- og eiendomsnæringen (BAE-næringen) i sin kalkulasjonspraksis.

### **7.3 Konstruksjon av eksternaliteter og lokale miljørepresentasjoner**

Formålet med dette kapittelet har vært å vise hvordan miljø ble representert gjennom lokale konstruksjoner av kriterier, indikatorer og ikoniske teknologier. Kapittelet har fulgt tre ulike byggeprosjekter gjennom representasjon av miljøproblem, formulering av miljøkriterier og miljøindikatorer, planfase, prosjektering og valg av spesifikke løsninger. Det eksisterer stor avstand mellom begrepet bærekraftig utvikling og miljøvennlige bygg. Arbeidet med miljøkriterier og miljøindikatorer kan i en viss grad bidra til å oversette mellom politiske målsetninger knyttet til bærekraftsbegrepet og faktiske miljøløsninger i bygg.

I samtlige av byggeprosjektene ble det norske miljøvurderingsverktøyet ØkoProfil benyttet, noe som innebar vektlegging av ytre miljø, ressurser og inneklime. Metoden er beregnet for miljøklassifisering av eksisterende bygninger, men som vi har sett i flere av byggeprosjektene, kan den også inngå i prosjekteringsfasen eller anvendes som grunnlag for konstruksjon av miljøkriterier og indikatorer. Også metoden M<sup>3</sup>P ble lagt til grunn for utforming av miljøkriterier og indikatorer i planarbeidet fra miljøplan til miljøhandlingsplan, og deretter som utgangspunkt for design av konkrete miljøløsninger. Bruk av metoder og planverktøy som eksempelvis ØkoProfil og M<sup>3</sup>P kan følgelig betraktes som et forsøk på å etablere robust kunnskap på tvers av faggrensene.

ØkoProfil fungerte i en viss grad som en standardisert pakke i disse byggeprosjektene. Gjennom FoU-prosjekter brakte forskere metoden inn i byggeprosjektene. Verktøyet ble angivelig akseptert av de øvrige aktørene, og lagt til grunn både delvis for utforming av

miljøkriterier og indikatorer samt for evaluering av prosjektets miljøprofil. ØkoProfil måler miljøvennlighet på ordinalnivå.

Til tross for at alle byggeprosjektene valgte å legge vurderingsverktøyet ØkoProfil til grunn for miljøarbeidet, ble visjonene, målsetningene, planfasene, entrepriseformene og de faktiske teknologiske, visuelle, pedagogiske og bygningstekniske løsningene for de ulike byggeprosjektene svært forskjellige. Dette tyder på at lokal fortolkning og forankring står sentralt i design av miljøvennlige bygg. Lokale aktører spiller en sentral rolle i fortolkning, iscenesettelse og translasjon av standardiserte pakker. Miljøkriterier og indikatorer kan således fortolkes som representasjoner av lokale konstruksjoner av politisk praksis og vitenskap.

Miljøkriterier og miljøindikatorer ble formulert på alle fire forskjellige målenivåer, noe som impliserer at oppfølgingen og målingen av miljø ble svært forskjellig i de ulike "best practice"-prosjektene. Dette kan forstås ut fra at aktørene i de ulike byggeprosjektene fortolket arbeidet med miljøkriterier og miljøindikatorer noe ulikt. Vi har i dette kapittelet sett at både additive miljøfortolkninger, sjekklister, konstruksjon av miljøikoner og mer prosessuelle tilnærminger ble lagt til grunn ved utforming av miljøkriterier og miljøindikatorer. Dette antyder at det i dag ikke eksisterer en felles, standardisert forståelse i byggebransjen av miljøkriterier og miljøindikatorer, hverken med hensyn til målenivå, fortolkning av relasjonen mellom helhet og enkeltkriterier og enkeltindikatorer, hvilke aktører som bør håndtere dem, hvem som bør delta i konstruksjonen av miljøkriterier og miljøindikatorer eller hvordan ulike miljøkriterier og miljøindikatorer bør vektes mot hverandre.

Det eksisterer følgelig ikke en enhetlig, standardisert metrologi for miljøindikatorer, selv om det finnes noen systemer som tilbyr et metrologisk system for å vurdere miljøvennlighet i bygninger. Fraværet av en felles metrologi og overordnede kalkulasjonsregimer gjør forsøk på translokale oversettelser og sammenlikninger problematisk. Vi har videre sett at det eksisterer parallelle kalkulasjonsregimer, både innad i og på tvers av, de ulike "best practice"-prosjektene. Jeg mener å ha identifisert tre slike kalkulasjonsregimer som jeg vil kalle

- Det ikoniske regimet
- Det estetiske regimet
- Det partielle regimet.

I det ikoniske kalkulasjonsregimet translateres miljø over i spesifikke, bygningstekniske installasjoner som for eksempel et hybrid

ventilasjonsanlegg, materialvalg eller i et anlegg for vannbåren varme. Den tette sammenkoblingen mellom miljøvennlighet og slike spesifikke løsninger bidrar til at aktørene i kalkulasjonsregimet oppfatter noen slike bygningstekniske installasjoner som miljøikoner. Graden av miljøvennlighet i et bygg blir med på denne måten et spørsmål om hvor mange slike miljøikoniske teknologier som blir implementert.

I det estetiske kalkulasjonsregimet kalkuleres miljøvennlighet med utgangspunkt i byggets visuelle elementer. Miljøvennlig arkitektur blir i denne sammenheng i hvilken grad bygget evner å kommunisere miljøvennlighet til sine omgivelser og brukere. Opplevelsen og formidlingen av et bærekraftig uttrykk utgjør altså hovedinnholdet i dette regimets kalkyler.

Det partielle kalkulasjonsregimet består av enkeltstående miljøindikatorer på ulike målenivå. Eksempler på slike kalkulasjoner er kWh per m<sup>2</sup> og beregninger av miljøpåvirkninger per kilo materialer sortert for gjenvinning. I de partielle kalkulasjonene forsøker kalkulasjonsagentene å inkludere miljøpåvirkninger i sine kalkulasjoner. Miljøkalkulasjonene lar seg imidlertid ikke nødvendigvis addere til en større helhet. Dette kan forklares ut i fra at det er mulig å beregne kostnader knyttet til miljøtiltak, men ikke de gevinstene som oppnåes. Dessuten er ikke miljøkriterier nødvendigvis definert på intervall- eller forholdstallsnivå, de måles ut fra forskjellige enheter og er av den grunn ikke sammenliknbare.

Utbredelsen av partielle kalkulasjonsregimer peker mot utfordringer knyttet til ulike byggeprofesjoners rolle i kalkuleringen av enkeltstående indikatorer, ikke minst knyttet til oversettelse og gjensidig forståelse. Vi skal i neste kapittel se nærmere på betydningen av visualiseringsstrategier i forhold til å formidle vurderinger av miljøvennlighet og profesjonsrelaterte fagkontroverser for utforming av miljøkriterier og gjennomføring av miljøkalkyler.



## Kapittel 8

### **FRA KALKYLE TIL KOMMUNIKASJON: TVERRFAGLIGE UTFORDRINGER**

Forrige kapittel avsluttet med en observasjon av at miljøkalkyler var dypt forankret i de forskjellige fagene i byggebransjen. Helhetlige vurderinger av miljøvennlighet forutsetter imidlertid at indikatorer og kalkyler kan kommuniseres på tvers av profesjonene. Jeg merket tidlig i arbeidet med denne avhandlingen at mye av kommunikasjonen i byggeprosjekt var basert på visualiseringer i form av tegninger, bilder og fysiske modeller. Spørsmålet er hva som kommer til uttrykk i disse visualiseringene, og hvor forståelige de er på tvers av faggrenser. Er det slik som man kan ha mistanke om, at en hovedutfordring når det gjelder vurdering av miljøvennligheten til bygninger, handler om tverrfaglighet?

Byggebransjen er preget av en rekke profesjoner og følgelig også, potensielt sett, av grensearbeid og profesjonskonflikter. Konstruksjon av faglige grenser foregår følgelig kontinuerlig i bygningssektoren, noe som i sin tur produserer et behov for å krysse disse grensene. Tross alt må spesialkunnskapen forenes for at bygninger skal kunne bygges.

Amdahl (2005) viser hvordan forskjellige grupper av rådgivende ingeniører kombinerer en-faglige arbeidsmåter knyttet til analyse og konstruksjon med tverrfaglig kommunikasjon på møter med andre profesjoner. Faggrensene er slik sett gjennomtrengelige fordi disiplinene ikke kan opptre som isolerte praksiser. Kravet om tverrfaglig kommunikasjon gjør at de ulike fagene eksisterer i et gjensidig avhengighetsforhold fremfor som separate kategorier. Dette medfører at demarkasjonsforhandlinger inngår i alle disipliner (Klein, 1996).

I byggebransjens tverrfaglige praksis inngår retoriske, sosiale, politiske, tekniske, estetiske og økonomiske forhandlinger. Utfallet av forhandlingene kan være delt kunnskap, men også tydeliggjøring av

divergerende kalkulasjonsregimer eller tilhørighet til og oppslutning om ulike miljøverdier. Klein (1996) hevder at tverrfaglig arbeid kan karakteriseres ved at: *”The ideal and the real are bridged through a process of discovery and testing that brings appropriate criteria into being”* (1996:221). Men hva slags redskaper har de for å bygge slike broer?

Informantene mine pekte på at manglende kommunikasjon og samarbeid mellom aktørene medførte problemer knyttet til konstruksjon av miljøvennlige bygg.<sup>195</sup> Dette resulterte i dobbeltarbeid, tids- og kostnadsoverskridelser, samt mangel på hensiktsmessige og helhetlige løsninger. Dersom kommunikasjonen hadde vært mer effektiv, ville man kunne ha oppnådd mer miljøvennlige og billigere bygg. Hvordan foregår så kommunikasjonen innad i byggeprosjekter, og hvorfor forstår ikke aktørene hverandre?

I samhandlingen med aktørene i de tre byggeprosjektene mine, fikk jeg som nevnt også et møte med skisser, geografiske kart, fotografier, organisasjonskart, diagrammer, plansjer og tegninger - med andre ord en hel mengde papirer og bilder. Det synes følgelig som om ulike former for visualiseringer spiller en sentral rolle i å formidle informasjon i byggebransjen.

Visualiseringer kan defineres som enhver form for konstruksjon og fremstilling av bilder, diagrammer eller animasjoner for å formidle et budskap. Visualiseringer kan kommunisere både abstrakte og konkrete idéer, og omfatter dermed både klassisk billedkunst og 3D grafer. Visualiseringer kan følgelig betraktes som en form for representasjon. Representasjoner forflyttes på tvers av ulike praksisfellesskap. Det kan derfor være mer hensiktsmessig å omtale representasjoner som clustere av representasjonspraksiser enn som representasjoner.

Latour (2004) vektlegger i sin teori for utvikling av vitenskapelig kunnskap betydningen av konsultasjon for å konstruere og forankre sosialt robust kunnskap (jfr. også Nowotny et al., 2001). Gjennom konsultasjon kan legitimering av miljøkriterier og indikatorer oppnås ved å åpne for dialog. I denne sammenheng vil visualiseringer kunne betraktes som konsultasjonsteknologier. Visualiseringene konstrueres for å kommunisere en fortolkning av det

---

<sup>195</sup> Intervju med VVS-rådgiver fra Fagerenga skole, Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss 05.11.03; leder plan- og byggekomiteen ved Fagerenga skole, Frank Friland 05.11.03; rektor ved Fagerenga skole, Felix Forberg 07.11.03, byggeleder Finn Finnsnes 07.11.03; Intervju med informanter fra Statsbygg, Solveig Sandstad, Sverre Sande og Ståle Saksvik 22.06.04.

miljøvennlige bygget. Bruk av konsultasjonsteknologier i form av visualiseringer vil følgelig kunne bidra til å legitimere aktørenes gitte fortolkninger av miljøbegrepet. Forståelsen av bærekraft er imidlertid som vi har sett, profesjonsavhengig. De ulike profesjonsutøverne benytter gjerne svært ulike representasjoner og visualiseringer av miljøvennlige bygg.

Valg av visualiseringer spiller en sentral rolle i å stabilisere kunnskap. Gjennom å studere konstruksjon og distribusjon av visualiseringer i byggebransjen kan vi få økt innsikt i hvordan fortolkning og anvendelse av slike visualiseringer bidrar til å skape meningsfellesskap og kulturelle retningslinjer (Jasanoff, 2001). Konstruksjon av fagfelt handler om å etablere visualiseringsregimer som bidrar til at aktørene fortolker verden etter gitte strukturer.

I plandokumentene, utarbeidet i forbindelse med konstruksjonen av Fagerenga skole, ble en rekke miljømål, kriterier og indikatorer spesifisert. Bygget skulle ha et lavt energibehov til oppvarming, ventilasjon og belysning. Videre skulle nye fornybare energikilder benyttes, og bygget måtte ikke medføre stor belastning på ytre miljø eller med hensyn til bruk av materialer og økonomiske ressurser. Inneklimaet i skolen skulle være godt, samtidig som man ønsket et arealeffektivt og fleksibelt bygg. Dette kapittelet vil ta utgangspunkt i noen av de visualiseringene som ble brukt i plandokumentene for å representere miljømålsetningene. Nærmere bestemt skal jeg sammenlikne de visualiseringene som ble produsert av VVS-ingeniørene med de som ble laget av arkitektene. Poenget med dette er å gjøre en vurdering av hva slags miljøaspekter som blir representert i de to settene av visualiseringer, og hvordan disse visualiseringene kan sies "å snakke til hverandre". På dette grunnlaget vil jeg diskutere hvorvidt visualiseringene kan sies å være et tverrfaglig kommunikasjonsverktøy, eventuelt en konsultasjonsteknologi.

### **8.1 Ingeniøren visualiserer bygg**

Ingeniørers visuelle kultur kan forstås som situerte praksiser. Henderson (1999) beskriver det kumulative sosiale miljøet, arbeidsvaner og erfaringer som avgjørende for konstruksjon av ingeniørers visuelle kultur. Skisser, tegninger og figurer spiller en sentral rolle i ingeniørers visuelle kommunikasjon. Gjennom utforming av skisser formidles ideer, systematiseres tanker og problemer løses. På denne måten kan skisser forstås som betydningsfulle, både med hensyn til individuell og kollektiv kommunikasjon. Skisser forenkler arbeidet ved at de både fungerer

som design- og formidlingsverktøy på samme tid. Henderson (1999) karakteriserer ingeniørers visuelle kultur på følgende måte:

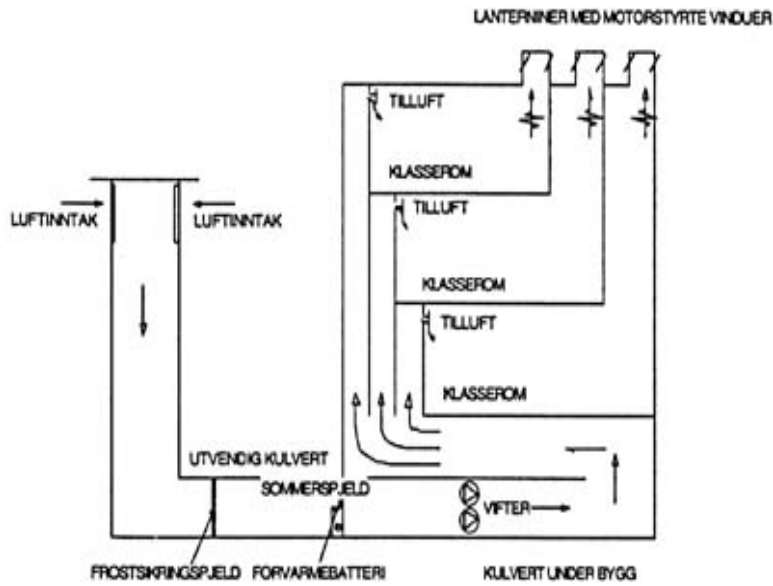
*The visual culture of engineering is one in which people turn to drawings when asked a design question. ... It is more than the collaborative visual thinking of two engineers, so deep in discussion of modifications to their surgical instrument design that they sketch together, using one pad of paper and one writing implement, unconsciously passing the pencil back and forth with a coordination suggesting one mind instead of two. The visual culture of engineering is more than the sum of its parts: The practices of sketching and drawing constitute communication in the design world. Other forms of knowledge and communication (verbal, mathematical, experiential, tacit) are built around these representations. Visual representations are so central to engineering design that meetings wait while individuals fetch drawings from their offices or sketch facsimiles on white boards. A shared visual literacy and ability to read encoded meanings can facilitate coordination or can foster conflict in collective projects. Visual objects not only shape the final products of design engineering but also influence the structure of the work and who may participate in it. (1999:26).*

Hvordan visualiserer så VVS-ingeniører miljøaspekter ved bygninger? I Fagerenga-prosjektet ble det produsert en rekke visualiseringer knyttet til VVS-delene. Hva kjennetegner disse?

Figur 8-1 viser prinsippet for et hybrid ventilasjonssystem. Luften tas inn via tårnet til venstre, bringes gjennom kulverten opp i byggets rom og evakueres via lanterniner med motorstyrte vinduer.<sup>196</sup> Som vi ser, er dette en temmelig abstrakt tegning som primært viser hvilke komponenter som er med, og hvordan luften sirkulerer.

---

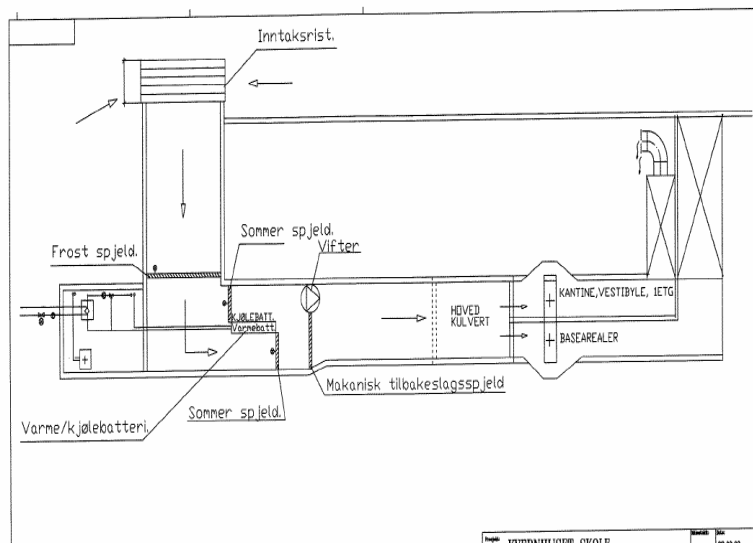
<sup>196</sup> <http://www.tu.no/nyheter/bygg/article5637.ece>



Figur 8-1 Prinsippskisse av hybrid ventilasjonssystem

Figur 8-2 viser en mer konkret versjon i form av en visuell fremstilling av ventilasjonssystemet ved Fagerenga skole, laget av rådgivende ingeniør VVS. Visualiseringen forklarer de tekniske prinsippene for det hybride ventilasjonsanlegget. Pilene angir luftens bevegelse gjennom anlegget. Luften tæs inn gjennom en inntaksrist, går via et kjølebatteri gjennom kanalene, og føres ved hjelp av pådragsvifter ned i hovedkulverten. Herfra ledes luften ut i kantine, vestibule og basearealer.

Vi ser videre at abstraksjonsgraden fortsatt er svært høy i denne visualiseringen. Rådgivende ingeniør VVS har valgt å forklare komponentene i visualiseringen ved bruk av tekst, og retningen på luftstrømmens bevegelse ved hjelp av piler. Det er ingen aktiviteter knyttet til dette, og heller ingen vurdering av hva som oppnås.



**Figur 8-2 Hybrid ventilasjonsanlegg på Fagerenga skole**

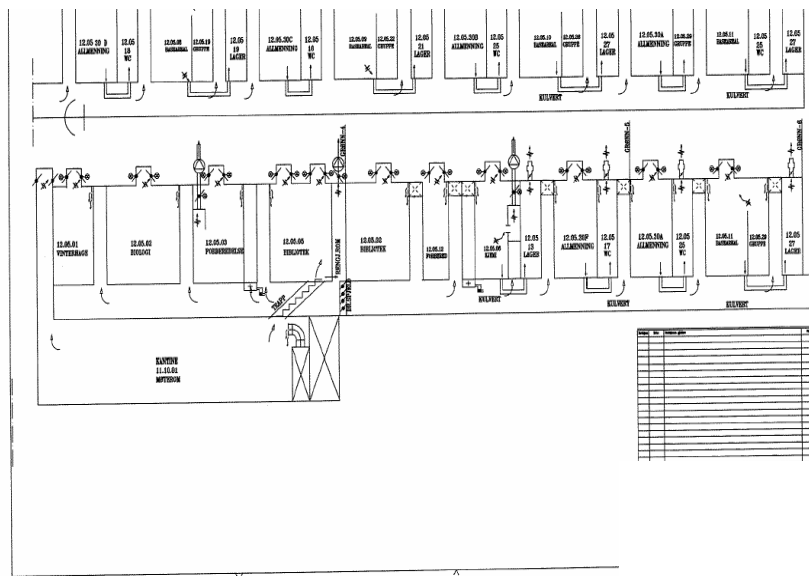
Vi ser at ingeniørens visualiseringer av bygningstekniske løsninger i miljøvennlige bygg er uløselig knyttet til hva som eksisterer av tilgjengelig teknologi. Miljøvennlighetsbegrepet må i en slik kontekst forhandles opp mot betraktninger av "best practice" og byggeforskriftene. Sentrale parametere for vurdering av resultatet er energibruk, luftkvalitet samt effektfaktorer<sup>197</sup> og virkningsgrader<sup>198</sup> for enkelte av komponentene. Graden av miljøvennlighet kan følgelig presiseres ut fra hvordan den anvendte teknologien kan plasseres i spenningsforholdet mellom minimumskrav i forskriftene og den ypperste tilgjengelige teknologi på markedet.

Rådgivende ingeniør VVS må både forholde seg til standarder ved konstruksjon av tekniske anlegg, men også til valg av kriterier som skal vektlegges. Systemtegninger (se Figur 8-3 og Figur 8-4) representerer en metode for å visualisere det analytiske arbeidet som ligger til grunn for konstruksjon av ventilasjonsanlegg. Ved beregning av luftmengder benyttes gjerne standardiserte nøkkeltall for antall m<sup>3</sup> luft per time per m<sup>2</sup>. 20 m<sup>3</sup> luft per time per m<sup>2</sup> anvendes vanligvis ved dimensjonering av oppholdsrom for flere mennesker, og 10 m<sup>3</sup> luft per time per m<sup>2</sup> ved konstruksjon av ventilasjonsanlegg for enkeltkontorer. Videre må rådgivende ingeniør VVS utføre

<sup>197</sup> Effektfaktor er forholdet mellom den varmemengde varmepumpen avgir (antall kWh varme) og den elektriske energi (antall kWh elektrisitet) som "forbrukes". I motsetning til virkningsgrad, har effektfaktoren vanligvis en verdi i området 2-4.

<sup>198</sup> Virkningsgrad uttrykker forholdet mellom nyttig energi og tilført energi og har en verdi mellom 0 og 1.

kalkulasjoner blant annet knyttet til valg av vifter og rørdimensjoner, lufthastighet i hovedkanal, sjakter og delstrenger (forgreninger), antall punkter for tilluft og avtrekk, samt avgjøre hvilke typer ventiler som bør benyttes. Øvrige kalkulasjoner kan være hvorvidt det er hensiktsmessig å benytte varmegjenvinner, varmepumpe og ulike typer luftrensefilter. I tillegg må rådgivende ingeniør VVS vurdere trekk- og lydmessige forhold. Avveining mellom ulike miljøkriterier kan i denne sammenheng omhandle vektlegging av energibruk mot grad av luftutskiftning, eller avgjørelser knyttet til valg av mekanisk eller hybrid ventilasjonsanlegg. Utvelgelse av kriterier kan dermed innebære fordringsfulle beslutninger for rådgivende ingeniør VVS.



Figur 8-3 Systemtegning over ventilasjonsanlegg I





samt fortolke og konstruere visse typer representasjoner og visualiseringer. Denne sosialiseringen og ervervede kunnskap vil følgelig være uløselig forbundet med de praksiser og fortolknings- og kalkulasjonsregimer ingeniører inngår i som yrkesutøvere.

Videre har vi sett at mennesker, tegn til menneskelig aktivitet eller menneskelige hensyn, som eksempelvis estetikk, er utelatt fra visualiseringene produsert av VVS-ingeniørene. Visualiseringene beskriver et miljø uten mennesker, noe som peker i retning av et automatiseringsideal uten menneskelig inngripen. Menneskelig handling er følgelig eksternalisert. Dette indikerer en fortolkning av miljøproblemene som noe som utelukkende er knyttet til de materielle aspektene ved bygget. Løsningen på miljøutfordringene vil i et slikt perspektiv primært handle om implementering av bygningstekniske miljøkonser som vi ser visualisert i VVS-ingeniørens representasjoner, ikke om hvordan bygget senere blir brukt.

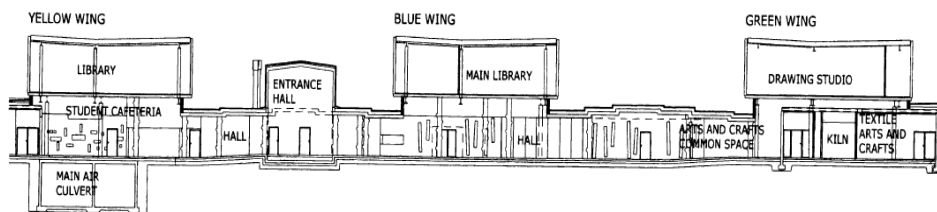
VVS-ingeniørers visualiseringsuttrykk er, som vi har sett her, veldig konsentrert og innholdsrikt. En rekke tekniske kalkulasjoner knyttet til beregning av luftmengder, trekk, lyd, samt valg av tekniske installasjoner ligger til grunn for tegningene. Både tekniske beregninger og tegninger er altså sentrale i deres visualiseringspraksis, noe som bidrar til å gjøre deres tegninger vanskelig tilgjengelige. Tegningene relaterer seg heller ikke på noen direkte måte til miljøvennlighet. De presenterer potensielle miljøindikatorer men ingen kriterier. Tegningene er følgelig bare meningsbærende for dem som kjenner kriteriene og på det grunnlaget kan vurdere om de valgte løsningene er miljøvennlige eller ikke. Slik sett representerer VVS-ingeniørens visualiseringer neppe noen form for konsultasjonsteknologi. Hva så med arkitektene?

## **8.2 Arkitektene visualiserer bygg**

I følge Ryghaug (2003) er det ikke noen utbredt interesse for energi- og miljørettet prosjektering hos norske arkitekter. Arkitekter flest har liten kunnskap om dette emnet, og det har vært lite status knyttet til utforming av miljøvennlige bygg. De fleste arkitekter synes at hverken high-tech eller low-tech bærekraftig arkitektur er attraktivt. God arkitektur er knyttet til form og estetiske kriterier (Ryghaug, 2003). Slik sett er det nærliggende å forvente at arkitektenes visualisering av det antatt miljøvennlige Fagerenga-bygget er preget av det jeg i kapittel 7 kalte for det estetiske kalkulasjonsregimet. Finner vi en klar estetisk strategi bak arkitektenes visuelle oversettelser av

plankomiteéns visjoner og miljømål for å formidle deres fortolkning av miljøvennlig arkitektur?<sup>199</sup>

Arkitektens tegninger av miljøbygget illustrerer i første rekke hvordan bygget ble tilpasset tomten og vegetasjonen rundt skoleanlegget. Materialer fra byggetomten ble benyttet i byggets fasade, og skolebygget ble anlagt på med tanke på å minimere naturinngrepene. Anlegget består av en skolebygning i 2 etasjer og en frittliggende treningshall. Første etasje skjærer seg inn i berget, og overskuddsmassen blir brukt til kledning. Oppå berget er det plassert tre lange og smale fløyer som nærmest flyter over berget og første etasje. Hver fløy har en anelse av en av fargene gul, grønn eller blå for å symbolisere ulike miljøelementer (Figur 8-5).

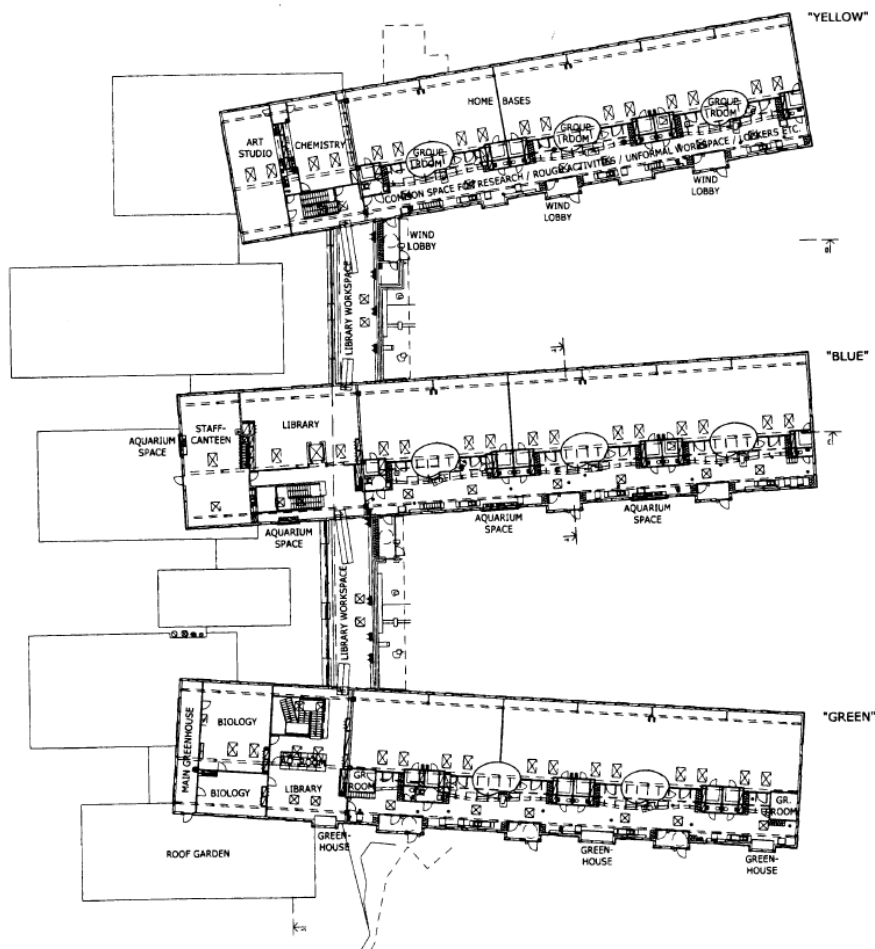


**Figur 8-5 Skolebyggets tre fløyer**

Det visuelle naturinngrepet ble redusert ved at arkitekten foreslo å bevare store deler av skogen som dekket tomten. I tillegg skulle det foretas nyplantning inntil skoleanlegget ved bruk av lokale løvtrærarter.

---

<sup>199</sup> Bildene er hentet fra arkitektkontorets hjemmeside

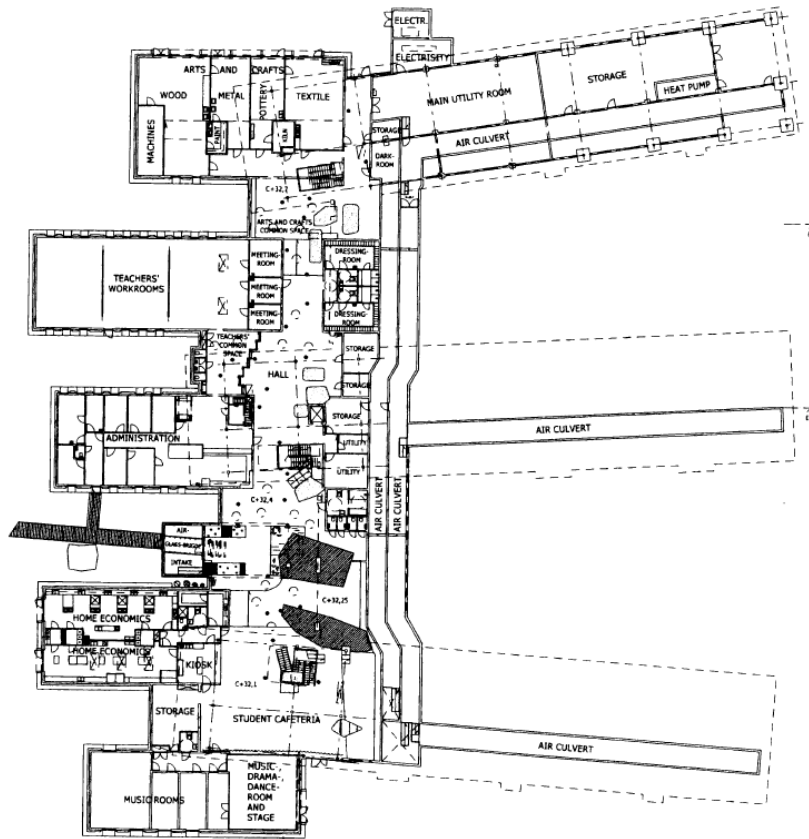


Figur 8-6 De tre fløyene sett ovenfra

Tegningene indikerer som forventet at arkitekten i stor grad la estetiske kalkulasjoner til grunn for utforming av skoleanlegget. Bygget skulle berike tomten uten at naturinngrepet ble for stort.

I visualiseringen av bygget understreker arkitekten hvordan bygget blir en del av omgivelsene, og minimerer naturinngrepet på tomten. Byggets fasade er dekket med materialer fra tomten, trevirke på veggene og gabioner som er fylt med sprengstein. På taket er det benyttet sedum, noe som bidrar til å redusere det visuelle naturinngrepet. Det er nesten vanskelig å få øye på skolebygget på fotografiet gjengitt i

. De visuelle og estetiske elementene utgjør en kraftfull retorikk i denne visualiseringen.



**Figur 8-7 Skolebygget sett ovenfra**



**Figur 8-8 Fotografi av Fagerenga skole**

Miljøkriteriene og indikatorene som kommuniseres gjennom disse bildene omhandler i hovedsak minimering av lokale naturinngrep gjennom visuell tilpasning av bygget til omgivelsene, og ivaretagelse av vegetasjonen på tomten, effektiv ressursutnyttelse og anvendelse av naturlige materialer. Arkitektens visualiseringer vektlegger formidling av ytre, visuelle miljøaspekter. Bruk av byggematerialer fra tomten bidrar både til å redusere miljøbelastninger

knyttet til transport, men også til å unngå utslipp samt energi- og ressursbruk i forbindelse med produksjon av nye byggematerialer. Elementene som arkitekten anvender for å konstruere det miljøvennlige skolebygget er gjort svært fremtredende og synlige i visualiseringen.

Visualiseringene under (Figur 8-9 og Figur 8-10) er illustrasjoner som arkitekten konstruerte i forbindelse med arkitektkonkurransen. Dette er følgelig den samme bygningen som ovenfor, og viser hvordan arkitekten visualiserte bygget tidlig i prosjektet. Arkitekten understreker de ytre miljøaspekter som plassering i terrenget, form og bruk av farger.



**Figur 8-9 Skolebygget sett i forhold til omliggende terreng I**

Visualiseringen vi ser i Figur 8-10 fokuserer på samspillet mellom bygget og omgivelsene. Elementer som totalitet, lyseffekter og estetikk er vektlagt. Bildet illustrerer hvordan ressurser på tomten, som eksempelvis materialer, sollys og varme i berggrunnen, kan benyttes i bygget. Visualiseringen gjengir i liten grad det ferdige byggets utseende, men kommuniserer hvordan arkitekten fortolket miljøbegrepet og tanker knyttet til formidling av estetiske og visuelle miljøaspekter gjennom bygde konstruksjoner.



**Figur 8-10 Skolebygget sett i forhold til omliggende terreng II**

Arkitekten formidlet noen tanker rundt miljø, som ble lagt til grunn for utformingen av bygget, i et intervju:

*Det var jo ekstremt viktig å bevare mye av tomta. Og det var veldig fokus på når vi skulle sprengne ut, at vi både skulle bevare skogen som stod i mellom fløyene og helt inntil huset og sikring av vegetasjon. Litt av idéen her er at naturen tar bygningen tilbake. At den skal overgroes av mose...*

*-Ja, det vil jo komme barnåler og slikt i gabionene som bidrar til det...?*

*Ja, og så er jo taket over her laget av sedum. Klart at taklandskapet her er uhyre viktig. Det fremstår som en del av naturen og omgivelsene.<sup>200</sup>*

Interaksjon mellom bygget og dets naturlige omgivelser var et sentralt element i arkitektens forståelse og operasjonalisering av miljøbegrepet i dette byggeprosjektet. Bygget skulle oppleves som en berikelse for tomten, og utformes på en slik måte at naturen kunne ”ta

<sup>200</sup> Intervju med arkitekt, Fagerenga skole



bygningen tilbake”. Det var følgelig kalkulasjoner knyttet til naturinngrep, lokale ressurser og visuell tilpasning til omgivelsene som ble oppfattet som de mest sentrale av arkitekten i dette byggeprosjektet.

#### Visualiseringen i

Figur 8-11 illustrerer samspillet mellom natur og kultur, eller hvordan brukere, bygde konstruksjoner og naturen møtes og interagerer med hverandre.



**Figur 8-11 Visualisering av samspill mellom natur og mennesker**

Denne figuren er som vi ser den eneste arkitektvisualiseringen som antyder hvem brukerne av dette miljøbygget er. De øvrige visualiseringene produsert av arkitekten illustrerer, i likehet med visualiseringene konstruert av rådgivende ingeniør VVS, et bygg uten menneskelig inngripen. Dette kan synes å være i strid med den sterke vektleggingen av framtidig læring om miljø i dette byggeprosjektet.

Kommunens representant i plan- og byggeprosjektet fortalte hvordan han opplevde arkitektens arbeid knyttet til konstruksjon av visualiseringer forut for arkitektkonkurransen:

*Også trakk de jo inn han [navn på kunstner] og det franske kontoret som er verdenskjente som arkitektkontor, og det er flere andre, [navn på kunstner] er jo ikke franskmann selv, men kontoret ligger i Paris. Og det var sikkert også smart fordi de hadde mange*

*idéer på det visuelle og hvordan man skulle jobbe. De har vært rådgivere for [navn på arkitektkontor]. Den presentasjonen var jo helt spesiell da de kom med tilbudet sitt. Den hadde de sittet og laget nede i Paris. Og brosjyre som viser... Se bare på dette! Tanken var jo dette med skogen, dyrene, og det naturfaglige. Disse trærne som sitter i veggene av plast var det jo den franske kunstneren som kom på, og så var det [navn på forsker] som kom med idéen om de tre ulike tematiske fargene; energi, natur og vann.<sup>201</sup>*

Figur 8-12 viser en fotografisk montasje av hvordan de tre tematiske fargene ble brukt i det ferdige skolebygget for å visualisere energi, natur og vann. Dette illustrerer videre hvordan produksjon av visualiseringer representerer kalkulasjonsmetoder. Arkitektens visualiseringsstrategi kan forstås som vendt mot omverdenen. Fokus er som ventet rettet mot det synlige - estetikk og plassering.



**Figur 8-12** Fotografier som viser fargebruk i bygget

Sterk vektlegging av visuelle opplevelser er imidlertid ikke uproblematisk. Det representerer en kraftfull retorikk. Ved konstruksjon av miljøvennlige bygg, kan dette lede til eksternalisering av elementer som ikke kan synliggjøres eller bidra til pene bilder. Miljøbegrepet knyttes dermed opp mot visuelle og estetiske kalkulasjoner, noe som kan implisere skarpere fokus på formidling av et miljøvennlig uttrykk enn drøftelser av innholdet eller bestanddelene som definerer et miljøvennlig bygg.

---

<sup>201</sup> Intervju med kommunens representant ved Fagerenga skole, Fritjof Fransen 06.11.03,



### **8.3 Visualisering som kalkulasjons- og kommunikasjonsstrategi**

I dette kapitlet har vi sett hvordan to aktører i en planprosess, henholdsvis arkitekt og VVS-ingeniør, benyttet ulike visualiseringsstrategier i fremstillingen av det samme skolebygget. Hensikten med kapitlet har ikke vært å kritisere profesjonsutøvernes praksiser eller forståelse av miljøbegrepet, men å illustrere hvordan en ulik faglig forankring virker inn på arbeidet med å visualisere et antatt miljøvennlig bygg. Både estetiske og teknologiske kalkulasjoner er avgjørende for å konstruere hensiktsmessige bygg, men som vi har sett, resulterer disse kalkulasjonene i klart forskjellige visualiseringer.

Felles for arkitektens og VVS-ingeniørens visualiseringsstrategi var eksternaliseringen av menneskelig handling. Dette indikerer en forståelse av at miljøvennlighet kan skapes gjennom bygget alene, selv om arkitekten og ingeniøren ikke nødvendigvis mener det er slik. Likevel er mennesker er følgelig eksternalisert i visualiseringen av et "miljøvennlig bygg". Dette kan forsterke en oppfatning om at miljøutfordringene er knyttet til de materielle aspektene ved bygninger. Brukernes livsførsel og håndtering av bygget blir av underordnet betydning for hvorvidt en bygning bør forstås som miljøvennlig.

I byggeprosjektet Fagerenga skole sto dette i motsetning til brukernes forståelse av miljøvennlighet i bygg. Deres fortolkning av miljø var i stor grad knyttet opp mot menneskelig adferd og holdninger: *"Og så er det måten vi bor i bygget på. Det at vi driver og øver og oppdrar hverandre til kildesortering. Så vi hadde en intensjon om at måten vi levde på i denne skolen skulle få ringvirkninger i forhold til miljøvalg de tar hjemme - etter hvert, og kanskje senere i livet. (...) Så vi har sagt at vi er ett av de viktigste lokale miljøtiltakene som kommunen utfører"*.<sup>202</sup> Det kan synes som om brukernes opplevde at bygget forpliktet og oppmuntret dem til å ta særskilte miljøhensyn i hverdagen. Men denne miljøvennlige adferden og holdningene ble ikke oppfattet som et nødvendig resultat av at de befant seg i et "best practice"- bygg.

Mens VVS-ingeniører legger både tegninger og tekniske beregninger til grunn for sin visualiseringspraksis, benytter arkitekter bare tegninger og visuelle fremstillinger. Arkitekters billeduttrykk er mer populariserende og visualiseringene har blant annet til hensikt å overbevise juryen i en arkitektkonkurranse, og å forklare byggherre,

---

<sup>202</sup> Intervju med rektor ved Fagerenga skole, Felix Forberg 07.11.03

planmyndigheter, øvrige aktører i planfasen og sluttbrukere ”hvordan bygget blir”. Arkitekters visualiseringer er altså beregnet på et bredt publikum og vektlegger i stor grad helhet, visuelle aspekter, kvalitative elementer og estetiske uttrykk ved bygninger.

Visualiseringene formidlet forskjellige kalkulasjoner og tilnærminger til miljøkriterier og indikatorer for bygg. VVS-ingeniørene arbeidet for å konstruere et ventilasjonsanlegg som representerte ”best practice” med hensyn på redusert energiforbruk og et godt inneklima i skolebygget. Visualiseringene av dette hadde et høyt abstraksjonsnivå, noe som medførte at det ble benyttet tekst for å forklare hvilke komponenter som ble fremstilt, samt retning på prosessen. Arkitektens arbeid var i større grad rettet mot å formidle visuelle miljøelementer til omverdenen, til byggets brukere og naboer.

Vi ser altså en tendens til at profesjonene enten eksternaliserer indre eller ytre miljøaspekter. Arkitekter vektlegger ytre, estetiske visualiseringer, mens VVS-ingeniører i større grad lager beregningsorienterte visualiseringer. Dette medfører at de to tenkemåtene ikke møtes., og at kommunikasjonen kompliseres. Trolig er det også slik at visualiseringspraksisene bidrar til å opprettholde faggrensene.

Vi har i de foregående kapitlene sett at det ikke eksisterer en entydig forståelse av hva et miljøvennlig bygg er eller hvordan det kan kalkuleres. Miljøvennlighet blir forhandlet i sammenlikning med byggeforskriftene, men også i forhold til hvordan dette defineres av de forskjellige profesjonene. Slik det er i dag, eksisterer det følgelig ikke ett byggkonsept som alle aktører vil oppfatte som det mest miljøvennlige. Derimot finnes det mange miljøvennlige bygg som alle fortolkes og vurderes med utgangspunkt i et vektingsproblem og et tverrfaglighetsproblem.

Miljøvennlighet involverer også byggherrer, brukere og allmennhet. Jeg pekte innledningsvis på behovet for dialog og konsultasjon om dette, og antydte at visualiseringene av miljøvennlighet kunne betraktes som en politisk teknologi som kunne være utgangspunkt for slike dialoger og konsultasjoner. De visualiseringene jeg har analysert i dette kapitlet, er neppe gode eksempler på dette. Til det er de for vanskelige å forstå, i tillegg til at de bygger på en for fragmentert strategi for å framstille miljøvennlighet visuelt. Jeg har ikke hatt anledning til å studere dette spesielt, men min antakelse er at visualiseringspraksisene slik de er beskrevet i dette kapitlet, både er et problem for dialog og konsultasjon med brukere og allmennhet og et uttrykk for kommunikasjonsvanskeligheter mellom byggeprofesjonene omkring miljøvennlighet. At miljøkriteriefeltet er svakt, slik vi observerte i

kapittel 4, er slik sett ikke bare et uttrykk for manglende vilje og interesse. Det henger også sammen med grunnleggende trekk ved organiseringen av kunnskap for å konstruere bygninger.

## Kapittel 9

### **MÅLING AV MILJØVENNLIGHET – UTFORDRINGER FOR EN BÆREKRAFTIG BYGGEBRANSJE**

Denne avhandlingen har analysert noen forsøk på å konstruere miljøvennlige bygg og hvordan miljøkriterier og miljøindikatorer forstås og håndteres av reguleringsinstitusjoner, forskere, utøvende byggherrer og andre aktører i byggeprosjekter. Målet har vært å klargjøre hvordan kriterier for og indikatorer på miljøvennlighet fremforhandles, blir forstått, taes i bruk og benyttes som grunnlag for konstruksjon av bygninger. Sentrale problemstillinger har vært knyttet til å analysere hva som forstås som miljøvennlige bygg, og hvilke aktører som deltar i utformingen av kriterier og indikatorer for miljøvennlighet. Avhandlingen har undersøkt hvordan representasjoner i forhold til miljørelevante egenskaper, miljøkriterier og miljøindikatorer ble utviklet og håndtert i tre konkrete byggeprosjekter.

Avhandlingens teoretiske strategi har hatt utgangspunkt i begrepene representasjon, innramming og kalkulasjon, visualisering, translasjon, samproduksjon og grenseobjekter. Konstruksjon av miljøkriterier, miljøindikatorer og miljørepresentasjoner medfører både vitenskapelige og politiske utfordringer. Problemene med å etablere indikatorer for bærekraftig utvikling kan derfor ikke løses utelukkende gjennom anvendelse av enten en politisk eller en forskningsbasert tilnærming. Dette må kombineres.

Arbeidet med konstruksjon av nasjonale og internasjonale miljøindikatorsett, slik det ble beskrevet i kapittel 1, kan forstås som produsert innenfor rammene av såkalt økologisk modernisering som er en tankegang som kombinerer hensynet til miljø med en vektlegging på økonomisk utvikling og bekjempelse av fattigdom. Denne påvirkningen kommer til uttrykk gjennom antakelsen om at det ikke eksisterer noen motsetninger mellom økonomisk vekst og vern av

natur, samt at naturverdier kan oversettes til og kalkuleres ved bruk av økonomiske størrelser. Indikatorsettene har videre bygget på en summativ forståelse av miljøbegrepet, da det er summen av skårer på miljøkriterier og miljøindikatorer som har indikert grad av miljøvennlighet. Dette er en kalkulasjonsstrategi som bygger på en oppfatning av miljø som en poengsum fremkommet gjennom konstruksjon av en indeks hvor ulike miljøaspekter vektet opp mot hverandre.

To ulike teoretiske tilnæringer til forståelsen av miljøkriterier har vært anvendt i denne avhandlingen, med utgangspunkt i begrepene samproduksjon (Jasanoff, 2004) og translasjon (Callon, 1985; Latour, 1987; Law, 2004). Felles for disse teoretiske rammeverkene er forutsetningen om at det må være aktører eller konstellasjoner av aktørgrupper som aktivt forsøker å initiere og implementere handlinger for å oppnå bestemte formål, for eksempel å stabilisere en bestemt forståelse av miljøvennlighet. Aktørene kan være byggherrer, brukere eller forskere, og handlingene kan skje i form av politiske føringer ved konstruksjon av miljøvennlige "best practice"-prosjekter. Videre bygger både samproduksjonsidiomet og translasjonstilnærmingen på en forutsetning om at det kan skapes nye former for sosial orden. Miljøkriterier og miljøindikatorer kan i dette perspektivet betraktes som potensielle ordningsinstrumenter.

Rammeverket tilknyttet samproduksjon (Jasanoff, 2004) fremhever at produksjon av vitenskapelig kunnskap og politikk foregår gjennom fastlagte mønstre, der hvor konstruksjon av institusjoner, representasjoner, identiteter og diskurser er de mest fremtredende. Som avhandlingen viser, foregår det imidlertid bare i liten grad samproduksjon mellom kunnskap og politikk ved konstruksjon av miljøkriterier. Enkeltaktører forsøker å oppnå samproduksjon gjennom implementering av "best practice"-prosjekter på lokalt nivå, men miljøkriterier og miljøindikatorer har vist seg å være er svakt forankret i ordningsinstrumenter som diskurser, institusjoner, identiteter og representasjoner. Dette indikerer at Jasanoffs teori vedrørende samproduksjon i begrenset grad øker forklaringskraften knyttet til produksjon av miljøkriterier. Det skyldes at det primært har vært krefter utenfor vitenskapen som har produsert løsningene.

Det teoretiske rammeverket tilknyttet translasjon bygger på en oppfatning av at orden kan skapes gjennom konfigurerte aktører i et nettverk (Callon, 1985; Latour, 1987; Law, 2004). Denne tilnærmingen fokuserer på hvordan aktører og ulike allianser av aktørgrupper vil forsøke å innrullere øvrige aktører gjennom mobiliseringsprosesser knyttet til blant annet overbevisning,

forskyvning, etablering av obligatoriske passeringspunkter, introduksjon av snarveier og etablering av nye målsetninger. I avhandlingen har vi sett at oversettelse av miljøkriterier i faktiske løsninger foregår gjennom forhandlinger mellom aktører med ulike verdier, interesser, kunnskapsgrunnlag og evne til å innrullere andre i sin fortolkning av miljø.

Translasjon av miljø foregår altså vanligvis ikke ved at en sentral aktør opptrer som et obligatorisk passeringspunkt, slik at omliggende aktører innrulleres til å arbeide ut fra en bestemt miljøforståelse. I stedet finner vi at translasjon i "best practice"-prosjekter framfor alt handler om delegasjon mellom ulike aktører. Vi observerer at enkeltaktører påtar seg et ansvar for å oversette miljøbegrepet i det enkelte byggeprosjekt, men også for å initiere det jeg har kalt translasjonsstafetter. Ved etablering av slike stafetter ble øvrige aktører i plan- og byggeprosessen oppmuntret til å aktivt delta i arbeidet med å translatere miljøbegrepet slik at en gitt forståelse av miljøvennlighet kunne overføres og settes i spill i forhold til valg av tekniske og arkitektoniske løsninger. En sentral utfordring i forhold til å skape flere miljøvennlige bygninger er derfor å engasjere aktører i byggeprosessen til å ta translasjonsansvar og bidra til at det blir arbeidet med å skape miljøvennlighet, på tross av at begrepet har et uklart og kanskje fleksibelt innhold. Denne avhandlingen har vist at det ofte er lokale ildsjeler, vanligvis i form av byggherrer, som tar translasjonsansvar og som dermed blir de mest sentrale aktører med hensyn til implementering av "best practice"-prosjekter.

Byggeforskriftene representerer i Norge i dag de institusjonaliserte miljøkriteriene. I forhold til forskriftene eksisterer det institusjoner, indikatorer og diskurser som bidrar til at forskriftene blir fulgt og dermed til en stabilisering av noen krav til bygninger. Det er derimot høyst uklart hvem som skal initiere og drive prosesser knyttet til implementering av miljøkriterier som går utover byggeforskriftene. Dette illustrerer at det mangler ordensskapende instrumenter på et nasjonalt nivå for å konstruere, selektere og initiere anvendelse av miljøkriterier i byggebransjen. Samproduksjonen av politikk og vitenskap i forbindelse med konstruksjon av miljøkriterier er begrenset fordi ingen overordnede institusjoner tar ansvar for å initiere samproduksjon. Diskursene og identitetene tilknyttet miljøkriterier er for fragmenterte og profesjonsavhengige til at de kan holde et nettverk sammen. Videre mangler det nasjonale institusjoner som kan definere og rangere sentrale miljørepresentasjoner som kan danne grunnlag for konstruksjon av miljøkriterier og vekting av ulike miljøaspekter i byggeprosjekter.

## 9.1 Implementering av "best practice"

Hva skjer så ved konstruksjon av lokale "best practice"-prosjekter? Aktørene benyttet ofte en form for miljøfortellinger for å beskrive miljøvennlige aspekter ved bygget. Disse fortellingene ble anvendt for å årsaksforklare miljøprosjekter, men også i legitimeringen av ulike miljøhensyn gjennom byggeprosessen. Mine informanter brukte et begrenset sett av standardiserte fortellinger i fortolkningen av de miljøvennlige byggene. Slik jeg oppsummerer funnene fra kapittel 5, 6 og 7, er det åtte typer fortellinger som er særlig fremtredende. To av dem omhandler hvilke aktører som kan implementere miljøvennlige bygg:

- A. *Fortellingen om den miljøbevisste byggherre:* Denne fortolkningen av det miljøvennlige bygget vektlegger byggherrens miljøengasjement og gode vilje. Bygget fremstilles først og fremst som et resultat av at byggherren stilte miljøkriterier og miljøindikatorer. Byggherre betraktes i denne miljøfortellingen som den mest sentrale aktør både med hensyn til å skape et etterspørselsbehov for miljøkriterier og miljøindikatorer, men også gjennom å tilrettelegge for implementering av miljøvennlige arkitektur. Denne fortellingen om det miljøvennlige bygget fremhever altså byggherres internalisering av miljøhensyn og alternative kalkulasjonsregime (se f. eks. kapittel 5, 6 og 7).
- B. *Miljø som mobilisering av gode hjelpere:* I denne fremstillingen av det miljøvennlige bygget vektlegges betydningen av samarbeid mellom ulike aktører og aktørgrupper. Miljøbygget forstås primært som et resultat av at mange aktører "trakk i samme retning" og gjorde sitt ytterste for at det skulle bli en miljøvennlig bygning. Denne miljøfortellingen vektlegger blant annet relevansen og viktigheten av at ulike aktører deltar i konstruksjonen av bygget, og av at de påtar seg et translasjonsansvar i forhold til å oversette miljø i det aktuelle byggeprosjektet (se kapittel 5 og 6).

De øvrige fortellingene er knyttet til ulike aspekter ved hvordan miljøvennlige bygg kan implementeres og kan betraktes som forsøk på å karakterisere prosessene bak:

- C. *Miljø som prosess:* Denne fortellingen fokuserte på hvordan vektlegging av miljøhensyn i idé- og planfasen resulterte i et miljøvennlig bygg. Det miljøvennlige bygget ble i denne fortellingen fortolket som en materialisering av en planleggingsprosess med fokus på miljø. Denne fortellingen

kobler i stor grad valg av entrepriseform eller organisering av plan- og byggeprosess dannet utgangspunkt og tilrettela for konstruksjon av miljøvennlig arkitektur. En slik fortolkning av miljø bygger følgelig på en organisatorisk forklaringsmodell og er fremtredende i kapittel 5.

- D. *Miljø som diplomati*: I denne fremstillingen ble operasjonaliseringen av miljø forstått som et forhandlingsresultat fremkommet i skjæringspunktet mellom ulike translatører. Miljø blir i denne sammenheng utfallet av forhandlinger og interaksjon mellom ulike funksjoner, profesjoner, aktører og aktanter. Denne miljøfortellingen kan kobles opp mot Latours (2004) normative modell for konsultasjon. Denne modellen fremhever betydningen av konsultasjon for å oppnå samproduserte og robuste løsninger (se kapittel 5 og 7).
- E. *Miljø som robuste faktisjer*: Denne fortolkningen av miljø bygger på forståelsen av at fremforhandling av gode miljøløsninger handler om å få vitenskap, økonomi og politikk til å spille på lag. Hensiktsmessige miljøløsninger kan ut i fra en slik forståelse ikke utelukkende produseres i et laboratorium eller av én aktørgruppe. En slik fortolkning av miljøvennlige bygg peker i retning av at konstruksjon av både miljøkriterier, miljøindikatorer og seleksjon av miljøløsninger bør finne sted gjennom samproduserte prosesser (se kapittel 5 og 6).
- F. *Miljø som lokale representasjoner*: Hensiktsmessige miljøbygg og miljøvennlige løsninger blir i denne fortellingen forstått som lokale fortolkninger av miljøbegrepet. I denne fortolkningen av bærekraftsbegrepet gies lokale konstruksjoner forrang fremfor universelle miljøkriterier og miljøindikatorer. Denne miljøfortellingen handler om hvordan miljøvennlig arkitektur skal besvare lokale miljøutfordringer gjennom tiltak som eksempelvis å berike et lokalmiljø gjennom miljøvennlig arkitektur, eller ved å tilføre brukere opplevelser og kunnskap knyttet til miljø. Det estetiske kalkulasjonsregimet kan kobles opp mot denne fortolkningen av bærekraftig arkitektur (se kapittel 6 og 8).
- G. *Miljø som den kreative innovasjon*: Implementering av miljø i bygg handler om nyskapning. Det er de originale idéene og løsningene som representerer skillet mellom miljøvennlige og ikke-miljøvennlige bygninger. Denne innrammingen av miljøvennlige bygg handler følgelig om hvordan aktørene i plan- og byggeprosessen har anstrengt seg for å skape nye idéer og ved å fremme innovative miljøløsninger.



Vektlegging av miljøikoner fremfor miljøkriterier og miljøindikatorer kan ofte fortolkes innenfor denne miljøfortellingen (se kapittel 6).

- H. *Miljø som brutte tradisjoner*: Denne fortellingen omhandler hvordan konstruksjon av miljøvennlige bygg fordrer kulturendring, og et brudd med de dominerende løsninger, tankegang og arbeidsmetoder i dagens byggebransje. Denne miljøfortolkningen betoner betydningen av hvordan ulike aktører og konstellasjoner av aktørgrupper anvender alternative kalkulasjonsregimer, innramninger og handlingspraksiser knyttet til konstruksjon av bygninger. Aktørers oppfattelse av miljøvennlighet som et moralsk imperativ og opplevelse av translasjonsansvar kan eksemplifisere denne fortellingens miljøfortolkning (se kapittel 5 og 6).

I byggeprosjekter hvor miljø vektlegges er det en tendens til perpleksitet eller undring. Miljøkriterier, miljøindikatorer og visjoner for miljøprosjektene fremstår gjerne som noe tilfeldig valgt, og de fortolkes og følges opp i varierende grad. Miljøkriterier produseres og konstrueres lokalt, regionalt, men også på grunnlag av eksempelvis ØkoByggs prinsipper og metoder – men praksis varierer mye fra prosjekt til prosjekt. Resultatet kan være at det ferdige miljøbygget i liten grad gjenspeiler miljømålsetninger skissert tidlig i planperioden. Det eksisterer følgelig betydelige lokale variasjoner i konstruksjon, fortolkning og implementering av miljøkriterier i bygg. Selv om miljøkriterier ikke nødvendigvis er sentrale for å initiere spesifikke miljøløsninger eller satsningsområder, så kan de derimot være av avgjørende betydning med hensyn til å forplikte og ansvarliggjøre aktører i plan- og byggeprosesser om å ta miljøhensyn.

## **9.2 Miljøkriteriene som forsvant**

Vi har sett gjennom de ulike empirikapitlene at kriteriene som ble brukt i utformingen av byggeprosjektene ikke primært ble produsert av forskere i laboratoriet, men derimot av politikere, byggherrer, profesjonsutøvende aktører i plan- og byggeprosesser, samt i noen grad brukere. Kunnskapsdelen har vært mangelfullt representert i stabiliseringen av en bærekraftig byggepraksis, og mine data indikerer at forskere deltar kun i liten grad i produksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer. Kunnskapen synes lite utviklet, og det er omtrentlighetene som råder. Dette kan være et uttrykk for at forskerne ikke ser hensikten med å initiere tiltak i form av miljøkriterier og

miljøindikatorer, eller at de ikke ser denne oppgaven som et forskeransvar.

Den situasjonen kan trolig forklares ut i fra at en mer resultatrik samproduksjon av kunnskap og politikk ville virke begrensende på deres aktivitet. Byggebransjen og reguleringsinstitusjonene kan som oppdragsgivere eller brukere stabilisere forskningen på måter som forskerne ikke ønsker.

Offentlige forvaltningsinstitusjoner kan initiere politikktutøvelse ovenfra, mens byggherrer har mulighet til å fremme utvikling gjennom konstruksjon av kriterier og indikatorer nedenfra. Vi finner interesse for miljøkriterier og miljøindikatorer, men de er i liten grad forankret i sosiale praksiser, identiteter, normer, konvensjoner, instrumenter og institusjoner. Det er trolig lite hensiktsmessig å forstå miljøkriterier og miljøindikatorer som tilhørende et selvstendig "felt" (Bourdieu, 1971). Miljøkriteriefeltet utgjør bare delvis et sosialt rom hvor det pågår spesifikke aktiviteter eller praksiser som er mer eller mindre uavhengige av andre aktivitetsfelts handlingslogikk. Miljøkriteriefeltet er tvert om tett koblet opp mot andre felt som eksempelvis energifeltet. Vi finner aktører og institusjoner som deltar i produksjon av premisser og regulering av praksis, men i mindre grad aktører som formidler feltets verdier og teoretisk innramming.

Det foreligger altså en ekskluderende innramming av miljøkriterier, slik at mulighetene for utvikling av bredere og mer omfattende miljøkriterier synes begrenset. Byggeprosesser i Norge er stabilisert rundt byggeforskriftene og kontraktsforhold. Det er derfor mer hensiktsmessig å beskrive miljøkriteriefeltet som et byggeforskriftsfelt. I byggebransjen benyttes byggeforskrifter som den dominerende for miljøkriterier. Siden byggeforskriftene forstås både som minimums- og maksimumskrav, skaper det forholdsvis lite variasjon i byggepraksisene. .

De forskjellige entrepriseformene og modellene for planprosess gir aktørene forskjellige utgangspunkt for å øve innflytelse og ta miljøhensyn. Samspillmodeller og mer tradisjonelle entreprisemodeller kan innebære forskjellige incentiver knyttet til samarbeidsmønstre, kunnskapsoverføring og økonomisk fortjeneste og kan følgelig være av betydning for utvikling av sosiale praksiser, normer, konvensjoner, identiteter, instrumenter og institusjoner i plan- og byggeprosesser. Da kunnskap er forankret i disse sosiale aspektene i plan- og byggeprosesser, vil trolig valg av planmodell kunne styre translasjonene og håndteringen av miljøkriterier og miljøindikatorer.

Plan- og byggeprosessen i forbindelse med de tre case-byggene viste at føringer på utprøving av alternative planmodeller, som i

utgangspunktet kunne oppfattes som fordyrende, likevel resulterte i billige kvalitetsbygg og effektive plan- og byggeprosesser. Anvendelse av samspillmodell ved Møllebakken skole bidro til et effektivt tverrfaglig samarbeid. Tradisjonelle entreprisereformer ble ikke oppfattet som rasjonelle med hensyn til kostnadseffektivitet for byggherre, samarbeid mellom aktører i planprosessen eller konstruksjon og oppfølging av miljøkriterier og indikatorer.

De tre case-byggeprosjektene har imidlertid vist at man kan oppnå "best practice" både med samspillmodeller og mer tradisjonelle entreprisemodeller. De tre case-byggene har videre illustrert at selv om aktørene foreslo og bestemte visse løsninger og elementer tidlig i prosjektet, endte de gjerne opp med noe helt annet som resultat. Planprosessen ble likevel av aktørene oppfattet som svært sentral med hensyn til å definere, fremforhandle og ivareta miljøhensyn.

Felles for de tre byggeprosjektene var vektlegging og formidling av miljøbegrepet til brukere, fokus på bruk av miljøvennlig teknologi, byggets naturmiljø samt på økonomi. I alle tre case-prosjektene var det aktører som var sterkt engasjerte i at plan- og byggeprosessen skulle ha fokus på miljø, og som fungerte som pådrivere for at byggeprosjektet skulle ha "best practice" som målsetning. Disse aktørene opprådte i stor grad som translatører av miljøbegrepet, blant annet gjennom oversettelse av miljøvennlighet til lokale kriterier og konstruksjoner. De lokale forståelsene av miljøbegrepet bygget på ulike samproduksjoner av politikk, natur, økonomi, pedagogikk og estetikk konstruert gjennom samarbeid mellom sentrale translatører i byggeprosjektene. Dette antyder at valg av entreprisemodell er av mindre betydning enn at enkelte aktører påtar seg et translasjonsansvar for å muliggjøre konstruksjon av miljøvennlige "best practice"-bygninger.

Aktørers forståelse av miljøhensyn som et moralsk imperativ kan medføre at de påtar seg et ansvar for å innrullere øvrige aktører og oppgaver knyttet til å oversette miljø i det aktuelle byggeprosjekt. Dersom aktører fortolker miljø som et moralsk imperativ, vil det altså kunne medføre et handlingsaspekt, i form av translasjonsansvar, og prioritering av miljø fremfor eksempelvis økonomi og estetikk. Valg av entreprisereform var følgelig av mindre betydning for aktørenes mulighet til å ta translasjonsansvar og implementere "best practice" med hensyn til miljøvennlig byggepraksis. Ved konstruksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer ble ofte en kompleksitetsreducerende strategi valgt, hvor spesifikke teknologiske løsninger fikk en status som miljøikoner og derigjennom kunne fungere som en sammensmelting av miljøkriterier og miljøindikatorer.

Translasjonene viste seg altså i stor grad å være knyttet til valg av teknologi. Noen spesifikke teknologiske løsninger ble miljøikoner og derigjennom transformert til kriterier og indikatorer, som eksempelvis det hybride ventilasjonsanlegget. Dette bidrar utvilsomt til å redusere kompleksiteten i arbeidet med å produsere miljøkriterier og miljøindikatorer, men gjør det samtidig vanskeligere å forstå aktørenes fortolkning både av miljøbegrepet og den ikoniserte teknologien. Noe som kompliserer dette arbeidet ytterligere, er at de ulike profesjonene og aktørene som valgte å definere enkelte teknologier som miljøikoner fortolker de samme teknologiene ulikt.

Som en konsekvens av byggeforskriftsfeltets normalitetstrykk, eksisterer det ikke et sentrum som tar translasjonsansvar i forhold til miljøbegrepets innhold. I ”best practice”-prosjektene ble dette forsøkt løst ved at personene som påtok seg et translasjonsansvar, prøvde å innrullere flere aktører i arbeidet med å oversette miljø til lokale forståelser av miljøbegrepet, bygget på ulike samproduksjoner av politikk, natur, økonomi, pedagogikk og estetikk konstruert gjennom samarbeid mellom sentrale translatører i byggeprosjektene. På denne måten initierte translatørene en translasjonsstafett, hvor øvrige aktører i plan- og byggeprosessen ble engasjert og oppmuntret til å delta i arbeidet med oversettelse av miljøbegrepet. Dette medførte lokal samproduksjon av miljøkriterier og miljøindikatorer på den ene siden, og teknologivalg og beslutninger om arkitektonisk utforming på den andre.

Det eksisterer altså verken et sentrum eller en standardisert metrologi for miljøkriterier og miljøindikatorer. Fraværet av en felles, standardisert metrologi og tilsvarende kalkulasjonsregimer gjør translokale oversettelser av miljøvennlighet og miljøvennlighetsmål vanskelig for ikke å si umulig.

Det eksisterer imidlertid lokale kalkulasjonsregimer, både innad i og på tvers av, de ulike ”best practice”-prosjektene. I min analyse har jeg observert tre hovedtyper som jeg har kalt henholdsvis det ikoniske, det estetiske, og det partielle kalkulasjonsregimet. I det ikoniske kalkulasjonsregimet oversettes miljøvennlighet til spesifikke, bygningstekniske installasjoner som har status som det jeg har kalt et miljøikon. Et miljøvennlig bygg blir med en slik kalkulasjonsform en vellykket implementering av utvalgte miljøikoniske teknologier. I det estetiske kalkulasjonsregimet er det miljøbyggets visuelle elementer som teller. Miljøvennlig arkitektur blir i denne sammenheng i hvilken grad bygget evner å kommunisere miljøvennlighet til sine omgivelser og brukere. Opplevelsen og formidlingen av et bærekraftig uttrykk utgjør altså innholdet i dette kalkulasjonsregimet. Det partielle kalkulasjonsregimet inkluderer og består av fragmenterte

miljøelementer på ulike målenivå. I de partielle kalkulasjonene forsøker kalkulasjonsagentene å inkludere miljøpåvirkninger i sine kalkulasjoner, uten at miljøkalkulasjonene nødvendigvis lar seg sammenstille eller måles på samme målenivå.

Ingen av disse kalkulasjonsregimene tar i rimelig grad vare på helheten i hva som kan være et miljøvennlig bygg. Det partielle regimet, som kanskje er det mest utbredte, byr i tillegg på utfordringer knyttet til mangel på tverrfaglighet. Det enkelte elementet i dette regimet er ofte knyttet til en enkelt faggruppe og er ikke nødvendigvis forståelig eller evaluerbar av de øvrige faggruppene. Følgelig kan det virke som om miljøkriterier for bygninger reiser tverrfaglighetsproblemer, i tillegg til de øvrige utfordringene som er identifisert i avhandlingen.

Dette blir særlig tydelig når vi ser på hvordan ulike faggrupper visualiserer bygninger og miljøvennlighet. Visualiseringer benyttes i plan- og byggeprosesser for å systematisere eller tydeliggjøre en idé, et konsept eller et materiale. Bruk av bilder og skisser kan imidlertid også bidra til å gjøre kommunikasjonen vanskeligere eller mer komplisert. Jeg viste i kapittel 8 hvordan VVS-ingeniører og arkitekter brukte så forskjellige visualiseringer at det i hvert fall utgjorde et kommunikasjonsproblem i forhold til dialogen og konsultasjonen med byggherre og brukere. De to visualiseringsstrategiene jeg studerte, håndterte miljøvennlighet på forskjellig måte. Arkitektene oversatte det til et spørsmål om miljøestetikk, mens VVS-ingeniørene forutsatte at leserne kjente miljøkriteriene så godt at de kunne tolke miljøvennligheten i deres visualisering uten nærmere veiledning.

Sterk vektlegging av visuelle opplevelser er ikke uproblematisk fordi det representerer en kraftfull retorikk. Ved konstruksjon av miljøvennlige bygg kan dette lede til eksternalisering av elementer som ikke kan synliggjøres eller bidra til pene bilder.

### **9.3 Implementering av miljøvennlige bygg**

Bruken av miljøkriterier og indikatorer i byggebransjen kan forstås med utgangspunkt i begrepet fortolkningsmessig fleksibilitet (Pinch & Bijker, 1987). Ulike profesjoner vektlegger forskjellige miljøelementer som tidvis kan implisere motstridende miljøtiltak. Det eksisterer ikke ett klart definert sentrum i arbeidet med konstruksjon og implementering av miljøkriterier. Vi finner altså ikke ett miljøvennlig bygg, men mange forskjellige miljøbygg. Miljøkriterier er multiple og profesjonsavhengige, og ulike profesjoner benytter ulike miljøinnramminger, kalkulasjonsregimer og opererer med divergerende eksternaliteter ved konstruksjon av miljøvennlige bygg.

Til tross for at det ikke eksisterer ett sentrum for eller en entydig, profesjonsuavhengig fortolkning av miljøbegrepet, så finner vi likevel enkelte etablerte pillarer i miljøarbeidet.

Ved konstruksjon av miljøindikatorsett betraktes miljø som en universell størrelse, og indikatorsettene bygger på en summativ forståelse av miljøbegrepet som kan uttrykkes i form av en indeks. Slike indekser konstrueres for å kunne benyttes som demarkasjonskriterier, for å skille det ”miljøvennlige” fra det ”ikke miljøvennlige”. Indikatorers faglige fundament vil presisere innholdet i miljøbegrepet, men også bidra til å forenkle og kommunisere det semantiske innholdet. Valg av indikatorer representerer således en verdibeslutning, et måleteknisk spørsmål og et representasjonsspørsmål. Overordnede miljørepresentasjoner er forankret i politiske og verdimeslige argumenter, og det er følgelig umulig å produsere nøytrale representasjoner.

I alle case-prosjektene var det aktører som var sterkt engasjerte i at byggeprosessen skulle ha fokus på miljø, og som fungerte som pådrivere for at byggeprosjektet skulle ha ”best practice” som målsetning. Disse aktørene opptrådte i stor grad som translatører av miljøbegrepet, blant annet gjennom oversettelse av miljø til lokale fortolkninger og konstruksjoner, men også ved å konfigurere nettverket av aktører i prosjektet. Translatørene tok et translasjonsansvar som tidvis var motivert ut fra en forståelse av miljøansvar som et moralsk imperativ.

Hva forutsetter så realisering av en mer bærekraftig byggebransje? Det eksisterer både vitenskapelige og politiske utfordringer knyttet til implementering av miljøkriterier og miljøindikatorer i bygg. For det første vil etablering av en byggebransje med et tydeligere miljøfokus måtte innebære en rekonfigurering av hele bransjen. I dag eksisterer det praksiser og reguleringsmåter som i for liten grad motiverer aktørene til å ta miljøansvar. Trolig henger dette sammen med profesjonenes sterke rolle og problemene med god faglig koordinering i bygningsbransjen. I tillegg kommer problemet med et kontraktsregime som gjør det vanskelig og kostbart å endre byggeprosjekter under veis.

Behovet er trolig stort for forskning som kan etablere sosialt robuste miljøkriterier og miljøindikatorer. Det er en utbredt påstand at vi vet nok om miljøproblemene, at det bare er et spørsmål om vilje for å realisere en mer bærekraftig utvikling, for eksempel i form av flere miljøvennlige bygg. Dette representerer imidlertid en uholdbar forenkling, noe som avhandlingen har vist. Det er høyst reelle kunnskapsmessige utfordringer knyttet til utviklingen av gode miljøindikatorer (metrologi for miljøvennlighet i bygninger) så vel

som formuleringen av anvendelige miljøkriterier. I sin tur vise dette til vanskelige oppgaver i forbindelse med å konstruere bedre og mer helhetsorienterte måter å kalkulere miljøvennlighet på.

Dette er også politiske utfordringer siden det trengs politiske initiativ for å reformere bygningsbransjen så vel som å sikre finansiering av den nødvendige forskningen. I siste instans koker dette selvsagt ned til spørsmålet om politisk vilje til og oppslutning om mer bærekraftige måter å bygge på. Det er ikke studert i denne avhandlingen.

## Referanser

2001 Environmental Sustainability Index (ESI) (2001). *2001 Environmental Sustainability Index*. New Haven, Conn.: Yale Center for Environmental Law & Policy.

2002 Environmental Sustainability Index (ESI) (2001). *2002 Environmental Sustainability Index*. New Haven, Conn.: Yale Center for Environmental Law & Policy.

Alpers, S. (1983). *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*. Chicago: University of Chicago Press.

Amdahl, E. (2005). *Kunnskapens koreografi. Hva metode gjør i kunnskapsintensive bedrifter*. Dr. art.-avhandling. Det historisk-filosofiske fakultet. Norges teknisk-vitenskapelige universitet.

Annan, K. (2000). "We the Peoples. The Role of the United Nations in the 21. Century." NY: United Nations.

Aune, M. (1998). *Nøktern eller nytende. Energibruk og hverdagsliv i norske husholdninger*. Dr. polit.-avhandling. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Barry, A. (1995). Reporting and Visualising. I C. Jenks (red) *Visual Culture* (42-55). NY: Routledge..

Barry, A. (2005). The anti-political economy. I A. Barry & D. Slater (red.), *The Technological Economy* (84-100). NY: Routledge.

Barry, A. & Slater, D. (2005) (red.). *The Technological Economy*. NY: Routledge.

Barry, J. (1999a). *Environment and Social Theory*. New York: Routledge.

Barry, J. (1999b). *Rethinking Green Politics: Nature, Virtue and Progress*. London: Sage.

Barry, J. (2001). Justice, nature and political economy. *Economy and Society*, vol 30, nr 3. 381-394.



Barry, J. (2002). The Beginning or the End of Environmentalism? From Green Politics to Green Political Economy in the 21st Century. Paper for the ECPR Joint Sessions Workshop "The end of environmentalism?", Turin, 22.-27. mars 2002.

Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. London: Sage.

Beck, U. (1998). *World Risk Society*. Cambridge: Polity Press.

Beck, S. (2004). Localizing Global Change in Germany. I S. Jasanoff & M L. Martello (red), *Earthly Politics*. Local and global in environmental governance (173-194). Cambridge, MA: MIT Press.

Berkhout, F., Leach, M. & Scoones, I. (2003). *Negotiating Environmental Change. New Perspectives from Social Science*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Bijker, W. (1995). *Of Bicycles, Bakelite and Bulbs: Towards a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Bijker, W. E., Hughes, T. P. & Pinch, T. (red). (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MA: MIT Press.

Bijker, W. E. & Pinch, T.J. (1987). The Social Construction of Facts and Artifacts: Or how the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. I W. E. Bijker & T. P. Hughes & T. J. Pinch (red.). *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge, MA: MIT Press.

Bloor, D. (1976). *Knowledge and Social Imagery*. London: Routledge.

Blowers, A. (2002). Political modernisation and the environmental question: the case for strategic planning. *Local Government Studies*, 28, 69-87.

Boström, M. (2003). Environmental Organisations in New Forms of Political Participation: Ecological Modernisation and the Making of Voluntary Rules. *Environmental Values*, vol 12, 2, 175-193.

Bourdieu, P. (1971). Intellectual field and creative project. I M. F. D.

Young (red.), *Knowledge and Control: New Directions in the Sociology of Education*, London: Collier-Macmillan.

Bowker, G. & Star, S. L. (1999). *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge, MA: MIT Press

Bramslev, K. T. (2002). *Miljøeffektivitet i bygg- og eiendomssektoren*, OECD-rapport.

Brooks, D. B. (1992). The Challenge of Sustainability: Is Integrating Environment and Economics Enough? *Policy Sciences*, 26, 401-408.

Callon, M. (1985). Some elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and Fishermen. I J. Law (red.), *Power, Action, and Belief. Sociological Review Monograph 32*. London: Routledge.

Callon, M. (1998). *The Laws of the Market*. The Sociological Review. Oxford: Blackwell Publishers.

Callon, M. & Latour, B. (1981). Unscrewing the big Leviathan: How actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. I K. Knorr-Cetina og A. V. Cicourel (red.), *Advances in social theory and methodology; Towards an integration of micro- and macro-sociologies (277-303)*. Boston: Routledge & Kegan Paul.

Christoff, P. (1996). Ecological Modernisation, Ecological Modernities. *Environmental Politics*, 5, 3, 476-500.

Clarke, A. E. & Fujimura, J. (1992). *The Right tools for the job: At work in twentieth-century life sciences*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Cole, H. S. D. (1973). *Models of Doom: A Critique of the Limits to Growth*. New York: Universe.

Cole, R. J. & Larsson, N. K. (1999). GBC '98 and GBTool: background. *Building Research & Information*, 27, 221-229.

Collins, H. M. (1975). The seven sexes: A study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics, *Sociology*, 9, 205-24.

- Collins, H. (1992). *Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice*. London: The University of Chicago Press.
- Curwell, S., Yates, A., Howard, N., Bordass, B. & Doggart, J. (1999). The Green building challenge in the UK. *Building Research & Information*, 27, 286-293.
- Dickson, D. (1974). *Alternative Technology and the Politics of Technical Change*. Glasgow: Fontana.
- Dryzek, J. S. (1997). *The Politics of the Earth. Environmental Discourses*. New York: Oxford University Press.
- Dumit, J. (2004). *Picturing Personhood. Brain Scans and Biomedical Identity*. New Jersey: Princeton University Press.
- Eastaway, M. P. & Støa, E. (2004). Dimensions of housing and urban sustainability. *Journal of Housing and the Built Environment*, 19, 1, 1-5.
- Edwards, P. N. (1996). Global Comprehensive Models in Politics and Policymaking. *Climatic Change*, vol 32, 149-161.
- Entman, R. M. (1993). Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *Journal of Communication*, 43 (4), 51-58.
- Esty, D. C. (2002). *Why Measurement Matters. Environmental Performance Measurement: The Global 2001-2002 Report*. New York: Oxford University Press.
- Esty, D. C., Levy, M., Srebotnjak, T. & de Sherbinin, A. 2005 *Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship*. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy.
- Finansdepartementet (2005). *Enkle signaler i en kompleks verden. Forslag til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling*. Oslo, (NOU 2005:5)
- Friends of the Earth (2002).  
[http://www.foe.co.uk/resource/briefings/rank\\_disagreement.html](http://www.foe.co.uk/resource/briefings/rank_disagreement.html)

Fujimura, J. (1992). Crafting Science: Standardized Packages, Boundary Objects, and “Translation”. I A. Pickering (red.), *Science as practice and culture* (168-211). The University of Chicago press.

Garfinkel, H., Lynch, M. & Livingston, E. (1981). The Work of a Discovering Science Construed with Materials from the Optically Discovered Pulsar. *Philosophy of the Social Sciences – Philosophie des Sciences Sociales*, 11, 131-58.

Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.

Gibbs, D. (2003). Reconciling Economic Development and the Environment. *Local Environment*, 8,1, 3-8.

Goffman, E. (1974). *Frame Analysis: An Essay on the Organization of Experience*. New York, NY: Harper & Row.

Gonos, G. (1977). “Situation” versus “frame”: The “interactionist” and the “structuralist” analyses of everyday life. *American Sociological Review*, 42, 854-867.

Guy, S. & Farmer, G. (2001). Reinterpreting sustainable architecture: The place of technology. *Journal of Architectural Education*, 54, 140-148.

Hajer, M. (1995). *The Politics of Environmental Discourse. Ecological Modernization and the Policy Process*. New York: Oxford University Press.

Hammersley & Atkinson, (1995). *Ethnography*. London: Routledge.

Haraway, D. (1989). *Primate Visions: Gender, race, and nature in the world of modern science*. New York: Routledge & Kegan Paul.  
Harvey, D. (1996). *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Oxford: Blackwell.

Henderson, K. (1999). *On Line and On Paper. Visual Representations, Visual Culture, and Computer Graphics in Design Engineering*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Hubak, M. (1998). *Synlig kostnad – skjult gevinst? VVS-bransjen og*

*realiseringen av ENØK mellom politikk, kunnskap og praksis*. Dr.polit avhandling. Institutt for Sosiologi og Statsvitenskap. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Huber, J. (1982). *Die verlorene Unschuld der Ökologie* (The Lost Innocence of Ecology: New Technologies and Superindustrialized Development). Frankfurt am Main: Fischer Verlag.

IPCC (2001). *Climate Change 2001: Overview of Impacts, Adaptation, and Vulnerability to Climate Change Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge: UK.

Jamison, A. (2001). *The Making of Green Knowledge. Environmental Politics and Cultural Transformation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Jasanoff, S. (1990). *The Fifth Branch: Science Advisers as Policy-Makers*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.

Jasanoff, S. et al. (red.). (2004). *States of Knowledge. The co-production of science and social order*. New York, NY: Routledge.

Jasanoff, S. (2004). Heaven and Earth. I S. Jasanoff & M. L. Martello (red), *Earthly Politics: Local and global in Environmental Governance* (31-52). Cambridge: MIT Press.

Jasanoff, S. (2005). *Designs on Nature. Science and Democracy in Europe and the United States*. New Jersey: Princeton University Press.

Jasanoff, S. & Wynne, B. (1998). Science and Decisionmaking. I S. Rayner & E. Malone (red), *Human choice and climate change: An international assessment, The Societal Framework of Climate Change*, 1, Columbus, Ohio: Battelle Press.

Jänicke, M. (1985). *Preventive environmental policy as ecological modernization and structural policy*. Discussion paper IIUG dp 85-2. Internationales Institut Für Umwelt und Gesellschaft. Wissenschaftszentrum Berlin Für Sozialforschung (WZB).

Jänicke, M. (2004). *Industrial Transformation Between Ecological*

Modernisation and Structural Change. I K. Jacob, M. Binder og A. Wieczorek (red), *Governance for Industrial Transformation*. Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change (201-207). Berlin: Environmental Policy Research Center.

Jenks, C. (1995). *Visual Culture*. London: Routledge.

Klein, J. T. (1996). *Crossing Boundaries. Knowledge, Disciplinarity, and Interdisciplinarity*. London: University Press of Virginia.

Knorr-Cetina, K. (1983). The ethnographic study of scientific work: Towards a constructivist interpretation of science. I K. Knorr-Cetina & M. Mulkay (red), *Science observed: Perspectives on the social study of science* (115-140). London: Sage.

Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.

Lakatos, I. (1974). History of science and its rational reconstructions. I Y. Elkana (red), *The interaction between science and philosophy* (195-241). Atlantic Highlands, NJ: Humanities.

Langhelle, O. (2000). Why ecological modernization and sustainable development should be conflated. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 2, nr 4, 303-322.

Latour, B. (1987). *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge MA: Harvard University Press.

Latour, B. (1990). Drawing things together. I Lynch, M. & Woolgar, S. (red) *Representation in Scientific Practice* (19-69). Cambridge MA: MIT.

Latour, B. (1999). *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Latour, B. & Woolgar, S. (1986). *Laboratory life: The social construction of scientific facts*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Law, J. (1987). The structure of sociotechnical engineering: A review of the new sociology of technology. *Sociological Review*, 35, 404-425.

Law, J. (2004). *After Method. Mess in social science research*. NY: Routledge.

Lidskog, R., Sandstedt, E. & Sundqvist, G. (1997). *Samhälle, risk och miljö. Sociologiska perspektiv på det moderna samhällets miljöproblem*. Lund: Studentlitteratur.

Lynch, M. (1985). *Art and artifact in laboratory science: A study of shop work and shop talk in a laboratory*. London: Routledge & Kegan Paul

Lynch, M. og Woolgar, S. (red) (1990). *Representation in Scientific Practice*, Cambridge MA: MIT Press.

MacKenzie, D. & Wajcman, J. (red.) (1999). *The Social Shaping of Technology*. Buckingham: Open University Press.

Mann, M., Bradley, R. and Hughes, M. (1998). *Nature*, 1998; *Geophysical Research Letters*, 1999.

Meadows, D. H., Meadows, D. I., Randers, J. & Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. Universe Books: New York.

Meadows, D., Randers, J. & Meadows, D. (2004). *Limits to Growth. The 30-Year Update*. Vermont: Chelsea Green Publishing. Company.

Mol, A. P. J. (2002). Ecological modernization and the global economy. *Global Environmental Politics*, 2, 92-115.

Mol, A. P. J. & Sonnenfeld, D. A. (2000). Ecological modernization around the world: An introduction. I A. P. J. Mol & D. A. Sonnenfeld (red.), *Ecological Modernization around the World: Perspectives and critical debates* (3-14). London: Frank Cass.

Mol, A. P. J. & Spaargaren, G. (1993). Environment, modernity and the risk-society: The apocalyptic horizon of environmental reform. *International Sociology*, 8, 431-459.

Mol, A. P. J. & Spaargaren, G. (2005). From Additions and Withdrawals to Environmental Flows; Reframing debates in the environmental social sciences. *Organization and Environment*, 18, 1, 91-107.

NOU: *Enkle signaler i en kompleks verden. Forslag til et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling*. NOU, 2005:5

Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001). *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Oxford: Polity Press.

Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2003). *Introduction: Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge*. *Minerva*, 41, 3, 179-194.

Osborne, T. & Rose, N. (1999). Do the social sciences create phenomena? The case of public opinion research. *British Journal of Sociology*, 50, 3, 367-396.

Polanyi, M. (1958). *Personal Knowledge*. London: Routledge & Kegan.

Pinch, T. J. (1986). *Confronting Nature*. Dordrecht: Reidel

Pinch, T. J. & Bijker, W. E. (1999). The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. I W. E. Bijker, T. P. Hughes & T. Pinch (red.) *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Reese, S. D. (2001). Prologue - Framing Public Life: A Bridging Model for Media Research. I S. D. Reese, O. H Gandy & A. E. Grant. (red.) *Framing Public Life: Perspectives on Media and our Understanding of the Social World*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Rudwick, M. J. S. (1976). The emergence of a visual language for geological science 1760-1840. *History of science*, 149-195.

Russell, S. & Williams, R. (2002). Social Shaping of Technology: Frameworks, Findings and Implications for Policy with Glossary of Social Shaping Concepts. I K. H. Sørensen & R. Williams (red.),



*Shaping Technology, Guiding Policy: Concepts, Spaces & Tools* (s. 37-132). Cheltenham: Edward Elgar.

Ryghaug, M. (2002). *Towards a Sustainable aesthetics. Architects constructing energy efficient buildings*. Thesis for the Degree of Doctor Politicorum. Department of Sociology and Political Science. Norwegian University for Science and Technology.

Scientific American (2005). *Behind the Hockey Stick*, vol 292, nr 3.

Scott, J. C. (1998). *Seeing Like a State. How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*. New Haven: Yale University Press.

Shapin, S. & Schaffer, S. (1985). *Leviathan and the air-pump*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Sismondo, S. (1996). *Science without Myth. On Constructions, Reality, and Social Knowledge*. NY: State University of New York Press.

Slater, D. (1995). Photography and modern vision. I C. Jenks (red), *Visual Culture* (218-237). NY: Routledge.

Snow, D. A. & Benford, R. D. (1988). Ideology, Frame Resonance and Participant Mobilization. *International Social Movement Research* 1: 197-219.

Solli, J. (2004). *Kalkylenes retorikk: Økonomiske argumenter i utvikling av nye energiteknologier*. Dr. art.-avhandling. Det historisk-filosofiske fakultet. Norges teknisk-vitenskapelige universitet.

Stortingsmelding 28 (1997-98) Oppfølging av HABITAT II

Stortingsmelding nr 58 (1996-97) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling.

Søgner, Ole Gunnar et al., (2003). *Bygningsnettverkets energistatistikk*, årsrapport 2002, Enovareport 2004:1.

Tankard, J. W. (2001). The Empirical Approach to the Study of Media Framing. I S. D Reese, O. H Gandy & A. E Grant. (red.), *Framing Public Life: Perspectives on Media and our Understanding of the Social World*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Tibbetts, P. (1990). Representation and the realist-constructivist controversy. I Lynch, M. & Woolgar, S. (red) *Representation in Scientific Practice* (69-85). Cambridge MA: MIT.

Taylor, P. J. (1997). How do we know we have global environmental problems? Undifferentiated science-politics and its potential reconstruction. I P. J. Taylor, S. Halfon & P. Edwards (red), *Changing Life: Genomes-Ecologies-Bodies-Commodities* (149-174). Minneapolis: University of Minnesota Press.

The Worldwatch Institute (2005). *Vital Signs 2005. The Trends That Are Shaping Our Future*. W.W. Norton & Company. NY: US

Traweek, S. (1988). *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physicists*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Truffer, B., Markard, J. & Wüstenhagen, R. (2001). Eco-labeling of electricity – strategies and tradeoffs in the definition of environmental standards. *Energy Policy*, 29, 885-897.

UN United Nations Sustainable Development (UNCED) (1992). United Nations Conference on Environment & Development Agenda 21.  
<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm>

UN (2000). United Nations Millennium Declaration.  
<http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm>

Van Tatenhove, J. P. M. & Leroy, P. (2003). Environment and participation in a context of political modernization. *Environmental Values*, 12, 155-174.

Wallace, D. (1995). *Environmental Policy and Industrial Innovation*. London: Earthscan.

Ward, B. & Dubos, R. (1972). *Only One Earth. The Care and Maintenance of a Small Planet*. London: Andre Deutsch.

Weale, A. (1992). *The new politics of pollution*. Manchester: Manchester University Press.

Weigel, R. H., Vernon, D. T. A. & Tognacci, L. N. (1974). Specificity of the attitude as a determinant of attitude-behavior congruence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 30, 724-728.

Wiber, M. G. (1995). Everyday forms of violence: Farmer's experience of regulation in the Canadian dairy industry. *Journal of Legal Pluralism and Folk Law*. Vol 35, 1-24.

Woolgar, S. (1986). On the alleged distinction between discourse and praxis. *Social Studies of Science*, 16, 2, 309-318.

Woolgar, S. (1988). *Science: The Very Idea*. London: Tavistock.

World Commission on Environment and Development (WCED) (1987). *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, New York.

Yearley, S. (1991). *The Green Case. A Sociology of Environmental Issues, Arguments and Politics*. London: HarperCollins. York, R. & Rosa, E. A. (2003). Key challenges to ecological modernization theory. *Organization & Environment*, 16, 3, 273-288.

## Vedlegg

### Vedlegg 1

#### **Intervjuguide ENOVA**

##### Miljøkriterier

- Hva er miljøkriterier?

##### Kriterier for miljøvennlige bygg

- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva når det gjelder energibruk?
- I hvilken grad betrakter dere CO<sub>2</sub> som et miljøproblem?
- Hvilke krav bør stilles til miljøvennlige bygg?
- Hvilke kriterier vektlegges?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Kan det være uhensiktsmessig å kvantifisere miljøkriterier? Hvorfor?

##### Forskrifter og energiforbruk

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad?
- Hvilken betydning vil innføring av EUs energidirektiv få for Norge?
- På hvilken måte påvirker dagens kontraktsinngåelse i byggebransjen hensynet til energieffektivisering?
- Hvordan kan man unngå utbygger og leietagers motstridende interesser?

##### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?

##### Bærekraftsbegrepet

- Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”

## Vedlegg 2

### Intervjuguide ENOVA

#### Informant: Else Eggen

##### Kriterier for miljøvennlige bygg

- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva når det gjelder energibruk?
- I hvilken grad betrakter dere CO2 som et miljøproblem?
- Hvilke krav bør stilles til miljøvennlige bygg?
- Hvilke kriterier vektlegges?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Kan det være uhensiktsmessig å kvantifisere miljøkriterier? Hvorfor?

##### Forskrifter og energiforbruk

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad?
- I hvilken grad reflekteres trianguleringsperspektivet i byggeforskriftene?
- Hvilken betydning vil innføring av EUs energidirektiv få for Norge?
- På hvilken måte påvirker dagens kontraktsinngåelse i byggebransjen hensynet til energieffektivisering ?
- Hvordan kan man unngå utbygger og leietagers motstridende interesser?

##### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?

##### Perspektiver på innføring av miljøvennlig teknologi

- På hvilken måte kan triangulering øke forståelsen for innføring av ny energiteknologi?
- I hvilken grad bygger ENOVAs programmer på trianguleringsteori?

- Har du eksempler på hvordan programmene reflekterer de tre perspektivene?
- Hvordan relaterer Grønne sertifikater seg i forhold til triangulering?
- Er det slik at Grønne sertifikater i større grad gjelder ny energiproduksjon, mens triangulering fokuserer på sluttbruk av energi?
- Hvordan vil innføring av et system med grønne sertifikater innvirke på Enovas arbeid?

## Vedlegg 3

### **Intervjuguide NTNU & SINTEF**

#### Kriterier for miljøvennlige bygg

- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva når det gjelder energibruk?
- Hvilke krav bør stilles til miljøvennlige bygg?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Kan det være uhensiktsmessig å kvantifisere miljøkriterier? Hvorfor?
- Hvordan bør ulike miljøhensyn vektas i forhold til hverandre?

#### Kriterier for miljøvennlig teknologi

- Hvilke krav bør stilles til teknologi i smarte bygg?
- På hvilken måte kan teknologien du arbeider med bidra til mer miljøvennlige bygg?

#### Forskrifter og energiforbruk

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad?

#### Klima/stedstilpasning

- I hvilken grad er den teknologien du arbeider med avhengig av lokale klimaforhold?
- Stiller den særskilte krav til arkitektur/planløsning?

#### Utbredelse av teknologi

- Hvor utbredt er teknologien du arbeider med?
- Hva tror du skal til for at teknologien skal bli mer brukt?

#### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?

#### Bærekraftsbegrepet

Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”?

## Vedlegg 4

### Intervjuguide Sintef

**Informant: Tora Trondvik**

#### Miljøkriterier

- Hva er miljøkriterier?

#### Kriterier for miljøvennlige bygg

- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva når det gjelder energibruk?
- I hvilken grad betrakter du CO2 som et miljøproblem?
- Hvilke krav bør stilles til miljøvennlige bygg?
- Hvilke kriterier vektlegges?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Kan det være uhensiktsmessig å kvantifisere miljøkriterier? Hvorfor?

#### Forskrifter og energiforbruk

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad?
- Hvilken betydning vil innføring av EUs energidirektiv få for Norge?
- På hvilken måte påvirker dagens kontraktsinngåelse i byggebransjen hensynet til energieffektivisering?
- Hvordan kan man unngå utbygger og leietagers motstridende interesser?
- Tror du en forskriftstilnærming eller internkontroll er den mest hensiktsmessige for å sikre miljøvennlige bygg?

#### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?

#### Bærekraftsbegrepet

- Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”?



## Vedlegg 5

### Intervjuguide SFT og Byggforsk

#### Kriterier for miljøvennlige bygg

- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva når det gjelder energibruk?
- I hvilken grad betrakter dere CO2 som et miljøproblem?
- Hvilke krav bør stilles til miljøvennlige bygg?
- Hvilke kriterier vektlegges?
- Hvordan kan disse operasjonaliseres?
- Kan det være uhensiktsmessig å kvantifisere miljøkriterier? Hvorfor?

#### Forskrifter og energiforbruk

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad?
- Har dere en strategi for å sikre at miljøkriterier blir tatt hensyn til i byggeprosjekter?
- Benytter dere en forskriftstilnærming eller internkontroll for å sikre miljøvennlige bygg?
- Kan du gi noen eksempler på byggeprosjekter hvor miljø er blitt vektlagt?

#### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?

#### Bærekraftsbegrepet

- Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”?

## Vedlegg 6

### Intervjuguide byggeprosjekter

#### Design og planprosess

- Fortell litt om prosjektet...
- Hva har vært din rolle i dette prosjektet?
- Hvordan var prosjektet organisert?
- Hvilke andre aktører har vært sentrale i prosjektet?
- I hvilken grad opplevde du at dere hadde frihet til å velge løsninger, eller var det meste fastlagt på forhånd?
- Oppstod det uenigheter om hvilke alternative løsninger som burde velges?
- Hvordan kom dere frem til valg av:
  - oppvarmingsløsning
  - ventilasjonsanlegg
  - type og ant cm isolasjon
  - materialvalg
- Hvorfor ble akkurat disse løsningene valgt?
- Hvordan fungerte samarbeidet med de andre aktørene?
- Hvordan fungerer vanligvis samarbeidet med de øvrige aktørene i en byggeprosess?
- Hvem synes du burde ha ansvaret for at bygget som reises blir miljøvennlig? Hvorfor?

#### Byggeprosess

- Hvordan var byggingen organisert?
- Hvilke andre aktører har vært sentrale i prosjektet under bygging?
- I hvilken grad opplevde du at entreprenører hadde frihet til å velge løsninger?
- Oppstod det uenigheter om hvilke alternative løsninger som burde velges?
  - Materialvalg
- Hvorfor ble akkurat disse løsningene valgt?
- Hvordan fungerte samarbeidet med de andre aktørene?
- Hvordan fungerer vanligvis samarbeidet med de øvrige aktørene i en byggeprosess?

### Kriterier for miljøvennlige bygg

- Knytter du begrepet miljøkriterier til byggeprosessen? Hvorfor?
- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva synes du er miljøvennlige bygg?
- Hva synes du er riktig energibruk i bygg?
- Hvor viktig er byggets energieffektivitet sammenlignet med andre aspekter ved bygget?
- Hva skiller miljøvennlige bygg fra mindre miljøvennlige bygg?
- Hvordan kan vi oppnå miljøvennlige bygg?
- Er det mulig å kvantifisere miljø? Hvorfor?

### Forskrifter og rammebetingelser

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad? Hvorfor?
- Har du noen gang tatt initiativ til å designe bygg som bruker mindre energi enn hva forskriftene krever?
- Tror du dagens kontraktsinngåelse i byggebransjen påvirker hensynet til energieffektivisering? På hvilken måte?
- Har du opplevd at utbygger og leietager har hatt motstridende interesser?
- Hvordan tror du det kan unngås?

### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?
- Hva tror du skal til for at man skal designe mer energieffektive og miljøvennlige bygg i fremtiden?

### Bærekraftsbegrepet

- Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”?

## Vedlegg 7

### Intervjuguide arkitekt

#### Design og byggeprosess

- Fortell litt om prosjektet...
- Hva har vært din rolle i dette prosjektet?
- Hvordan var prosjektet organisert?
- Hvilke andre aktører har vært sentrale i prosjektet?
- I hvilken grad opplevde du at dere hadde frihet til å velge løsninger, eller var det meste fastlagt på forhånd?
- Oppstod det uenigheter om hvilke alternative løsninger som burde velges?
- Hvordan kom dere frem til valg av:
  - dagslysproblematikk
  - oppvarmingsløsning
  - ventilasjonsanlegg
  - type og ant cm isolasjon
  - materialvalg
- Hvorfor ble akkurat disse løsningene valgt?
- Hvordan fungerte samarbeidet med de andre aktørene?
- Hvordan fungerer vanligvis samarbeidet med de øvrige aktørene i en byggeprosess?
- Hvem synes du burde ha ansvaret for at bygget som reises blir miljøvennlig? Hvorfor?

#### Kriterier for miljøvennlige bygg

- Hva innebærer god arkitektur for deg?
- Knytter du begrepet miljøkriterier til byggeprosessen? Hvorfor?
- På hvilken måte representerer bygninger et viktig miljøproblem?
- Hva synes du er miljøvennlige bygg?
- Hva synes du er riktig energibruk i bygg?
- Hvor viktig er byggets energieffektivitet sammenlignet med andre aspekter ved bygget?
- Hva skiller miljøvennlige bygg fra mindre miljøvennlige bygg?
- Hvordan kan vi oppnå miljøvennlige bygg?
- Er det mulig å kvantifisere miljø? Hvorfor?

### Forskrifter og rammebetingelser

- Opplever du at dagens forskrifter bidrar til å redusere energiforbruket i bygninger i tilstrekkelig grad? Hvorfor?
- Har du noen gang tatt initiativ til å designe bygg som bruker mindre energi enn hva forskriftene krever?
- Tror du dagens kontraktsinngåelse i byggebransjen påvirker hensynet til energieffektivisering? På hvilken måte?
- Har du opplevd at utbygger og leietager har hatt motstridende interesser?
- Hvordan tror du det kan unngås?

### Arbeid med miljøkriterier

- Hvordan jobbes det med utforming av miljøkriterier i dag?
- Hvordan burde man ideelt sett arbeidet med miljøkriterier?
- Hva tror du skal til for at man skal designe mer energieffektive og miljøvennlige bygg i fremtiden?

### Bærekraftsbegrepet

- Hva legger du i begrepet ”bærekraftig utvikling”?

## Vedlegg 8

### **Informanter**

#### **NTNU**

1. Niklas Norheim, førsteamanuensis, 10.03.03
2. Noralf Ness, professor, 10.03.03
3. Nora Nielsen, professor, 11.03.03
4. Nils Nordeng, dr ing, 20.06.03
5. Nikolai Nygård, dr stipendiat, 26.06.03
6. Njål Norvoll, professor, 27.06.03
7. Noa Nordberg, dr stipendiat 02.07.03
8. Nikolas Nervik, førsteamanuensis, 28.08.03

#### **SINTEF:**

9. Trine Toresen, forsker, 04.03.03
10. Trond Tangen, forsker, 06.03.03
11. Tora Trondvik, forsker, 22.09.03
12. Thale Trondsen, forsker, 01.04.03
13. Trygve Tiller, forsker, 03.07.03
14. Tina Thorvaldsen, forsker

#### **SFT:**

15. Arne Abrahamsen 06.08.03
16. Aksel Andresen 06.08.03

#### **Byggforsk:**

17. Brita Berntsen 07.08.03

#### **ENOVA:**

18. Else Eriksen 10.09.03
19. Emma Eide 09.10.03
20. Einar Edvardsen 20.10.03
21. Egil Eggen 23.10.03

**Fagerenga skole:**

- 22. Frode Fosen/Frans Fredriksen/Fredrikke Foss, VVS-teknisk rådgiver, 05.11.03\*
- 23. Frank Friland, kommunepolitiker og byggekomiteens leder, 05.11.03\*
- 24. Fritjof Fransen, miljøkoordinator i kommunen, 06.11.03\*
- 25. Felix Forberg, rektor, 07.11.03\*
- 26. Finn Fredheim, byggeleder, 07.11.03\*
- 27. Frida Finnsnes, arkitekt, 27.11.03
- 28. Fredrik Formo, driftsansvarlig\*

**Pilot byggeprosjekt:**

- 29. Reidar Ramstad, driftsansvarlig, 13.11.03\*\*\*
- 30. Ruben Rolfsen, brukerkoordinator, 13.11.03\*\*\*

**Møllebakken skole:**

- 31. Mads Monsen, prosjektleder byggherre, 02.12.03\*\*
- 32. Marius Mathisen, prosjektleder, 03.12.03\*\*
- 33. Morten Marklund, rådgiver VVS, 03.12.03\*\*
- 34. Mons Malvik, rådgiver miljø, 03.12.03\*\*
- 35. Mikael Meyer, miljøkoordinator, 03.12.03\*\*
- 36. Magnus Moa og Mathias Møllegren, prosjektleder produksjon byggentreprenør, 03.12.03\*\*
- 37. Magne Mikalsen, driftsansvarlig, 02.12.03\*\*

**Statsbygg:**

- 38. Siri Sivertsen 28.05.04
- 39. Sven Sagene 03.06.04
- 40. Siv Simonsen 03.06.04
- 41. Sandra Selbek 04.06.04
- 42. Sigurd Scheie 04.06.04
- 43. Solveig Sandstad, Sverre Sande og Ståle Saksvik 22.06.04
- 44. Stig Sandmo 22.06.04

**Hambra:**

- 45. Hege Håkonsen og Harald Hoff 03.06.04

**Bærum kommune & Statsbygg**

- 46. Bjørn Berntsen og Sandra Selbek 22.06.04

**Statens bygningstekniske etat (BE):**

- 47. Grete Gustavsen 05.05.04

**Trondheim kommune:**

48. Thomas Trones

**Pilot institusjon:**

49. Pål Pande og Pia Paulsen\*\*\*

50. Per Prinsdal og Preben Paaske\*\*\*

51. Phillip Peterson\*\*\*

\* Intervju foretatt i samarbeid med Inger Andresen, Sintef arkitektur og byggteknikk og miljø

\*\* Intervju foretatt i samarbeid med Tore Wigenstad, Sintef arkitektur og byggteknikk

\*\*\* Intervju foretatt i samarbeid med Robert Bye, Institutt for tverrfaglige kulturstudier