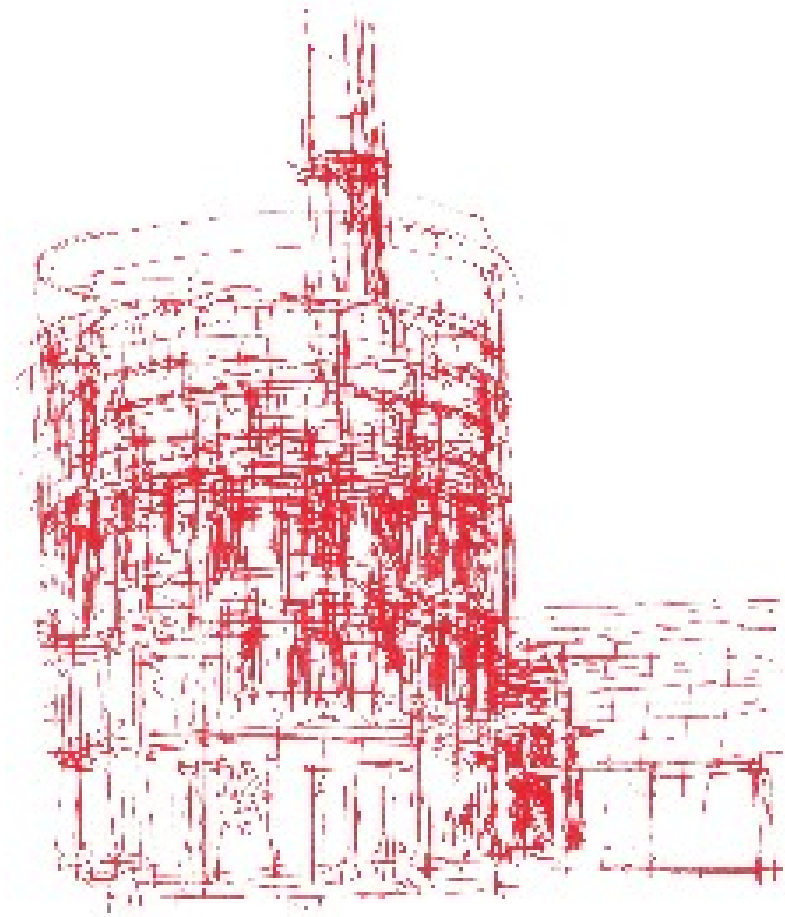




RUC – TekSam

# Håndtering af miljøhensyn i dansk byggeri

Kapacitetsopbygning gennem eksperimenterende byggeri



**Udarbejdet af:**

Maja Bech Gregersen, Nikolaj Hänselt, Anna Lammerts Jensen,  
Henrik Vejen Kristensen & Ditte Sand

**Vejledere:**

Bent Søndergaard og Tyge Kjær

Roskilde Universitetscenter, Teksam, 1. Dobbeltmodul 2004/2005



## Forord

Denne projektrapport er en analyse af, hvorledes der kan opbygges en kapacitet til at håndtere miljøhensyn i den danske byggesektor. Projektrapporten er et led i gennemførslen af 1. Dobbeltmodul på Institut for Teknologi, Miljø og Samfund (TekSam), Roskilde Universitetscenter, og udgør eksamensgrundlaget for de fem forfattere. Projektrapporten lægger vægt på samspillet mellem natur, samfund og produktion som grundlag for at forstå miljø- og udviklingsproblemers karakter og oprindelse (jf. modulkravene), men berører også i mindre omfang reguleringsmæssige aspekter. Som en vejledning til læseren skal det nævnes, at bilag til projektrapporten er at finde på vedlagte CD-ROM. For læsere, der udelukkende har interesse i projektrapportens analyser og resultater, kan metoden (Kapitel 2) og analyserammen (Kapitel 4) eventuelt springes over.

Der skal i forbindelse med udarbejdelsen af denne projektrapport lyde en stor og velment tak til alle involverede personer og virksomheder for deres velvilje og engagement. Disse er henholdsvis Palle Jørgensen fra Boligforeningen Ringgården, Rie Øhlenschläger fra rådgivningsfirmaet A plus B, Peter Ejsing fra den rådgivende ingeniørvirksomhed Carl Bro, Morten Schmidt, Ole Sidelmann og Olav Dahl fra arkitektfirmaet Schmidt, Hammer & Lassen, Alex Laursen og Søren Pedersen fra ingeniørvirksomheden Birch & Krogboe, Hanne Knudsen fra Kristine Jensens Tegnestue, Arne Bager, Trine Birk og Claus Krogh fra Århus Kommune, Klaus Hansen og Kim Haugbølle fra Statens Byggeforskningsinstitut, Ejnar Jerkin fra Erhvervs- og Boligstyrelsen, Lennie Clausen fra Fonden Realdania og Siv Raun Andersen fra det Grønne Hus i Køge samt de øvrige medarbejdere, gruppen har været i kontakt med på henholdsvis workshoppen og detaljedagen.

Til sidst skal der lyde en særlig tak til vores to vejledere Tyge Kjær og Bent Søndergaard for fordomsfri, engageret og beredvillig vejledning og støtte gennem hele projektperioden.

God fornøjelse med læsningen!

Maja Gregersen, Henrik Kristensen, Anna Jensen, Nikolaj Hänselt og Ditte Sand  
København den 16. maj 2005



# Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Resumé</b> .....	<b>9</b>
<b>Kapitel 1 - Indledning</b> .....	<b>11</b>
1.1 Byggeriets historisk betingede udviklingsretning .....	11
1.2 Problemfelt .....	15
1.2.1 Byggeriets strukturelle problemer .....	16
1.2.2 Byggeriets reguleringsmæssige problemer .....	16
1.2.3 Byggeriets økonomiske problemer .....	17
1.2.4 Nødvendigheden af miljøhensyn og teknologisk udvikling .....	17
1.2.5 Lock-in i byggesektoren .....	18
1.3 Problemformulering .....	18
1.4 Uddybning af centrale begreber i problemformuleringen .....	19
1.5 Projektrapportens opbygning .....	21
<b>Kapitel 2 - Metode</b> .....	<b>23</b>
2.1 Problemets karakter .....	23
2.2 Metodologi .....	24
2.2.1 Konklusionens relevans .....	25
2.3 Kvalitativ tilgang i empiriindsamling (metodikken) .....	27
2.4 Empiriindsamling .....	28
2.4.1 Det eksemplarisk case-studie .....	28
2.4.2 Litteraturstudie .....	35
2.4.3 Interview .....	36
2.4.4 Observationer .....	39
2.4.5 Kildekritik .....	40
2.5 Teori .....	42
2.6 Opsamling .....	43
<b>Kapitel 3 - Beskrivelse af Lystrup-projektet</b> .....	<b>45</b>
3.1 Beskrivelse af Lystrup-projektets proces .....	46
3.1.1 Historien bag Lystrup-projektet .....	46
3.1.2 Overblik over den samlede byggeproces .....	48
3.1.3 Lystrup-projektets aktuelle situation .....	49
3.2 Kriterier i arkitektkonkurrence og vinderprojektet .....	50
3.2.1 Arkitektkonkurrencen .....	50
3.2.2 Vinderforslagene .....	53
3.3 De involverede aktører .....	53
<b>Kapitel 4 - Analyseramme</b> .....	<b>58</b>
4.1 Kapacitet .....	59
4.1.1 Kapacitet som aktørbårne ressourcer .....	59
4.1.2 Systemisk indlejring af ressourcer .....	61
4.1.3 Teknologibegrebet .....	63
4.1.4 Distribuerede ressourcer og udviklingen af samarbejdsrelationer .....	66
4.1.5 Opsamling på kapacitetsbegrebet .....	67
4.2 Socio-tekniske systemer .....	68
4.2.1 Et socio-teknisk system som en række funktioner .....	69
4.2.2 Systemiske afgrænsninger af analysens felt .....	72
4.2.3 Tre centrale komponenter i systemet .....	72
4.3 Forandringer i systemet via socio-tekniske eksperimenter .....	80

4.3.1 Et socio-teknisk eksperiment .....	81
4.3.2 Hvorfor foretage socio-tekniske eksperimenter? .....	82
4.3.3 Læringsprocesser inden for socio-tekniske eksperimenter .....	82
4.3.4 Fra eksperiment til samfund .....	84
4.3.5 Landskab og regime .....	86
4.3.6 Nicher og eksperimenter .....	86
4.3.7 Diskussion af nicher overfor eksperimenter .....	87
4.3.8 Opsamling på mulige brud med det eksisterende regime i byggeriet .....	88
4.4 Opsamling på analyserammen .....	89
<b>Kapitel 5 - Kapacitet og stabilisering i Lystrup-projektet .....</b>	<b>90</b>
5.1 Aktørdimensionen i Lystrup-projektet .....	91
5.1.1 Bygherreteamets sammensætning og incitamenter .....	91
5.1.2 Aktørbårne ressourcer i bygherreteamet .....	97
5.1.3 Inddragelse af eksterne rådgivere .....	99
5.1.4 Projekteringsteamets sammensætning og incitamenter .....	101
5.1.5 Aktørbårne ressourcer i projekteringsteamet .....	104
5.1.6 Workshop og den første Detaljedag .....	107
5.1.7 Opsamling .....	109
5.2 Teknologi i Lystrup-projektet .....	110
5.2.1 Ny teknologi i Lystrup-projektet .....	111
5.2.2 Udvikling og tilpasning af nye teknologiske løsninger .....	114
5.2.3 Arkitektur og teknologi .....	116
5.2.4 Økonomiens rolle i konkrete materiale- og teknologivalg .....	117
5.2.5 Opsamling .....	119
5.3 Institutionelle rammer i Lystrup-projektet .....	120
5.3.1 Fastholdelse af miljøhensynet gennem organisatorisk nytænkning .....	120
5.3.2 Valget af samarbejdspartnere (udbudsregler) .....	123
5.3.3 Totaløkonomi og de økonomiske rammer i alment bolig byggeri .....	125
5.3.4 Generelle rammebetingelser og dispensationer .....	127
5.3.5 Opsamling .....	129
5.4 Læringsprocesser i Lystrup-projektet .....	130
5.4.1 Sempel- og kompleks læring i Lystrup-projektet .....	130
5.4.2 Opsamling .....	133
5.5 Delkonklusion – systemiske indlejringer af ressourcer .....	134
<b>Kapitel 6 - Kapacitetsopbygning mellem eksperimenter og sektor .....</b>	<b>137</b>
6.1 Lystrup-projektets unikke forudsætninger .....	138
6.1.1 De unikke forudsætninger .....	138
6.1.2 Opsamling .....	141
6.2 Strukturelle problemer – og ændringsmuligheder .....	141
6.2.1 Forståelser af miljøvenligt/økologisk byggeri i byggesektoren .....	142
6.2.2 Byggeaktørernes handlingsrum .....	148
6.2.3 Byggesektorens rammer .....	155
6.2.4 Opsamling .....	162
6.3 Reguleringsmæssige problemer – og ændringsmuligheder .....	163
6.3.1 Bygningsreglementet og det kommende tillæg .....	164
6.3.2 Lokalplaner som drivkraft bag miljøvenligt byggeri? .....	167
6.3.3 Tilbudsloven – et miljøhæmmende instrument? .....	169
6.3.4 Opsamling .....	170
6.4 Økonomiske problemstillinger for miljøhensynet .....	172
6.4.1 Forsikring, garantier, låntagningsmuligheder ved eksperimenterende byggeri .....	172
6.4.2 Myter om rentabiliteten af miljøvenligt byggeri .....	174
6.4.3 10 års bestræbelser på at introducere totaløkonomi i byggeriet .....	175
6.4.4 Boligmarkedet og tendenser i forbrugeradfærd .....	176
6.4.5 Miljø som forretningsstrategi .....	179

6.4.6 Opsamling.....	180
<b>6.5 Etablering af systemiske sub-funktioner .....</b>	<b>180</b>
6.5.1 Udviklingen og spredningen af viden om alternative løsninger i byggeriet .....	181
6.5.2 Nye udviklingsretninger.....	183
6.5.3 Tilførsel af ressourcer .....	185
6.5.4 Udviklingen af positive eksterne effekter .....	186
6.5.5 Formationen af nye markeder.....	187
<b>6.6 Diskussion af kapacitetsopbygning mellem eksperimenter og sektor.....</b>	<b>188</b>
<b>Kapitel 7 - Hovedkonklusion .....</b>	<b>192</b>
7.1 Kapacitetsopbygning i Lystrup-projektet.....	193
7.2 Kapacitetsopbygning i byggesektoren .....	194
7.3 Anvisninger til byggeriets parter .....	195
7.4 Afsluttende konklusioner.....	198
<b>Litteraturliste.....</b>	<b>200</b>
Rapporter, bøger og videnskabelige artikler .....	200
Fagblade.....	205
Love m.m.....	205
Hjemmesider .....	206





## Resumé

Projektrapporten tager udgangspunkt i byggeriets miljømæssige og generelle udviklingsproblemer, der karakteriseres som et lock-in i rapporten. Gennem et case-studie af et almennyttigt boligbyggeri i Lystrup ved Århus undersøges det, hvordan byggeriets parter i fællesskab kan bryde med gængse byggetekniske og organisatoriske løsninger i byggeriet. Lystrup-projektet er et nyskabende boligbyggeri med fokus på at integrere god arkitektur og bæredygtighed i byggeriet. Projektrapporten fremstiller Lystrup-projektet i dets planlægnings- og projekteringsfase. Lystrup-projektet er et anderledes og eksperimenterende byggeprojekt, der på mange måder illustrerer problemstillinger og løsninger fra byggesektoren. Projektrapporten er således et integreret studie af et konkret byggeri og generelle problemer i byggesektoren.

Undersøgelsens opbygning inspireres og understøttes teoretisk med inspiration fra teorier om socio-tekniske systemer, omstillingsstrategier gennem nicheproduktion og eksperimenter samt institutionel og evolutionær innovationsteori. Gruppen opstiller selv projektrapportens mest centrale begreb – kapacitetsbegrebet – der tjener til en nuanceret forståelse af byggeriets udviklingsproblemer og besvarelse projektrapportens problemformulering.

Projektrapporten fremstiller en sammenhæng mellem generelle udviklingsproblemer og problemet med at håndtere miljøhensynet i byggeriet. Konklusionen fremhæver problemer og løsningsmuligheder for udviklingen af kapacitet til at håndtere miljøhensynet i byggeriet. Her vurderes det, hvordan nytænkning samt teknologiske og organisatoriske tiltag fra eksperimenterende byggerier umiddelbart og på sigt kan udbredes og gøres til gængs praksis generelt i byggesektoren.



# Kapitel 1 - Indledning

Dette projekt beskæftiger sig med miljøvenligt boligbyggeri i Danmark – eller rettere med mulighederne for, at der i den nærmeste fremtid kan bygges miljøvenlige boliger i langt højere grad, end det er tilfældet i dag. Udgangspunktet for projektet er en generel undren hos gruppens medlemmer over, hvorfor der kun i meget få tilfælde er bygget miljøvenlige boliger i Danmark, når eksempler som Øko-hus<sup>1</sup> viser, at det umiddelbart ”sagtens” kan lade sig gøre. Derfor har gruppen siden projektets start fundet det yderst interessant at beskæftige sig med, hvad der skal til for at initiere en sådan udvikling.

For at danne en ordentlig forståelse af byggesektorens nuværende situation, specielt med hensyn til miljøvenlige tiltag, vil der i det næste blive foretaget et kort historisk oprids som indgangsvinkel til problemstillingen. Byggeriets historiske udvikling kan nemlig i høj grad knyttes til den største forhindring for udbredelsen af miljøvenligt byggeri – lock-in. Det vender vi tilbage til i problemfeltet, hvor problemstillingen forklares nærmere.

## 1.1 Byggeriets historisk betingede udviklingsretning

Byggesektoren er, som vi kender den i dag, præget af nogle omfattende ændringer, der fandt sted fra midten af 1940’erne, og frem. Derfor vil den historiske gennemgang tage sit udgangspunkt i efterkrigstiden.

Efter Anden Verdenskrig kom der et næsten umætteligt behov for flere, større og bedre boliger i Danmark. Byggesektoren var på daværende tidspunkt udelukkende håndværksbaseret og havde derfor utrolig svært ved indfri de daværende krav om flere boliger og radikale optimeringer af boligernes kvalitet. Håndværkerne kunne altså ikke følge med. Oprettelsen af Boligministeriet i 1947 blev startskuddet til industrialiseringen af byggesektoren, som betød, at produktionen og arbejdet skulle flyttes fra byggepladsen og ind i fabrikkerne for at gøre produktionen mekaniseret og dermed mere effektiv (Bang et al 2001: 139f). Denne industrialisering fik enorm betydning for byggesekto-

---

<sup>1</sup> <http://hjem.get2net.dk/oekohuset/frameset/main/body.html>

rens videre udvikling, fordi beton i udstrakt grad erstattede mursten (til f.eks. fuldmuring) som byggemateriale, hvilket fik og stadig har konsekvenser for bl.a. energiforbruget.<sup>2</sup>

Det næste store skridt inden for byggesektoren blev taget med 'Montagecirkulære' fra 1960. Dette cirkulære rodfæstede den industrialisering, der allerede var igangsat, og hele byggeprocessen blev defineret som værende et industrielt produktionssystem, og som sådan skulle der ske en yderligere reduktion i arbejdsforbrug og forbrug af materialer. Cirkulæret havde til hensigt at gennemtvinge en standardisering af dimensioner og komponenter for byggematerialer, som gjorde det muligt at udnytte fabriksbaserede fremstillingsmetoder og maskiner i produktionen af bygningsmaterialer. Fra 1960'erne og frem kom de præfabrikerede betonelementer til at forme den teknologiske kerne i den danske byggesektor (Bang et al 2001: 140f). Dette fokus på brugen af præfabrikerede betonelementer har haft stor betydning for den udviklingsretning byggeriet i dag befinder sig i, nemlig at sektoren primært er gearret til betonelementbyggeri, hvilket eksempelvis besværliggør indførelsen af byggeri med trækonstruktioner.<sup>3</sup>

Den begyndende industrialisering af byggesektoren betød bl.a. øget forbrug af beton. Anvendelsen af beton fik positiv indflydelse på forbruget af energi, fordi produktionen af beton kræver færre ressourcer end, hvad der havde været anvendt førhen i den traditionelle fremstilling af mursten (Bang et al 2001: 140). Hvorvidt energireduktionen i forbindelse med overgangen fra murstensbyggeri til betonbyggeri har været mærkbar, eller om den bare er blevet spist op af forøget produktion, er svært at sige noget entydigt om. Ikke desto mindre må overgangen i produktionsformen regnes for at være mere økonomisk rentabel.

I forlængelse af oliekrisen i 1973 og de medfølgende prisstigninger på olie blev der for alvor skabt et politisk fokus på energibesparelser i bygninger. For eksempel kom der nye standarder for isolationstykkelser og det førte til teknologiske ændringer af ydervægge og vinduer (Bang et al 2001: 144). Dette var dog ikke nogen ny tanke. Allerede tilbage i 1949 udkom en rapport fra det nyoprettede Statens Byggeforskningsinstitut. "*Rapport nr. 1 om økonomisk varmeisolering*" påviste, at der var meget at hente på varmeregningen ved at lægge 10cm mineraluld på loftet og ved at benytte dobbeltruder (Jensen 1994:19). Man kunne derved halvere koksforbruget og derfor spare penge. Men det kan hævdes, at SBI's rapport om økonomisk varmeisolering først kom til sin ret, da ener-

---

<sup>2</sup> Der benyttes mere energi til brænding af mursten end beton

<sup>3</sup> Træ er i ubehandlet stand, sammenlignet med beton, mere miljøvenligt i både brug og bortskaffelse.

gikrisen for alvor kradsede og berørte alle danskere på pengepungen, og man fra myndighedernes side gennemførte ovenstående standarder.

Stramningerne i 1970'erne var, ligesom de tidligere tiltag, økonomisk funderet, og her foretaget på baggrund den politiske skabte mangelsituation, som oliekrisen i 1973 var. At brugen af og evt. udømmelse af ressourcerne ville (kunne) medføre miljøbelastninger var ikke med inde i overvejelserne, da der fra politisk hold blev strammet op på byggeriet. Karakteristisk for alle tiltagene frem til dette tidspunkt var således, at de alle tog et økonomisk hensyn, at alle initiativer kom fra myndighederne i form af et strammere bygningsreglementer, og at ingen af initiativerne kom fra forbrugere eller på sektorens eget initiativ.

Igennem 1980'erne blev miljø stadig mere integreret i danskernes tankegang og i den politiske planlægning, og samtidig var 1970'ernes fokus på energireduktion bibeholdt. Det førte til, at det blev af stigende nødvendighed at inddrage overvejelser f.eks. vandforbruget i forbindelse med projekteringsfasen. Et andet fokus var på affaldsproblematikken i forbindelse med opførsel og nedrivning. Der manglede egnede lossepladser, og det viste sig, at bygningsaffald udgjorde en væsentlig andel af den samlede mængde affald. Først i slutningen af 1980'erne og i begyndelsen af 1990'erne ses de første tegn på, at tyngden i fokus for alvor flyttedes fra kun at handle om økonomiske hensyn til også at kunne inkorporere hensyn til selve miljøet (Jensen 1994: 19).

Tiden efter Brundtland-rapporten (1987) blev kendetegnet for en ny epoke i byggeriet.<sup>4</sup> Blandt andet bliver interessen for at spare på energien manifesteret yderligere ved en begyndende udbredelse af solfangere og tiltag med passiv solvarme i form af karnapper og udestuer med store vinduespartier (Henriksen 2001: 53-54).

Dog var initiativerne fra offentlig side stadig fokuseret på at forøge produktiviteten. Det gælder samarbejdet mellem Erhvervsfremmestyrelsen og By- og Boligministeriet, der udmøntede sig i det såkaldte PPB-program fra 1994. PPB dækker over Proces og Produktudvikling i Byggeriet og var rettet mod byggeindustrien som helhed, hvor hovedformålet var at øge produktiviteten, bl.a. ved en reorganisering af byggeprocessen. Men programmet havde også et miljøorienteret målsætning, og det skulle først og fremmest nås ved at udvikle nye byggesystemer, som kunne imødegå efterspørg-

---

<sup>4</sup> Brundtland-rapporten er kendt for sit bæredygtighedsbegreb, som har fået stor betydning i mange henseender

selskravene på sunde, miljøvenlige og energieffektive huse (Bang et al 2001: 151). Et andet eksempel på inddragelse af miljøhensyn i byggeri er ”Økohus 99”, hvis hovedtemaer var; integration af økologiske og arkitektoniske løsninger, integration af brugere m.v. i udviklingsfasen, fokus på økologiske muligheder på basis af den eksisterende teknologi og endelig en vurdering af de samlede omkostninger i et livscyklusperspektiv (Bang et al 2001: 152).<sup>5</sup>

Det ses altså, at 1990’erne, i modsætning til tidligere årtier, blev årtiet, hvor der første gang rigtigt kom miljøhensyn ind i billedet i byggesektoren. Blandt de mange aktiviteter på området skal nævnes; Byøkologiske anbefalinger 1994, Natur- og Miljøpolitisk redegørelse 1995 og 1999 (alle initieret af Miljøministeriet), Byøkologisk Handlingsplan 1995, Bygge- og Boligpolitisk oversigter 1995-99, Det arkitekturpolitiske Handlingsprogram 1996, Byggepolitisk Redegørelse 1997 og endelig Byggepolitisk Handlingsplan fra 1998 (alle initieret af By- og Boligministeriet).<sup>6</sup> Dette fokus på miljøhensyn må dog nok først og fremmest tilskrives den udvikling det omgivende samfund gennemløb i samme periode, og gennemgangen har vist, at det kun er inden for de sidste 10-15 år, at der er blevet inddraget miljøhensyn i byggeriet, som måske mere entydigt har været på miljøets præmisser.

I det nye årtusinde videreførtes de resultater og erfaringer som 1990’ernes projekter bidrog med, men siden har det været småt med nye eksperimenterende tiltag fra regeringens side. Det er, ifølge projektleder Lennie Clausen hos Fonden Realdania, fordi den nuværende regering ikke mener, at det offentlige nødvendigvis skal være frontløber med eksperimenterende byggeri (Clausen 26.01.05).

I 2000 nedsatte Miljøstyrelsen et byggepanel, som havde til formål at: ” *udarbejde en plan for en miljømæssigt bæredygtig udvikling i den danske byggesektor, samt at pege på initiativer til at sætte en bred udviklingsproces i gang mod dette mål* ” (Byggepanelet 2001: 1). I denne handlingsplan lå fokus på, at man under hensynstagen til bygningers livscyklus skulle sætte ind over for energiforbrug og dets miljøeffekter, materialeforbrug og begrænsning af affaldsdannelse samt forbrug af sundheds- og miljøbelastende stoffer. Det nye i denne handlingsplan er især er fokus på livscyklus-

---

<sup>5</sup> Konkurrencen blev i 1996 udskrevet af By- og Boligministeriet i samarbejde med den almene boligforening, KAB.

<sup>6</sup> Opremsningen stammer fra Mette Søre Henriksen (2001) ”Økologisk byggeri. Bygherrers erfaringer og beslutningsprocesser belyst ved Munkesøgård-byggeriet, Roskilde”, hvor en mere detaljeret gennemgang af det konkrete indhold kan ses.

vurderinger, hvor bygningerne ses som en del af en større helhed, og hvor miljøbelastningen ikke bare vurderes i driftsfasen, men også under fremstilling og bearbejdning af materialer, transport, opførelse af huset og i bortskaffelsen. Det er i denne historiske kontekst, at vi skal forstå de problemer som den danske byggesektor står over for i dag. Problemerne bliver behandlet og uddybet i det efterfølgende problemfelt.

## 1.2 Problemfelt

Dansk byggeri er for tiden under pres fra flere fronter. Generelt set vurderes byggeriet at være udviklingshæmmet (By- og Boligministeriet & Erhvervsministeriet 2000: 37f). Det gælder både fra et økonomisk, teknologisk og miljømæssigt perspektiv, og handler blandt andet om en for lav produktivtetsudvikling og kvalitet, for høje priser, budgetter og tidsplaner, der ikke bliver overholdt, et dårligt arbejdsmiljø og en væsentlig miljøbelastning. Generelt har kritikken lydt, at der for lidt læring og innovation i sektoren, og at den derfor ikke formår at udvikle sig. Udviklingen af nye materiale-mæssige og byggetekniske løsninger har været få siden det industrielle elementbyggeri slog igennem i 1960'erne, som dengang skabte væsentlige konkurrencefordele for dansk byggeri (Bang et al 2001: 141). Sektoren har formået at nedsætte energiforbruget i bygninger væsentligt (Bang et al 2001: 144f), men energiforbruget i tilknytning til driften af boliger udgør omkring en tredjedel af det samlede danske energiforbrug og koster virksomheder og forbrugere over halvtreds milliarder kr. om året (Byggesektoren 2004: 3).

Energi-problematikken knytter an til en generel bæredygtighedsproblematik vedrørende forbrug af fossile brændsler og andre ikke-fornybare ressourcer, udledning af CO<sup>2</sup> og andre gasser samt klimaforandringer (Brundtland 1987). Samtidig har byggeriet en række miljømæssige problemer med materialeforbrug, affaldsdannelse og brugen af sundheds- og miljøbelastende stoffer (Byggepanelet 2001). I forlængelse af dette bliver det aktuelt at undersøge, hvordan produktionen og forbruget i forbindelse med byggeri kan omstilles og udvikles til en mere ren produktion. Heraf også, hvordan renere teknologier optages, udvikles og spredes i byggesektoren.

Den danske byggesektor evalueres løbende. Der produceres utallige rapporter om dens problemer, og her peges især på problemer af både strukturel, økonomisk, kulturelt, organisatorisk, teknologisk og miljømæssig karakter. Problemerne er alle relaterede og gensidigt afhængige, men giver ikke et

umiddelbart sammenhængende overblik over løsningsmuligheder. Dette gør sektoren svær at gennemskue.

### **1.2.1 Byggeriets strukturelle problemer**

Strukturelt set peges der på problemer i selve sektorens opbygning samt dens organisatoriske virke. Det er det kortvarige samarbejde, fagopdelingen, adskillelsen af produktion og planlægning, mange små virksomheder, der skal arbejde sammen og det evige fokus på prisen som konkurrenceparameter (Thomassen 2004: 7). Ifølge Clausen (2002) har byggeriet brug for at komme i gang med en innovationsproces, såfremt det ønsker at leve op til samfundets krav om fornyelse og effektivitet. Clausen beskriver sektoren som arbejdstung og kendetegnet ved en langsom teknologisk udvikling, og ved byggeaktører, der ofte har en meget konservativ indstilling til forandring (Clausen 2002: 22). Til trods for at byggesektoren er udskældt på mange områder, præsterer dens nuværende organisering på mange måder at løse et overordnet krav om fleksibilitet. Kravet er fremtunget ved en efterspørgsel, der er i høj grad bestemt af årstider og konjunkturudsving - hvilket dog til dels er bevist udjævnet med statsbyggeri -, samt krav om levering af kundetilpassede produkter der ofte er unikke og teknisk komplicerede (Thomassen 2004: 7).

### **1.2.2 Byggeriets reguleringsmæssige problemer**

Sektorens opbygning er desuden betinget af en forholdsvis stram konkurrencelovgivning. Så længe det gælder privat initieret byggeri er lovene ikke så vidtrækkende, men så snart der er tale om offentligt initieret byggeri, er der mange forskellige retningslinier at følge. Når et byggeri er offentligt, hører det under Tilbudsloven, som i hovedtræk dikterer, at der skal være fri konkurrence mellem byggeriets leverandører. Det vil sige, at staten, amtet eller kommunen initierer et byggeri med udbudsrunder, hvor leverandøren med retten til at opføre byggeriet vælges efter det forslag, der har de laveste anlægsudgifter inden for fastsatte krav til byggeriet. Prisen bliver dermed altafgørende. Deslige giver reguleringen ikke et tilstrækkeligt incitament til at udarbejde forslag efter totaløkonomiske forhold, der kan komme miljøet til gode i det lange løb. Tilbudsloven påbyder, at hvert offentligt byggeprojekt skal i udbud, og derfor besværliggøres gentagne samarbejds-konstellationer. Der er altså tale om, at hver gang et nyt byggeri påbegyndes, starter et helt nyt samarbejde. Erfaringer går dermed ofte tabt, men til gengæld sikres et fair udbud.



### 1.2.3 Byggeriets økonomiske problemer

Økonomisk set er byggesektoren trængt og under konstant pres for at gøre byggeriet billigere, da Danmark er hjemsted for et af verdens dyreste byggeri og er op til 25 % dyrere, end andre lande vi sammenligner os med (Konkurrencestyrelsen 2001). By- og Boligministeriet har i 2000 lavet et storstilet projekt – Projekt Hus – hvis formål var at skabe dobbelt værdi til halv pris. Hermed menes, at man ønsker at effektivisere byggesektoren således, at kvaliteten forøges samtidigt med at prisen halveres (By og Boligministeriet 2000: 5). Et lignende tværministerielt projekt – Fremtidens Byggeri – fra 2001 har stort set et identisk fokus. I den forbindelse skal det endvidere pointeres, at miljøet har fået trange kår og ofte bliver negligeret, idet der hersker en udbredt opfattelse af, at øgede miljøhensyn vil fordyre byggeriet (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A: 23). I relation til dette er anlægsprisen ofte altafgørende for den enkelte bygherre, og derved får miljøhensynet desværre ofte en al for lav prioritering.

### 1.2.4 Nødvendigheden af miljøhensyn og teknologisk udvikling

Den lave prioritering af miljøhensyn i byggeriet ændrer ikke på, at miljøtiltag i dag er yderst nødvendige, da sektorens forbrug af energi, ressourcer, sundheds- og miljøbelastende stoffer og bidrag til affaldsdannelse er problematisk for lokal, regional og global bæredygtighed (Byggepanelet 2001: 4). Alene energiforbruget til opvarmning, belysning, vand og ventilation i tilknytning til boliger er ekstremt højt og udgør i dag omkring en tredjedel af det samlede danske energiforbrug (Byggesektoren 2004: 4). Spørgsmålet er så, om der er muligheder for at ændre på dette og hvordan. Her bliver teknologispørgsmålet interessant, da der, ifølge projektgruppens erfaringer, forefindes teknologi til at ændre radikalt på energiforbruget og øvrige miljøbelastninger. DTU-BYG's aktuelle og gennemgribende analyse af byggeriets fremtidige energiforbrug konkluderer, at boligmassens nettoenergiforbrug til rumopvarmning kan nedbringes med op til 85 % med bestående viden og teknologi i en periode frem til 2050 (DTU 2004: 88).<sup>7</sup> Men hvor er denne viden og teknologi og hvorfor er den ikke mere udbredt?

---

<sup>7</sup> Dette er under antagelse af, at hele den eksisterende boligmasse enten skiftes ud med nyt eller energirenoveres gennemgribende.

### **1.2.5 Lock-in i byggesektoren**

Som det ses af optegnelsen af ovenstående problematikker er der udpræget uvished, ugenomsigtighed og forskellige holdninger til byggesektorens problemer og hvilke løsninger, der er de rigtige, alt efter hvilket fokus man har. En af de ting gruppen finder slående er byggeriets generelle udviklingsproblem. Studiet af den tilgængelige litteratur om byggeriet viser, at der er bred enighed om, at sektoren i dag befinder sig i et udviklingsmæssigt ”lock-in”.

Der er her tale om en situation, hvor et eksisterende kompleks af viden, byggeteknisk praksis, proces teknologier, infrastruktur, produkt egenskaber, kvalifikationer og procedurer m.v. tilsammen udgør den teknologiske kerne i byggeriet. Disse elementer kan virke begrænsende på hinanden i forhold til udvikling af byggesektoren og forårsager, at sektoren i høj grad har svært ved at udvikle sig, idet en markant modstand mod forandringer bliver fastholdt af traditionelle tankegange, organisationsmønstre, teknologi og kutymen (Erhvervsfremmestyrelsen 2001: 71). Der er behov for en kapacitetsopbygning i sektoren som helhed og dermed også en samlet målsætning og vision for udviklingen. Her kan det påpeges, at virksomhederne endnu ikke har kapacitet til at optage nye teknologier og erfaringer fra andre virksomheder og videninstitutioner (Clausen 2002: 68). Vi mener derfor, at det er væsentligt at beskæftige sig med den udviklingsmæssige lock-in situation, som byggesektoren er fastlåst i. Dette skal ses i sammenhæng med miljøvenlige tiltag, som vil være nødvendige, hvis udviklingen i byggesektoren også skal være bæredygtig. Der er ingen tvivl om, at sektoren godt kan finde ud af at bygge huse, men så snart der stilles krav til økonomi og miljø sættes sektoren under pres og udviser ’præstationsvanskeligheder’. Nærværende projekt handler derfor om byggesektorens manglende kapacitet til at håndtere miljøhensyn, og hvad der kan gøres for at opbygge en sådan kapacitet for ad den vej at bryde med sektorens lock-in.

## **1.3 Problemformulering**

Projektet arbejder på baggrund af ovenstående problemfeltet ud fra følgende problemformulering.

*Hvordan kan der opbygges kapacitet i byggesektoren til at håndtere miljøhensyn i boligbyggeriet?*

## 1.4 Uddybning af centrale begreber i problemformuleringen

Projektet tager afsæt i og er i høj grad styret af problemformuleringen. Denne indeholder tre nøglebegreber som danner udgangspunkt for projektets analysedele, og som på den måde trækker tråde fra problemformuleringen gennem hele projektrapporten. I det følgende vil vi kort gennemgå de tre nøglebegreber, for at præcisere og klargøre gruppens forståelse af problemformuleringen og indgang til analysen. De tre begreber:

- Miljøhensyn
- Udvikling af kapacitet
- Byggesektoren

*Miljøhensyn:* Som nævnt indledningsvist relaterer byggeriets miljøproblemer sig til en lokale, regionale og globale bæredygtighedsproblematikker og til en generel udviklingsproblematik i byggesektoren, som er karakteriseret ved udviklingsmæssigt 'lock-in'. I dette projekt har vi valgt at lade 'miljøhensyn' blive repræsenteret ved udviklingen af nye miljøvenlige teknologiske løsninger og tilhørende organisatoriske, økonomiske og institutionelle forandringer, som giver mulighed for teknologisk systemskifte i byggesektoren. Projektets teknologiforståelse er yderligere uddybet i Kapitel 4 - Analyserammen. Det skal dog i denne sammenhæng nævnes, at der er mange forskellige forståelser af, hvad et øget miljøhensyn indebærer, og denne diversitet i miljøforståelser bliver afspejlet og problematiseret i projektet, frem for at opstille en endegyldig miljøforståelse. Gruppen mener ikke, der kan opstilles en endegyldig miljøforståelse, da miljøproblemers omfang er usikre og forståelser tager udgangspunkt i forskellige erfaringsgrundlag. Gruppens udgangspunkt tager afsæt i nedenstående erfaringer.

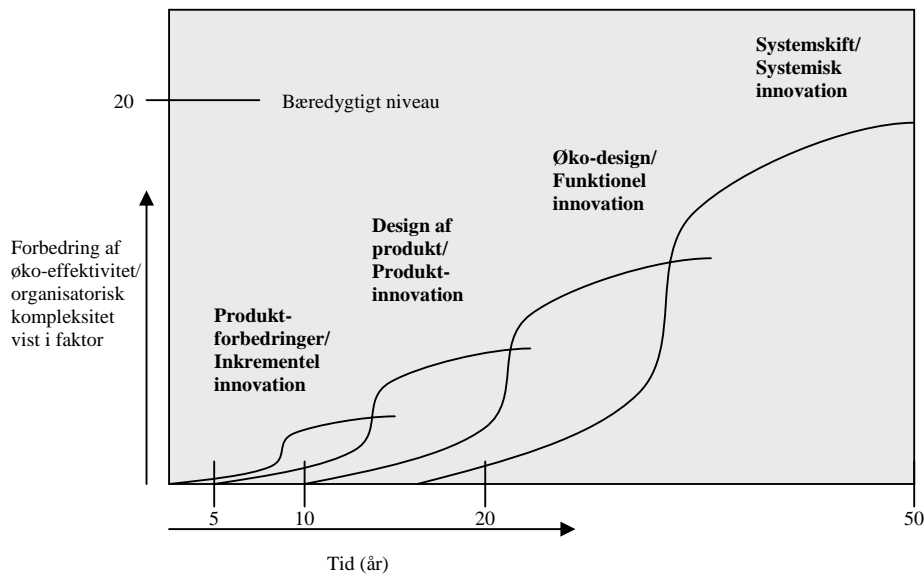
Beregninger viser, at hvis verdenssamfundet og specielt den vestlige verden skal udvikle en bæredygtig produktion og forbrug, skal vi nedbringe forbruget af ressourcer, forurening og udslippet af klimagasser til mindst faktor  $10^8$  af de nuværende mængder (Weaver et al 2000: 19). Det påpeges, at nuværende udviklings- og innovationsforløb med forholdsvis korte tidshorisonter og lille risikovillighed hos aktørerne ikke, indenfor en tidshorisont på 50 år, kan skabe miljøforbedringer over faktor 2-3. Selv udviklingen af miljøvenlige og øko-designede produkter og teknologier har kun

---

<sup>8</sup> Ved en faktor 10-forbedring nedsættes forbruget med 90% således, at det kun er en 1/10.

potentiale til faktor 5 forbedringer (Weaver 2000: 20 og Brezet & Rocha 2001: 246). Dermed bliver inkrementelle forbedringer af teknologier og udviklingen af nye produkter inden for kendte teknologisor, sådan som der oftest tænkes og udvikles i dag, utilstrækkelig, og der må tænkes i radikale skift og systemiske omstilling med en tidshorisont på 30-50 år (Weaver 2000: 20 og Brezet & Rocha 2001: 248). Ovenstående kan illustreres således:

**Figur 1.1 – Potentielle miljøforbedringer ved forskellige typer innovation**



Kilde: Brezet & Rocha 2001: 248

Skal bæredygtige teknologier realiseres og være konkurrencedygtige, kræves der radikale kulturelle, strukturelle og økonomisk ændringer af den måde producenter, forbrugere og regulerende institutioner konstruerer de økonomiske markeder (Weaver 2000: 24). Et skift mod bæredygtig produktion og forbrug bliver derved afhængig af realiseringen af sammenhængende ændringer i økonomiske strukturer, produktions- og forbrugsprofiler, teknologier, institutioner og organisatoriske indretninger (Weaver 2000: 22) og sætter særligt krav til opbygningen af kapaciteter til at gennemføre systemiske innovationer (Weaver 2000: 28). Derfor tager gruppen udgangspunkt i at undersøge mulighederne for radikale innovationer og en systemisk omstilling i byggeriet gennem opbygning af nye systemiske kapaciteter. Den ovenstående miljøforståelse er et udtryk for gruppens tilgang til

samfundets miljøproblemer og derfor bliver omstilling af produktion og udvikling af teknologi i byggeriet centralt i rapporten.

*Kapacitet:* Kapacitetsbegrebet knytter, som en konsekvens af at lade 'miljøhensyn' afspejles ved nye teknologiske løsninger, en teknologiforståelse, der inddrager et bredt spekter af faktorer, som har indflydelse på udvikling af teknologien. Kapaciteten vil, som det er påpeget af Weaver, knytte sig til de forhold, der muliggør systemiske innovationer i dette tilfælde i byggesektoren. Der vil i projektrapportens analyseramme blive givet en fyldig gennemgang af gruppens forståelse og brug af begrebet, som vil danne udgangspunkt for den øvrige teoriinddragelse.

*Byggesektoren:* Byggesektoren kan betragtes som en forholdsvis håndgribelig, men dog kompleks størrelse, som det er muligt at redegøre for helt konkret. Byggesektoren afgrænses i projektet ud fra en funktionel tilgang, hvor sektoren opfattes som det system, der sikrer en planlægning, udvikling og opførelse af bygninger. På den måde udgør det en væsentlig funktion i tilfredsstillelsen af samfundets behov. Det vil sige, at aktører som rådgivende ingeniører, arkitekter, entreprenører, bygherrer, materialeleverandører, uddannelses- og videninstitutioner samt tilknyttede myndigheder udgør sektorens primære aktører. Begrebsafklaringen knytter sig ligeledes til handlingsstrukturerende institutioner og teknologier i tilknytning til byggeriet. Dette er uddybet i analyserammen (se afsnit 4.3).

## **1.5 Projektrapportens opbygning**

Når gruppen ønsker at vurdere, hvorledes der opbygges en kapacitet til håndtere miljøhensyn i byggesektoren, arbejdes der ud fra to grundlæggende forståelser af byggeriets udviklingsproblem. For det første kan byggeriets problem anskues som et generelt udviklings- og lock-in-problem. Lock-in skabes ofte på områder, hvor der er udviklet specifikke brugermæssige kompetencer tilknyttet etablerede teknologier (Brekke 2003), og hvor der er stor indbyrdes sammenhæng mellem komplementære teknologier (Arthur 1989 og Rip & Kemp 1998). I byggeriet bliver produkter og teknologier koblet sammen i en længerevarende byggeproces, hvor en række aktører gennem deres kendskab til de teknologiske muligheder og faglige kompetencer tegner, projekterer og opfører en bygning. Denne kompleksitet i byggeprocessen og den gensidige afhængighed, der opstår mellem aktørerne i byggeriet, er kilden til byggeriets lock-in. Her kan udviklingen af nye teknologier og miljøvenlige produkter (radikale produktinnovationer) have svært ved at etablere sig, hvis ikke der sker en række

samtidige innovationer i komplementære teknologier, produktprocesser og en etablering af distribuerede kompetencer blandt de mange aktører i mere systemiske omstillingsprocesser (Rip & Kemp 1998). I kapitel 4 opstilles en analyseramme, som forsøger at indfange de nævnte problemstillinger og angiver en operationalisering af analysen.

Et eventuelt brud med lock-in'et fører ikke i sig selv til miljøforbedringer eller leder byggeriet i en bæredygtig retning for den sags skyld. Derfor er det interessant at se nærmere på, hvordan der kan etableres projekter i byggeriet, hvor der kan opbygges og stabiliseres kapacitet til at håndtere miljøhensyn og iværksættes nye teknologiske udviklingsspor blandt et udvalg af byggeriets aktører. Ved at undersøge sådanne projekter kan der opnås indsigt i de løsningsmuligheder og barrierer, der umiddelbart står overfor etableringen af nye miljømæssige udviklingsspor. Dertil kan det vurderes, hvilke organisatoriske og samarbejds-mæssige forhold, der muliggør en fastholdelse af miljøhensynet. Sidst, men ikke mindst, giver det indsigt i, hvordan der kan opbygges distribuerede kompetencer og en samlet kapacitet blandt alle de aktører, der nødvendigvis skal inddrages i et byggeprojekt. Disse analyser vil hovedsageligt blive behandlet inden for rammerne af gruppens case, der præsenteres i Kapitel 3 og analyseres i Kapitel 5.

Stabiliseringen af nytænkende projekter er væsentligt. Men ligeså interessant er det i midlertidigt at opnå indsigt i mulighederne for, hvorvidt den udviklede kapacitet fra sådanne projekter kan spredes og videreopbygges i sektoren som helhed, og hvorvidt kapaciteten forbliver mellem aktørerne som en art niche, eller om den helt forsvinder ved projektets afslutning. Disse spørgsmål tages op til diskussion i projektets anden analysedel i Kapitel 6.

Først gennemgås dog projektets metodologi og undersøgelsesstrategien for indsamling af empiri i næstkommende kapitel.

## Kapitel 2 - Metode

Kapitlet beskriver overvejelser om metodologien og de metodikker gruppen har valgt at benytte for at opnå en besvarelse af projektets problemformulering. Kapitlet fungerer som en begrundelse for af den gennemførelse af undersøgelser og refleksioner, der har været nødvendige for en velbegrunderet og dokumenteret konklusion. Kapitlet har til hensigt at skabe et overblik over den refleksionsproces, gruppen har været igennem.

Kapitlet tager direkte afsæt i problemformuleringen og beskriver derudfra de metodiske valg (og fravalg), der er foretaget i forbindelse med gennemførelsen af projektet. Hermed gennemgås både overordnede overvejelser om bl.a. case-studie og kvalitative metoder, konkrete overvejelser om gennemførelse af analyse samt brug af teori m.m. Vi vil starte med at præsentere en overordnet overvejelse af vores metodologi, hvorefter den konkrete metode vil blive fremlagt. For at beskrive metodologien har vi fundet det hensigtsmæssigt indledningsvist at afklare problemets karakter.

### 2.1 Problemets karakter

Idet projektet er forankret i spørgsmålet om, hvordan byggesektorens kapacitet kan udvikles således, at sektoren kan håndtere miljøhensyn inden for boligbyggeri, lægger problemstillingen sig op af et planlægningsproblem. Da det er et ”hvordan” spørgsmål, som er omdrejningspunktet i projektet, vil projektets konklusioner derfor være rettet mod løsningsmodeller samt handlingsanvisninger. Projektets problemformulering er relateret til et planlægningsproblem i den forstand, at byggesektoren i praksis endnu ikke har formået at udvikle en gennemslagskraftig kapacitet til at kunne ændre den gængse byggeskik, der er blevet udviklet og praktiseret i Danmark siden 1960’erne. Denne problematik bliver skitseret i problemfeltet og har karakter af at være et ”ubeskrevet problem”. Det vil sige, at man i såvel sektoren selv som i de omkringliggende videnskabelige miljøer godt er klar over, at der eksisterer en masse problemer i sektoren, men at der mangler konkret viden til at begribe problemet og dets komplicerede karakter. Især problematikker som omhandler implementering af miljø- og bæredygtighedstiltag er underbelyste.

## 2.2 Metodologi

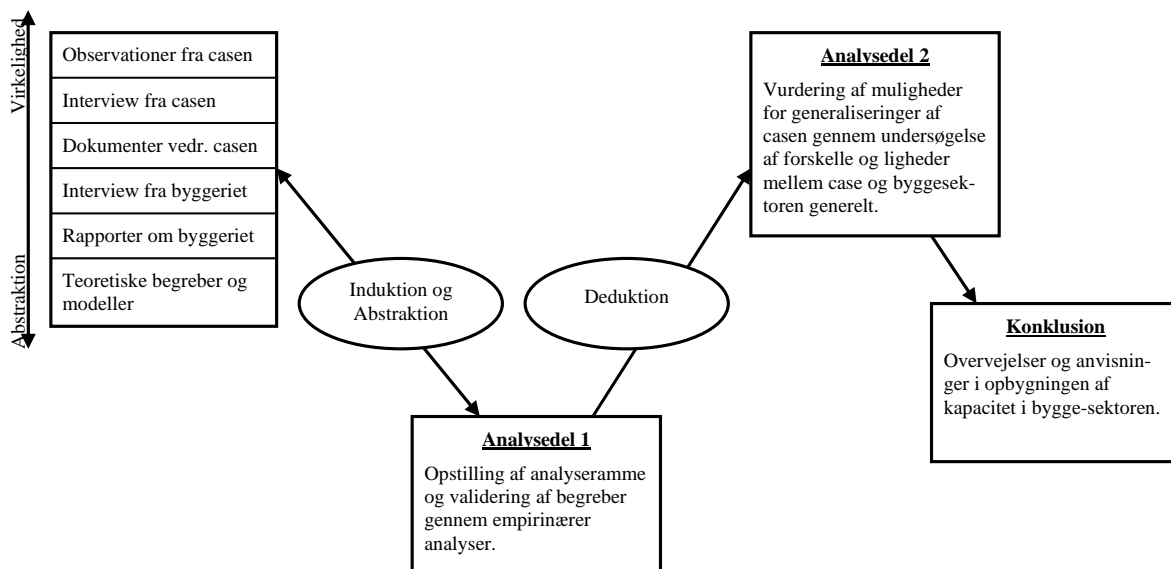
I gruppen har i udgangspunktet anvendt en abduktiv tilgang, hvor der ikke er taget udgangspunkt i enten teori eller empiri, men i en kombination af disse. Abduktion inddrager elementer fra henholdsvis induktion, abstraktion og deduktion. Abduktion er et begreb, der oftest benyttes i kvalitative tilgange, men der synes ikke at være en entydig afklaring af begrebet. Fuglsang & Olsen (2004: 30) omtaler abduktion, som en slutning mellem almene regler og det enkelte tilfælde og er egnet til at beskrive en konkret problemstilling. Pedersen (1999: 149f) skriver, at abduktion er at komme bag det observerede fænomen for at komme frem til en forståelse af de underliggende mekanismer. Halkier (2001: 44) beskriver abduktion som et intensivt forskningsdesign, der forandrer ens egen viden og idéerne til at analysere denne viden efterhånden, som man har været i kontakt med flere informanter, ved mere om deres dagligdagstanker og handlinger samt har tilegnet sig nye begreber. Ifølge Halkier betyder dette, at man undervejs i forskningsforløbet;

*"... må udvide nogle af sine kategorier, revidere nogle af sine begreber og kassere nogle af sine forestillinger... Det er det, der kendetegner en abduktiv forskningsstrategi." (Halkier 2001: 44).*

Om end disse forståelser nærmer sig gruppens forståelse af tilgangen og projektets metodologi, så fremstår deres forståelser en smule tvetydige. For nærværende projekts vedkommende bruges abduktion til at komme tæt på fænomenet "byggesektorens kapacitet". Det har været målet at udvikle en forståelse af byggesektorens problematikker gennem et grundigt litteraturstudie, overvejelser om teoretiske begrebssammenhænge og et case-studie således, at der er lavet en vekselvirkning mellem den forudgående forståelse af byggesektoren og den konkrete indsamlede nye viden. På den måde har gruppen udviklet en analyseramme, der for det første kan belyse projektets overordnede problemstillinger. For det andet har den virket som en løbende udviklet ramme til opstilling af spørgsmål og fokuseret for de gennemførte interview og observationer, og for det tredje som et redskab til at strukturere projektets primære datagrundlag fra case-studiet i analysen. Med den abduktive tilgang kan der opnås viden om, hvilke sammenhænge der er relevante for analysen samt en dybere forståelse af sammenhængene. Projektets metodologiske tilgang kan illustreres således:



**Figur 2.1 – Projektet metodologi**



Med den abduktive tilgang har gruppen forsøgt opnå en empirisk indsigt som udgangspunkt for begrebsliggørelsen af, hvordan en eventuel kapacitet inden for miljøspørgsmål kan opbygges i og omkring et konkret byggeprojekt. Således har det yderligere været hensigten at se på, hvorvidt der kan drages linjer fra byggeprojekt og ud til sektoren generelt. Det betyder, at gruppen i behandlingen af empirien har udført en del interview, hvor vi har benyttet viden fra de første interview videre i de næste, og desuden har vi ladet vores indledende litteraturstudier styre de næste runder af litteratursøgningen og så fremdeles. På den måde har der foregået en vekselvirkning og løbende udvikling af de opstillede begreber til analysen.

### 2.2.1 Konklusionens relevans

Målet med gruppens valg af forskningsstrategi, herunder den abduktive tilgang, har været at komme frem til en egnet udlægning af givne sammenhænge for derefter at kunne opbygge en dækkende konklusioner, der bygger på forskellig slags viden fra både empiri og teori, leder frem mod en plausibel fremstilling for problemer og angive løsninger - konklusionen. Gruppens kvalitative og abduktive tilgang har således ikke haft til formål at skabe almen gyldighed, men snarere en gyldighed, der bygger på gennemsigtighed, plausibilitet og anvendelighed (se Flick 2002: Kap. 17). Vi af den opfattelse, at der ikke er nogen mere anvendelige tilgange til at besvare projektets problemformulering end den abduktive. Hermed har vi haft mulighed for konstant at revurdere vores forståelser og be-

greber, der opbygges mellem casen, litteratur og teori. Lige netop dette forhold er vigtigt, hvis vi skal komme med konkrete relevante forslag til løsninger.

Idet gruppen har benyttet sig af flere synsvinkler på problemstillingen (litteraturstudie, skift i teori-valg samt case-studie), har vi søgt at komme frem til en forståelse af problemstillingen og de eventuelle løsninger heraf, som bygger på flest mulige data og flere mulige analytiske tilgange. Derved har gruppen har forsøgt at skabe dybde, konsistens og pålidelighed i analysen gennem empirisk og teoretisk triangulering (Flick 2002: 226).

Den konklusion og de løsningsforslag gruppen fremkommer med er ikke nødvendigvis den endegyldige sandhed, og er dermed ikke en logisk konstruktion, der per definition vil udelukke andre forklaringer. I stedet bliver der tale om, at den fremkommende konklusion bygger på forståelser, som er en konstruktion (Flick 2002: 223f), der kan anvendes til at forstå en hændelse og sammenhænge med de informationer, der er til rådighed. Denne konklusion vil kunne ændre sig med tiden ved f.eks. anderledes tilgange eller ny viden. Dette svarer til, at grundlaget for problemstillingen ændres i kraft af, at den opnåede viden om problemfeltet udvides løbende således, at også problemformuleringen måske må ændres (Olsen 2004: 458f). Problemformuleringen er blevet ændret flere gange i løbet af rapportens tilblivelse, og ændringerne af problemformuleringen er netop sket i forlængelse af, at feltet er blevet udbredt for gruppen, og via en større viden om de indbyggede problematikker og om emnets kompleksitet. Problemformuleringen er derfor et resultat af overvejelser omkring, hvilken problemstilling der synes mest relevant, når emnet er ”miljøhensyn i dansk byggeri” og er desuden en problemstilling, der langtfra er undersøgt til bunds.

Case-studiet og det intensive kvalitative forskningsdesigns generaliseringsmuligheder og relevans har været under kritik, og mulighederne for at lave generalisering til forhold, situationer og felter, der ligger uden for det undersøgte, har været diskuteret. Problemet er, at resultater fra denne type studier er udledt i specifikke kontekster og ikke umiddelbart kan overføres til andre kontekster (Flick 2002: 230). I denne rapport ligges der særligt vægt på casen som unik. Derfor bliver generalisering problematisk, og vi mener ikke at kunne lave en egentlig generalisering. I stedet er det forsøgt at fremhæve casens *unikke forudsætninger* (se afsnit 6.2), som er udledt gennem det indledende analysearbejde, hvor der løbende er blevet fokuseret på forskelle og ligheder mellem casen og byggesektoren (se bilag 8). De unikke forudsætninger har dannet udgangspunkt for det anvisnings-

rum, hvormed gruppen har anvist løsninger til, hvordan der kan opbygges kapacitet i sektoren. Gennem en løbende vurdering af casens unikke forudsætninger (forskelle) og ligheder i forhold til andre byggeprojekter har det været muligt at vurdere konklusionernes relevans og anvendelighed i andre kontekster – altså mere generelt i sektoren – og dermed omgå et traditionelt kriterium for generaliseringer (Flick 2002: 230). Dette er vist i figur 2.1 som en deduktion af konklusioner fra analysedel 1 til analysedel 2. Som en yderligere sikring af resultaternes relevans er det forsøgt at angive løsningsmuligheder for, hvordan casen unikke forudsætninger kan etableres i andre projekter.

## 2.3 Kvalitativ tilgang i empiriindsamling (metodikken)

Problemstillingen er af en sådan karakter, at den betinger en dybere indsigt og forståelse af en lang række af utvetydige relationer, sammenhænge og problemer i en foranderlig social og materiel verden. Derfor har en kvalitativ metodetilgang ligget lige for. Som tidligere nævnt har vi arbejdet med et planlægningsproblem i praksis – nemlig, hvordan en hel sektor kan opbygge en kapacitet til at håndtere af miljøhensyn. Undersøgelsen af problemet er dermed eksplorativ, idet vi har ønsket at finde de sammenhænge, som gør, at en kapacitet kan opbygges og udvikles. Den eksplorative fremgangsmåde bliver ofte benyttet, når projekters mål er at udvikle strategier, nye løsninger, teorier m.m. (Olsen & Pedersen 1999: 183). Det eksplorative element forekommer oftest i startfasen af projektarbejdet, således også for os. Gruppen brugte det første semester, via et litteraturstudie, deltagelse i byggekonferencer og ved at udarbejde en mindre rapport,<sup>9</sup> på at undersøge forskellige vinkler på byggesektorens problematik for at få et generelt overblik over sektoren. Det har været en fortløbende proces, hvor den endelige problemstilling er blevet vurderet ud fra den opfattelse og forståelse, der løbende er fremkommet. Hermed er vi endt med udelukkende at bruge kvalitative metoder, da disse har syntes mest relevant i såvel vores abduktive som eksplorative arbejder. Vi har i denne proces fundet det nødvendigt at arbejde med en case for at kunne give et kvalificeret bud på, hvordan byggesektoren kan udvikle en kapacitet til at håndtere miljøhensyn i byggeriet.

Forskningsteknikkerne, der er blevet anvendt, består primært af indsamling og analyse af kvalitative data, både i form af deltagerobservation, interview og i arbejdet med diverse rapporter, lovsamlinger, artikler samt dokumenter vedrørende Lystrup-projektet. Dermed ikke sagt, at kvantitative data på forhånd er blevet fravalgt men er indgået som overvejelser i den samlede analyse. I det følgende

---

<sup>9</sup> Samtlige gruppemedlemmer har deltaget i udarbejdelsen af virksomhedsopgaven ”Udviklingen af en miljøpraksis i COWI A/S – en analyse af forsøgsbyggeri som grundlag for miljøvenlig omstilling” (Gregersen et al 2004).

beskrives metodikken, hvormed vi har håndteret de forskellige hovedretninger i projektets empiriindsamling. De kvalitative metoder kan deles op i tre hovedkategorier (Buciek 1996: 17f); observation, dokumentanalyse og intensive interview. Vi benytter os af alle tre i større eller mindre omfang. Disse er beskrevet i det følgende under overskrifterne case, litteraturstudie og interview.

## 2.4 Empiriindsamling

I det følgende behandles de empiriindsamlingsteknikker, som har været benyttet i projektet. Disse har taget udgangspunkt i brugen af data fra interview, observation, dokumenter og litteratur. Idet gruppen følger en proces af et igangværende byggeprojekt er det af betydning, at gruppen har valgt løbende og opfølgende interview som empiriindsamlings metode. Med løbende interview og observation som metodik har gruppen derved haft mulighed for, at følge et byggeprojekt, der har budt på løbende ændringer i aktørsammensætninger samt af forståelser miljøproblemer og løsninger.

### 2.4.1 Det eksemplarisk case-studie

Dette afsnit vil indeholde såvel de overordnede og teoretiske, som de mere konkrete overvejelser i forbindelse med casen og dens brug. Vi har fundet det relevant først at definere rent teoretisk, hvad et case-studie er, og hvorfor det er værd at benytte i forhold til projektets problemstilling. Herefter har vi beskrevet det konkrete case-studies udformning og gennemførelse.

#### 2.4.1.1 Case som metode – en definition

Robert Yin fremhæver tre relevante elementer i hans definition af et case-studium som værende:

- et samtidigt fænomen inden for det virkelige livs rammer,
- hvor grænserne mellem fænomenet og den sammenhæng, hvori det indgår, er ikke klart indlysende,
- og hvor der er mulighed for at anvende flere informationskilder til belysning af fænomenet (Yin 2003: 13).

Projektets problemformulering afspejler netop den ovenstående beskrivelse af, hvad et case-studie kan beskæftige sig med, idet det er et samtidigt fænomen, som kan belyses fra mange vinkler, og hvor den komplekse kontekst er vigtig.

Afhængigt af hvilket fænomen case-studiet behandler og hvilken disciplin, det opererer under, bliver metoden brugt til at bidrage med viden og informationer om f.eks. organisationsstrukturer, institutioner, sociale delsystemer, adfærdsmønstre af individer og grupper, social- som politisk videnskab, planlægning, beslutningsprocesser m.m. (Yin 2003: 1).

Valget af case-studiet som metode er et ønske fra gruppens side om at opnå en empirisk forståelse af kompleksiteten af de problemer, der forekommer i byggeriet. Gennem et eksemplarisk studie af en eksemplarisk og unik case<sup>10</sup> er det muligt at komme tæt på problemer, opstille relevante analytiske begreber og sammenhænge samt at angive løsninger til andre byggeprojekter. Projektets case - Lystrup-projektet - er et unikt og eksemplarisk byggeprojekt ved dets fokus på miljøproblemer; i de processer, hvorpå man ønsker at gennemføre projektet; og de teknologiske løsninger, der anvendes og udarbejdes. Målet med case-studiet har været at gennemføre en dybdegående undersøgelse, analyse og fremstilling af et eksemplarisk byggeprojekt. Dog har gruppen været bevidst om, at for at kunne sige noget relevant om casen, har det ikke været nok at undersøge byggeprojektet internt. For at opnå indsigt i det samlede helhedsbillede må man også forholde sig til dets historiske (Maaløe 1996: 53) og ydre strukturelle kontekst (Flyvbjerg 1988: 9). Til dette har litteraturstudiet og supplerende interview med forskere fra byggesektoren været brugt.

#### *2.4.1.2 Datatyper i et case-studie*

Case-studier benyttes som tidligere nævnt til at behandle og studere nulevende fænomener i sin komplekse kontekst, hvilket ofte gøres ved brug af data som er fremkommet ved brug af direkte observation og interview (Yin 2003: 8). Dette suppleres yderligere af historiske data med primære som sekundære dokumenter samt kulturelle og fysiske artefakter. Supplerende til dette opstiller Flyvbjerg yderligere en ekstra type data, som kan benyttes i udførelsen af et case-studium, nemlig *feed-back*. Denne kan beskrives som reaktioner fra aktører på data, beskrivelser og analyseresultater, som kan give en indsigt i aktørernes uformelle status i casen (Flyvbjerg 1993: 25ff). Vi har videst muligt omfang forsøgt at benytte alle datatyperne for at nuancere vores analyse bedst muligt.

Flyvbjerg understreger, at dataindsamlingen må ske åbent og uden at passe de indsamlede data ind i standardiserede og på forhånd fastlagt kategorier. Hertil anbefales at følge fire hovedprincipper: (1)

---

<sup>10</sup> En case, der indeholder usædvanlig information ved at være specielt problematisk eller specielt god (eksemplarisk) (Flyvbjerg 2004: 126)

nærhed til data, (2) faktisk forhold til data, (3) beskrivende forhold til data og (4) i størst mulig udstrækning lade casen ”fortælle sig selv” (Flyvbjerg 1988: 10). Det kan den selvsagt kun ud fra de spørgsmål og foki gruppen har udviklet gennem litteraturstudie, teori og empiriindsamlingen. Indsamlede og behandlingen af data vil blive mere indgående beskrevet i efterfølgende afsnit om litteraturstudie, interview og observation.

#### *2.4.1.3 Formål med det konkrete case-studie*

Gruppens overvejelser om valg af case har i høj grad været relateret til problemstillingens aktualitet, og vi fandt det derfor relevant at undersøge feltet ved brug af empirisk feltarbejde. I opnåelse af en mere konkret og dybdegående besvarelse af problemstillingen har det ydermere været centralt at bruge førstehåndsdata fra interview og observationer i stedet for udelukkende sekundær data.

Ved at studere byggesektorens organisering og aktører i dens vante omgivelser, og dermed uden nævneværdig kontrol med uvedkommende faktorer, kan der søges oplysninger omkring sammenhænge mellem et byggeprojekts;

- 1) relationer, strukturer, netværk,
- 2) dets processer vedrørende samarbejde om nye miljøtiltag,
- 3) og kommunikation, læring og opbygning af kapacitet til at håndtere miljøhensyn.

Case-studiet har endvidere kunnet bidrage med en forståelse af, hvorledes bygherre, arkitekter, ingeniører/rådgivere og entreprenører bidrager med allerede udviklede miljøvenlige redskaber og tiltag i selve processen af et ønsket byggeri, og hvorledes disse kan benyttes og integreres i det samlede byggeprojekt. Case-studiet har derved været medvirkende til at forstå, hvorledes byggesektoren som helhed kan få opbygget en kapacitet, der gør det muligt at håndtere miljøhensyn i byggeriet.

#### 2.4.1.4 Kriterier for valg af case

Det har været vigtigt for os at finde et byggeprojekt, som indeholder nedenstående kriterier. De fire kriterier udspringer alle af tidligt udarbejdede forforståelser og hypoteser om byggeriet.<sup>11</sup> Disse kriterier er repræsenteret i casen og giver det en god mulighed for at skabe en forståelse for problemstillingens mange aspekter og løsningsmuligheder.

Ifølge Danmarks Statistik bliver størstedelen af etage- og rækkehusbyggeri opført af almene bolig-selskaber.<sup>12</sup> Det må antages at være i samfundets generelle interesse, at flere miljøhensyn bliver inddraget i byggeriet. Det offentlige byggeri har fungeret som frontløber i udviklingen af byggeriet og implementeringen af miljøvenlige tiltag i hele byggesektoren siden 1960'erne (Bang et al 2001: 140). Dertil kommer, at man ved at vælge et offentligt initieret byggeri opnås der bedre muligheder for at få indsigt i, hvorledes myndighederne udvikler kapacitet til at håndtere miljøhensyn. Første kriterium har derfor været;

- 1) at undersøge et offentligt initieret byggeri

Gennem gruppens forudgående studier af byggeriet har samarbejde og inddragelse af interessenter fremstået som centrale for, at byggeriets lock-in kan brydes. Dette projekts problemstilling har derfor været knyttet an til et studie, der har kunnet give viden om mulighederne og barriererne for udvikling radikale og systemiske innovationer og gennemførelse af bæredygtige omstillinger. Sådanne omstillinger kræver re-konfigurationer af aktører og netværk, hvor viden og kompetencer fra nye aktører kan bidrage til en generel kapacitetsopbygning (Hofman 2003: 4). Se Kapitel 4 for en uddybning. Derfor har vi valgt;

- 2) at undersøge et projekt med fokus på samarbejdet mellem byggeriets parter og interessenter

Det tredje kriterium handler om, at der skal være en vilje til at inddrage miljøhensyn i byggeprojektet. Tidligere undersøgelser af barrierer for mere miljøvenligt byggeri fremhævede, at manglende vilje var et grundlæggende problem (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A: 1). Et projekt, hvor viljen er til stede, kan fremhæve de barrierer, der måtte forekomme til trods. Kriteriet er vigtigt at medta-

---

<sup>11</sup> Disse forforståelser og hypoteser om byggesektorens problemer er blevet udarbejdet som arbejdspapir og brugt til at finde den endelige problemstilling (se bilag 7).

<sup>12</sup> [www.dst.dk](http://www.dst.dk) (14.05.05)

ge, fordi mulige barrierer for at tilgodese miljøhensyn i byggeriet derved ville fremgå tydeligere. Derfor har kriteriet været, at der er;

- 3) en vilje til at inddrage miljøhensyn i byggeprojektet

Da det ikke har været muligt, af tidsmæssige årsager, at tage del i en samlet byggeproces, har det været et yderst relevant aspekt at overveje, hvilke faser af et byggeprojekt der var mest væsentlige for besvarelsen af dette projekts problemstilling. Skal miljøhensyn i et byggeprojekt inddrages, bør det ske tidligt i planlægningen og projekteringen af byggeriet, da mange af miljøproblemerne i byggeriet ikke er koblet til enkelte uafhængige komponenter og elementer, men er afhængige af hele konstruktionen (Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling 2003: 64). Eksempelvis kan overvejelser om de geografisk/naturlige omgivelser og tilslutninger til forsyningsnet blive centrale. Det er derfor også i første omgang i denne planlægningsfase, at kapaciteten til at håndtere miljøhensyn må opbygges. Derfor har gruppen vægtet at finde en case, hvor;

- 4) inddragelse af miljøhensyn indgår tidligt i byggeprocessen, dvs. i planlægnings- og projekteringsfasen.

Det skal dog understreges, at de beslutninger om miljøhensyn, der tages i planlægnings- og projekteringsfaserne, kan blive ændret eller modereret løbende i byggeprocessen.

På baggrund af de opstillede kriterier, og efter en grundig afsøgning af feltet med bl.a. litteraturstudie og deltagelse i forskellige konferencer, har gruppen valgt Lystrup-projektet som case i projektet. Selve casen vil blive detaljeret beskrevet i kapitel 3, herunder også i forhold til, hvorfor vi mener, at Lystrup-projektet opfylder de beskrevne kriterier. I denne sammenhæng må det gøres klart for læseren, at de involverede virksomheder vil blive omtalt udelukkende ved deres forkortelser fra kapitel 5 og frem.

Vi har valgt Lystrup som case, fordi vi så, at der i denne case var en mulighed for at belyse og forklare vores problemformulering, og fordi den fremstod som eksemplarisk for, hvordan kapacitet kan opbygges og dermed skabe forandring i byggesektoren.



#### *2.4.1.5 Case-studiets konkrete udformning og gennemførelse*

Vi har i undersøgelsen af casen lagt vægt på at komme tæt på 'virkeligheden' og forstå alle elementer i og omkring projekteringsfasen i Lystrup-projektet. Det har derfor været vigtigt for os at komme. Dette er blevet gjort via grundig research i alle de tilgængelige dokumenter om arkitektkonkurrencens indhold og udfald, observation ved en workshop og detaljedag samt interview med alle de relevante aktører i Lystrup-projektet. Nedenstående figur beskriver, hvorledes vi har arbejdet med casen:

**Tabel 2.1 – Case-studiets konkrete udformning og gennemførelse**

Analysefase	Analyseenheder og arbejds spørgsmål	Data	Informanter
Opstilling af kriterier og valg af case	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterier</li> <li>• afgrænsninger</li> <li>• indsnævring af fokus</li> </ul>	Udvikling af foki <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sekundær empiri og litteratur,</li> <li>• konferencer</li> <li>• COWI opgave,</li> <li>• vejledning og ekspertinterview</li> </ul>	RUB, Køge Kommune, SBI, DTU-BYG, COWI, Bent Søndergård og Tyge Kjær (RUC), Lennie Clausen (Realdania)
Indblik i Lystrup-projektet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overblik over projektet</li> <li>• Rollefordeling</li> <li>• Afklaring af samarbejdet og byggeprocessen</li> <li>• Samt spontant udmeldte problemer erfaring ol.</li> </ul>	Tilpasning af foki og analyse ramme ved: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referater af samtaler</li> <li>• Suppleret med projektbeskrivelser og presseklip fra aviser og fagblade</li> </ul>	Indledende samtaler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palle Jørgensen, (Ringgården)</li> <li>• Lennie Clausen (Realdania)</li> <li>• Rie Øhlenschläger (DCUE)</li> <li>• Søren Pedersen (B&amp;K.)</li> <li>• Peter Ejsing (Carl Bro)</li> <li>• Ole Sidelmann (SHL)</li> <li>• Hanne Knudsen (Kirstine J.)</li> <li>• Klaus Hansen (SBI)</li> <li>• Trine Birk &amp; Claus Krogh (Århus K)</li> </ul>
Indblik i den forudgående byggeproces <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opstart</li> <li>• Arkitektkonk.</li> <li>• Tomrum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idegrundlag og udvikling af projektet.</li> <li>• Incitamenter for deltagelse, problemer og løsninger,</li> <li>• Kriterier for kvantitative og kvalitative miljø og energikrav og vurderingsgrundlag i konkurrencen,</li> </ul>	Retrospektiv analyse ved: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referater af individuelle interview</li> <li>• Projektbeskrivelser</li> <li>• Konkurrenceprogram</li> <li>• Konkurrenceforslag fra SHL</li> <li>• Dommerkomiteens vurdering af vinderforslag</li> <li>• Presseklip fra aviser og fagblade</li> </ul>	Interview <ul style="list-style-type: none"> <li>• Palle Jørgensen, (Ringgården)</li> <li>• Rie Øhlenschläger (DCUE)</li> <li>• Søren Pedersen (B&amp;K.)</li> <li>• Peter Ejsing (Carl Bro)</li> <li>• Morten Schmidt (SHL)</li> <li>• Klaus Hansen (SBI)</li> <li>• Arne Bager (Århus K)</li> <li>• Trine Birk &amp; Claus Krogh (Århus K)</li> </ul>
Deltagelse i projekteringen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udviklingen af forslagene</li> <li>• Udviklingen af miljøforståelser, problemer og løsninger</li> <li>• Rationaler og argumenter for inddragelse/fravalg af miljøhensyn</li> <li>• Udviklingen af økonomiske rammer for projektet (miljø vs. økonomi)</li> <li>• Fastholdelse og udvikling af rutiner, normer, regler, forståelser af problemer og løsninger ol.</li> <li>• Samarbejdsproblemer</li> <li>• Lovgivning og andre eksterne rammer</li> </ul>	Procesanalyse ved: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter fra deltagelse i workshop</li> <li>• Noter fra deltagelse i projekteringsmøder</li> <li>• Referater af interview og samtaler</li> <li>• Arbejdsskitser</li> </ul>	Interview: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olav Dahl (SHL)</li> <li>• Alex Laursen (B&amp;K)</li> <li>• Søren Pedersen (B&amp;K)</li> </ul> Samtaler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Ejsing (Carl Bro)</li> <li>• Palle Jørgensen (Ringgården)</li> <li>• Rie Øhlenschläger (DCUE)</li> <li>• Jens Ole B. (SHL)</li> <li>• Søren Pedersen (B&amp;K)</li> </ul>
Indblik i andre byggeprojekter og sektor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udbud</li> <li>• Opførelse</li> <li>• Lovgivning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typiske problemer ved udbudsrunder</li> <li>• Forhold mellem ideer, hensigter og realisering</li> <li>• Forbehold/forudsigtelse i Lystrup-projektet, der kan imødegå typiske problemer</li> </ul>	Perspektiverende analyse ved: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referater af interview</li> <li>• Andre undersøgelser</li> <li>• Sekundær empiri</li> <li>• Konferencenoter</li> </ul>	Interview <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kim Haugbølle (SBI)</li> <li>• Siv Raun Andersen (DGH)</li> <li>• Ejnar Jerkin (EBST)</li> <li>• Palle Jørgensen (Ringgården)</li> <li>• Rie Øhlenschläger (DCUE)</li> <li>• Peter Ejsing (Carl Bro)</li> <li>• Alex Laursen (B&amp;K)</li> <li>• Søren Pedersen (B&amp;K)</li> <li>• Olav Dahl (SHL)</li> <li>• Arne Bager (Århus Kommune)</li> <li>• Klaus Hansen (SBI)</li> </ul>
Færdigskrivning af denne rapport			

## 2.4.2 Litteraturstudie

Litteraturstudiet blev udarbejdet med henblik på at konkretisere de problemer og muligheder for miljøforbedringer, der er påpeget i en række diskussioner, analyser og evalueringer af forsøgsbyggeri læsning og kondenseringer. Vi har i arbejdet med litteraturen udarbejdet et skema,<sup>13</sup> som en hjælp til at danne overblik over de forskellige rapporters konklusioner og anbefalinger i forhold til projektets problemstillinger. Således har litteraturstudiet bidraget til udvælgelsen af dette projekts centrale problemstillinger.

Hovedvægten af det gennemgåede materiale ligger på danske projekter med deltagelse af offentlige myndigheder som initiativtager og med deltagelse af sektorforskere og industrielle aktører. Dvs. at problemerne, løsninger og perspektiverne, der tages op i rapporterne, tager udgangspunkt i mere omfattende problemer og nødvendige omstillingsprocesser i byggesektoren. Størstedelen af litteraturen har fokus på økonomien i byggeriet, men bidrager til en forståelse af, hvordan der skabes udvikling og fremskridt i byggeriet, og i forlængelse heraf til at kunne forstå, hvordan der kan skabes kapacitet til at kunne håndtere miljøhensyn. I litteraturstudiet er der taget udgangspunkt i tre forskellige typer rapporter:

- Rapporter med udgangspunkt i innovation og udvikling af selve sektoren.
- Empirisk funderede rapporter med et offentligt og reguleringsmæssigt tilsnit.
- Rapporter med et mere case-baseret udgangspunkt, forskningsmæssigt og industrielt sigte.

De benyttede rapporter er blevet udvalgt primært via arbejdet med afdækning af problemfeltet. De er ikke som sådan blevet udvalgt, men er snarere ”kommet frem”, når nye problematikker omkring byggeriets har vist sig relevante. Hermed er udvælgelsen sket via en ”sneboldeffekt”, der har ledt gruppen ind i byggesektoren som felt. Gruppen mener dermed at have afsøgt feltet og er kommet godt omkring de relevante problematikker. Litteraturstudiet indgår aktivt i projektet som baggrundsviden for udvælgelse af case, i diskussionen af den teoretiske tilgang og som del af selve analysen. Studiet af litteraturen er igennem hele projektet blevet inddraget og udbygget i en vekselvirkning mellem teori, case og anden empiri.

---

<sup>13</sup> Se bilag 6

### 2.4.3 Interview

Interviewene som er gennemført i forbindelse med dette projekt har været indledende samtaler, informantinterview og omhyggeligt tilrettelagte ekspertinterview samt opfølgende interview. Fælles for interviewene har været, at de er blevet brugt til at indhente data med henblik på en kvalitativ tolkning og begrebsdannelse af samspillet mellem aktører i byggeriet og byggeriets problemer samt problemer og muligheder i at opbygge en kapacitet til at håndtere miljøhensyn.

#### 2.4.3.1 Indledende samtaler

De indledende samtaler med centrale aktører i casen er lavet med henblik på at etablere nogle aftaler for et nærmere samarbejde omkring interview og observations af projekteringsmøder, og har endvidere været en hjælp for gruppen til at få overblik over aktørernes rollefordeling, projektets hidtidige og fremtidige proces og umiddelbare problematikker. De har haft en varighed af 15-45 min og har foregået som telefoninterview. Alle samtalerne blev enten optaget eller nedskrevet i referat umiddelbart efter samtalen (se bilag 1). Samtalerne var med:

- Palle Jørgensen (Forretningsfører for Boligforeningen Ringgården)
- Peter Ejsing (Bygherrerådgiver – Carl Bro)
- Rie Øhlenschläger (Bygherrerådgiver – AplusB/DCUE)
- Ole Sidelmann (Arkitekt – Schmidt, Hammer & Lassen)
- Søren Pedersen (Ingeniør – Birch & Krogboe)
- Hanne Knudsen (Landskabsarkitekt – Kristine Jensens Tegnestue)
- Trine Birk & Claus Krogh (Arkitekter - 'Tilsynet med støttet byggeri', Århus Kommune)
- Klaus Hansen (ekstern Bygherrerådgiver - SBi)

Disse samtaler var blandt andre medvirkende til at skabe den problemformulering, som gruppen har i dag, idet disse under et senere informantinterview underbyggede og bekræftede gruppens forforståelser og hypoteser,<sup>14</sup> som blev udarbejdet i forbindelse med den allerede indsamlede sekundære empiri. Det skal bemærkes, at Kristines Jensens Tegnestue og Herzog & Partners ikke vil blive behandlet videre i denne projektrapport, da disse aktører ikke har været involveret i de projekteringsmøder, gruppen har observeret.

---

<sup>14</sup> Se bilag 7

### *2.4.3.2 Informantinterview*

Brugen af informantinterview har været medvirkende til at give gruppen en bred viden, der ikke er tilgængelig på samme måde som i f.eks. ekspertinterview, hvis resultater er af mere snæver karakter. Brugen af informantinterview er begrundet i ønsket om at opnå indsigt i faglig viden - faglig teoretisk som praktisk – omkring sektoren generelt. Gruppen har i nærværende projekt udført informantinterview, hvor de første tre interview blev afholdt i starten af december måned 2004 til brug for COWI-rapporten (Gregersen et al 2004, Bilag 10), og igen den 26. januar 2005 med Lennie Clausen. Et yderligere informantinterview blev afholdt med Forskningschef Kim Haugbølle fra SBI's afdeling "proces og innovation" i d. 26. april 2005.

### *2.4.3.3 Omhyggeligt tilrettelagte ekspertinterview*

Omhyggeligt tilrettelagte ekspertinterview er gruppens betegnelse for de interview, der har været fortaget med casens implicerede aktører, fordi de hver især besidder en eksakt viden (som kun de har) om projektet, og derfor er de hver især i stand til at se projektet fra deres "stå-sted". Interviewene er blevet omhyggeligt tilrettelagt efter en fleksibel skabelon, der er opbygget efter temaer, men tilpasset den enkelte aktørs rolle.<sup>15</sup> Interviewene er på den måde nøje tilrettelagt, men kun delvist strukturerede for at levne plads til spontane og opklarende spørgsmål undervejs. De enkelte aktører har desuden fået tilsendt temaerne et par dage forinden interviewet og har dermed haft muligheden for at reflektere i en vis udstrækning. Disse interview har haft til formål at give gruppen indblik i Lystrup-projektets proces, aktørernes opfattelse af miljøhensyn og deres syn på (udviklingen i) byggesektoren. Det er gennem disse interview, at en stor del af gruppens opfattelse af casen er blevet dannet.

I forhold til Kapitel 6 er interviewpersonerne blevet spurgt om, hvorledes en spredning af kapacitet til resten af byggesektoren kan finde sted. Interviewpersonernes svar dertil har alle båret præg af individuelle synspunkter, forslag og gisninger, idet aktørerne har haft svært ved at give et fyldestgørende svar. Interviewpersonerne har ud fra deres eget synspunkt, uddannelse og baggrund forsøgt at give et bud på, hvordan fremtiden for miljøvenligt byggeri ser ud og komme med bud på hvilke tiltag, der er nødvendige for en udvikling af miljøkompetencer og en omstilling af sektoren. Interviewene har lidt under de metodiske begrænsninger (metodisk individualisme), hvor aktørerne ikke

---

<sup>15</sup> Se bilag 11 for et eksempel på interview-guiden

har kunnet udtale sig kvalificeret omkring sektoren, men kun deres egne erfaringer og synspunkter. Det har derfor krævet underbyggende empiri via litteraturstudiet og supplerende interview med forskere fra byggesektoren for at sige noget om, hvordan byggesektoren som system kan sprede og udvikle sin kapacitet.

Der er afholdt interview af 45-90 min. varighed med følgende aktører:

- Palle Jørgensen, ansvarlig bygherre, forretningsfører for Boligforeningen Ringgården (23.02.05)
- Peter Ejsing, bygherrerådgiver, kontorleder i Carl Bro, Århus (23.02.05)
- Trine Birk & Claus Krogh, tilsynsførende, arkitekter i Århus Kommune (23.02.05)
- Rie Øhlenschläger, bygherrerådgiver, konsulent i AplusB og DCUE (24.02.05)
- Morten Schmidt, arkitekt, medejer af Schmidt, Hammer & Lassen (24.02.05)
- Søren Pedersen, rådgivende ingeniør, ingeniør i Birch & Kroghboe (02.03.05)
- Klaus Hansen, ekstern bygherrerådgiver, Seniorforsker i SBI (28.02.04)
- Alex Laursen, projektleder, driftleder i Birch & Kroghboe (13.04.05)
- Olav Dahl, projektleder, sagsarkitekt i Schmidt, Hammer & Lassen (14.04.05)
- Arne Bager, lokalplansansvarlig, stadsarkitekt i Århus Kommune (14.04.05)

Dertil er der rettet telefonisk henvendelse til Siv Raun Andersen fra Det Grønne Hus i Køge vedrørende projektet "Fremtidens parcelhus". Endeligt har gruppen været i løbende telefonisk kontakt, i april måned 2005, med kontorchef Ejnar Jerkin fra Erhvervs- og Boligstyrelsen med ansvar for udformning af det nye tillæg til Bygningsreglementet vedrørende strammere energikrav.

Efterbehandlingen af interviewene har foregået ad flere omgange. Først er alle interview blevet refereret, hvorefter de er blevet sendt til godkendelse hos den pågældende interviewperson, som har fået lov til at lave indsigelser, hvis vedkommende følte sig fejlfortolket. Herefter står referaterne og forståelsen af disse udelukkende til gruppens disposition. Efter dette kapitel refereres der til de interviewede udelukkende ved efternavn og i henvisninger tilføjes interviewdato, f.eks. (Jørgensen 23.02.05).

#### 2.4.3.4 Opfølgende interview

Gruppen har foretaget opfølgende interview med henholdsvis Palle Jørgensen, Rie Øhlenschläger, Peter Ejsing, Alex Laursen og Søren Pedersen. Disse interview er foretaget, idet gruppen manglede fyldestgørende informationer omkring interviewpersonernes eksterne netværk, ansvarsroller i fremtiden samt opdaterede informationer om, hvor Lystrup-projektet er i projekteringsforløbet. De opfølgende interview blev alle foretaget telefonisk, og varede mellem 5-15 minutter (se bilag 3 for referater).

#### 2.4.4 Observationer

Observation er særligt velegnet til feltstudier, hvor sociale netværk ønskes undersøgt. Ved observation har man mulighed for at studere forskellige sociale processer, og derigennem beskrive hvad der foregår, hvem og hvad der er involveret, hvornår og hvor ting foregår, hvordan de forekommer og hvorfor (Andersen 2002: 201). Observation kan opdeles efter, om de;

- foregår i *feltet* eller som *laboratorieundersøgelser*,
- er *åbne* eller *skjulte*,
- er *deltagende* eller *ikke-deltagende*,
- er *strukturerede* eller *ustrukturerede*,
- er *direkte* eller *indirekte* (Andersen 2002: 199)

Gruppen har haft mulighed for at deltage i to heldags projekteringsmøder, hvor aktørerne begge gange har været genstand for nærmere observation. Disse møder har henholdsvis været den opstartende Workshop tirsdag den 22. februar 2005 og den første Detaljedag onsdag d. 13. april 2005. Begge gange har gruppens observationer fundet sted i feltet. Observationerne har endvidere begge gange været åbne og direkte, idet de observerede har været bekendt med, at de blev observeret samt formålet med observationen. Både i Workshopen og på Detaljedagen har gruppen foretaget *ikke-forstyrrende observation*, idet vi har forsøgt, at være 'fluen på væggen'. Med et struktureret observationsskema har gruppen på forhånd været bevidste om hvilke aktiviteter og hvilken adfærd, vi ønskede at observere. Gruppen har med observationerne forsøgt at sammenkæde aktørernes og de enkelte begivenheder sammen for derigennem at forstå, de enkeltes sociokulturelle sammenspil og sammenhænge i hele Lystrup-projektets planlægnings- og projekteringsfase. Sammenkædningen og

forståelsen af de enkelte aktørers sammenspil bliver brugt som empirisk materiale til projektets endelige analyse.

#### **2.4.5 Kildekritik**

Formålet med dette afsnit har været at beskrive, hvorfor gruppens indsamlede data kan betragtes som pålidelige. Vi har forholdt os kritisk til de valg af empiriindsamlingsteknikker, der er blevet foretaget, og har begrundet, hvorfor vi i sidste ende stadig har opfattet teknikkerne som anvendelige.

Kritikken af *case-studier* er ofte fokuseret på manglende rigorisme og disciplin, sjuskede og ikke systematiske undersøgelser, tvetydige konklusioner, farvet og manipulerede analyser samt manglende standardisering af lærebøger om case-studier (Yin 2003: 10). Gruppen har forsøgt at imødegå denne kritik ved at forsøge at klargøre for metodiske overvejelser og lave en dokumenteret og gennemsigtig analyse med en trianguleret datamængde. Vi har været bevidste om, at der ikke kan gives entydige konklusioner, da problemstillingen og virkeligheden er tvetydig, kompleks og foranderlig, og at billedet der fremkommer, er afhængig af de empiriindsamlingsteknikker der benyttes.

I Lystrup-projektet har gruppen helt konkret haft mulighed for at følge projekteringsfasen direkte fra primo februar 2005 til medio maj måned 2005. Fordelen ved at følge processen, mens den er foregået, har hovedsageligt været, at analysen kan vurdere succes og fiasko i processen ligeværdigt. En sådan symmetri i analysen er ofte svær at opnå gennem interview, der kan være præget af bias og efterrationaliseringer (Bijker 2002: 7f). Ligeledes har datatriangulering været en afgørende faktor i den ligeværdige vurdering, idet bias og efterrationaliseringer hermed tydeliggøres.

Idet gruppen har beskæftiget sig med et meget bredt udvalg af litteratur i *litteraturstudiet* om den danske byggesektor og dennes problemer over en længere periode, må det erkendes, at gruppen er blevet "farvet" af den gængse opfattelse i gruppens tilgang til emnet. På den anden side skal det også nævnes, at vi ved at have benyttet et meget bredt udvalg af litteratur har kunnet ane de forskellige opfattelser, der præger litteraturen, og derfor har vi også kunne foretage et forholdsvis bevidst valg af de opfattelser (dvs. bruge de rapporter), som gruppen har kunnet genkende i det empiriske case-studie.



Med hensyn til *interview* har det været nødvendigt at overveje, om gruppen har stillet de rigtige spørgsmål. Spørgsmålene har muligvis været farvet af den litteratur og teori, som gruppen har beskæftiget sig med. Opfølgende interview og brug af feedback-metoden har dog været medvirkende til at nuancere og rette eventuelle fejlfortolkninger og misforståelser, som måtte forekomme i tolkningen af tidligere interview. Aktørernes tilbagemeldinger er derfor både en vigtig datakilde til oplysning af manglende fakta, samt medvirkende og understøttende for rapportens pålidelighed, idet misforståelser fanges og rettes til inden skriveprocessen er afsluttet. Specielt vigtigt har det været at få de interviewedes tilbagemeldinger på indholdet i de to analysekapitler og i case-beskrivelsen (hhv. Kapitel 5,6 og 3). Om denne praksis direkte har påvirket feltet forud for sidste opfølgende samtaler er svært at blotlægge. Men gruppen synes at have oplevet, at flere aktører, hovedsageligt ved telefoniske opfølgninger på tidligere interview, var meget ivrige efter at få tingene helt på plads, hvilket ofte betød, at visse spørgsmål blev uddybet særligt detaljeret. Endvidere er det gruppens opfattelse, at disse tilbagemeldinger typisk var noget mere reflekteret, formentlig fordi aktørerne havde haft mere tid til at besvare spørgsmålene eller fordi omstændighederne var anderledes. En del af svaret skal måske også findes i, at aktørerne, siden hovedinterviewet blev foretaget, havde set gruppen og projektets formål lidt mere an og måske derfor endda fundet det værd at bruge lidt ekstra tid på. Ud fra dette kan det måske hævdes, at gruppen, til en vis grad, har påvirket feltet.

Ved brug af *observation* foreligger muligheden, at observatøren ubevidst påvirker de observerede, og de derfor agerer anderledes end normalt. Idet gruppen har foretaget en del indledende interview med de medvirkende aktører, mener vi at kunne vurdere, at disse ikke har ageret anderledes under Workshopen og Detaljedagen, da de allerede tidligere har været bekendt med vores tilstedeværelse.

I forbindelse med bearbejdningen af interviewene er der sket en form for tolkning, som gruppen har været bevidste om. Det er sket i tilknytning til selve refereringen af de konkrete interview, hvor der allerede her er foregået en udvælgelse af relevante udtalelser, hvorimod irrelevante ikke er medtaget. Gruppen føler dog ikke, at pålideligheden af projektrapporten har lidt herunder. Dertil kommer, at vi i enkelte tilfælde har måttet omstrukturere kronologien i interviewreferatet i forhold til selve interviewet, idet informanterne har været for styrende i forhold til de opstillede interviewtemaer. Det har dog ikke haft nogen særlig betydning for projektet, idet selve meningen ikke er gået tabt i

forhold til temaerne, der ikke har været afhængige af en bestemt rækkefølge. Derudover har informanterne godkendt interviewreferaterne som tro imod de holdninger, de har givet udtryk for.

Idet man i gruppen alle har deltaget i de fælles møder blandt aktørerne, har vi haft mulighed for at begrænse en eventuel selektiv perception.<sup>16</sup> Gruppen har alle været bevidste om, hvilke aktiviteter, adfærd, bevægelser, kropssprog, stemmeleje, samarbejde m.v., der skulle observeres, og har derfor haft mulighed for at strukturere, sammenligne, diskutere og samle disse oplysninger for derefter at danne det bedst mulige billede af den foregående hændelse. Dette kaldes også observationstriangulering.

*Opsamlende* har vi altså, på baggrund af de ovenstående diskussioner, en opfattelse af, at den indsamlede empiri grundlæggende er relevant i forhold til problemstillingen, og at det således er metoden, hvormed vi analyserer problemstillingen, der afgør, hvorvidt projektets resultater samlet set må betragtes som pålidelige.

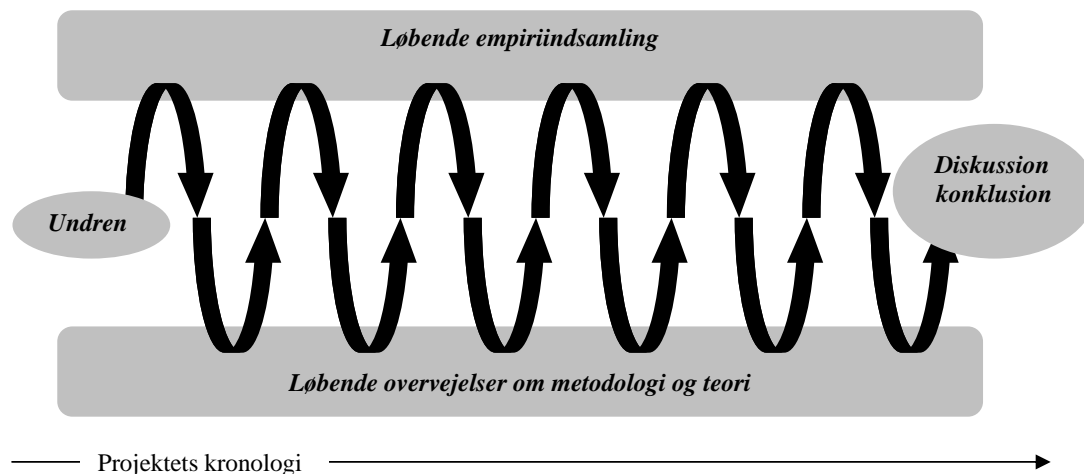
## 2.5 Teori

Vi har valgt at præsentere projektets teoretiske grundlag i form af en analyseramme i Kapitel 4. Denne analyseramme benytter udelukkende de begreber, som gruppen har fundet centrale og relevante for projektets problemstilling. I analyserammen relateres det teoretiske grundlag alene til den indsamlede empiri. Dvs., at den løbende er blevet diskuteret op imod virkeligheden. Ved hjælp af projektets abduktive tilgang har vi gentagne gange revurderet vores teoriovervejelser i forhold til en stadig udvikling af empirien. Dette er illustreret i nedenstående figur.

---

<sup>16</sup> En begrænset oplevelse af det studerede fænomen (Andersen 2002: 203).

**Figur 2.2 Projektets kronologiske og abduktive udvikling**



Vi har blandt andet beskæftiget os med et fokus på niches, aktør-netværk teori, transition management m.m.. Vores endelige valg er faldet på socio-tekniske systemer som helhed med udgangspunkt i et selvudviklet kapacitetsbegreb, fordi problemstillingen har vist sig at udspiller sig på mange niveauer og aktører, som interagerer i et komplekst system. Dertil kommer, at den socio-tekniske tilgang er overordnet og ikke kræver en snæver lukning i vores opfattelse af bestemte forhold. I stedet kan analyserammen på et overordnet plan strukturere det kompleks af aktører, processer, teknologier og problemer, der må siges at kendetegne en udvikling af byggeriet.

Styrken i den opstillede analyseramme er dens helhedsorientering og fokus på flydende overgange og sammenhænge mellem traditionelle kategorier (aktør, netværk, virksomhed, institutioner, teknologi m.m.) og niveauer (niche/eksperiment, regime og landskab). Der indtænkes på samme tid sporafhængighed og udvikling. Tilgangen er blandt andet udviklet med henblik på at forstå en sideløbende teknologisk og samfundsmæssig udvikling, som gensidigt påvirker hinanden, snarere end at bruge teknologiens udvikling som eneste forklaring på samfundet. Teorien har kun lidt at sige om det konkrete samarbejde og miljø (i forhold til vores problemstilling), og vi har derfor arbejdet mere eksplorativt i disse henseender.

## 2.6 Opsamling

Ovenstående kapitel har belyst de metodemæssige overvejelser vi har gjort os i projektarbejdet. Det er især kommet til udtryk, at gruppen har brugt en abduktiv tilgang, som har haft stor indflydelse på

de øvrige metodiske refleksioner. I det følgende kapitel tages der fat i en beskrivelse af casen – Lystrup-projektet.

## Kapitel 3 - Beskrivelse af Lystrup-projektet

Det er dette kapitals formål at gøre klar til projektets kommende analyseramme og analyse samt løfte sløret for Lystrup-projektets historie, proces, miljøelementer, aktører m.m. I problemfeltet blev en stor del af byggesektorens generelle problematikker belyst, herunder samarbejde, strukturelle, reguleringsmæssige og økonomiske problematikker samt det generelle lock-in, som er udviklet. Det er i forlængelse af disse problematikker, at gruppen har valgt at fokusere på, hvad der kan fremme en kapacitetsopbygning, der tager miljømæssige hensyn. Det er også i denne sammenhæng, at man i projektet, har valgt at anskue Boligforeningen Ringgårdens boligprojekt i Lystrup. Dvs. som en del af byggesektorens samfundsmæssige problemstillinger, men samtidig som et eksemplarisk projekt, der rummer konkrete løsningsforslag og anviser nye udviklingsmuligheder i byggeriet.

Som nævnt i problemfeltet er samarbejdsformerne i byggesektoren ofte præget af dårlig koordinering og dårligt samarbejdsclima, hvilket kan medføre, at et byggeprojekt bliver unødigt fordyret (By- og Boligministeriet og Erhvervsministeriet 2000: 11ff). I Lystrup-projektet har man valgt at samarbejde på en lidt anden og mere integreret måde, helt fra starten. Arkitekter, ingeniører, bygherre og bygherrerådgivere har fra begyndelsen samarbejdet om et integreret miljø- og arkitektur-mål (Ringgården 2003A: 10). Hermed er der også blevet afvejet fra det traditionelle endsige økonomiske fokus på effektiviseringer ol., der præger udviklingsarbejde i byggeriet.<sup>17</sup> Selv om det i dette byggeprojekt til stadighed handler om, hvad byggeriet kan, skal og må koste, har konkurrenceprogrammets krav om integration af arkitektur og miljø ud fra totaløkonomiske vurderinger gjort, at fokus er forandret.

---

<sup>17</sup> Dette er bedst illustreret i de to store udviklingsprojekter i de senere år nemlig 'Byggeriets fremtid' og 'Projekt hus' (Se By- og Boligministeriet og Erhvervsfremmestyrelsen 2000 og By- og Boligministeriet 2000).

## 3.1 Beskrivelse af Lystrup-projektets proces

Dette afsnit giver et overblik over Lystrup-projektets historie og proces - dvs. baggrunden for projektet, den forudgående udviklingsproces samt en skitse af, hvor projektet befinder sig ved denne projektrapports afslutning.

### 3.1.1 Historien bag Lystrup-projektet

Projektets historie går godt tre år tilbage, hvor Rie Øhlenschläger fra Dansk Center for Byøkologi (DCUE) blev involveret i et europæisk udviklingsprojekt ved navn Sustainable Housing in Europe (SHE).<sup>18</sup> Her foreslog de italienske deltagere Øhlenschläger, at gennemføre et udviklingsprojekt i Danmark, hvilket hun takkede ja til, hvorefter hun rettede kontakt til aktører med interesse og kendskab til miljørigtigt byggeri og arkitektur. Hos Boligforeningen Ringgården i Århus besad man allerede erfaringer fra tidligere miljørigtige byggerier i henholdsvis Skejby (Økohus 99), de økologiske huse i Hjortshøj og CasaNova husene i Lystrup.<sup>19</sup> Boligforeningen havde stadig ambitioner om og interesse i at bygge miljørigtig og bæredygtig, og blev på den baggrund derfor valgt som bygherre for projektet (Øhlenschläger 24.02.05).

SHE-projektet foregår i fire lande (Danmark, Portugal, Italien og Frankrig) under overskriften ”From the extraordinary to the ordinary”. Målsætningen er dermed at flytte det miljørigtige byggeri fra at være det specielle/enkeltstående eksempel til at blive mainstream - det almindelige. SHE-projektet er i høj grad et demonstrationsprojekt, der skal ”vise byggesektoren vejen frem”.

---

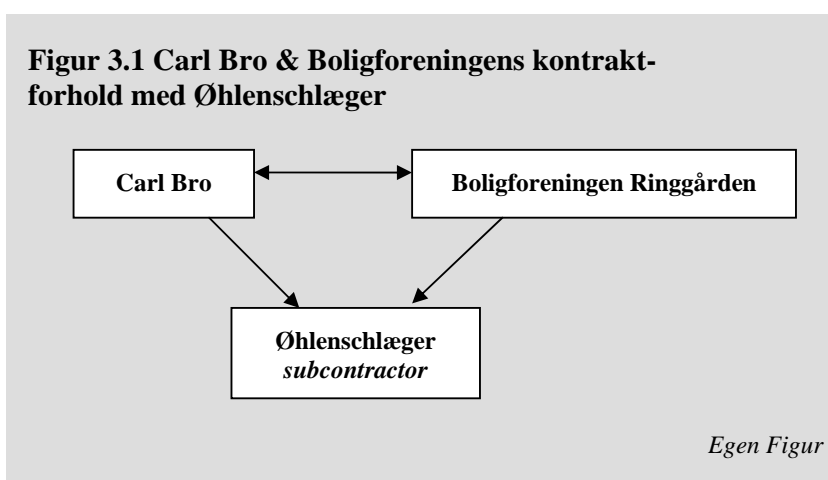
<sup>18</sup> SHE-projekter er delvist finansieret af EU og ligger under EU's femte rammeprogram: Energi, miljø og bæredygtig udvikling. Hovedformålet med SHE-projektet er at vurdere, hvorvidt det er praktisk muligt at bygge smukke bæredygtige boliger til en rimelig pris samt illustrere hvordan. Evaluering af medlemslandenes byggeprojekter skal synliggøre de økonomiske, funktionelle og sociale fordele og derved forsøge stimulere implementeringen af tilsvarende byggeinitiativer, således at der på sigt kan blive tale om almen praksis i stedet for eksperimentel ([www.she.coop/denmark/index\\_dk.asp](http://www.she.coop/denmark/index_dk.asp)) (14.05.05).

<sup>19</sup> **Økohus 99** er et vinderprojekt fra en arkitektkonkurrence udskrevet af Boligministeriet. Økohus 99 er et økologisk forsøgsbyggeri med bl.a. solfangere til opvarmning af brugsvand, miljøvenligt materialevalg og overfladebehandlinger samt CTS-anlæg til overvågning af forbrug. Økohus 99 omfatter både rækkehuse og etageboliger i et og to plan ([www.aarhusbolig.dk](http://www.aarhusbolig.dk)) (14.05.05).

**Hjortshøj**: De økologiske rækkehuse i Hjortshøj betegnes som Danmarks mest økologiske byggeri. Rækkehusene er opført på baggrund af en høj grad af fællesskab samt en række økologiske tiltag. Disse tiltag er bl.a. varmforsyning på basis af biobrændsel, separationstoiletter, hør som isoleringsmateriale, høj grad af varmeisolering, fælleshus med solfanger, et vaskeri, hvor der bruges blødt regnvand, brug af bl.a. pvc-frie produkter, naturlig ventilation etc. ([www.aarhusbolig.dk](http://www.aarhusbolig.dk)) (14.05.05).

**Casa Nova**: Byggeriet i Lystrup er træhuse baseret på Casa Nova-konceptet udviklet af COWI A/S, Skanska Danmark, Nova5 arkitekter etc. Koncepter indebærer anvendelse af træ til alle husets konstruktioner samt facader. Husene er økologisk og miljøvenligt, velisoleret med lav varmeregning, har sundt indeklima og god lydisolering ([www.aarhusbolig.dk](http://www.aarhusbolig.dk)) (14.05.05).

Under SHE kan udviklingsprojekter i forskellige EU-lande, få EU-støtte til 50 boliger,<sup>20</sup> men eftersom projekterne i høj grad er rettet på forsøgsbyggerier, er en stor del af den økonomiske støtte øremærket til udvikling, evaluering og udveksling af erfaringer landende imellem.<sup>21</sup> Boligforeningen Ringgården havde i midlertidig ambitioner om at bygge endnu flere boliger, og udskrev derfor i samarbejde med DCUE, Carl Bro A/S og Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) en international arkitektkonkurrence om gennemførelsen af et utraditionelt byggeri af 130 almentnyttige bæredygtige boliger. Konkurrencen blev endvidere udover SHE støttet med 3,4 mio. kr. af Fonden Realdania. Rie Øhlenschlägers ansvarsrolle i Lystrup-projektet, udover at være rådgiver, er bl.a. at stå for kontakten til SHE samt føre opsyn med, at SHE's krav om at integrere bæredygtighed og medborgerbestemmelse i de vigtigste stadier af en beslutningsproces bliver overholdt.<sup>22</sup> Rent juridisk er det Ringgården og Carl Bro, der som danske partnere er forpligtet over for SHE med en kontrakt, der strækker sig frem til 2007. Øhlenschläger er i denne henseende såkaldt *subcontractor* under Ringgården (Øhlenschläger 28.04.05).



Det er uklart for gruppen, hvor meget indflydelse SHE-projektet har på Lystrup-projektet. Vi ved, at Lystrup-projektet er startet op via Øhlenschläger i samarbejde med SHE samt, at det har været frivilligt at gå ind i projektet, men vi er ikke klar over hvilke specifikke krav, der er blevet stillet. Det har hverken fremgået af samtalerne med Øhlenschläger eller på SHE-projektets hjemmeside, hvilke krav der er til de deltagende projekter.<sup>23</sup>

<sup>20</sup> [http://www.she.coop/english/index\\_eng.asp](http://www.she.coop/english/index_eng.asp) (06.04.05)

<sup>21</sup> [http://www.she.coop/english/index\\_eng.asp](http://www.she.coop/english/index_eng.asp) (06.04.05)

<sup>22</sup> [www.she.coop/denmark/index\\_dk.asp](http://www.she.coop/denmark/index_dk.asp) (14.05.05)

<sup>23</sup> [www.she.coop](http://www.she.coop) (14.05.05)

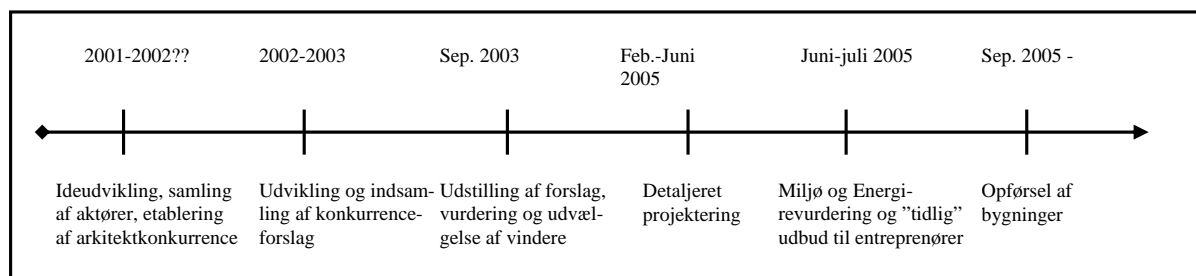
Projektet er altså en fusion af flere initiativer og idéer om miljørigtigt boligbyggeri, og er administrativt delt i flere lag pga. dets deltagelse i SHE.

### 3.1.2 Overblik over den samlede byggeproces

Efter det var blevet besluttet, at projektet skulle være mere omfattende end de 50 boliger, som SHE-projektet udgør, i alt 130 boliger, blev det sendt i prækvalifikation. Herefter indsendte 28 danske tegnestuer projektforslag, og ud af dem valgte bygherreteamet fem tegnestuer ud fra hvem, de havde størst tiltro til kunne løfte opgaven (Øhlenschläger 24.02.05). Bygherreteamet havde på forhånd valgt tre udenlandske firmaer til at deltage i arkitektkonkurrencen. Det skal understreges, at i prækvalifikationen var alle firmaerne kendte og således blev de også vurderet på deres renommé, mens de i selve konkurrencen var anonymiseret.

Byggeprojektet som består af tre bebyggelser blev vundet af to tegnestuer. Henholdsvis det danske arkitektfirma Schmidt, Hammer & Lassen (SHL) med Birch og Krogboe (B&K) og Kristine Jensens Tegnestue som samarbejdspartnere samt den tyske tegnestue Herzog & Partners. SHL og B&K vandt to af arkitektkonkurrencens i alt tre bebyggelser, mens Herzog & Partners vandt den sidste, dvs. boliggruppe B. Følgende Figur illustrerer den tidsplan, der blev udarbejdet mellem projektets parter og præsenteret på en Workshop (februar 2005).

**Figur 3.2 – Kronologisk beskrivelse af Lystrup-projektets byggeproces**



*Egen Figur*

Denne figur illustrerer projektets tidsmæssige horisont. Det vides endnu ikke, om de planlagte aktiviteter vil blive gennemført rettidigt, da det er vores umiddelbare indtryk, at et byggeprojekt tager den tid, det nu skal tage, og at der ofte opstår mange pludselige forhindringer. Det kan f.eks. næv-



nes at i den tid, gruppen har behandlet Lystrup-projektet blev den planlagte Detaljedag<sup>24</sup> udskudt ca. en måned på grund af forsinkelser i kontraktforhandlinger.

Det er uklart, hvad der helt konkret er sket i perioden fra sep. 2003 frem til i dag. Ifølge SHL har man stået i venteposition. I henhold til den oprindelige tidsplan skulle en detailprojektering gennemføres i 2003-2004, byggeprocessen i 2004-2005, og projektet skulle såfremt afsluttes og evalueres i 2006.<sup>25</sup> Som det ser ud på nuværende tidspunkt, er projektet derfor allerede forsinket med et år.

Vores indgang til projektet har været at følge den detaljerede projektering, der er foregået hos det danske vinderteam. I den periode, hvor gruppen har haft kontakt til Lystrup-projektet, har Herzog & Partners ikke været involveret, men det påregnes, at tegnestuen på et endnu ikke fastlagt tidspunkt overdrager deres projekt til det danske arkitektteam (SHL), idet tegningerne derefter skal tilpasse til danske standarder, regler og regulering.

### **3.1.3 Lystrup-projektets aktuelle situation**

Det store tomrum mellem september 2003 hvor arkitektkonkurrencen blev afgjort, og frem til i dag har ifølge driftsleder Ole Sidelmann (SHL) sat pres på projekteringsforløbet, og dette kan besværliggøre realiseringen af de gode og kreative idéer fra det oprindelige forslag.

På nuværende tidspunkt er der flere uafklarede økonomiske forhold mellem Boligforeningen Ringgården og kommunen grundet øgede grundprissatser, og derfor er den endelig økonomiske fordeling mellem de projekterende endnu ikke forhandlet på plads. I Århus Kommune er der for øjeblikket en politisk sag kørende om tidligere salg af grunde, der menes at være solgt for lavt, således at der kan tjenes penge på at videresælge dem – altså konkurrenceforvridende salg. Derfor har Århus Kommune måttet forøge en tidligere fastsat grundpris i Lystrup. Omkring deadline for nærværende projektrapport har projekteringsteamet afleveret en *'første detaljeret skitse'* for projektet. Denne detaljerede skitse formodes at være det materiale, som Palle Jørgensen præsenterer ved et kommende møde hos Byggeskadefonden. På grund af forsinkelser i Lystrup-projektet har det ikke været muligt, som ellers forventet, at inddrage denne skitse samt erfaringer fra deltagelse i mødet med Byggeskadefonden i analysen.

<sup>24</sup> Detaljedagen udgjorde rammerne for det første egentlige møde mellem arkitekter og ingeniører, hvor detaljerne omkring de skitserede boliger blev diskuteret.

<sup>25</sup> Projektbeskrivelse på [www.dcue.dk](http://www.dcue.dk) (03.02.05).

## 3.2 Kriterier i arkitektkonkurrence og vinderprojektet

I dette afsnit vil vi opridse de krav, der var præsenteret i konkurrenceprogrammet, for dermed at give et overblik over de samlede miljøtiltag.<sup>26</sup> Derudover vil vi give en redegørelse for de væsentlige elementer i vinderforslagene.

### 3.2.1 Arkitektkonkurrencen

Arkitektkonkurrencen blev udskrevet i april 2003, og som tidligere nævnt støttet med 3,4 mio. kr. fra Fonden Realdania. Dette tilskud betød, at Ringgården havde mulighed for at satse stort og gøre konkurrencen international. I alt deltog otte<sup>27</sup> virksomheder i konkurrencen, hvoraf tre var udenlandske, og fem udvalgt efter en prækvalifikation.<sup>28</sup> De otte firmaers forslag deltog som sagt anonymt og på lige fod, og dommerkomitéen vidste derfor ikke hvilke firmaer, der var ophavsmand til hvilke forslag (Boligforeningen Ringgården 2003A: 4). Bygherreteamet har dog udtalt, at de ved nogle af konkurrenceforslagene godt kunne gætte, hvilket firma der stod bag de anonyme skitser, på baggrund af generelt kendskab til tegnestuernes stil og særpræg (Øhlenschläger 24.02.05 og Jørgensen 23.02.05).

Ifølge konkurrenceprogrammet har arkitektkonkurrencen taget udgangspunkt i Vitivius klassiske tredelte sætning: Skønhed (venustas), holdbarhed (firmitas) og brugbarhed (utilitas). Bygherregruppen har selv tilføjet et fjerde element – bæredygtighed. Konkurrenceprogrammet er især gået ud på at forklare og give bæredygtighedsdimensionen indhold (Boligforeningen Ringgården 2003A: 4). Således har projektet, som det første i Danmark, haft en række kvantitative miljø- og energimålsætninger for bygningerne samt et krav til forslagene om, at inddrage vurderinger af bygningers samle-

---

<sup>26</sup> Disse miljøtiltag vil blive behandlet mere indgående i teknologiafsnittet i Kapitel 5.

<sup>27</sup> De otte arkitektfirmaer er henholdsvis: 1. AA Arkitekter A/S med Plau + Bauplanung GmbH, COWI A/S, Schønherr Landskab og Hanne Lehrskov 2. Arkitema og NIRAS A/S 3. Architecture Studio Herman Hertzberger, 4. Herzog & Partners 5. Joachim Eble Architektur 6. Schmidt, Hammer & Lassen K/S med Birch & Krogboe A/S og Arup Group Ltd 7. Tegnestuen Vandkunsten med Dominia A/S og Viggo Madsen A/S 8. Wilhelm Lauritsen A/S med Prisme Arkitekter, Peter Holst Landskabsarkitekter, Oluf Jørgensen A/S og Cenergia Aps (Boligforeningen Ringgården 2003A: 4).

<sup>28</sup> Prækvalifikationen foregår ved, at der inviteres åbent til konkurrencen, og af de indkomne forslag vælges de firmaer/tegnestuer, der får lov til at deltage og udarbejde et helt projektforslag. Disse er dermed deltagere i selve arkitektkonkurrencen. Det bør også bemærkes, at man i konkurrencer med prækvalifikation som deltagende firmaer/tegnestuer normalt modtager en økonomisk kompensation, hvis man ikke vinder. Prækvalifikationen i Lystrup-projektet blev afholdt i henhold til EU-direktiv 92/50/EØF, og de slagne parter modtog 150.000kr. (Ringgården 2003B:2).

de påvirkning af biofaktoren.<sup>29</sup> Konkurrenceforslagene bliver derfor, med en tredjedel til hvert kriterium, bedømt ud fra følgende kriterier (Boligforeningen Ringgården 2003B: 2):

- Arkitektoniske og funktionelle mål
- Miljømål og bæredygtighed – indfrielse af miljømål, bygningers miljøprofil, biofaktor mv.
- Økonomi – i hvilken grad anlægsrammen er overholdt samt en totaløkonomisk vurdering af projektet.

Bygherreteamet har endvidere besluttet, at der skal bygges tre forskellige boliggrupper. Disse boliggrupper er fordelt på følgende måde:

- Gruppe A) 40 boliger til børnefamilier under mottoet: ”*Minimum energi og maksimum kvalitet.*”
- Gruppe B) 50 familieboliger under mottoet: ”*Maksimalt sunde boliger.*”
- Gruppe C) 40 seniorboliger under mottoet: ”*Lys, varme og fællesskab.*”

I forhold til de bæredygtige tiltag lægges der vægt på, at alle boliger har den mindst mulige miljøbelastning. Med dette menes forbrug af energi og materialeressourcer samt affaldsmængde, klimapåvirkning og luftforurening. I forbindelse med vurderingen af konkurrenceforslagene blev beregninger af miljøprofiler og energirammer udført af SBi ved brug af institutionens egne værktøjer BEAT og BV98.<sup>30</sup> Carl Bro stod for en økonomisk vurdering af anlægsudgifter samt vurdering af indeklima (Boligforeningen Ringgården 2003A: 40). En BEAT-beregning forventes at blive foretaget på det færdigprojekterede projekt forud for opførelsen af byggeriet.

Miljømålene er differentierede for hver af de forskellige boliggrupper, men overordnet har de alle det tilfælles, at boligerne skal designes med optimale muligheder for at minimere el-, varme- og vandforbrug i driftsfasen. I boliggruppe A, hvis tema ’energi’, er det målsætningen at få et minimalt

---

<sup>29</sup> Forholdet mellem fjernet og etableret natur på hele byggegrunden.

<sup>30</sup> BEAT er et edb-værktøj til miljøvurdering af byggevarer, bygningsdele og bygninger. Det handler om at oversætte materialeflowet i en bygning, således at det træk der finder sted på eksempelvis de fossile brændsler og bidraget til drivhuseffekten kan vurderes i forhold til en periode på typisk 50-60 år. BV98 er varmeberegningsprogram, der handler om at kunne beregne hvor stor en energimængde, der skal tilføres eksempelvis rummene i en bygning for at sikre sig, at den rette indetemperatur holdes under hensyntagen til tab af varme via eksempelvis klimaskærmen (Hansen 28.02.05).

energiforbrug til opvarmning af boligen på 15 kWh/m<sup>2</sup>/år (et såkaldt passivhus – se boks).<sup>31</sup> Gruppe B har fokus på 'sundhed', og der skal derfor bruges et minimalt antal sundhedsskadelige stoffer i opførelsen af huset. Energirammen i denne boliggruppe er på 30 kWh/m<sup>2</sup>/år. Boliggruppe C har fokus på lys, hvilket også skal afspejles i arkitekturen, hvor 50 % af bygningens energiforbrug også er sat til 30 kWh/m<sup>2</sup>/år, dækkes af aktiv og passiv solvarme. Derudover er der en række landskabsmæssige miljømål, såsom at boliggrupperne skal indarbejdes i helhedsplan. Det vil sige, at der i konkurrenceforslagene skal arbejdes med en overordnet landskabsbearbejdning og beplantningsplan, som sikrer mikrofauna og -flora. Endvidere skal konkurrenceforslaget tage højde for, at bebyggelsesplanen skal medvirke til at sikre et godt lokalt klima i form af læ-, skygge- og solforhold. Boliggruppernes placering skal slutteligt sikre mindst brug af vejudlæg og have varierede private og fælles udendørs opholdsrum (Boligforeningen Ringgården 2003A: 28). Der er i konkurrenceforslaget desuden en masse hensigtserklæringer i forhold til især indeklima, solenergi (og andre vedvarende energikilder) og genanvendelse af affald (Boligforeningen Ringgården 2003A: 28).

#### **Passivhus-konceptet**

*"Passivhuse er et interessant bud på fremtidens energieffektive byggeri. Disse huse er uden et egentligt varmeanlæg og har et energiforbrug som er ca. 80 pct. mindre end normalt i nybyggeri. I de nyeste huse er energiforbruget til varme og varmt vand kommet helt ned på 15 kWh/m<sup>2</sup>/år. Alligevel kan passivhuse i mange tilfælde opføres til byggepriser, der ikke er højere end normalt. De første passivhuse blev opført i Darmstadt i 1991, og i Tyskland har man siden høstet mange erfaringer med projektering og opførelse af passivhuse."*

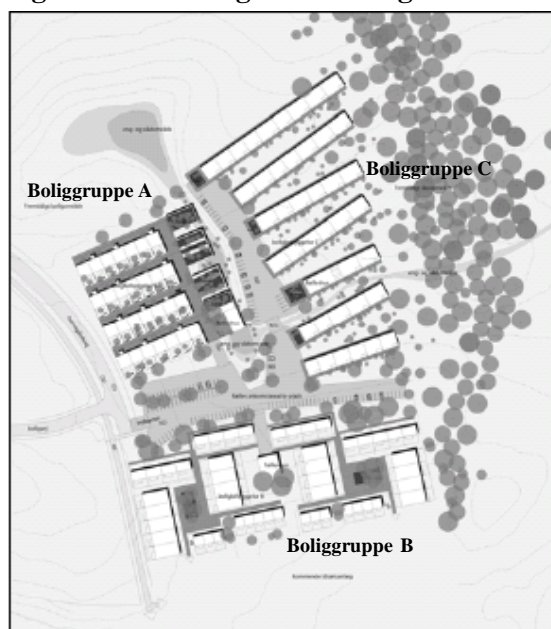
Kilde: SBI – debatdag 9.november 2004

<sup>31</sup> <http://www.sbi.dk/content.aspx?itemguid={67622E41-1487-4333-9ED2-904A78250E38}&catguid={A1449734-7ACD-48A8-90CB-A62E8E32D269}> (14.05.05).

### 3.2.2 Vinderforslagene

Både det danske- og tyske vinderforslag levede begge op til de stillede kriterier. Dog vurderede dommerkomiteen, at det indleverede forslag fra SHL var det med den bedste helhedsplan, men at boliggruppe B ikke passede optimalt ind i landskabet. Derfor blev Herzog & Partners forslag til boliggruppe B valgt, og dette forslag skal siden hen inkorporeres i SHL's helhedsplan for området. Dommerkomitéen forklarer, at SHL's forslag var det bedste til at lade natur og arkitektur spille sammen (Boligforeningen Ringgården 2003B: 8). De resterende seks virksomheder, som deltog i arkitektkonkurrencen, modtog 150.000 kr. i kompensation for nogle af de omkostninger, der var forbundet med udarbejdelsen af de deltagendes konkurrenceforslag (Jørgensen 23.02.05).

**Figur 3.3 – Endelig udformning af området**



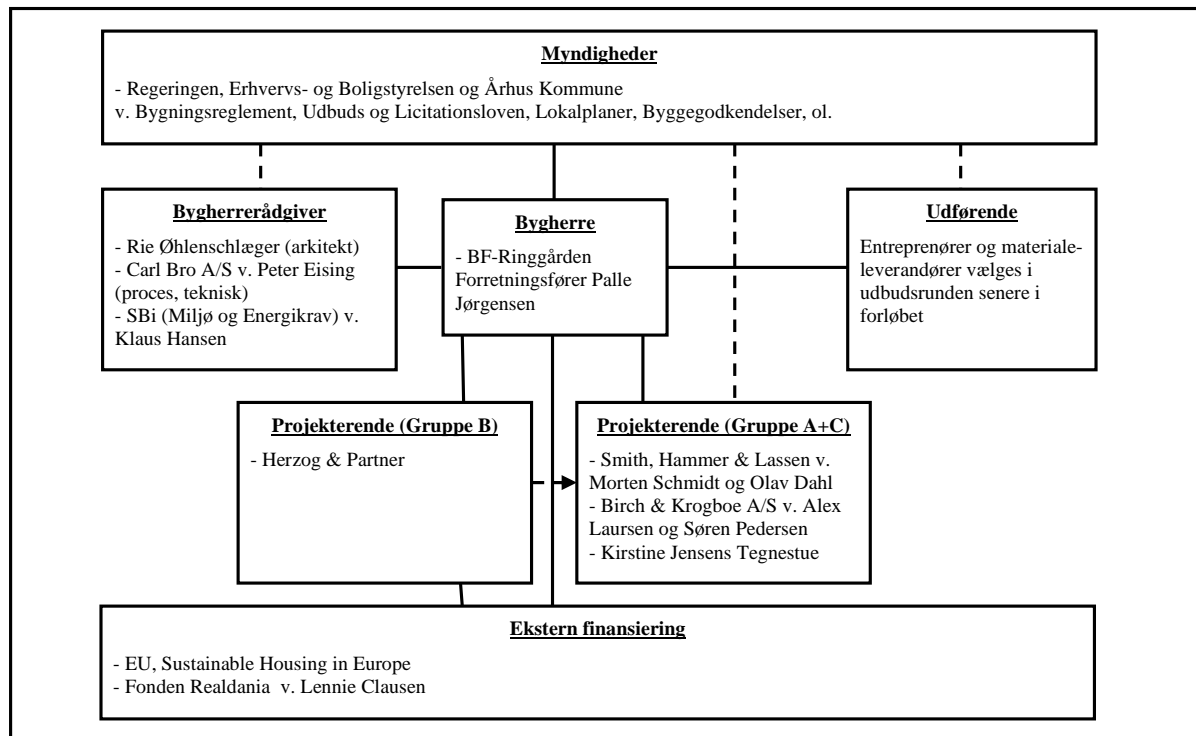
*Kilde: Lokalplan 735: 3*

### 3.3 De involverede aktører

Dette sidste afsnit består af en optegnelse over projektets involverede aktører, samt et skema over deres indbyrdes relationer og projektets opbygning. Dette skal bruges som overblik i den kommende analyse, hvor der vil være en del henvisninger til såvel personer som deres firma. De involverede aktører kan på nuværende tidspunkt kategoriseres i grupper med henholdsvis myndigheder, bygher-

re, bygherrerådgivere, projekterende, udførende, og endelig ekstern finansiering. Sammenhængen mellem projektets aktører kan illustreres således:

**Figur 3.4 – Aktørstruktur i Lystrup-projektet**



*Myndigheder:* Som det fremgår af ovenstående figur lægger myndigheder og de tilhørende direktiver, love, reglementer, anvisninger og regler en ramme for hele byggeprocessen og det færdige byggeri. På nuværende tidspunkt er den mest centrale aktør Århus Kommune, der har udstykket grunden i Lystrup, finansieret og udbudt byggeriet til Ringgården. Det er et kommunalt anliggende at bestemme hvor og hvor meget offentligt byggeri, der skal udføres. Det er ligeledes kommunen, der bestemmer prisen på grunden og låner penge til byggeriets opførelse. Boligforeningen Ringgården opererer altså i sammenspil med kommunen og de rammer, der er sat for almennyttige boligforeninger i Århus. Derudover er dette byggeri, som alle andre byggerier, underlagt regler fra EU, Erhvervs- og boligstyrelsen (bl.a. Bygningsreglementet 95), Konkurrencestyrelsen (bl.a. Tilbudsloven) og skal indpasses i lokalplaner og godkendes af lokale brandmyndigheder.

*Bygherre:* Boligforeningen Ringgården er bygherre på projektet, og har dermed det overordnede økonomiske og administrative ansvar. Ringgården skal også være driftsherre, når byggeriet står færdigt. Det skal nævnes, at det ikke er første gang, at Boligforeningen Ringgården gør sig i byggeri, hvor der er indarbejdet miljøhensyn. Boligforeningen har tidligere været med i tre boligprojekter, nemlig i Skejby (Økohus 99), i Hjortshøj (økologiske rækkehuse) og i Lystrup (Casa Nova), som hver havde forskellige måder at integrere miljøhensyn. Boligforeningen Ringgården er den eneste boligforening i Århus Kommune, der gentagne gange har arbejdet med at indarbejde miljøhensyn i deres byggeprojekter. Som forretningsfører bliver det Palle Jørgensens opgave at vedligeholde kontakten til SHE samt stå som bindeled til Århus Kommune, udarbejde udbudsmateriale til den kommende EU-licitation, sørge for myndighedsgodkendelser og byggetilladelser, finde hovedentreprisen osv. (Jørgensen 23.02.05). Disse opgaver vil dog blive udført og udarbejdet i tæt samarbejde med bygherrerådgiverne Rie Øhlenschläger og Peter Ejsing.

*Bygherrerådgivere:* Ringgården har valgt at bruge tre forskellige rådgivere i projektet. Rie Øhlenschläger bruges som arkitektonisk og miljømæssig rådgiver samt kontaktperson og tovholder på SHE-delen. Hun fungerede i projektets opstart som konsulent for Dansk Center for Byøkologi (DCUE). DCUE er nu nedlagt, og Rie Øhlenschläger fungerer nu som selvstændig konsulent på projektet gennem sit eget firma A plus B (Arkitektur plus Bæredygtighed). Den anden rådgiver er Carl Bro A/S, som bruges til processtyring og teknisk rådgivning. Her er det afdelingsleder, Peter Ejsing, fra Carl Bro's afdelingen for byggeri i Århus, der er ansat. Den sidste rådgiver er Statens Byggeforskningsinstitut (SBI). SBI rådgiver om udarbejdelse af kvantitative miljø- og energikrav for projektet, især til beregning af BEAT. SBI er på nuværende tidspunkt udelukkende inddraget som rådgiver i forbindelse med konkurrenceprogrammet, og til at føre tilsyn og kontrol med de energimæssige målsætninger, som er opsat i konkurrenceprogrammet. Ved rådgivning under udarbejdelsen af konkurrenceprogrammet var det seniorforsker, Klaus Hansen, som rådgav. Hansen er til dagligt ansat i SBI's afdeling for 'Miljø og Energi'. Ifølge Peter Ejsing vil en fjerde bygherrerådgiver blive koblet på projektet på et senere tidspunkt vedrørende det mere byggetekniske. Denne bygherrerådgiver bliver en medarbejder fra Carl Bro (Ejsing 27.04.05).

*Projekterende:* For boliggruppe A og C står SHL, B&K samt landskabsarkitekt Kirstine Jensens Tegnestue. B&K er et af de eneste firmaer i Danmark med viden og kompetencer inden for de såkaldte passivhus-byggerier. B&K har indgået en alliance med Arup, og disse to virksomheder ar-

bejder derfor meget tæt sammen ved større danske byggeprojekter, og Arup er derfor i dette projekt repræsenteret igennem B&K.<sup>32</sup> For boliggruppe B står tegnestuen Herzog & Partner. Det tyske firma har flere års erfaring med miljørigtige byggerier. SHL vil formentlig i løbet af maj eller juni måned i år modtage Herzog & Partners tegninger for derefter at tilpasse dem danske standarder og regler. Det skal nævnes, at der har været en del aktørudskiftning blandt de projekterende internt i virksomhederne. Den aktørsammensætning der lavede konkurrenceforslaget (SHL, B&K og Arup og Kristine Jensens Tegnestue), er ændret i projektets nuværende projekteringsfase, idet disse primært stod for udarbejdelsen af konkurrenceforslaget. Aktørudskiftningen skyldes endvidere, at de forskellige aktører ofte er specialiserede inden for bestemte områder (f.eks. økonomi, konstruktion, tegning). Løbende udskiftning er derfor nødvendig, idet personbårne kompetencer ofte er knyttet til bestemte faser og områder i et byggeprojekt.

*Udførende:* Den udførende entreprenør bliver først fundet i en udbudsrunde i sommeren 2005. Det er på tale at lave en 'tidlig udbudsrunde' således, at entreprenøren kan inddrages i de sidste faser af projekteringen. Udbuddet vil ifølge Boligforeningen Ringgården blive sat i EU-licitation som 'Det økonomiske mest fordelagtige bud' ud fra opstillede krav om bl.a. prioritering af miljøhensyn – i henhold til Tilbudsloven (Lov om indhentning af tilbud i bygge- og anlægssektoren, kapitel 1, § 8 stk. 2).

*Ekstern finansiering:* Det er boliggruppe B, der indgår i et større udviklingsprojekt under EU (SHE). Denne boliggruppe støttes derfor med ca. 35 % af budgetterne. Støtten er primært øremærket til udvikling, evaluering og dokumentation af projektet som bæredygtigt. En lille del af pengene er afsat til selve byggeriet. Selvom det kun er boliggruppe B, der hidrører under SHE, vil boliggruppe A og C også indgå i den endelige præsentation og i slutevalueringen til SHE-projektet (Indledende samtale med Øhlenschläger).

Fonden Realdania har som nævnt støttet arkitektkonkurrencen med et beløb på 3,4 mio. kr. Pengene er dog ikke støtte til selve projekteringen og opførelsen af byggeriet. Ifølge Fondens vedtægter er dens hovedmål at støtte almenyttige og almengørende formål i Danmark inden for det byggede

---

<sup>32</sup> Alliancen mellem Arup og Birch & Krogboe kombinerer dansk ekspertise og erfaring med international kompetence. Arup og Birch og Krogboe har desuden et samarbejde inden for byggeri på sundheds- og pharmaområdet. Virksomhedernes fælles projekter er bl.a. Biogenprojektet i Hillerød, rådgiver på installationer og brandstrategi på Musikkens Hus i Nordjylland, akustisk rådgivning på koncertsalen i Sønderborg, brandteknisk rådgivning for IT-Universitetet i Ørestad og for Copenhagen Business School: [www.birch-krogboe.dk](http://www.birch-krogboe.dk) (14.05.05)



miljø. Realdania arbejder på at fremme udvikling, forandring, netværk og viden i byggeriet,<sup>33</sup> og har ifølge projektleder, Lennie Clausen, støttet projektet på grund af dets nytænkende sammenkædning af bæredygtighed og arkitektur samt en velgennemtænkt planlægning (Clausen 26.01.05).

---

<sup>33</sup> [www.realdania.dk](http://www.realdania.dk) (14.05.05).

## Kapitel 4 - Analyseramme

For at belyse byggeriets problemstillinger i relation til en mulig kapacitetsopbygning, som det er fremstillet i problemfeltet, er det nødvendigt at diskutere centrale begreber i problemfeltet og problemformuleringen i en større analytisk sammenhæng. På den måde operationaliseres analysen, og de relevante analyser i projektet klargøres. Det er gruppens hensigt med nærværende analyseramme at opstille og præsentere de teoretiske begreber og teorimæssige sammenhænge den senere analyse er inspireret af. Inspirationen hentes fra ”Strategisk nichestyling”, ”Bundede socio-tekniske eksperimenter” og ”Institutionel- evolutionær innovationsteori”. Termen ’inspireres’ bruges for at slå fast, at gruppen kun udtager de dele og elementer fra teorien, der er fundet relevant og anvendeligt i forhold til den indsamlede empiri.

Hvis gruppen skal kunne sige noget om, hvordan byggeriets lock-in skal brydes, må vi på den ene side se på, *hvordan der kan etableres nyskabende elementer og nytænkning i byggeprojekter*. Herunder de muligheder og barrierer der ligger i at bryde med gængse praksisser. På den anden side må vi se på, *hvordan den etablerede viden og erfaring kan spredes og integreres i resten af sektoren*. Det er disse to perspektiver, der bliver omdrejningspunktet for den senere analyse. Dog må vi erkende, at det er uden for den empiriske undersøgelses tidshorisont at diskutere og behandle, hvorledes denne spredning helt konkret kommer til at ske.

De opsatte begreber er fremkommet på baggrund af selve projektets problemstillinger og problemformuleringen, som de er blevet præsenteret i problemfeltet. Analyserammen tager således udgangspunkt i en udførlig diskussion af projektets *kapacitetsbegreb* og *teknologibegreb*. Denne diskussion fremhæver relevansen af at gå systemisk til værks i analysen og følges op med en operationalisering af projektets *systembegreb* og *regimebegreb*. Det vil fremgå af denne diskussion, at etablerede teknologiske systemer, såsom et gængs byggesystem, er behæftet med en vis træghed og sporafhængighed. Dette diskuteres i sammenhæng med *lock-in* begrebet. Igennem en teoretisk etablering af begreberne *nicher* og *socio-tekniske eksperimenter* forsøger gruppen derefter at synliggøre muligheder for at skabe forandringer og brud med de etablerede systemer, regimer og udviklingsspor, som gør sig gældende i byggesektoren.

## 4.1 Kapacitet

Det centrale begreb i projektets problemformulering er 'kapacitet'. I dette afsnit udredes, hvad gruppen forstår ved begrebet "kapacitet", og hvordan vi ønsker at anvende det i analysen. Gruppen finder det relevant at opstille en flersidet forståelse, der grundlæggende arbejder med kapacitet som værende 'aktørbårne ressourcer', der er 'systemisk indlejret'. I det efterfølgende gennemgås således de aktørbårne ressourcer. Med udgangspunkt i en forståelse af en bygning som en teknologisk konstruktion gennemgås endvidere begreberne 'teknologi' og 'socio-teknik'. Denne gennemgang danner udgangspunkt for projektets forståelse af en systemisk kapacitet, der beskriver, hvordan aktører, ressourcer og teknologier henholdsvis kobles, koordineres og indlejres i konstruktionen.

### 4.1.1 Kapacitet som aktørbårne ressourcer

Kapacitet bliver brugt som betegnelser for flere og meget forskellige forhold. Eksempelvis som et mål for hvor meget lagerkapacitet eller produktionskapacitet en virksomhed har. Dvs. en forståelse af, hvor meget en bygning kan rumme eller et produktionsanlæg kan håndtere og producere. Hos enkelte personer tales der ofte om personlige kompetencer eller evner. Når der tegnes og opføres en bygning (der eksempelvis tager hensyn til miljøet) skal en række virksomheder og personer involveres på forskellige tidspunkter. For at gennemføre byggeriet stilles der krav til de enkelte personers samarbejds-mæssige og ledelsesmæssige *evner og faglige viden (f.eks. teknologisk know-how)* samt virksomheders *økonomiske, materielle/ressourcemæssige og teknologiske/produktionsmæssige* kapacitet. Disse kapaciteter kan kategoriseres som aktørernes funktionelle kapabiliteter (De Bakker 2001: 54). I et udviklingsprojekt kan der ligeledes stilles krav til de involverede virksomheder og personers *evne til at tilegne sig og udvikle ny viden og teknologi*. En sådan evne er omtalt i termer som dynamisk kapabilitet, absorberende kapacitet og kreativ kapabilitet (De Bakker, 2001: 61) og kan sammenfattes til aktørernes *evne til at lære, forny og omstille sig*. Alle disse kapaciteter kan sammenfattes under en overordnet 'ressource' kategori (De Bakker 2001: 61). I forhold til et byggeprojekt betegnes de ovenstående 'ressourcer', som de væsentligste kapaciteter enkelte virksomheder og personer kan bidrage med i byggeprocessen.

I problemformuleringen spørges der til, hvordan der kan 'opbygges' kapacitet i byggesektoren. Dvs. der undersøges, hvordan der kan skabes forandring og udvikling af den kapacitet, der allerede findes. Gruppen ser det som en forudsætning, at der er en *vilje* til stede til forandring og udvikling. En

sådan vilje til udvikling og forandring har været nævnt som en af de største og mest grundlæggende barrierer for udviklingen af et mere miljørigtigt byggeri (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A). Vilje er i midlertidig et svært analytisk begreb at måle og vurdere. Derfor må vi undersøge, hvormed der skabes vilje til forandring og udvikling. Udvikling og forandring er forbundet med en vis usikkerhed, idet det ikke kan forudsiges, hvad der vil ske i fremtiden (Brekke 2003: 12). Man forsøger at nå et nyt mål eller stadie, der ikke på forhånd er givet. Derfor må der være et meningsfuldt incitament og/eller mål for den enkelte person eller virksomhed til at udvikle sig. Det indebærer, at personen eller virksomheden må have en vis viden om mulighederne og de mulige gevinster, der er forbundet med forandringen/udviklingen samt en vis viden om de konsekvenser, det har, ikke at udvikle sig. På den måde bliver der tale om strategiske beslutninger. Dermed ikke sagt, at beslutninger om udvikling sker ud fra en rationel beslutningsproces, hvor plusser og minusser vejes mod hinanden som i en økonomisk/matematisk 'rational choice'-model. Viljen til forandringer og beslutninger herom kan ligeså godt forstås på baggrund af personlig intuition, (Schumpeteriansk) iværksættertrang, politisk ideologi eller en forestillingen om, at al udvikling i sig selv er godt. Den grundlæggende pointe er, at vilje til at udvikle sig er forbundet med de beslutninger, der tages, og de sats der gøres, ved at engagere sig og investere ressourcer i et givent udviklingsprojekt. Dertil kommer, at der forud for disse beslutninger må ligge visse meningsfulde incitament og rationaler, hvad enten de er økonomiske, ideologiske eller psykologiske. Viljen til at skabe forandring kommer til udtryk der, hvor en person eller virksomhed engagerer sig i projekter, der umiddelbart ikke ser ud til kunne gennemføres og realiseres uden væsentlige forhindringer. Meningsdannelsen omkring rationaler for at engagere sig i sådanne konkrete byggeprojekter bliver derved vigtigt for forståelsen af, hvordan der stabiliseres fællesforståelser og tiltrækkes ressourcer i et konkret byggeprojekt (casen). En dybdegående analyse af, hvordan meningsdannelse udvikles og beslutninger under usikkerhed tages, levner dette projekt ikke plads til. Dog er der i undersøgelsen af casen og den senere analyse lagt vægt på at forstå de bevæggrunde og rationaler aktører har for at deltage i projektet. Samtidig har gruppen været åbne for at rationaler og incitament kunne udvikles løbende blandt aktørerne i projektet sådan som det foreslås i organisationsteorien (eksempelvis Weick 1995). Denne analyse inddrages for at give en vurdering af, hvorvidt og hvordan det lykkedes at stabilisere et projekt med nytænkende fælles visioner og dertilhørende fælles forståelser for byggeriets miljøproblemer og mulige løsninger, samt hvordan det lykkedes at etablere de samarbejdsarbejdskonstellationer, rolle- og ressourcefordelinger (input ressourcer og fordeling af udbyttet), hvormed visioner kan realiseres.

De aktørbårne ressourcer kan knytte sig til den deltagende person eller virksomhed og er opsamlet i følgende tabel:

**Tabel 4.1 - Oversigt over aktørbårne ressourcer og kapaciteter**

<b>Aktørbårne ressourcer og kapacitet</b>	
<b>Person</b>	<b>Virksomhed</b>
Faglig viden (Teknologisk know-how).	Økonomiske og materielle ressourcer.
Ledelses- og samarbejds-mæssig viden og erfaring.	Teknologier og produktionskapacitet.
Evne til at lære, forny og omstille sig.	Patenter, goodwill og omdømme
Vilje og engagement.	Organisatorisk evne til at lære, forny og omstille sig.
	Vilje og engagement.

*Egen tabel*

Opsamlende skal det nævnes, at vilje, evner, viden, økonomi, teknologi og produktionskapacitet i det efterfølgende betegnes som de *aktørbårne ressourcer*, hvor aktørerne er de enkelte personer og virksomhederne/organisationerne, de er en del af. Et sådant begreb er dog ikke fyldestgørende, hvis vi skal forstå udviklingen og omstillingen af teknologier, organisationer og samfund. Få at forstå det må vi gå mere systemisk til værks. Vi må forstå, hvorfor og hvordan de aktørbårne kapaciteter virker. Til det formål er der i det følgende afsnit opstillet en systemisk teknologiforståelse.

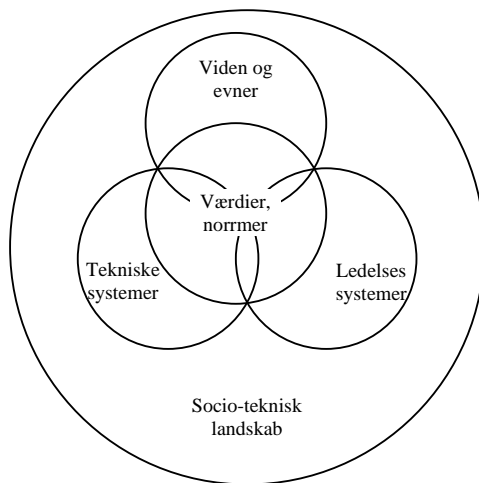
Afslutningsvist skal det fremhæves, at aktørbårne ressourcer såsom penge, produkter, produktionsteknologier, menneskelige kompetencer ol. er en del af rutiner, adfærdsmønstre og forskellige organisatoriske arrangementer (Rip & Kemp 1998: 331). Aktørbårne kapaciteter virker, fordi de er sammenkædet og indlejret i teknologiske, organisatoriske og socialt/samfundsmæssige konfigurationer i et sammenhængende system. Hvordan disse konfigurationer er sammensat, og hvordan de styres og handling koordineres, er derfor centrale analytiske områder. Til det formål inddrages begreberne socio-teknisk 'system' og socio-teknisk 'regime' senere i analyserammen.

#### **4.1.2 Systemisk indlejring af ressourcer**

Enkeltstående ressourcer og personlige evner kan ikke stå alene i en forklaring af funktionen og udviklingen af teknologien, produktionen, økonomien og dermed også industriens og forbrugernes

belastning af miljøet. Ressourcer og evner er indlejret i og betinget af teknologien, organisatoriske rutiner, regler og ledelsen af arbejdet i en organisation (De Bakker 2002: 64). For så vidt er der både teknologiske, organisatoriske og sociale elementer af den systemiske kapacitetsforståelse, der er tæt sammenkædet. Med udgangspunkt i Rip & Kemps (1998: 331) kritik af koncentriske modeller med et teknologisk system som omdrejningspunkt og erkendelsen af større socio-tekniske landskaber kan de systemiske sammenhænge illustreres således:

**Figur 4.1 Sammenhæng mellem ressourcer og diverse systemer**



*Modificeret af De Bakker (2002: 64)*

De fire overlappende cirkler i figuren illustrerer den overordnede socio-tekniske analysetilgang, der ligger til grund for at se udviklingen af byggeriet i et systemisk perspektiv. "Socio-teknisk" udtrykker en erkendelse af, at organisatoriske, sociale og større samfundsmæssige aspekter er uløseligt forbundet med teknologiske aspekter (Rip 1995: 428). Et socio-teknisk landskaber forstås i projektet som samfundets materielle kontekst og infrastruktur (den materielle og rumlige indretninger af byer, fabrikker, veje, opdeling og brug af jorden, IT, gas og el), politisk kultur og koalitioner, sociale værdier, verdenssyn og paradigmer, makroøkonomiske faktorer (såsom oliepriser, økonomisk vækst), demografi, det fysiske miljø, miljøproblemer, krig og immigration (Kemp & Rotmans 2001: 7 og Geels 2001: 6) samt samfundets materielle kultur og forbrugeradfærd (Rip & Kemp 1998: 388).

I projektet betragtes bygninger som *teknologiske konstruktioner*, hvori der er indbygget og indlejret en masse mindre teknologiske komponenter og byggeteknisk viden. For at forstå fremstillingen af denne teknologiske konstruktion og udviklingen af mulige sammensætninger af teknologiske komponenter og teknisk viden diskuterer vi i det følgende projektets teknologibegreb. Da projektets omdrejningspunkt er byggesektorens kapacitet til at ændre produktionen således, at der inddrages hensyn til miljøet, bør kapacitetsbegrebet udvikles på baggrund af en nuanceret teknologiforståelse, der forklarer, hvordan teknologien indgår og virker i et socio-teknisk system.

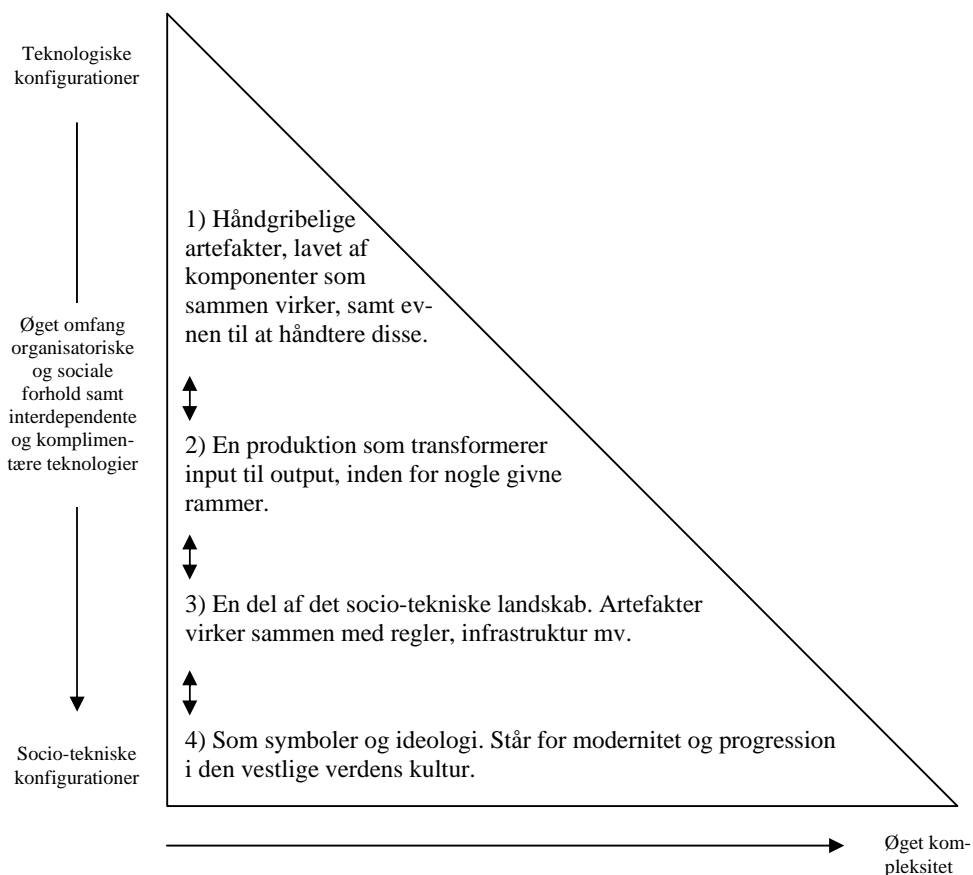
#### **4.1.3 Teknologibegrebet**

Teknologi er ikke et simpelt begreb, der uden videre kan bearbejdes. Teknologien og den teknologiske forandringsproces har mange facetter og er kompleks. Projektets forståelse baseres på Rip og Kemps (1998) sammenfatning af forståelser og vinkler på begrebet. Denne præsentation kan benyttes til at give et indblik i de forhold, der må tages højde for i en systemisk kapacitetsopbygning i tilfælde, hvor der søges en omstilling mod en mere bæredygtig produktion. Det skal igen understreges, at gruppen i dette projekt har valgt at lade 'miljøhensyn' være repræsenteret ved udviklingen af nye miljøvenlige teknologiske løsninger og tilhørende organisatoriske, økonomiske og institutionelle forandringer.

Teknologibegrebet bliver benyttet forskelligt af forskellige discipliner, men kan overordnet set inddeles i fire tilgange (Rip & Kemp 1998: 330). Disse tilgange skal ikke forstås som konkurrerende opfattelser, der står i modsætning til hinanden, men derimod som komplementære opfattelser, der supplerer og beriger hinanden, og ud fra vores opfattelse til dels udgør hinandens forudsætninger. Det kan illustreres med følgende figur:

**Figur 4.2**

**En socio-teknisk begrebsliggørelse af fire teknologitilgange, der forudsætter hinanden**



*Egen figur*

1) Med udgangspunkt i figurens første tilgang (se også Rip og Kemp 1998: 330) defineres teknologi, som en fysisk håndgribelig genstand (artefakt) oftest i form af et redskab, et produkt, en infrastruktur teknologi (f.eks netværk), et unikt stykke teknologi (f.eks en bygning eller en vippebro), en produktionsteknologi (f.eks værktøj eller en rundsav med rullebord), en monitoringsteknologi (f.eks økonomistyringssystem), eller en test- og instrumenteringsteknologi (f.eks. termometer og andre måleapparater). Analytisk set opfattes teknologi som en 'konfiguration af komponenter', der 'virker' i en bestemt henseende i en bestemt kontekst/situation (Rip & Kemp 1998: 330ff og 355). Det, at konfigurationen 'virker', indikerer, at den kan stabiliseres ved at udfylde en funktion (Geels 2001: 2). Dette har betydning for det analytiske perspektiv, der må lægges på teknologisk forandring. Teknologiens funktion er i denne forståelse betinget af teknologisk infrastruktur samt menneskelige og organisatoriske færdigheder. Ligeledes kan større sociale aktører, betingelser og sam-



menhænge bestemme, i hvilke kontekster en given teknologi skal virke, og hvordan den skal udvikles og virke. Det er gennem en forståelse af, hvordan teknologien virker i dets sociale og organisatoriske sammenhæng, vi kan forstå udvikling og forandring af socio-tekniske konfigurationer.

2) Den analytiske forståelse af teknologien åbner op for en anderledes og mere abstrakt teknologitilgang, hvor der fokuseres på de forhold, hvormed input transformeres til output – som en produktionsproces eller produktionsfunktion. I en sådan forståelse kan organisationer ses som teknologier, hvad enten de producerer produkter, kapital, services eller beslutninger (som i forvaltningen) (Rip & Kemp 1998: 332). Konfigurationens komponenter kan således bestå af både genstande/artefakter, procedurer, rutiner og mennesker, der muliggør en mere helstøbt og systemisk forståelse af teknologiens udvikling (Rip & Kemp 1998: 387). For dette projekt betyder inddragelsen af den produktionsfunktionelle forståelse, at organisationskoncepter og redskaber som Miljørigtig Projektering, Totaløkonomi, Partnering og Trimmet Byggeri skal ses i sammenhæng med det teknologiske system. Måder at organisere byggeprocessen på betragtes i projektet således ikke som ontologiske teknologier. Det pointeres i stedet, at som analysen af teknologiske og organisatoriske forandringer udfoldes, bliver det nødvendigt at se på komplekse socio-tekniske konfigurationer.

3) Retter man analysen mod større teknologiske systemer som nationale energisystemer eller udviklingen af betonelementbyggeriet i 1960'erne, viser det sig, at teknologien udvikles under betingelser og påvirkning af et større socio-teknisk landskab.<sup>34</sup> Den gang lå landskabet sådan, at der i efterkrigstiden var et udskudt boligbebyggelse pga. materiale-mangel under krigen, og senere i 60'erne herskede udpræget bolig-mangel bl.a. på grund af flytning fra land til by og befolkningstilvækst. Der var endvidere et politisk ønske om at beskæftige en stor gruppe ufaglærte i byggeriet og omstille byggeriet til en mere industriel produktion samt en generel øget velstand. Dette førte til et politisk og økonomisk engagement i at udvikle betonelementbyggeriet i Danmark (Bang et al 2001:139). Derfor kan udviklingen af betonelementbyggeriet ses som værende på en og samme gang betinget og påvirket af landskabet. Derfor er det relevant at inddrage det socio-teknisk landskab, som den tredje tilgang i udviklingen af teknologien og byggeriets udvikling.

4) Som det sidste og fjerde perspektiv i figur 4.2 kan det være højest relevant, og særligt i en bæredygtighedsdiskussion, at være opmærksom på, at en teknologi eller en genstand ikke blot har én

---

<sup>34</sup> Landskabet er defineret i afsnit 4.2.2

funktion, men kan tjene andre forskellige funktioner ud over den maskinelle funktion, den var tiltænkt (Rip & Kemp: 1998: 332). Teknologier har også symbolske og kulturelle funktioner i samfundet, som afspejles i de socio-tekniske landskaber, hvor politik formuleres, infrastruktur udbygges og livsstile ændres (Rip & Kemp 1998: 334ff). Kulturelt set kan personer, organisationer og institutioner i samfundet identificere og udtrykke holdninger gennem brug af politisk og kulturelt ”rigtige” teknologier. Teknologi i den vestlige verden har stået som et symbol på modernitet, fremskridt og rationalitet, men symboliserer også farer, usikkerheder og risici for mennesker, samfund og natur. På den måde introduceres nye teknologiske fremskridt i den offentlige og politiske debat og bliver en del af en reflektiv samfundsmæssig udvikling (Rip & Kemp 1998: 345).

#### **4.1.4 Distribuerede ressourcer og udviklingen af samarbejdsrelationer**

Som det er illustreret på figur 4.2's lodrette akse bliver det hurtigt relevant, at orientere projektets analyse mod komplekse konfigurationer af aktører, teknologier samt materielle, demografiske, organisatoriske og økonomiske forhold. Man kan sige, at som analysen bredes ud, rettes fokus fra teknologiske systemer over socio-teknisk systemer til stadig større samfundsmæssige systemer af teknologiske, materielle, organisatoriske, sociale og økonomisk sammenhænge i landskabet.

Af den grund argumenteres der også for, at der omkring teknologiske løsninger udvikles kollektive læringsprocesser (Rip og Kemp 1998: 350) mellem en lang række af aktører (eksempelvis fagkyndige arbejdere, vedligeholdelses og servicemedarbejdere og udviklingen af virksomheder og underafdelinger, der producerer komplementære teknologier og reservedele). I byggeriet må der, for at gennemføre en byggeproces med udgangspunkt i bestemte teknologiske løsninger, nødvendigvis inddrages eller opbygges arkitektoniske, ingeniørmæssige, håndværksmæssige og ledelsesmæssige kompetencer og viden omkring den specifikke teknologiske løsning.

I projektet bruges begrebet '*distribuerede ressourcer, kompetencer og viden*' om dette element af den systemiske kapacitet. Distribuerede ressourcer, kompetencer og viden ses som et væsentligt element i opbygningen af en systemisk kapacitet, da specifikke aktørbundne ressourcer ikke nødvendigvis er anvendelige, hvis ikke der samtidig inddrages eller udvikles ressourcer (i form af viden og kompetencer) blandt en række andre aktører. Derfor ser analysedelene på læringsprocesser i byggeriet. Som væsentlige forudsætninger for udviklingen af effektive kollektive læreprocesser og udviklingen af distribuerede kompetencer nævnes kommunikationsmæssigt velfungerende og til-

lidsfyldte samarbejdsrelationer gennem bl.a. etableringen af fælles forståelser for problemer, mål og løsninger samt identificeringen af gensidige ressourcemæssige afhængigheder mellem aktørerne (Lundvall 1992: 51ff og Håkansson & Johansson 1998: 52).

#### **4.1.5 Opsamling på kapacitetsbegrebet**

Opsamlende kan det siges, at indgangen til den systemiske kapacitet i projektet er funktionel-systemisk i den forstand, at aktørbårne ressourcer og evner forstås som funktionelle dele, der indgår i større teknologiske, organisatoriske og sociale systemer. Som Rip & Kemp formulerer det:

*“... configurations that work cannot be demarcated from the rest of society in a simple and obvious way. Things and skills are part of routines, of patterns of behavior, of organizations. They work only because they are embedded in this way.”* (Rip & Kemp 1998: 331)

I projektet opfattes de aktørbårne ressourcer som komponenter, der i byggeprocessen bringes sammen i en systemisk/socio-teknisk sammenhæng. Lykkedes det at bringe disse ressourcer sammen og få dem til at virke på en måde, hvormed der kan opføres bygninger, hvor miljøhensynet håndteres, er der tale om en kapacitet bestående af aktørbårne ressourcer, der er systemisk indlejret (og virker).

Den systemiske kapacitet, som den operationaliseres i dette projektet, består i at skabe sammenhæng og koordination mellem ressourcer, teknologier og skabe velfungerende relationer og samarbejdskonstellationer mellem de involverede aktører i et byggeprojekt. Dvs. kapacitet både rummer ressourcer og viden hos den enkelte aktør og de forhold og sammenhænge, der gør det muligt at udnytte den i en systemisk sammenhæng. Sådanne forhold kan være økonomisk kapacitet, fælles vilje, strukturelle forhold samt regler og institutionelle forhold. De strukturelle forhold angiver forhold i uddannelse, arbejdsdeling ol. i byggesektoren. De institutionelle forhold og regler kan være både kognitive, strukturelle og regulerende forhold, og angiver således både fælles forståelser for mål og midler i byggeriet, rutiner og normer i bygge/projekteringsprocessen samt lovgivning og reguleringen af hele byggeriet. Derved kan tabel 4.1 udbygges som følger:

**Tabel 4.2 – Oversigt over ressourcer og kapaciteter**

Aktørbårne ressourcer		Systemisk indlejring
Person	Virksomhed	Socio-teknisk system
Faglig viden (Teknologisk know-how).	Økonomiske og materielle ressourcer.	Distribuerede ressourcer, viden og kompetencer.
Ledelses- og samarbejds-mæssig viden og erfaring.	Teknologier og produktionskapacitet.	Institutionel sammenhæng mellem kognitive, normative og regulative institutioner. <sup>35</sup> Herunder fælles vilje, problemforståelser og målsætninger.
Evne til at lære, forny og omstille sig.	Organisatorisk evne til at lære, forny og omstille sig.	Teknologisk integration og sammenhæng mellem interdependente og komplementære teknologier.
Vilje og engagement.	Vilje og engagement.	Koordination og organisering af handlinger og beslutninger om teknologisk udvikling.
	Patenter, goodwill og omdømme	Social accept og tilpasning af produkter.
		Velfungerende og tillidsfyldte relationer og samarbejds-konstellationer mellem de involverede aktører.

*Egen Tabel*

Det åbner op for en forståelse af teknologiske udvikling, som noget, der foregår i en 'socio-teknisk' konfiguration eller system, der består af relationer og koblinger mellem dets fysiske, organisatoriske og menneskelig komponenter. Ses der på de organisatoriske elementer af byggeriet bliver det klart, at en bygning er et kompleks af produkter og services fra en række virksomheder og organisationer. Bygningen er den fysiske og teknologiske manifestation af en langvarig byggeproces med inddragelse af en mængde teknologier, virksomheder og personer. Som oftest er der i byggeprocessen forskellige konstellationer af aktører og ressourcer, og den kan ikke forstås som en klassisk organisation eller et etableret netværk med et forholdsvist fast sæt af aktører og ressourcer. Alligevel er der tale om en række mere eller mindre institutionaliserede måder og regler at gennemføre byggeprocessen. En nærmere diskussion af det socio-tekniske systems bestanddele og de institutioner, der styrer det (regimet), introduceres i de efterfølgende afsnit.

## 4.2 Socio-tekniske systemer

Følgende afsnit redegør for, hvorledes et socio-teknisk system er opbygget, og hvilke funktioner systemet varetager. Der opstilles en analytisk operationalisering af begrebet til anvendelse i den endelige analyse, hvor et socio-teknisk system defineres ud fra dets komponenter, deres relationer og systemets funktioner. Det analytiske begreb 'socio-teknisk system' knytter an til forskning i evo-

<sup>35</sup> Sammenhængen mellem kognitive, normative og regulative institutioner vil blive behandlet i tabel 4.3.

lutionær økonomi, organisationsanalyse, innovation og teknologisk udvikling, og tager udgangspunkt i, at udviklingen af samfundet sker som samtidige udviklinger af teknologi, økonomi og sociale/samfundsmæssige forhold. 'Socio-teknisk system' som analytisk begreb inddrages som et perspektiv, der indfanger og forklarer byggeriet udviklingsproblem og "lock-in". Perspektivet åbner dertil op for en forklaringsramme, der kan belyse, hvordan der kan skabes udvikling i et etableret system af aktører og teknologier, der er styret af et fast sæt af regler og institutioner. Det opstillede perspektiv tager afsæt i gruppens udgangspunkt om at undersøge mulighederne for radikale innovationer og en systemisk omstilling i byggeriet gennem opbygningen af nye systemiske kapaciteter (jf. indledningen og det opstillede kapacitetsbegreb).

#### **4.2.1 Et socio-teknisk system som en række funktioner**

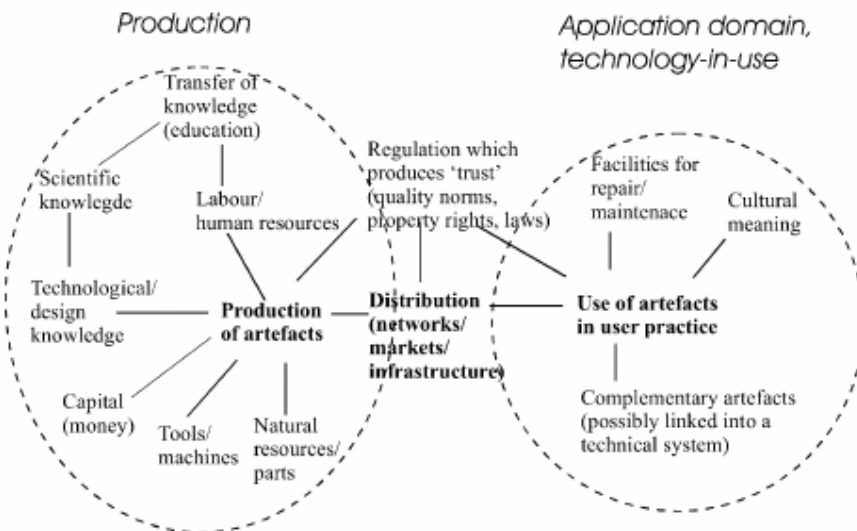
Et socio-teknisk system, som gruppen ser det i byggeriet, kan overordnet defineres som et system, der varetager en samfundsmæssig funktion. I dette tilfælde er det *et socio-teknisk system, der udvikler, producerer og opstiller bygninger* til samfundets beboere, virksomheder, organisationer ol. Med denne overordnede definition og systemafgrænsning kan det socio-tekniske byggesystem sidestilles med gængse termer som 'byggeriet' og 'byggesektoren'.

Med begrebet socio-teknisk system forsøger Geels (2004: 989) at åbne op for en større analytisk diskussion af, hvad et innovationssystem kan, og hvad det indeholder. Ifølge Geels fokuserer mange innovationssystemer alt for meget på produktionssiden, hvor fornyelse og innovation især er synligt, og derved nedvurderes betydningen af systemets samlede funktion. For at forstå systemets virke/funktion er det derfor vigtigt, at tre tilgange – *produktion, spredning og brug af teknologier* – bliver analyseret for at sige noget om, hvordan et system bevæger og løbende ændrer sig. Med definitionen af det socio-tekniske system bliver netop disse tre tilgange beskrevet som sub-funktioner til systemet, der forklarer, hvordan et innovationssystem formår at opretholde sig selv i en større social kontekst.

For at realisere sub-funktionerne er selve det socio-tekniske system karakteriseret og opretholdt af ressourcer. Disse ressourcer kan eksempelvis være: tekniske artefakter (såsom produktionsudstyr), viden, kapital, arbejdskraft, kulturel mening, regulering (Geels 2004: 900), og kan sidestilles med de aktørbårne ressourcer, der er beskrevet tidligere i tabel 4.1. Alle ressourcerne er knyttet til og

eksisterer på baggrund af aktørers handlinger. Samspelet mellem de forskellige ressourcer i forhold til de tre sub-funktioner fremgår af følgende figur:

**Fig. 4.3 – De basale elementer (sub-funktioner) og ressourcer i socio-tekniske systemer.**



Kilde: Geels 2004: 900

Jacobsson & Bergek (2003) anviser fem analytiske sub-funktioner, der kan inddrages i en analyse af problemer og muligheder ved at etablere og stabilisere nye alternative teknologier i forhold til og i lyset af etablerede socio-tekniske systemer.<sup>36</sup> Disse fem sub-funktioner knyttet til teknologien inddrager Geels' ovennævnte pointer og anviser fem brugbare analytiske foki til analysen (Jacobsson & Bergek 2003: 6).

- Udviklingen og spredningen af viden om teknologien.
- Retningen, hvormed producenter og brugere ser efter nye muligheder for udvikling.
- Tilførslen af ressourcer (og kompetencer).
- Etableringen af positive eksterne effekter.<sup>37</sup>
- Formationen af nye markeder.

<sup>36</sup> Jacobsson & Bergek (2003: 4f) bruger begrebet 'teknologisk system', men opstiller et perspektiv på linie med Rip & Kemp (1998) og Geels (2004), hvor der ud over selve teknologien ligges vægt på aktører, deres kompetencer og ressourcer, og hvordan disse er indlejret i netværk og systemer.

<sup>37</sup> Jacobsson & Bergek benævner selv denne sub-funktion som 'positive eksternaliteter omkring teknologien'. Gruppen mener dog, at termen 'positive effekter' bedre dækker sub-funktionen.

De fem sub-funktioner er udviklet gennem en analyse af forhold, der fremmer eller blokerer etableringen af socio-tekniske systemer omkring en specifik teknologi. I dette projekt bruges de fem sub-funktioner til at en generel vurdering af, hvorledes forhold og strukturer i og omkring byggeriet (eks. regulering og økonomiske rammer) fremmer eller blokerer for en fortløbende stabilisering af nye teknologiske og organisatoriske løsninger fra eksperimenterende byggerier. Denne stabilisering er vigtig for opbygningen af systemiske kapaciteter, der kan ændre udviklingen i byggeriet. Vurderingen tager udgangspunkt i stabiliseringen af teknologiske løsninger samt organisatoriske/planlægningsmæssige tilgange i Lystrup-projektet, der kan fastholde miljøhensynet centralt i byggeprocessen. Disse ses i forhold til generelle strukturer, forhold og tendenser i byggeriet.

For at forklare brugen af sub-funktionerne i en byggeprojektsammenhæng, skal det understreges, at der i Lystrup-projektet foregår to sideløbende processer omkring en videre stabilisering og etablering af sub-funktionerne. Først og fremmest stabiliserer aktørerne i Lystrup-projektet konkrete teknologiske løsninger. Samtidig opbygger aktører også distribuerede kompetencer omkring teknologien. Analysen giver ikke endelige konklusioner på en udbredt stabilisering af de teknologiske løsninger - dvs. som anvendte løsninger i byggeriet generelt. Dette kræver et indgående kendskab til allerede etablerede ressourcer, kompetencer, forståelser og koalitioner/netværk i byggeriet omkring disse nye alternative teknologiske løsninger, som projektets empiriske grundlag ikke kan bære. Analysen af de første tre første sub-funktioner trækker primært på analysen af Lystrup-projektet i Kapitel 5, mens analysen af de to sidste trækker på diskussionerne af strukturelle, reguleringsmæssige og økonomiske problemstillinger i Kapitel 6. Analysen fremstilles som en diskussion, og er ikke endeligt konkluderende.

Det overordnede formål med at bruge sub-funktioner som et analytisk redskab er at identificere *blokerende* og *fremmende* forhold for udviklingen af disse sub-funktioner (Jacobsson & Bergek 2003). På den måde bruger gruppen i dette projekt sub-funktionerne til at identificere forhold i og omkring Lystrup-projektet samt at identificere mere generelle forhold i byggesektoren, der alle kan være blokerende eller fremmende for opbygningen af kapaciteter og etableringen af nye udviklingsspor omkring tiltagene i Lystrup-projektet. Det skal nævnes, at de fem sub-funktioner er indbyrdes afhængige (Jacobsson & Bergek 2003: 6), og analysen indeholder således også diskussioner af, hvordan etableringen og udviklingen af de forskellige sub-funktioner påvirker hinanden.

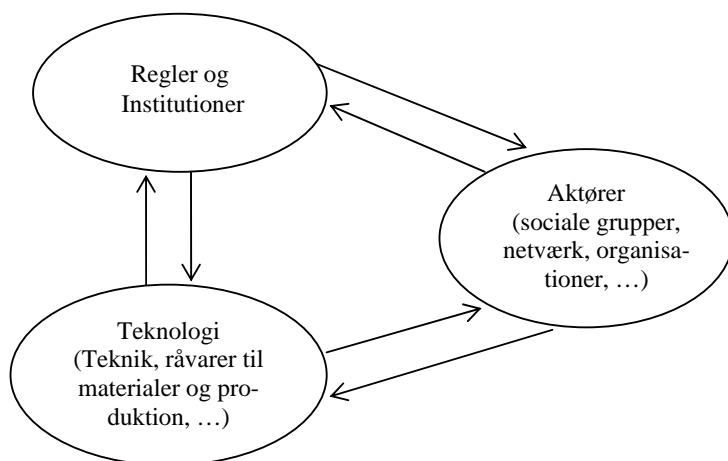
## 4.2.2 Systemiske afgrænsninger af analysens felt

Ved at opstille en funktionel definition af systemet er det muligt at lave en analytisk systemafgrænsning, hvor vi kun inddrager komponenter i systemet, der hindrer eller fremmer udviklingen af disse sub-funktioner (Jakobsen & Bergek 2003: 6f). Disse komponenter og sammenhængen mellem dem gennemgås efterfølgende ud fra følgende dimensioner - aktører, teknologier og institutioner. Overordnet kan det siges, at brugen af sub-funktionerne omkring Lystrup-projektet er med til at definere analysens felt. Udgangspunktet for analysen er Lystrup-projektet, men det understreges med sub-funktionerne, at det konkrete projekt ikke kan undersøges uden at se på, hvordan det er indlejret og påvirket af ydre forhold i det eksisterende byggeri.

## 4.2.3 Tre centrale komponenter i systemet

Figur 4.3 understreger kompleksiteten af et socio-teknisk system og viser, hvordan de forskellige ressourcer interagerer med hinanden. Den giver et brugbart billede af et socio-teknisk system. For at gennemføre en analyse af et socio-teknisk system er det ifølge Geels nødvendigt at inddele systemet i tre analytiske dimensioner. Disse dimensioner giver mulighed for at kunne analysere de komplekse sammenhænge ressourcerne indgår i. Samtidig giver de tre dimensioner mulighed for at foretage visse analytiske systemafgrænsninger. Dimensionerne kan beskrives ud fra følgende figur:

**Figur 4.4 – Det socio-tekniske systems dimensioner i et analytisk perspektiv**



*Inspireret af Geels 2004: 903*



Ifølge Geels er det ikke ressourcerne og udførelse af sub-funktionerne som bestemmer et socio-teknisk systems opretholdelse og adfærd. Et socio-teknisk system kan ikke agere autonomt, men er forankret i diverse aktørgruppers handlinger, teknologien og et sæt institutionaliserede regler. I de følgende afsnit gennemgås figurens dele og sammenhæng og herved opstilles en analytisk system-afgrænsning.

#### *4.2.3.1 Aktører*

De forskellige aktørgrupper er alle indlejret i sociale grupper som yderligere er karakteriseret i rollefordelinger, ansvarsfølelser, normer, opfattelser, præferencer, dagsorden m.v., og som tilsammen skaber en social infrastruktur, der er medvirkende til at udvikle, sprede og bruge innovationsteknologi (Geels 2004: 900). Virksomheder, industrier, uddannelsesinstitutioner, forskningsinstitutter m.v. er alle vigtige aktørgrupper, som hver især præger og udvikler det socio-tekniske system. Disse aktørgrupper er alle 'interne' relative autonome, da disse grupper selv bestemmer deres handlinger og adfærd inden for deres eget system/rammer. Medlemmerne af disse aktørgrupper opererer inden for eget 'institutionssprog' – jargon, mødes i samme forum, læser ofte de samme journaler og tidsskrifter m.v., og koordinerer sig i forhold til gruppens samlede interne interesser (Geels 2004: 900-901). Disse aktørgrupper er ifølge Geels ikke mere autonome i de ydre omgivelser end, at de interagerer med hinanden, samt søger at påvirke eller koble sig på et socio-teknisk system. Endvidere er de enkelte aktørgrupper indbyrdes afhængige af hinanden, idet de i nogle tilfælde udelukkende eksisterer i kraft af andre eller i samarbejde med andre netværk i udførende opgaver (f.eks. bygherre afhængig af entreprenør).

Til hvert socio-teknisk system er forskellige aktørgrupper koblet på afhængigt af, hvilket område systemet opererer inden for. Det kan eksemplificeres med, at aktørgrupperne i tekstilindustrien er forskellige fra aktørgrupperne koblet til et transportsystem. Aktørgrupper er specialiseret og differentieret forskelligt i forskellige systemer, og det er derfor ikke muligt at lave en almengyldig definition af grænserne for langt sociale netværk påvirker det socio-tekniske system (Geels 2004: 901).

Idet et socio-teknisk system konstant er i forandring eller under påvirkning af forskellige aktørgrupper, må det derfor også forventes, at nye som gamle aktørgrupper skiftende kobler sig på og af systemet afhængigt af dets bevægelse og tilstand (Geels 2004:901). Tilfælles har disse aktørnetværk,

at de konstant søger at påvirke/præge det socio-tekniske system i deres retning i kraft af, at aktørgrupperne ligesom det socio-tekniske system søger at opretholde sig selv.

I dette projekt ses byggeriets socio-tekniske systems aktører, som de samlede aktørgrupper, der forbindes med opførslen og brugen af bygninger (ingeniører, arkitekter, entreprenører, bygherrer, byggevarerleverandører, brugere og beboere, nationale og lokale myndigheder samt sektorale forskningsinstitutioner). De aktører, der er koblet på det undersøgte byggeprojekt i case-studiet, analyseres ud fra den betragtning, at de til dels er integreret i det etablerede system og dels forsøger at udvikle et brud med systemet. I den observerede periode er netværket af aktører afgrænset til de aktører, der direkte involveres i casen og hindrer eller fordrer udviklingen af en ny systemisk kapacitet i Lystrup-projektet (jf. de fem opstillede sub-funktioner i forrige afsnit).

#### *4.2.3.2 Teknologi*

Teknologien skal her forstås som den fysiske håndgribelige teknologi, som det er fremstillet i kapacitetsafsnittet. Den teknologiske systemafgrænsning i indeværende projekt er baseret på de teknologier, der i casen viser sig relevant som miljørigtige eller miljøbelastende for byggeriet. Det knytter sig særligt til teknologier vedrørende konstruktionen, belysning og ventilationen. Ligeledes inddrages forholdet mellem disse nye teknologier og allerede eksisterende teknologier, der skal fungere som komplementære teknologier i konstruktionen, i så fald det viser sig fordrende eller hindrende for brugen af de nye teknologier.

#### *4.2.3.3 Institutioner og regler*

Koblingen, sammenhængen og koordinationen mellem aktører, deres ressourcer og teknologier skabes i et socio-teknisk system af en række konstruerede og institutionaliserede regler. I denne sammenhæng forstås institutioner som enten kognitive, normative eller regulative, og skal altså ikke forveksles med faglige eller offentlige organisationer. I nedenstående tabel fremstilles en oversigt over eksempler, mekanismer og logikker i de tre typer institutioner:

**Tabel 4.3 – Tredeling af institutionsbegrebet**

	Kognitive	Normative	Regulative
<b>Eksempler</b>	Prioriteter, problemagendaer, overbevisninger, paradigmer, realitetsmodeller, kategorier, klassifikationer, jargon/sprog, søgeregler	Værdier, normer, rolleforventninger, autoritetssystemer, pligter, sociale regler for opførsel	Formelle regler, love, sanktioner, incitamentsstrukturer, belønnings- og udgiftsstrukturer, governance-strukturer, magtstrukturer, protokoller, standarder, procedurer
<b>Basis for indvilligelse</b>	Taget for givet	Social forpligtelse	Hensigtsmæssighed, formålsmæssighed
<b>Mekanismer for udvikling</b>	Mimik, læring, imitation	Normativt pres (sociale sanktioner, f.eks. bringe skam over)	Tvang (fysisk magt, afstraffelse)
<b>Logik</b>	Ortodoks/regelbundet (delte ideer og koncepter)	Indpassende, at blive en del af en gruppe (hvordan vi gør ting)	Instrumentalt (skabe stabilitet, 'spillets regler')
<b>Basis for legitimitet</b>	Kulturelt understøttet, begrebsligt korrekt	Moralsk styret	Lovmæssig sanktioneret

*Kilde: Geels 2005:905*

Denne tredelte tilgang til institutioner er brugbar i analysen til at belyse den systemiske indlejring af ressourcer i et konkret byggeprojekt. Et fælles sprog og fælles forståelser for målsætninger, problemer og løsningsmuligheder er helt afgørende for at kunne koordinere ressourcer og handlinger. Aktørers kognitive ramme kan fremhæves som den begrænsende ramme, hvormed aktører skaber mening i deres omgivelser. På baggrund heraf tales der om kognitive rutiner for, hvordan aktører selekterer og behandler information og danner grundlag for de rutiner, hvormed man søger ny viden (Geels 2004: 904).

Gruppen fremhæver, at et fælles kognitivt udgangspunkt for kommunikation og handling siges at være en forudsætning for opbygningen af en systemisk kapacitet. Det gælder ikke mindst, når personer i fællesskab skal forsøge at skabe udvikling og forandring. Ved at etablere nye fælles kognitive rammer for de problemer og løsninger, der må arbejdes med i udformningen af arkitekttegninger og projekteringsarbejdet, kan bygherren opsøge og inddrage de nødvendige aktører, ressourcer og teknologier, som det kræver at nå nye mål.

Normative institutioner refererer til institutionaliserede regler for de måder tingene normalt udføres, og hvordan de forventes at skulle udføres i fremtiden. De inkluderer således værdier, normer, for-

ventede rollefordelinger, pligter, rettigheder og ansvarsfordelinger (Geels 2004: 904). Til disse sociale normative regler kan tilføjes anbefalinger og bestemmelser inden for branche- og interesseorganisationer. Disse normative regler bliver ligeledes vigtige i det konkrete byggeprojekt til at koordinere handling og effektivisere de indledende forhandlinger og forventningsafklaringer.

Den sidste kategori af institutionsbegrebet er de regulative regler. Regulative regler er eksplicite juridiske love og regler, hvortil der er tilknyttet belønning og straf gennem eksempelvis politi og retsvæsenet. Disse regler bruges af staten (og EU) til at regulere og strukturere økonomien på et givent område (Geels 2004: 904), og bliver selvsagt relevante at inddrage i analysen.

Som en analytisk systemafgrænsning i projektet fokuseres der i analysen på de forståelser, normer og regler, der åbner for miljøforbedringer af byggeriet og skaber nytækning. Samtidig bliver det dog også relevant at fokusere på de forståelser, normer og regler, der fastholder byggeriet i casen i kendte og gængse praksisser.

#### *4.2.3.4 Interaktionen mellem aktører, teknologi og institutioner*

Teknologien er afhængig af de involverede aktørers handlinger, idet disse reproducerer delene af og sammenhængene i systemet. Modsat foregår der også en påvirkning fra det tekniske system til aktørerne, idet det tekniske systems indre funktion og virke på samme vis påvirker aktørerne via systemet egne sub-funktioner og ressourcer. Det tekniske system former den kontekst, hvori aktørerne kan agere. Det vil sige, at aktørerne kan agere inden for de teknologiske rammer, der er givet med de tilgængelige ressourcer, som de er i besiddelse af (Geels 2004: 902f). Aktørerne er endvidere underlagt de fastsatte lovkrav, bygningskrav eller miljøkrav som lovgivningen har fastlagt. Ligeledes er aktører bevidst eller ubevidst underlagt normative og kognitive regler. Idet aktørgrupper efterkommer lovkrav og andre normsæt, er de derved også med til at opretholde og reproducere dem. Aktørgrupper kan sammen eller alene og afhængig af deres magt og indflydelse påvirke lovgivningen, som de dog samtidig er underlagt, og står på den måde i et interdependent forhold med lovgiverne (Geels 2004: 903). Dette ses blandt andet omkring høringsforslag og fælles samarbejdsaftaler i forbindelse ny lovgivning. Teknologien kan ikke udvikles uafhængigt, idet denne er indlejret i normer, kutyper og regler. På samme vis kan den teknologiske dimension sætte grænser for regler, idet disse bliver formet af teknologiens egne begrænsninger (Geels 2004: 903f). Ligesom vi har beskrevet teknologien, som værende funktionelt indlejret i organisatoriske og sociale sammenhæn-

ge og konfigurationer (Rip & Kemp 1998: 331), ser gruppen institutioner og regler som værende indlejret i teknologien, praksisser og den måde aktørerne er organiseret omkring den (Geels 2004: 903). Det illustreres af de dobbeltvendte pile på Figur 4.4.

#### 4.2.3.5 *Det socio-tekniske regime*

Denne sammenvævning af teknologier, aktører og institutioner i socio-tekniske konfigurationer og sammenhænge gør det muligt at forstå den større træghed og manglende udvikling (lock-in), der kan være i et meget kompleks socio-teknisk system, såsom byggeriet. Ændringer i teknologien kræver ændringer hos de sociale aktørgrupper, institutionerne og hele systemets sammensætning og organisering. Omvendt tilfører en tilpasning af teknologien sociale aktører og institutioner stabilitet og mulighed for en stærk koordinering af aktiviteter og handling (Geels 2004: 902 og 904). Tilpasningen, stabiliseringen og koordineringen kan forstås med begrebet teknologisk eller 'socio-teknisk regime'. Regimet defineres som den grammatik eller det regelsæt, der er indlejret i ingeniørpraksisser, produktionsteknologier, produktkarakteristikker, færdigheder og procedurer, måder at behandle produkter og personer, måder at definere problemer, som alle er indlejret i institutioner og infrastruktur (Rip & Kemp 1998: 340). Da disse regler, institutioner og teknologier fungerer/virker blandt en større mængde af aktører og er tilpasset teknologien, bliver de også svære at ændre af enkelte aktører (Rip & Kemp 1998: 352). Det 'socio-tekniske regime' dannes af en akkumulering af viden, værdier, og investeringer i uddannelse, teknologisk kapacitet og teknologisk infrastruktur, der artikuleres i netværk af aktører og institutioner som eksempelvis forsknings- og udviklingslaboratorier, investorer, brugere af teknologien og regulering (Smith 2001: 128).

Det socio-tekniske regime skaber på den måde stabiliteten og sporafhængigheden i systemet. Det filtrerer forventninger og indskrænker spillerummet og handlingsrummet (*the realms*) for, hvad der er muligt og realistisk (Smith 2001: 129). På samme tid udgør regimet også koordinationen af komponenter i systemet (Geels 2001: 5). For en mere radikal udvikling af eksempelvis byggeriet betyder det, at hvis radikale opfindelser skal realiseres som radikale (og systemiske, red. tilføjet) innovationer i bred anvendelse, kræver det ændringer i regimet (Rip & Kemp 1998: 364). Jo mere komplekst systemet er, og jo mere veletableret dets regime er, jo mere forventes også systemets sporafhængighed og udviklingsmæssige træghed at være. Dette kan bedst betegnes som et såkaldt lock-in (begrebet uddybes senere i afsnittet).

Det socio-tekniske regime som begreb understreger indlejringen af institutioner i teknologien og praksisser blandt aktørerne (Geels 2004: 903). Det inddrages bl.a. for at understrege, at selv om de seneste års kritik og problematisering af af byggeriets organisationsformer (f.eks. Byggepanelet 2001), samarbejdskultur (f.eks. By- og Boligministeriet 2000), manglende vilje til forandringer (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A), lovgivning (Bang et al 2001), strukturelle problemer (Thomasen 2004) er vigtige, så har udviklingen i byggeriet også et materielt og teknologisk aspekt.

#### *4.2.3.6 Forholdet mellem system og aktør*

Det er skal påpeges, at koblingen og koordinationen af aktører, ressourcer og teknologi ikke er automatisk, men udvikles og består af aktiviteter mellem grupper af aktører, der producerer og reproducerer dem gennem disse aktiviteter (Geels 2001: 5). Forholdet mellem aktør og system kan beskrives som en strukturationsproces, hvor eksisterende regler, institutioner og regimer tilvejebringer en strukturerende men også muliggørende kontekst for aktørernes handling (Geels 2004: 903). Omvendt består disse regler, institutioner og regimer kun gennem handling, hvorved de reproduceres eller udvikles. De er resultatet af handling og interaktion mellem aktører og kan ikke ændres af én enkelt aktør (Rip & Kemp 1998: 352). Dette er et videnskabsteoretisk udgangspunkt, som understreger nødvendigheden af et dynamisk analytisk perspektiv, hvor der fokuseres på både indhold (aktører, ressourcer og teknologi) og proces (systemisk integration og indlejring af indholdet) i lighed med vores todelte kapacitetsforståelse.

#### *4.2.3.7 Lock-in-begrebet*

Lock-in bruges i projektet som et begreb, der dækker over den fastholdelse af en stabilisering og konsensusdannelse mellem aktørgrupper omkring hvilke forhold, der anses for problematiske samt de mulige teknologiske og organisatoriske løsninger herpå. Et lock-in fastholder på den måde et vist udviklingsspor, hvor aktører og aktørgrupper kan gennemføre inkrementelle innovationer og suboptimeringer, men ikke formår at gennemtvinge radikal nytænkning, innovation og større systemiske omstillinger. Lock-in er et resultat af flere forhold. Disse væsentligste forhold for projektets analyse kan opsummeres som følger:

- *Udvikling af teknologispecifik viden og kompetencer i kollektive læringsprocesser.* Lock-in kan forekomme omkring bestemte teknologiske løsninger, hvortil der er udviklet specifikke kompetencer og viden hos brugerne af teknologier. En generel pointe ved den teknologiske

udvikling er, at brugere og forbrugere må lære at håndtere teknologien og samtidig udvikle en artikulation af efterspørgsel i interaktion med udviklerne af teknologien (udbudet) (Rip & Kemp 1998: 352). Jo mere en bruger har brugt en teknologi, jo flere kompetencer opbygger de omkring teknologien, og jo større er omkostninger ved at skifte teknologien med en ny. Dette fastholder etablerede teknologier og skaber lock-in (Arthur 1988: 591 og Brekke 2003: 10).

- *Gensidige teknologiske sammenhænge.* Står valget mellem teknologiske løsninger, hvis gennemførelse er afhængig af komplementære teknologier og følgeindustrier, kan udbuddet af disse komplementære teknologier fastholde en bestemt teknologisk løsning og skabe et lock-in. På den måde er de teknologiske løsninger betinget af den allerede etablerede teknologiske infrastruktur (Arthur 1988: 591 og Brekke 2003: 11). Rip & Kemp (1998: 350) argumenterer ligeledes for, at der gennem en spredning af en teknologisk løsning udvikles et større udbud af fagkyndige arbejdere, vedligeholdelsesmuligheder og reservedele. Med andre ord sker der en kollektiv læreproces på det systemiske niveau, som fastholder systemet i lock-in.
- *Udvikling af positive eksterne effekter i form af kendskab og institutionel legitimitet af teknologier.* Står valget mellem flere teknologiske løsninger, vælges ofte den teknologi eller løsning, der er bedst udviklet og kendt blandt aktørerne. Den kendte løsning ses ofte som mindre risikabel (Brekke 2003: 9). Den legitimitet der er forbundet med en etableret teknologi blandt brugere og regulerende institutioner kan fremme spredningen og fastholdelse af bestemte teknologiske løsninger (Bergek & Jacobsen 2003: 9). Ligeledes kommer legitimiteten til udtryk i tilfælde, hvor brugeren/køberen af en teknologi i visse tilfælde må forsvare deres valg af et anderledes eller socialt afvigende køb. Der er således sociale krav om at passe ind, der kan fastholde allerede eksisterende teknologier og designs og dermed lock-in (Brekke 2003: 11). Denne mekanisme kan kaldes udviklingen af positive eksterne effekter, og viser sig eksempelvis som fordelagtige institutionelle forhold i form af bedre muligheder for låntagning og forsikring for etablerede teknologier (Bergek & Jacobsen 2003: 8f). Disse mekanismer kan føre til udelukkelse (*lock-out*) af andre teknologiske løsninger, der på sigt, gennem udbredelse og videreudvikling, kan vise sig at være kendte løsninger overlegne (Arthur 1988: 591 og Rip & Kemp 1998: 350).
- *Stordriftsfordele og afskrivning af bunden kapital i investeringer.* Ved udviklingen og udbredelsen af teknologiske løsninger skabes der mulighed for stordriftsfordele, der skaber en

fastholdelse af allerede etablerede teknologiske løsninger og dermed lock-in (Arthur 1988: 591). Et andet økonomisk forhold, der skaber lock-in, er afskrivningen af den bundne kapital virksomheder og andre aktører har investeret i teknologier, organisationsudvikling og efteruddannelse af medarbejdere, der gør radikale og kompetencebrydende<sup>38</sup> teknologier mindre attraktive (Weaver 2000: 24).

Som det antydes, opstår der lock-in af teknologiske løsninger som et resultat af både institutionelle, teknologiske og strukturelle/økonomiske forhold, og som dermed også indbefatter en lang række af aktører i byggeriet og den industrielle og offentlige reguleringen af byggeriet. Således relaterer lock-in sig til forhold i system- og landskabsbegreberne. Deslige, og endnu mere konkret, relaterer lock-in-begrebet og en fastholdelse af gængse teknologiske løsninger sig til den institutionelle dimension af det socio-tekniske system og regimet.

Lock-in kan siges at være resultatet af en længerevarende stabiliseringsproces, hvor de kognitive forståelser af problemer og de teknologiske løsningsmuligheder er etableret, og hvor institutionaliserede normer og regulative institutioner, de gensidige teknologiske sammenhænge (og andre mulige forhold i landskabet) samt kollektive læringsprocesser fastholder et udviklingsspor for det socio-tekniske system. Eller som Rip & Kemp (1998: 354) udtrykker det – sporafhængighed og lock-in henviser til den gensidige afhængighed mellem artefakter, infrastruktur og rutiner.

### **4.3 Forandringer i systemet via socio-tekniske eksperimenter**

Som opfølgning på afsnittet om det socio-tekniske system giver vi os nu i kast med at se på, hvordan det eksisterende system kan udfordres og ændres. Derfor har vi valgt at inddrage en teori omkring såkaldte bundede socio-tekniske eksperimenter af Brown m.fl. (2003). Denne diskussion leder os omkring det nært beslægtede begreb ”Niche”. Det er inden for disse to begreber, man kan iagttage, hvordan socio-tekniske eksperimenter udvikles fra blot at være eksperimenter til at kunne trænge igennem til samfundsniveau og ændre det gældende system. I byggeriet har der været en række forskellige forsøgsbyggerier og eksperimenter, som, mere eller mindre målrettet og med forskelligt sigte, har haft til hensigt at udvikle byggeriet. På lignende vis oplever gruppen casen, Lystrup-

---

<sup>38</sup> Kompetencebrydende innovation er radikale innovationer, der tvinger virksomheder og medarbejdere til at udvikle radikalt anderledes kompetencer, hvis de ønsker at adoptere teknologien. Se Tushman & Anderson (1986) for en udrådning af diskontinuerlige og kompetencebrydende innovationer.



projektet, som et sted, hvor der eksperimenteres på flere områder. To elementer springer umiddelbart en i øjnene i Lystrup-projektet. Det ene er, at der arbejdes videre med erfaringer og viden fra tidligere eksperimenter og forsøgsbyggerier. Det andet er, at der eksperimenteres med nye samarbejdsformer, visioner, retningslinjer og teknologiske løsninger, der kan sikre et større miljøhensyn og et mere bæredygtigt byggeri. Ved at redegøre for begreber 'socio-teknisk eksperiment' og 'nicher' kan vi opstille en analytisk tilgang til, hvordan der kan skabes nye løsninger i byggeriet, og hvordan disse kan bidrage til forandringer i byggesektoren. Først gennemgås det, hvad der gør noget til et socio-teknisk eksperiment. Herefter følger en kort argumentation for, hvorfor det er interessant at foretage socio-tekniske eksperimenter. Denne argumentation leder over mod en del af essensen ved sådanne eksperimenter, nemlig den indlejrede læring, viden og erfaring, som altid vil være produktet af et eksperiment. Afsnittet ender i en diskussion af forholdet mellem eksperimenter og nicher og i en vurdering af selve spredningspotentialet i nicher/socio-tekniske eksperimenter.

#### 4.3.1 Et socio-teknisk eksperiment

Begrebet 'et socio-teknisk eksperiment' har vi lånt fra Brown m.fl. (2003). For disse forfattere betegner begrebet et projekt, som indeholder flere forskellige karakteristika. Et socio-teknisk eksperiment er en kollektiv bestræbelse, som udføres af en sammenslutning (*coalition*) af diverse aktører, eksempelvis erhvervslivet, statslige aktører, tekniske eksperter, uddannelses- og forskningsinstitutioner, ikke-statslige organisationer (NGO'ere) og andre. Socio-tekniske eksperimenter bruges primært som et forsøg på at introducere en ny teknologi eller service på en skala, der er bundet i tid og sted.<sup>39</sup> Hos Brown m.fl. spænder tidsdimensionen over en periode på typisk fem år, men kan også fremstå både kortere og længere. Steddimensionen er derimod afgrænset enten til et lokalt geografisk område (*community*) eller til et begrænset antal aktører (*users*).<sup>40</sup> Der indgår en såkaldt kognitiv komponent, altså et erfaringsdannende element, i et socio-teknisk eksperiment. Ifølge Brown m.fl. betyder den kognitive komponent, at der i eksperimentet foregår 'en læren ved at gøre og en gøren ved at lære', at der finder en afprøvning af nye strategier og nye teknologiske løsninger sted og, endelig, at der foregår en kontinuerlig refleksion over eksperiments indhold og udvikling (Brown et al 2003: 292).

---

<sup>39</sup> Hos Brown m.fl. er begrebets præcise ordlyd: "Bounded socio-technical experiment". Vi opererer udelukkede med den forkortede udgave "Socio-teknisk eksperiment" men giver dog ikke afkald på, at begrebet er bundet i tid og sted.

<sup>40</sup> Brown m.fl. benytter de engelske ord der står kursiveret i parentes. De er skrevet ind, fordi Brown m.fl.'s forklaring kan forekomme lidt uklare og derfor svære at oversætte.

Et socio-teknisk eksperiment er ifølge Brown m.fl. drevet af et langsigtet mål og et omfattende visionært sigte. Dette visionære sigte kan i og for sig dreje sig om alt der blot handler mod at skabe forandring af etablerede teknologier og de organisatoriske og institutionelle forhold, der fungerer i samspil med teknologien. I projektet ser gruppen på et eksperiment, der indeholder en vision med et bæredygtigt sigte. Brown m.fl. pointerer dog, at førmtalte visioner ikke nødvendigvis deles ligeligt af alle de deltagende aktører (Brown et al 2003: 292). Det er vigtigt at opfatte eksperimenter som noget der foregår et lavere niveau, i en lokal kontekst, men sigtet er som oftest rettet mod at skabe forandringer på et højere niveau, endda på samfundsniveau.

#### **4.3.2 Hvorfor foretage socio-tekniske eksperimenter?**

Et af argumenterne for at udføre et eksperiment bygger på den opfattelse, at jo flere eksperimenter der udføres inden for samme socio-tekniske system, jo større er sandsynligheden for at der kan udvikles en ny og bedre teknologi, der spredes til det omkringliggende samfund i stor skala. Et andet argument er, at eksperimenterne er en del af en inkrementel proces mod, hvordan der kan designes brugbare og bæredygtige teknologiske løsninger, der vil kunne få gennemslagskraft i samfundet. Uanset om eksperimentet formår at slå igennem eller ej vil det tjene som en art erfaringsdannelse, som for eksempel at undgå fremtidige fejl. Et tredje argument går på, at eksperimenterne giver mulighed for at forandre normer, værdier og institutioner, som først og fremmest sker inden for eksperimentet, men som også kan påvirke resten af systemet (Brown et al 2003: 293f).

#### **4.3.3 Læringsprocesser inden for socio-tekniske eksperimenter**

Et af projektets analytiske fokuser er den læring som opstår i socio-tekniske eksperimenter. Et eksperiment opfattes, som en proces frem for et måldrevet projekt, og deltagerne ses derfor, som aktører i et læringsnetværk (Brown et al 2003: 294).

Som udgangspunkt mener Brown m.fl., at der findes to former for læring. I teksten kaldes disse to former for læring henholdsvis "lower-order learning" og "higher-order learning". Vi vælger at oversætte disse to begreber med "simpel læring" og "kompleks læring". Simpel læring kan bedst beskrives som konkret viden, ofte af gentagende karakter. I teknologisk henseende handler det oftest om at skabe forbedringer og inkrementel innovation frem for nyudvikling og sporskifte. Kompleks læring er derimod af meget refleksiv karakter, hvor problemdefinitionen og strategier hele tiden tages op til revision. Det involverer skift i normer og værdier. Eftersom nærværende projekt behandler

radikal og systemisk innovation som vejen til en bæredygtig omstilling, så bliver den komplekse læringsform umiddelbart mest åbenbar at anvende, siden den simple læringsform ikke fører til et socio-teknisk sporskifte eller regimeskifte. Dog er den simple læring identificeret i empiren, og derfor vil gruppen bruge den til at belyse, hvorvidt aktørerne reproducerer og viderefører kognitive, normative og regulative institutioner og regler fra det eksisterende regime i byggeriet. Som sagt bemærker gruppen, at der i casen forekommer en radikal nytænkning, som dermed berettiger, at casen kan anskues som en art brud med det eksisterende regime. Derfor vil vi benytte den komplekse læringsform til få belyst, hvordan aktørerne i samspil udvikler et gryende udgangspunkt for et nyt regime i byggesektoren.

Brown m.fl. definerer den komplekse læringsproces i et socio-tekniske eksperiment som tre interrelaterede skift. For det første er der tale om et skift i måden det pågældende problem opfattes på og tilknyttede løsning(er). For det andet er der tale om et skift i den principielle tilgang til at løse det pågældende problem og i den måde, hvorpå vægtningen af de ønskværdige og til tider forskellige mål foretages. For det tredje og sidste er der tale om et skift i relationen mellem deltagerne i eksperimentet, hvilket inkluderer en fælles tilnærmelse af problemdefinition og mål (Brown et al 2003: 296).

Brown m.fl. mener, at der kan udskilles to former for kompleks læring inden for et socio-teknisk eksperiment. Den første type af kompleks læring opstår imellem eksperimentets deltagere og deres umiddelbare professionelle netværk. Professionelle netværk vil typisk være virksomheden den pågældende medarbejder er ansat i, virksomhedens samarbejdspartnere og andre parter som virksomheden er i gentagende berøring med. Den anden type af kompleks læring opstår i spredningen af viden fra det eksperimentelle niveau til samfundsniveau. Spredningen giver synligt udslag i, når folk i større skala uden for eksperimentet begynder at tage den nye teknologi eller service i anvendelse. Et mindre synligt men ligeså vigtig udslag ses, når virksomheder, forbrugere og andre aktører ændrer deres forståelser af måder at tilfredsstille behov. Det medfører blandt andet redefinitioner af kerneforretningsområder, organisatoriske kernefunktioner, politikker og strategier samt nye forretningsområder og samarbejdskonstellationer. Forskellen er derfor, at første læringstype indebærer en spredning af viden mellem eksperimentets deltagende aktører og deres nærmeste netværk, mens anden læringstype finder sted i en interaktion mellem eksperimentet og samfundet (Brown et al 2003: 298).

Brown m.fl. peger på, at fejlslagne eksperimenter, overraskelser og opmærksomhed fra offentlighedens og fra mediernes side omkring presserende problemstillinger i eksperimentet, og andre uforudsete begivenheder eller frygt for begivenheder af den art, udgør en effektiv drivkraft i kompleks læring. Interaktion mellem aktører, der er beskæftiget med det samme mål eller problem, er også en effektiv drivkraft med hensyn til udbyttet af kompleks læring. Det bemærkes dog, at presserende problemstillinger og deslige ofte er fraværende i eksperimenter. Dette kan skyldes, at den løbne risiko er spredt ud blandt flere aktører, og fordi det personlige engagement varierer fra deltager til deltager. Socio-tekniske eksperimenter består typisk af en sammenslutning af personlige interesser tiltrukket af udsigten til skabe ny teknologi eller service. Disse interesser kan strække sig fra at skabe en kommerciel succes til at opnå en større grad af offentlig opmærksomhed, til at forbedre virksomhedens image og legitimitet og måske endda til at bidrage til et langsigtet mål om bæredygtighed (Brown et al 2003: 298).

Et sidste problem, som kræver opmærksomhed, er 'aktørens dilemma'. Den enkelte deltagende aktør i eksperimentet skal altid ses i forhold til den arbejdsgivende virksomhed. Det betyder, at den enkelte aktør både kan være støttet i en vis udtrækning fra baglandet, som virksomheden udgør, men modsat kan aktøren også opleve, f.eks. at være mere visionær end, hvad der er tilfældet i pågældendes virksomhed/bagland. Dette kan føre til, at aktøren måske ville finde sig selv i en ugunstig situation, hvor baglandet ikke nødvendigvis har samme opfattelse af eksperimentets mulige formåen og eventuelle nødvendighed, som den deltagende aktør har det (Brown et al 2003: 298).

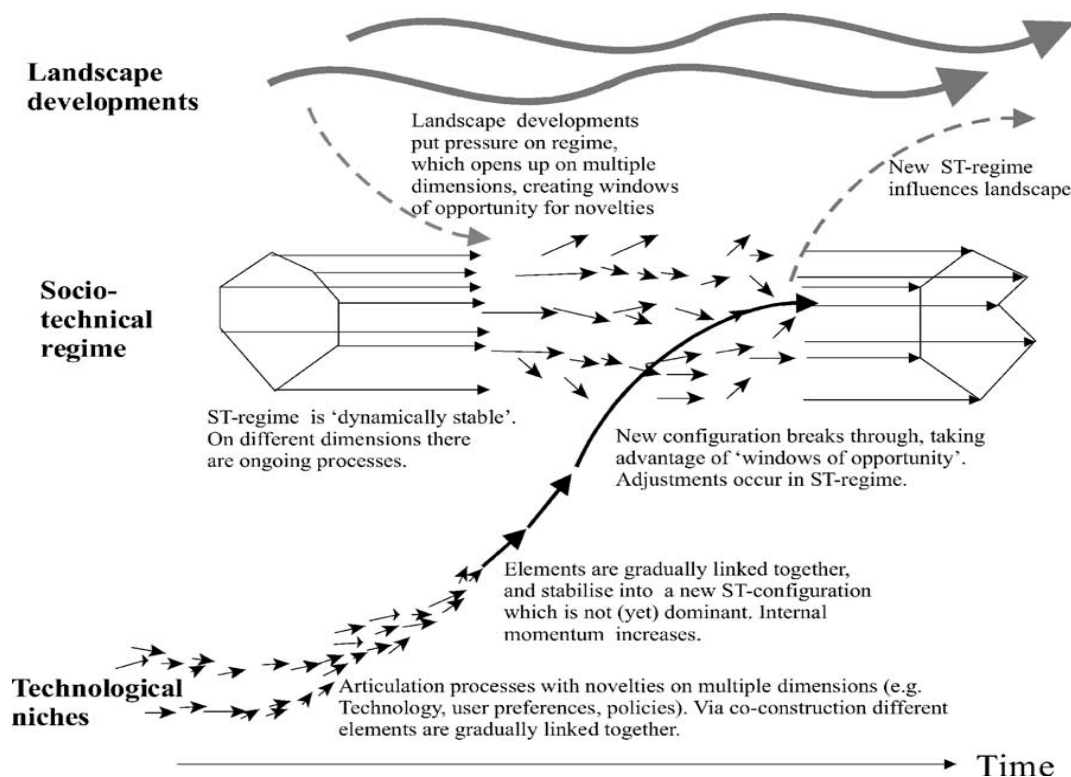
#### **4.3.4 Fra eksperiment til samfund**

Når der tænkes i eksperimenter inden for den socio-tekniske tilgang er det mest interessante i midlertidig, hvordan eksperimentets viden eller fysiske udkomme spredes til det omkringliggende samfund, hvor det vil indgå i en ny forståelse og anvendelse. Brown m.fl. var allerede inde på, at der i socio-tekniske eksperimenter *kan* foregå en kompleks læring af anden grad. Altså den læring, der formår at interagere med det omkringliggende samfund (Brown et al 2003: 298). Da Brown m.fl.'s behandling af vidensspredning fra det eksperimentelle niveau til samfundsniveau er mangelfuld, har gruppen valgt igen at trække på 'strategisk nichestyings-litteraturen' vedrørende forandringer af socio-tekniske systemer og regimer. Den følgende gennemgang bruges til at åbne op for en diskussion af, hvorledes projektets case ses i sammenhæng med tidligere forsøgsbyggerier og eksperimen-

ter, og hvorledes den spiller sammen med det omkringliggende samfund. Dvs. en vurdering af, hvordan det omgivende samfund fremmer og opstiller barrierer for en spredning af viden og erfaringer fra casen til resten af byggeriet.

Byggeriet er et komplekst foretagende med et væld af aktører, institutioner, regler og teknologier, der alle hver for sig påvirker et konkret byggeri og udviklingen af byggeriet generelt. For at kunne begribe denne kompleksitet introducerer vi tre begreber, der, set i sammenhæng, kan fremhæve noget af den væsentligste dynamik i byggeriets udvikling. For at gøre dette vil vi tage afsæt i den af Geels (2004: 915) opsatte figur som ses nedenfor. Som det bemærkes, viser figuren sammenhængen mellem begreberne "landskab", "regime", der har været behandlet i de forrige afsnit, samt "nicher", der uddybes i det følgende.

**Figur 4.5 – Et dynamisk multiniveau-perspektiv på systeminnovationer**



*Kilde: Geels 2004: 915*

### 4.3.5 Landskab og regime

Landskab og regimebegreberne er gennemgået i det foregående. Det kan tilføjes, at modsat regimet, der refererer til sociale strukturer og regler, der muliggør og begrænser aktiviteter i givne fællesskaber, fungerer landskabet som et begreb, der redegør for teknologi-*eksterne* faktorer, der betinger det socio-tekniske systems udvikling (Geels 2001: 7). Dvs. landskabet er de forhøjninger og forhindringer den socio-tekniske udvikling skal over/omkring. Udviklingen i landskabet giver i visse tilfælde anledning til forandringer i regimet via pludselige opståede muligheder (*windows of opportunity*). Geels (2004: 914) har fremsat et eksempel som omhandler klimaforandringer. Ved klimaforandringer opstår der et pres på en hel sektor, især energi- og transportsektoren, hvilket foranlediger til intenst arbejde og forskning i nye teknologier og løsninger. Endvidere vil offentlige politikker og tilhørende regulering formentlig ændre sig, og ændring kan også finde sted i befolkningen i dennes opfattelse samfundets udfordringer.

Landskabet er uden for direkte indflydelse af aktører og kan ikke bare forandres efter enkeltes aktørers vilje eller ønske. F.eks. er det uendelig svært at ændre på infrastrukturen, bare fordi det passer bedst ind i en ønsket udvikling. Det samme gør sig gældende, når det kommer til at ændre befolkningens opfattelse, som også er et produkt af landskabet (Geels 2004: 913). Dermed ikke sagt at ændringer i landskabet ikke kan finde sted, men bare ikke via direkte handlinger og ønsker. En ændring af landskabet kræver forandringer af et eller flere regimer. Regimet udgør reglerne for de dominerende praksisser der forefindes, de delte forståelser og strukturerer derved aktørernes handlinger i systemet. Som det fremgår af figur 4.5, kan det gældende regime påvirkes af udviklinger i landskabet, såvel som det kan være en del af landskabsdannelsen, og der kan på den måde opstå en ny konfiguration af regimet.

### 4.3.6 Nicher og eksperimenter

Et af de væsentligste resultater af den socio-tekniske tilgang har for miljøperspektivets vedkommende været erkendelsen af behovet for eksistensen af eksperimenter og nicher i udviklingen af større produktionssystemer, og er i en socio-teknisk analyseramme centralt i forståelsen af teknologiens udvikling. Nicher kan forstås i en metaforisk sammenhæng, hvor teknologisk udvikling ses som gær, der udvikler sig i mange udviklingsretninger (nicher), der på samme tid interagerer og har relationer i mellem sig. Nicher kan forstås som 'evolutionære biologiske nicher' eller 'beskyttede rum', der er "*limited and relatively easy and/or advantageous domains of application and further*

*development that strongly determine what steps can be taken productively.*” (Rip & Kemp 1998: 357). Nicher er således lokale domæner, hvor nye eller ikke-standardiserede teknologier bruges. De kan være enten markedsmæssige eller teknologiske (Kemp & Rotmans 2001: 7), og udvikler sig ofte fra teknologiske (forsøgsnicher) til kommercielle markedsmæssige nicher, der producerer til et lille specialiseret segment af markedet (Geels 2001: 7). Nichers dynamik og udvikling kan ikke alene forstås fra et økonomisk aspekt. De udvikles under indflydelse af sociale grupperes tillagte mening om dem (Rip & Kemp 1998: 358 og Bijker 2002: kap 2). På den måde har man i eksperimenter og nicheproduktion mulighed for at arbejde uden for det etablerede produktionsregime og skabe nye handlingsrum, der ikke er begrænset af etablerede sociale, økonomiske og teknologiske strukturer. Sådanne handlingsrum ses som en nødvendighed for at gennemføre radikale og systemiske innovationer (Rip & Kemp 1998: 363), som byggeriet kræver for at føre det ud af dets ”lock-in” og bevæge sig mod en mere bæredygtig udvikling. Nicher ses ofte som alliancer eller sammenslutninger mellem producenter, brugere og ofte med regeringer og andre tredjeparter i et beskyttet domæne, hvor nye teknologier beskyttes mod markedets hårde selektion (Geels 2001: 7).

#### **4.3.7 Diskussion af nicher overfor eksperimenter**

Eksperimentelle nicher bruges primært i videnskabeligt øjemed omkring beskyttede innovationsprojekter. I almindeligt sprogbrug og i erhvervslivet bruges det derimod om kommercielle nicher omkring et mindre markedssegment. Dermed opstår der ofte forvirring omkring brugen af begrebet niche, og denne forvirring bliver absolut ikke mindre af, at der blandes et nyt begreb (socio-tekniske eksperimenter) ind i diskussionen. Det er dog vigtigt, at nicher og eksperimenter ikke forveksles med hinanden. Det er nemlig tale om to forskellige størrelser. Hvor eksperimenter synes at være af mindre størrelse og af kortere varighed, synes nicher derimod at have karakter af at være mere permanent(hed) og samtidig også større i udbredelse og omfang. Til trods for at nicher og eksperimenter skal holdes adskilt i en eventuel definition af begreberne, er der alligevel så store ligheder, at dette ofte kan være praktisk umuligt at afgøre, hvad der helt præcist er hvad. Fælles for begge begreber er netop, at der inden for mere eller mindre lukkede og beskyttede rum (skal ikke forstås fysisk) foregår en eksperimenteren, der på forskellig vis og af forskellig radikalitet har til hensigt at bryde med typisk de gængse teknologiske løsninger og forståelser. Geels skriver, at de folk der involverer sig i eksperimentelle projekter og nicher ofte bærer et ønske om at de eventuelle nyskabelser, der fremkommer inden for disse rammer, vil blive anvendt i inden for det eksisterende regime,

eller endda erstatte det. Selvom disse eksperimenter og nicher kan have svært ved at slå igennem i det eksisterende regime, er de ikke desto mindre afgørende for systeminnovationer, fordi de lægger kimen til forandring og ændring (Geels 2004: 913).

Nicher skal ses som bestående af to dele – en forsøgsniche, hvor deres arbejdes med teknologiske nyskabelser, og en mere kommerciel rettet niche, hvor hensigten er, at nyskabelserne skal sigte mod et, typisk, mindre og mere selektivt marked. Oftest vil de teknologiske forsøg foretages inden for beskyttende forhold, mens de kommercielle nicher, reelt set, konkurrerer på markedsvilkår. Dog er nicheproduktioner ofte unikke, og dermed knyttet til en speciel virksomhed eller gruppe af virksomheder eller kunder, og derfor er der stadig tale om et nicheprodukt, typisk til en højere pris. Eksperimenter, derimod, foretages som oftest under ikke-beskyttede forhold, og det er i og for sig frit for alle (aktører) at foretage eksperimenter (også af samme art). Ovenstående diskussion viser det billede, der umiddelbart kendetegner realiteterne i erhvervslivet. Set gennem teoriens briller handler det mere om, hvordan der via en niche eller eksperiment kan skabes en nytænkning af teknologien, således at disse kommer til at påvirke det eksisterende regime. Set i dette lys er det meget svært at holde eksperimenter og nicher, i hvert fald forsøgsnicher, adskilt. Fælles for både eksperimenter og nicher er endvidere, at der fremkommer en art læring på baggrund af erfaringer og ny viden. Den viden og erfaring kan, uanset om et pågældende projekt blev en fiasko eller ej, bruges som fremtidigt grundlag for det videre arbejde og udvikling. I den følgende analyse vil vi dog benytte begrebet socio-teknisk eksperiment.

#### **4.3.8 Opsamling på mulige brud med det eksisterende regime i byggeriet**

Som nævnt tidligere var den primære grund til at inddrage begreberne omkring niche, regime og landskab at forklare, hvorledes der kan ske en spredning fra de små socio-tekniske eksperimenter til samfundet. Som det ses af figur 4.5 samt i ovenstående beskrivelse af dens indhold, sker der en vekselvirkning og interaktion mellem alle de tre niveauer. Spredningen har sit udgangspunkt i eksperimenter og nicher. Her sker ofte det, at der på samme tid foregår flere eksperimenter af samme type og med samme tema. Dette illustreres af de mange små pile. Desuden skal hver enkelt pil forstås som en del-proces, og at der i hver pil, inden for samme række, sker en nyudvikling i eksperimentet. Gradvist sker der en sammenkædning af de forskellige eksperimenter, hvor de stabiliseres i en såkaldt socio-teknisk konfiguration. Denne konfiguration er dog endnu ikke den dominerende praksis i den pågældende sektor, men dens indre drivkraft styrkes. Når den indre drivkraft og sammenhæng



har manifesteret sig, og man ikke længere kan se bort fra konfigurationen, er den i position til at bryde igennem og ændre det gældende regime. Som nævnt tidligere kan dette ske gennem muligheder der åbner sig i regimet og landskabet. Dette ses også i figuren, hvor landskabet har brudt ind i det ellers ”dynamisk-stabile” regime og dermed er der skabt det nødvendige opbrud for at skabe plads til påvirkninger fra de teknologiske nicher. Efter interaktionen mellem regimet og de teknologiske nicher, kan en ny ”dynamisk-stabil” situation opstå og nichen har dermed opnået den søgte indflydelse og ændring.

#### **4.4 Opsamling på analyserammen**

Samlet set er det med den opsatte analyseramme gruppens hensigt at fremstille et analytisk perspektiv, hvor projektets case ses som en variation på de etablerede praksisser, organisationsformer og teknologiske byggesystemer i sektoren. På den måde kan casen belyse, hvordan der kan skabes et brud med byggeriets lock-in. Som det fremgår, lægger dette analytiske perspektiv kraftigt op til en analyse af, hvordan casen spiller op mod det etablerede system. Analysen er derfor overordnet set operationaliseret som en analyse af, hvordan der stabiliseres et projekt omkring nye fælles miljøforståelser og strategier mellem en række aktører som udgangspunkt for at opbygge kapaciteter i Lystrup-projektet. Derefter identificeres og diskuteres det, hvordan en række ydre forhold påvirker kapacitetsopbygningen i Lystrup-projektet. Dette fremstilles i Kapitel 5. I kapitel 6 diskuteres mulighederne for en videre spredning og integration af viden og erfaringer fra Lystrup-projektet til resten af sektoren, så denne også gennemgår et brud med det gældende lock-in.

## Kapitel 5 - Kapacitet og stabilisering i Lystrup-projektet

Formålet i kapitlet er at illustrere, hvordan der kan etableres nyskabende elementer og nytænkning i byggeprojekter. I analysekapitel gives en vurdering af den kapacitet, der kan identificeres i selve Lystrup-projektet samt en forståelse af, hvordan kapaciteten er opbygget. For at vurdere dette analyseres det, hvordan Lystrup-projektet stabiliseres omkring nogle helt konkrete miljømålsætninger i en fortløbende proces fra ide til projektering. Kapaciteten vil i dette analyseafsnit fremstå som en fremstilling af, hvordan aktørbårne ressourcer bliver systemisk indlejret. Analyseniveauet i kapitlet er virksomheds- og projektorienteret. Den bredere kobling til resten af byggesektoren er fremstillet i Kapitel 6.

Kapitlet lægger ud med at fremstille aktørsammensætningen og de ressourcer, som aktørerne bærer med sig. Det vurderes samtidig, hvilken betydning disse har for Lystrup-projektet i forhold til håndteringen af miljøhensyn. I det følgende hovedafsnit fremlægges det, hvordan teknologien i Lystrup tager sig ud og især, hvad der er nytænkning og nyanvendelse heri. Dette søges vurderet i forhold til teknologiens betydning for miljøet. Dernæst belyses det, hvordan de institutionelle rammer tegner sig for Lystrup-projektet, og hvilken betydning dette får for gennemførelsen af de tiltænkte miljøhensyn. Denne gennemgang af de analytiske hovedkategorier (aktører, teknologier og institutioner) følges op af en analyse af de læringsprocesser, der finder sted i Lystrup-projektet for slutteligt at redegøre for, at projektet er et eksperiment, hvilket er grundlaget for analysen i Kapitel 6.

Hovedparten af kapitlet er forsøgt holdt i en forholdsvis neutral tone, hvor det er hensigten at lade 'empirien tale', idet gruppen tilstræber at udbygge kendskabet til selve Lystrup-projektet overfor læseren. Med henblik på opbygning af kapacitet til at fremme miljøhensyn er der et fokus på både proces og indhold i Lystrup-projektet. Løbende i kapitlet trækkes Lystrup-projektets eksemplariske tiltag frem og bruges som grundlag for løsninger og anvisninger. Der samles op efter hvert hovedafsnit og hele kapitlet kulminerer i en delkonklusion, hvor der fokuseres på at vurdere den opbyggede kapacitet til at håndtere miljøhensyn i selve Lystrup-projektet ved at analysere de personbårne ressourcers systemiske indlejring.

## 5.1 Aktørdimensionen i Lystrup-projektet

Det er hensigten med dette hovedafsnit at vurdere, hvordan aktørsammensætningen tager sig ud og i den forbindelse komme med en vurdering af, hvordan dette har betydningen for Lystrup-projektets udvikling og tilblivelse. Dette skal især vurderes i forhold til de miljøsyn, bygherregruppen har ønsket at inkorporere i det endelige og færdige byggeprojekt. Afsnittet tager udgangspunkt i bygherreteamets sammensætning. Efter vurderingen af bygherreteamets sammensætning og samarbejdets format, forsøges det vurderet, hvorfor disse tre forskellige aktører har valgt at involvere sig i et projekt, der indtænker miljøsyn. I afsnittene om arkitektkonkurrencen og projekteringsteamet vurderes det hvilke ressourcer, hvad vinderne af konkurrenceprogrammet kan tilføre projektet samt, hvilke forudsætninger de har herfor. Slutteligt vurderes stabiliseringen af aktørernes forståelser omkring en mulig håndtering af miljøsyn, der er foregået gennem Lystrup-projektets løbende tilblivelse og manifesteret i Workshopen og videreført i ved første Detaljedag. Hovedafsnittet munder ud i en opsamling, der forsøger at indfange de aktørbårne ressourcer, gruppen mener, der forefindes i Lystrup-projektet, samt en vurdering af de ressourcer der tiltrækkes fra ind- og udland.

### 5.1.1 Bygherreteamets sammensætning og incitamenter

Idéen til Lystrup-projektet kom oprindeligt fra Øhlenschlæger og var opstået i mødet med en italiensk boligorganisation, der ønskede at udvikle bæredygtige boliger under EU's program SHE.<sup>41</sup> Øhlenschlæger fangede interesse for projektet, som lå tæt op ad, hvad hun i forvejen beskæftigede sig med i regi af Dansk Center for Byøkologi. Derpå valgte Øhlenschlæger at henvende sig til henholdsvis forretningsfører Jørgensen fra Boligforeningen Ringgården og Ejsing fra rådgivningsvirksomheden Carl Bro's filial i Århus. Øhlenschlægers valg af samarbejdspartner faldt på Jørgensen, og dermed Ringgården, fordi denne boligforening flere gange har markeret sig inden for miljøvenligt byggeri. Ifølge Ejsing henvendte Øhlenschlæger sig til Jørgensen, fordi han ikke efterstræber at bygge almindeligt. *"Han hader det."* (Ejsing 23.02.05). Øhlenschlæger har brugt Jørgensen ved flere lejligheder, hvor Øhlenschlæger har skullet vise interesserede, hvordan miljøvenligt byggeri i Danmark kan tage sig ud. Øhlenschlæger nævner, at Jørgensen er en engageret formidler og rent faktisk selv har medvirket i opførelsen af flere miljøvenlige byggerier. Jørgensen og Øhlenschlæger har således lært hinanden at kende via dette samarbejde, og kemien imellem dem er god. Derudover har de cirka samme opfattelse mht. miljøvenligt byggeri. Ejsing kom ind billedet via Øhlenschlæ-

---

<sup>41</sup> Sustainable Housing in Europe (SHE). Se Kapitel 3.

gers faglige relationer. Ejsing har nemlig siddet i bestyrelsen i DCUE igennem flere år, hvor Øhlenschlæger var ansat som konsulent. Endvidere kender Øhlenschlæger, rent fagligt, Ejsing fra rådgivningsbranchen, hvor hun som arkitekt og han som ingeniør har krydset veje adskillige gange (Øhlenschlæger 24.02.05). Jørgensen fortæller, at Øhlenschlæger og han valgte rådgivningen på ingeniørsiden hos Carl Bro i Århus, fordi dette firma havde den stærkeste lederprofilering af de tre internationale rådgivningsfirmaer,<sup>42</sup> der er residerende i Århus. Ifølge Jørgensen er Ejsing en, i Århus-kredse, kendt, markant og stærk leder. For Jørgensen er det nemmere at arbejde med virksomheder, hvor lederen selv engagerer sig i byggesagen. Så ved man, at der ikke pludselig kommer ekstraregninger, og man ved, at der sker noget. Ejsing mener dog, at foruden det tekniske omdømme som virksomheden har, var en af grundene til at valget faldt på Carl Bro, at virksomheden, pga. dens størrelse, er en god partner at have med, når der skal søges midler hos Realdania. Det er virksomheden meget bevidste om. Derudover hævder Ejsing, at;

*”Carl Bro er klædt godt på til at rådgive i projektet, idet virksomheden har beskæftiget sig med det her område i rigtig mange år.”* (Ejsing 23.02.05)

I forhold til Øhlenschlæger fortæller Jørgensen, at bygherreteamet ikke kan undvære hende, bl.a. fordi hun er et arbejdsjern, der formår at sætte sig ind i sager, som Jørgensen og Ejsing ikke umiddelbart har forstand på (Jørgensen 23.02.05).

Hvad gruppen har forsøgt at vise med ovenstående præsentation af bygherreteamet er netop de stærke personrelationer, der kendetegner aktørtoppen i Lystrup-projektet. Som noget væsentligt fornemmes det måske, at teamets placering umiddelbart begrænser sig til Århus(-regionen), og dermed til et mindre og relativt afgrænset fysisk område. Øhlenschlæger fortæller da også, at hun ligefrem havde ambitioner om at lande et internationalt byggeprojekt i regionen, hvilket ville kræve stabile og engagerede partnere. Mest oplagt var derfor at trække på de personlige relationer, Øhlenschlæger var i besiddelse af (Øhlenschlæger 24.02.05). Ingen af de to andre medlemmer af bygherreteamet lægger skjul på de personlige relationers betydning for sammensætningen af teamet. Det blev under interviewene helt tydeligt, at de tre medlemmer kendte hinanden forud for projektet, og at de igennem Lystrup-projektets proces har udviklet venskabelige relationer. Eller med Ejsing egne ord; *”Det er personlige relationer det hele.”* (Ejsing 23.02.05). Siden disse relationer hoved-

---

<sup>42</sup> Valget kunne også være faldet på COWI og Rambøll (Jørgensen 23.02.05).

sageligt har udspondet sig i faglige sammenhænge, er det mest nærliggende at karakterisere relationerne som en art netværk. Personlige relationer gør, at de involverede aktører har bedre mulighed for at kende hinandens formåen og format. Man ved med andre ord, hvad der kan forventes af ens nærmeste samarbejdspartnere og modsat. Dette må efter alt at dømme skabe et mere tillidsfuldt og stabilt samarbejds-klima. I det pågældende bygherreteam fornemmes det helt klart også, at kemien mellem de tre medlemmer er ovenud god, afslappet og måske endda en lille smule utraditionel i forhold til sådanne projekter.<sup>43</sup> Det er gruppens vurdering at et team, der kender hinanden i forvejen vil formentlig også bedre kunne trække på hvert enkelt medlems erfaring og viden således, at dette kommer frem tidligt i processen og dermed fremkalder et givtigt samarbejde. Ifølge Jørgensen afspejler arbejdsdelingen da også et velfungerende aktørsetup;

*”Øhlenschläger er den bæredygtige ildsjæl, Ejsing er den skeptiske og jeg er den, selvom beslutningerne ofte tages i fællesskab, der skal træffe de endelige beslutninger. Med andre ord er bygherreteamet en viljestærk kerne, hvor ingen kan undværes.”* (Jørgensen 23.02.05)

Som det ses, fungerer bygherreteamet tilsyneladende som en enhed, hvor alle valg og beslutninger bliver taget i fællesskab. Ovenstående udsagn synes derfor at vise gensidig forståelse for aktørernes kompetencer og egenskaber. Endvidere synes bygherreteamet ikke at være fastlåst i bestemte roller idet, der internt i teamet hersker et ønske om, at give plads for hinandens synspunkter, visioner og perspektiver. I analyserammen argumenterede gruppen for, at en væsentlig forudsætning for at opbygge en (systemisk) kapacitet i byggesektoren er, at der skabes et fælles kognitivt udgangspunkt, altså en fælles forståelse og erfaringsdannelse, for kommunikation og handling. Dette synes at være tilfældet for bygherreteamets vedkommende. Først og fremmest har de personlige relationer formentlig betydet, at visse forståelsesmæssige og handlingsrelaterede barrierer har kunnet overvindes forholdsvist let. Det fælles udgangspunkt vurderes dermed at være fastlagt tidligt i forløbet. Netop visioner, perspektiver og fælles forståelse synes at være det faglige samlingspunkt i bygherreteamet, idet alle medlemmerne har udtrykt stor forståelse for og interesse i at implementere en større grad af miljøhensyn i dansk byggeri. Med udgangspunkt i en fælles forståelse ville det være naturligt for bygherreteamet, derefter, at opsøge og inddrage de nødvendige aktører, ressourcer og teknologier,

---

<sup>43</sup> Gruppen foretog interview med de tre medlemmer af bygherreteamet inden for to dage. I interviewene erfarede vi, at alle tre interviewpersoner gentagne gange, og uden store kvaler, fortalte sjove og personlige historier om hinanden. Både historier der foregik i fagligt såvel som i socialt regi.

som det kræves for at indfri de høje målsætninger i Lystrup-projektet. Dette er forsøgt gennem udarbejdelsen af et meget gennemarbejdet og detaljeret konkurrenceprogram (Ringgården 2003A)

#### 5.1.1.1 *Hvorfor involvere sig i byggeri, der indtænker miljøhensyn?*

Visionerne og perspektiverne i projektet kendetegner den vilje, som meget tydeligt kommer frem i interviewene med aktørerne i både bygherreteamet, men også, som vi senere skal se det i dette afsnit, hos resten af de involverede aktører. Der er et særligt *drive* i projektet, som i hvert fald har været gennemgående i den igangværende projekteringsfase. Der hersker en forståelse for vigtigheden af og en vilje til at indtænke miljøhensyn i langt større grad, end det er set i tidligere byggeprojekter. Men bag viljen ligger også en række incitament og ikke økonomiske rationaler. For ingen af aktørerne har vel involveret sig i Lystrup-projektet for deres blå øjnes skyld eller for den sags skyld – ”naturens grønne øjne”.

Når Øhlenschläger bliver spurgt til hendes incitament for at involvere sig i det pågældende projekt svarer hun, at det grundlæggende handler om at være med til at gøre noget for, at byggeriet i Danmark bliver mere miljørigtigt. Med en faglig baggrund som arkitekt mener Øhlenschläger, at arkitektur og miljø hænger nært sammen. Som arkitekt skal man have grundig viden inden for byggetekniske, miljømæssige og sociale forhold. Det er ikke kun en kunstart. Det miljømæssige handler for Øhlenschläger også om en global ansvarlighed. Det er vigtigt for Øhlenschläger som arkitekt at tage udgangspunkt i en holdning, hvor byggeriet både er æstetisk, socialt, økonomisk og miljømæssigt holdbar. Derfor er Øhlenschlägers holdning, at;

*”Det er meget meget bedre at flytte byggeriet en lillebitte smule, så det derved bliver mere miljørigtigt. Det vil kunne få flere at handle i modsætning til at lave ganske få men meget ekstreme projekter, som måske koster det hvide ud af øjnene - projekter der egentlig ikke efterlader sig særligt mærkbare spor, men kommer til at stå som enkeltstående.”* (Øhlenschläger 24.02.05)

For Øhlenschläger er det netop ovenstående udsagn, der udgør filosofien bag Lystrup-projektet. Endvidere pointerer Øhlenschläger, at hendes bevæggrund udspringer af ren personlig interesse,

idet Lystrup-projektet er både spændende og relevant, men også er med til at holde Øhlenschläger i arbejde.<sup>44</sup>

Ifølge Jørgensen er det ikke af økonomiske grunde, at Ringgården vælger at bygge bæredygtigt, idet alment boligbyggeri ifølge lovgivningen ikke må have profitmotiver. Dette uddyber Jørgensen med følgende udsagn; *”En boligforening er almennyttig i forhold til almenheden, hvilket Ringgården tager særdeles alvorligt.”* (Jørgensen 23.02.05). Jørgensen hævder, at incitamentet i ikke bundet i idealisme, men derimod en reel tro på at f.eks. klimaforandringer gør det nødvendigt at bygge bæredygtigt. Jørgensen mener derfor, at man som privatperson og boligforening har et ansvar overfor samfundet som hele. Dette begrundes han med, at der i byggeri benyttes helt op til 50 % af Danmarks samlede energiforbrug, og der kan vindes meget ved, at man bevidst går ind i en bearbejdning for at nedsætte byggeindustriens samlede energiforbrug. Endelig siger Jørgensen, med et glimt i øjet, at Ringgården ikke rigtigt kan lade være med, at være foregangsmænd på bæredygtighedsområderne – *”det ligger i blodet”* (Jørgensen 23.02.05). Han fremhæver derfor også en personlig iværksætter lyst som et incitament.

For Ejsing, og derfor Carl Bro, er der flere grunde til at deltage i Lystrup-projektet. Som Ejsing udtrykker det, har det ikke så meget med filantropi at gøre, men projektet giver i stedet en god følelse i maven. Carl Bro er til dels med i projektet, fordi det skaber en stor markedsføringsværdi<sup>45</sup> og ny viden og erfaring. Endeligt er det også et væsentligt parameter, at projektet inkorporerer det bæredygtige element på lige fod med arkitektoniske. Selvom Carl Bro førhen har engageret sig i vidtgående udviklingsprojekter, er Lystrup-projektet særligt unikt, og derfor interessant at deltage i med dets ekstreme og vidtgående miljøtiltag. I henhold til det økonomiske aspekt, indrømmer Ejsing, at det samlede dækningsbidrag bliver mindre i forhold til andre projekter, Carl Bro har været involveret i. Derfor er økonomien ikke den primære bevæggrund for virksomhedens deltagelse i Lystrup-projektet (Ejsing 23.02.05).

---

<sup>44</sup> Rie Øhlenschläger har siden Dansk Center for Byøkologis (DCUE) opstart i 1997 været rådgiver på stedet. Det var således i dette regi, at Øhlenschläger blev koblet på Lystrup-projektet, men efter Centrets nedlæggelse, som led i den nuværende regerings bestræbelser på miljøområdet, fik hun i den forbindelse mulighed for at fortsætte på projektet som selvstændig rådgiver igennem hendes eget firma 'A plus B' (Arkitektur plus Bæredygtighed) (Øhlenschläger 24.02.05).

<sup>45</sup> I forbindelse med interviewet med Peter Ejsing blev det nævnt, at der allerede var trykt mere end 140 artikler og notitser omkring Lystrup-projektet. Denne store opmærksomhed er ifølge Ejsing helt usædvanligt for gængse byggeprojekter (Ejsing 23.02.05).

Ses der på bygherreteamet som den helhed og enighed, gruppen mener, der er tale om, bemærkes nogle lighedspunkter mht. rationaler og incitament. Fælles for disse tre aktører er, at opbygning og skabelse af erfaring er et væsentligt parameter. Denne erfaringsopbygning knytter sig først og fremmest til de udprægede miljøhensyn, der forekommer i Lystrup-projektet. Fælles for de tre aktører er endvidere, at de alle tidligere har beskæftiget sig med udviklingsprojekter med miljøvenligt sigte. Det er denne erfaring, de trækker med sig ind i Lystrup-projektet, og det er ud fra disse tidligere erfaringer, projektet er formet, men også på dette grundlag at ny viden og erfaring skabes. Hos to af aktørerne sås også intentioner om (global) ansvarlighed som bevæggrund for at involvere sig i dette projekt. Hvorvidt dette incitament er reelt eller ej, er meget svært at vurdere, men ikke desto mindre er der tale om en meget ansvarsfuld holdning. For alle aktørerne, Øhlenschläger måske undtaget, vægtes det PR-mæssige aspekt også højt. Både hos Boligforeningen Ringgården og Carl Bro vil det miljømæssige aspekt blive et parameter, som virksomheden kan spille på i forhold til konkurrenceevne. I Ringgårdens tilfælde kan der, som det ser ud lige nu, være tale om en begyndende opbygning af en kommerciel niche, hvor netop denne boligforening er den eneste, der tilbyder miljøvenlige boliger på Århus-egnen.<sup>46</sup> For henholdsvis Ejsing og Øhlenschläger har det økonomiske aspekt også en betydning. Uden decideret betaling kunne disse to aktører formentlig ikke deltage som interne bygherrerådgivere på projektet. Betalingens omfang er ikke gruppen bekendt, men i interviewene fornemmes det dog, at denne er acceptabel sammenlignet med udkommet – et udkomme, der som gennemgået i ovenstående dækker over flere parametre. Endelig kan den enkelte aktørs deltagelse betyde, at denne personligt opnår en hidtil ukendt viden og erfaring, som ikke direkte kan føres hjem til pågældendes virksomhed, fordi der her er tale om en personbåret<sup>47</sup> ressource. Herved kunne det formodes, at vedkommende vil stå bedre rustet og attraktiv internt i virksomheden og i andre virksomheder.<sup>48</sup> Dette er dog kun tilfældet, hvis virksomhederne fortsat vælger at opsøge denne form for projekter.

---

<sup>46</sup> Boligforeningen Ringgården er ifølge gruppens oplysninger den eneste boligforening i Århus-området der bevidst og målrettet opfører samt tilbyder miljøvenlige boliger af forskellig karakter. I sin fold har Ringgården således Casa-Nova huse, Økohus 99, ungdomsboliger med grønt tilsnit opført ud fra principperne i den økologiske værktøjskasse fra Erhvervs- og Boligstyrelsen, miljørenovering af ældre ejendomme m.v.

<sup>47</sup> Det er vigtigt, at en personbåret ressource ikke specifikt opfattes som de aktørbårne ressourcer, der blev fremstillet i analyserammen, og som skal anvendes senere i dette afsnit. I ovenstående tilfælde dækker begrebet blot over at den erfaring og viden er knyttet til den pågældende person og dermed en ressource for denne.

<sup>48</sup> En medarbejder kan komme til at fremstå mere attraktiv end andre medarbejdere internt i virksomheden, idet denne besidder specifikke kompetencer, evner og erfaringer m.m., der gør, at denne fremstår uundværlig for sin virksomhed. Dette fænomen synes nærmest at være modsat, det i analyserammen beskrevet begreb; 'aktørens dilemma'. Aktørens dilemma dækker over det fænomen, hvor en pågældende aktør bliver klemmt inde imellem divergerende forventninger i selve projektet og hos den arbejdsgivende virksomhed.



### 5.1.2 Aktorbårne ressourcer i bygherreteamet

Hvad der er nævnt ovenfor, dækker meget vel, hvad der i analyserammen karakteriseres som aktorbårne kapaciteter. Kapaciteten er her karakteriseret som følgende:

- Personlige kompetencer
- Enkeltes personers samarbejds- og ledelsesmæssige evner og faglig viden
- Virksomheders og personers evne til at tilegne sig og udvikle ny viden og teknologi
- Virksomheders og personers evne til at lære, forny og omstille sig

Starter vi med at se på de personlige kompetencer, vil det bemærkes, at bygherreteamet synes sammensat efter nøjere overvejelser. Som vi allerede har været lidt inde på, så udgør teamet nærmest en treenighed, hvor hvert medlem udfylder en specifik funktion i forhold til bygherreteamets målsætning. Hvert medlem trækker således på sine personlige og faglige, og i forhold til teamets sammensætning, unikke kompetencer. Derudover trækker de enkelte medlemmer i større eller mindre grad på deres respektive netværk.

Jørgensen har i sin funktion som forretningsfører indgående kendskab til projektstyring og den kommunale arbejdsgang og virke. Dette kendskab til kommunens administration synes væsentligt at have, når man for Ringgårdens vedkommende står over for at skulle opføre et mere radikalt og nytænkende byggeri inden for Århus Kommunes regi. F.eks. valgte Jørgensen at henvende sig på magistratniveau, da han skulle præsentere projektet.<sup>49</sup> Der er mange instanser indblandet i Lystrupprojektet, både lokalt men også i europæisk regi (SHE). Det har blandt andet bidraget til den kraftige eksponering af selve projektet men også af Århus som by og af Århus Kommune som viljestærk og progressiv på miljøområdet. Jørgensen fortæller;

*”... at alle gode kræfter i Århus er vævet ind og har bundet sig op på det her projekt. Kommunen er viklet godt ind i denne her eksponering af byen, og man får et fantastisk projekt, der er et aktiv for byen.”* (Jørgensen 23.02.05)

---

<sup>49</sup> Da vinderen af arkitektkonkurrencen blev afsløret var det med Århus' borgmester, Louise Gade (V), som indledende taler (Jørgensen 23.02.05).

Dette kan måske forklare, at lokalplanen for området, ifølge Jørgensen, er gået igennem på rekordtid (Jørgensen 23.02.05). Det ses altså, at Jørgensen har gjort sin indflydelse gældende på kommunalt plan, hvor mange er blevet engageret i Lystrup-projektet. Derudover nævner Ejsing, at Jørgensen også har trukket på Boligforeningernes Landsorganisation (Ejsing 27.04.05), og Øhlenschläger peger på forretningsførerens forbindelser til pressen (Øhlenschläger 28.04.05). Dette er ifølge gruppens opfattelse et udtryk for Jørgensens og dermed Ringgårdens kompetencer og samtidig det personlige bidrag, Jørgensen selv yder til bygherreteamet.

Ejsings personlige kompetencer og dermed hans bidrag til arbejdet i bygherreteamet tegner sig først og fremmest ud fra Ejsings faglige baggrund som teknikumingeniør kombineret med godt tre år på arkitektskolen (Ejsing 23.02.05). Her er der altså tale om ret usædvanlig, men helt sikkert givtig blanding. I forhold til Jørgensen, som ikke har samme tekniskfaglige baggrund som Ejsing, er Ejsings faglige kompetencer særligt rettet mod de tekniske elementer i konkurrenceprogrammet. Ejsing trækker endvidere på et netværk som først og fremmest består af DCUE, hvor han som bekendt har siddet i bestyrelsen. Derudover trækker han internt på miljømedarbejderne i Carl Bro og endelig på den viden og erfaring, han har erhvervet sig i virksomhedens 'udvalg for bæredygtighed i projekteringen' (Ejsing 27.04.05).

Ligesom Ejsing er Øhlenschlägers faglige kompetencer rettet mod udarbejdelsen af konkurrenceprogrammet, og den løbende kontrol og opsyn med konkurrencedeltagerens opfyldelse af retningslinjerne i konkurrenceprogrammet. I den forbindelse trækker Øhlenschläger på sin erfaring, dels fra sin uddannelsesmæssige baggrund som bygningsarkitekt og dels fra hendes videre virke som underviser i fagdisciplinen 'bæredygtigt byggeri' på arkitektskolen. Derudover har Øhlenschläger haft sin egen tegnestue og har endvidere fungeret som bygningskonsulent (Øhlenschläger 24.02.05). Mest sigende for hendes funktion i bygherreteamet er nok, som nævnt i begyndelsen af afsnittet, at hun har arbejdet som konsulent i DCUE i knap otte år. I kraft af alle disse arbejdsmæssige forløb, der har bragt Øhlenschläger rundt i ind- og udland, har hun opbygget et meget stort netværk inden for især miljø- og bæredygtighedsspørgsmål. Fonden Realdania er også en af Øhlenschlägers kontakter, og det var igennem hende, at Lystrup-projektet fik kontakt hertil. Endelige har Øhlenschläger trukket på sine forbindelser og kontakter til både DR's 'Miljømagasinet' på P1 og arkitekternes fagblad 'Arkitekten'. Dette netværk har, om end ikke andet, bidraget til den store profilering og omtale Lystrup-projektet har været genstand for. I forlængelse af den europæiske forbindelse, SHE,

står Øhlenschläger som ansvarlig for overholdelse af målsætningerne herfra.<sup>50</sup> Gruppen mener, at vi i ovenstående analyse har fundet frem til, at de tre aktører i bygherreteamet har tilført projektet unikke aktørbårne ressourcer. Disse ressourcer knytter sig, som vi har forsøgt at vise det, både til deres pågældende virksomhed, måske i mindre grad, men nok i større grad til dem selv som personer og deres eksterne netværk.

Fordi gruppen i behandlingen af bygherreteamet vurderer, at der forefindes disse aktørbårne ressourcer, kompetencer og evner, og fordi der, som tidligere nævnt, forekommer en vilje internt i teamet til at omsætte miljømæssige mål i praksis, mener vi at kunne konstatere, at bygherreteamet besidder en evne til tilegne sig og udvikle ny viden (og teknologi), samt en evne til at lære, forny og omstille sig i en sektor, der er præget af træghed (lock-in). Netop erkendelsen af, at den danske byggesektor er præget af træghed og måske er mere tilbagestående på miljøområdet, i forhold visse andre lande, har formentlig ført til, at bygherreteamet har søgt ud over danske grænser ved at opstille en international arkitektkonkurrence (Jørgensen 23.02.05). Dermed synes bygherreteamet at være opmærksom på, at det teknologiske og innovative niveau er højere i udlandet. Jørgensen siger i denne forbindelse, at tilgangen af udenlandske virksomheder har været medvirkende til at højne niveauet blandt de danske konkurrenter. Det var derfor bygherreteamets håb, at dette ville gavne konkurrenceforslagene i sidste ende. Viljen til at forny sig, til at lære og til at omstille sig i en sektor, der er kendetegnet ved lock-in og generel træghed på både innovations- og miljøområdet, kan bl.a. også aflæses direkte i bygherreteamets vægt på konkurrenceprogrammets skrappe og vidtgående målsætninger til de kommende huse i Lystrup (Boligforeningen Ringgården 2003a: 28).

### **5.1.3 Inddragelse af eksterne rådgivere**

Inden selve arkitektkonkurrencen blev udskrevet, blev der trukket på SBI og Seniorforsker Hansen.<sup>51</sup> SBI blev inddraget som ekstern rådgiver, idet institutionen opfattes som en uafhængig kvalificeret instans, som gennem flere år har opbygget et sæt pålidelige kvantitative data. SBI blev inviteret med i Lystrup-projektet, efter at de første dele af konkurrenceprogrammet allerede var blevet udarbejdet. Ifølge Hansen blev SBI involveret, så bygherreteamet kan trække på institutionens viden om energi- og miljøindsats. Endvidere var det formålet med inddragelsen af SBI, at lade institu-

---

<sup>50</sup> Angående SHE se da evt. 'beskrivelse af Lystrup-projektets proces' i kapitel 3.

<sup>51</sup> Hansen er uddannet bygningsingeniør og sidder i afdelingen 'Miljø og Energi', som er en afdeling, der forskningsmæssigt bl.a. behandler miljøvurderinger af byggeri. Hansen har arbejdet med byfornyelse, bærende konstruktioner, forsøgsbyggerier m.m. Således har Hansen arbejdet med miljø og energispørgsmål i mindst 15 år (Hansen 28.02.05).

tionen kommentere, kritisere og forme de resterende dele af programmet samt at lade SBI foretage udarbejdelsen af beregningsskemaer, miljøprofiler og energirammer til konkurrenceprogrammet. Hansen mener, at Carl Bro godt kunne have foretaget disse analyser selv, men forestiller sig, at Carl Bro ikke ønskede at gøre dette. Formentlig fordi SBI's rutine med hensyn til BEAT og BV98 er langt større end Carl Bro's (Hansen 28.02.05). Dog bør det påpeges, at Carl Bro står for vurdering af indeklima, anlægsudgifter og totaløkonomi (Boligforeningen Ringgården 2003: 3). Ejsing tilføjer, at SBI er involveret som ekstern rådgiver, idet projektet er et udviklingsprojekt og involvering af flere netværk er med til at udbrede og sprede de forventede erfaringer med projektet. Endvidere ser det godt ud i udviklingssammenhæng, at der er mange aktører med inde over projektet. Bredden gør, at det er nemmere for Ringgården at søge midler med DCUE og SBI koblet på projektet, idet disse er anerkendte institutioner i Danmark både i forhold til EU og Realdania (Ejsing 27-04-05).

I Lystrup-projektet har man stillet de supplerende målsætninger om, at energiforbruget skal reduceres yderligere i forhold til det, som det nuværende bygningsreglement (BR95) foreskriver. Derudover skal der tages miljøhensyn i forhold til materialevalg. Hansen nævner, at bygherreteamet ikke havde opsat grænseværdier for alle væsentlige områder i konkurrencebetingelserne. Derfor udarbejdede SBI en grov klassificering til grundlag for dommerkomiteens vurdering, idet SBI vurderede, at deltagerne ikke på forhånd havde gode nok forudsætninger til det. Som led i opsætningen af energiberegninger og grænseværdier m.m. har SBI, ifølge Hansen, fået testet nogle værktøjer og samtidig få synliggjort, at de værktøjer, der udvikles på instituttet, kan bruges i praksis. Derudover får instituttet afleveret nogle budskaber om rette metodevalg. Hansen kan sagtens forestille sig, at SBI og instituttets viden og erfaringer kunne have været anvendt i større omfang end tilfældet er, men som Hansen formulerer det;

*”Projektet som sådan rummer ikke midler, i hvert fald ikke i forhold til SBI, som kunne muliggøre en egentlig udviklingsindsats foruden den vurdering, SBI allerede har foretaget.”* (Hansen 28.02.05)

SBI bringes ind i processen igen, når vinderprojekterne er færdigprojekteret. Her skal SBI revurdere forslagernes miljøbelastning med en ny BEAT-vurderingen og eventuelle reviderede energiberegninger. Dette har til formål at vurdere, hvorvidt selve projektet har flyttet sig i forhold til yderligere

energiforbedringer eller omvendt. I forlængelse heraf bemærker Hansen, at der ikke på nuværende tidspunkt er indgået aftale om, at SBI derudover skal inddrages igen, selvom Hansen mener, at det vil være oplagt i et projekt som dette (Hansen 28.02.05).

Med denne gennemgang bliver det tydeligt, at kapaciteten i Lystrup-projektet gradvist opbygges af forskellige brikker. Foruden den kompetence, der ses internt i bygherreteamet, bliver SBI nu også en del af den fælles opbygning af viden, erfaring og læring. Bygherreteamet og dermed også selve Lystrup-projektet, tilføres ekstra ressourcer i form af brugbare værktøjer og nytænkning. Det kan bl.a. skyldes, at bygherreteamet erkender omfanget af deres egen formåen, og derved ser det anvendelige og måske endda det nødvendige i at inddrage yderligere aktører med særlige kompetencer og kvalifikationer. Hansen nævner i forlængelse heraf, at bygherreteamet nok har været nysgerrige omkring, hvad SBI har kunnet bidrage med. Noget af det tilbudte har teamet nok fundet interessant og spændende at inddrage, mens andet måske har forekommet mindre relevant for projektet (Hansen 28.02.05). Fordi projektet indeholder visioner om lavenergibyggeri, der rækker langt ud over, hvad det eksisterende bygningsreglement foreskriver, og som ikke hidtil er set i dansk sammenhæng, har det været givtigt at bruge SBI. En ekstern vurdering kan netop betyde, at flere nuancer og en større grad af professionalisme bliver tilført det endelige program som derved bliver bedre og mere skarpt på dette område. Uanset, hvad der end har udgjort den bagvedliggende grund, indikerer ovenstående, at bygherreteamet har været bevidst om, at også andre folk i sektoren arbejder med bæredygtighedsspørgsmål, og derfor havde noget at kunne bidrage med. Interessant vil det i midlertidigt være at vide, hvordan konkurrenceprogrammet ville have formet sig, hvis eksempelvis SBI havde været inddraget tidligere eller i et større omfang.

#### **5.1.4 Projekteringsteamets sammensætning og incitamenter**

Med konkurrenceprogrammet blev der fremlagt et byggeprojekt, som lå langt over bygningsreglementets krav vedrørende energi og materialeforbrug, og de deltagende virksomheder havde derfor allerede fra begyndelsen af en høj grad af vilje til at prøve kræfter med de skrappe målsætninger i konkurrenceprogrammet. Det danske vinderhold blev konstellationen SHL, B&K og landskabsarkitekt Kristine Jensens Tegnestue.

Ifølge medejer for SHL, Schmidt,<sup>52</sup> er det SHL's målsætning, at de projekter, firmaet beskæftiger sig med, skal indebære en mulighed for at udvikle noget nyt. Det noget visionære og idealistiske sigte er således, at arbejde for alle og primært at bidrage til skabelsen af et bedre samfund. Ellers mener Schmidt ikke; "...at der er noget ved det." (Schmidt 24.02.05). Sagsarkitekt og projektleder Dahl,<sup>53</sup> ligeledes fra SHL, supplerer Schmidt i ovenstående udsagn ved at sige, at arkitekter netop tænker meget samfundsbevidst, idet arkitekterne er blevet opdraget til det på arkitektskolerne. Primært er det Lystrup-projektets arkitektoniske ambition, der, ifølge Dahl, har virket tiltrækkende på firmaet. Dertil kommer den ligeværdige vægtning mellem det arkitektoniske og det bæredygtighedsmæssige aspekt, som adskiller Lystrup-projekter fra andre projekter. For SHL er det dog erkendt, at det kommende tillæg til bygningsreglementet (BR95) vil medføre stramminger og skrappe krav, som byggeriets parter ikke kan sidde overhørig og vil være tvunget til efterkomme. Det glæder derfor også SHL, hvis firmaet vil blive ved med at begå sig på det danske marked. Men Dahl mener, at udfordringerne fra både bygningsreglementet og fra de endnu skrappe målsætninger i selve projektet er spændende og relevant. Samtidigt knytter det også fint an til SHL's samfundsmæssige ambition (Dahl 14.04.05).

Der er flere grunde til, at B&K har valgt at engagere sig i Lystrup-projektet, fortæller projektleder Laursen.<sup>54</sup> Det handler dels om at være forrest i udviklingen omkring boligbyggeri, og ikke mindst i sammenhæng med bæredygtighed. Gennem deltagelse i et sådant udviklingsprojekt som Lystrup-projektet, bliver det muligt for B&K at kunne markere sig på markedet. For Laursen er det en vigtig faktor i den stærkt konkurrenceprægede byggesektor at kunne synliggøre og profilere virksomhedens kunnen og kompetencer. Dette er nødvendigt for fortsat at blive inviteret med i fremtidige arkitektkonkurrencer. Pedersen nuancerer Laursens opfattelse af B&K's involvering i Lystrup-projektet, idet han fremhæver, at B&K's indledende incitament til at indgå i Lystrup-projektet hang sammen med, at virksomheden blev inviteret til at samarbejde med internationalt kendte firmaer

---

<sup>52</sup> Schmidt er af profession arkitekt og medindehaver arkitektfirmaet 'SHL'. Firmaet har fundet en niche i at tegne større kulturelle bygninger og har i den forbindelse placeret ca. 50 % af alle virksomhedens opgaver i udlandet. Schmidt har været med til tegne og udarbejde SHL's konkurrenceforslag (Schmidt 24.02.05).

<sup>53</sup> Dahl er uddannet arkitekt, tømrer og bygningskonstruktør. På Lystrup-projektet arbejder Dahl som sagsarkitekt og projekteringsleder. Hans funktion består heri at styre projektet mht. samarbejdet med ingeniørerne, overholdelse af tidsplanen og den overordnede planlægning. Derudover skal Dahl sandsynligvis også stå for at koordinere samarbejdet med de tyske bidragsydere, arkitekterne Herzog & Partners (Dahl 14.04.05).

<sup>54</sup> Laursen er oprindeligt udlært tømrer, men læste senere til bygningsingeniør. Har været ansat i B&K siden 1987. Laursen fungerer i Lystrup-projektet som projektleder, dvs. ledelse af B&K andel af projektet. Derudover varetager Laursen kontakten til alliancepartneren Arup (UK). B&K har tidligere været involveret i et alment byggeprojekt, hvor der blev anvendt solfangere, passiv solvarme og genanvendelse af kunst tegl. Erfaringerne stammer endvidere fra mange delelementer fra forskellige projekter, eksempelvis solvarme.

som SHL og Arup (Pedersen 12.05.05). Laursen er ganske bevidst om, at denne viden skal deles ud på flere medarbejdere og ikke kun befinde sig i hovedsædet i Lyngby (Laursen 13.04.05). Pedersen tilføjer, at det handler om at få mulighed for at arbejde mere indgående og bredere med passivhus-konceptet. I B&K er det nemlig sådan, at kun en medarbejder, nemlig Pedersen, pt. er den eneste, der besidder denne viden. Derfor har incitamentet for B&K deltagelse i projektet ikke hovedsagligt været for, at udvikle noget nyt eller at rykke og omstille sektoren i en mere miljørigtig retning.

Fra et økonomisk synspunkt er Pedersen bevidst om, at det i sidste ende for B&K selvfølgelig handler om at skabe et overskud. Eftersom projektet indeholder bæredygtige elementer og ikke mindst visionen om passivhusene, finder Pedersen det interessant og spændende at være med til at udbrede dette koncept i Danmark. Ligesom Laursen er Pedersen dog enig i, at profilering har en stor betydning for virksomhedens omdømme og renommé. Ved at deltage i et projekt som Lystrup-projektet opnår B&K at være et skridt foran konkurrenterne, og dermed blive en drivkraft inden for bæredygtigt byggeri. Endeligt pointerer Pedersen, at en af bevæggrundene for deltagelse i projektet også udspringer af et værdisæt omkring etiske retningslinjer, der forpligter virksomheden til at udforske sådanne muligheder og områder (Pedersen 02.03.05).

Det bemærkes, at hos både SHL og B&K synes ansvarsfølelsen overfor samfundet at være ét blandt flere forskellige incitamenter for at involvere sig i et projekt, der indtænker miljøhensyn. For B&K kommer det til udtryk i et værdisæt omkring etiske retningslinjer, der (på)byder firmaet at forfølge sådanne mål. Hos SHL virker visionerne noget uvirkeligt, idet arkitekterne her påstås at tænke og handle i samfundsbevidste baner. Dette synes noget urealistisk, når det tages i betragtning, at begge virksomheder agerer på et stærkt konkurrencepræget marked, hvor etiske hensyn, og specielt hensyn til miljøet, hverken er indskrevet særligt vidtgående i lovgivningen eller kendetegnet ved frivillighed. Incitamenterne skal nok tages med en gran salt, siden ingen af de to virksomheder kan bryde sig af en særlig stor portion projekter med bæredygtigt tilsnit. I den forbindelse skal det bemærkes, at disse udtalelser stammer fra medarbejdere, der, i interviewsituationen, udstrålede stort (personligt) engagement i forhold til Lystrup-projektet.

Det skal pointeres, at der kan være forskel på virksomhedernes og aktørernes personlige incitamenter og holdninger for at gå ind i projektet. Forskellen består i høj grad af virksomhedernes syn på projektet - altså om de i højere eller mindre grad opfatter det som et nyskabende og udviklende pro-

jekt, som kan gavne virksomheden, eller om der blot er tale om et generelt byggeprojekt, der gennemføres for at sikre indtjening. Ligeledes kan der også være forskel på de forskellige aktører og deres forhold, tilknytning og placering i virksomheden. Dette er hvad der i analyserammen blev præsenteret som 'aktørens dilemma'. Det kunne godt tænkes, når f.eks. kontraktforhandlingerne er faldet på plads, og når projektet er godt i gang, at der kunne opstå en forskydning i fokus, når involveringen i projektet måske ikke længere drejer sig om personlig interesse, men i højere grad om den enkelte virksomheds interesse.

Før eller siden vil det utvivlsomt komme til at dreje sig om økonomi, i en eller anden udstrækning, hvilket de interviewede medlemmer af projekteringsteamet, da heller ikke lægger skjul på. For Laursen handler hele projektet om prioritering. Økonomiske forhandlinger bliver derfor nødt til at stemme overens med de beslutninger og valg, der tages (Laursen 13.04.05).

Foruden de mere visionære og måske knap så underbyggede incitament for deltagelse i Lystrup-projektet, bemærkes det også, at begge virksomheder faktisk besidder en generel interesse i at deltage i et projekt som Lystrup-projektet. Det skyldes formentligt flere ting. Begge virksomheder fremhæver det bæredygtige aspekt i projektet som noget særligt spændende og interessant. Denne interesse kan afledes af, og som det blev fremstillet af aktørerne, dels bygningsreglementets bebudede stramninger og dels ønsket om som virksomhed at være forrest i udviklingen mht. bæredygtighed i (bolig)byggeriet. Dertil kommer selvfølgelig profilering og synlighed. Ikke mindre interessant er det, at projekteringsleder Laursen omtaler Lystrup-projektet som et udviklingsprojekt og samtidig ytrer et ønske om at få fordelt eksisterende viden, i denne henseende om passivhuskonceptet, internt i B&K.

### **5.1.5 Aktørbårne ressourcer i projekteringsteamet**

Som slået fast i Metodekapitlet, kapitel 2, følger vi Lystrup-projektet i en fase af dets tilblivelse, og dermed iagttager og vurderer vi på et udsnit af en fortløbende proces. Derfor skal det nævnes, at Lystrup-projektet har været dynamisk med udskiftninger i projekteringsteamet. Man kan faktisk tale om, at der er to projekteringsteams - ét der udformede konkurrenceforslaget, og ét der nu står for at føre tegningerne og idéerne ud i virkeligheden. Der er naturligvis overlap i aktørsammensætning, men også udskiftning. Medejere af SHL, Schmidt, var således med til at tegne projektet, men er ikke



inde over den videre projektering. Fra SHL var der ligeledes en medarbejder, der var ansvarlig for, at det tegnede ikke overskred de økonomiske rammer. Dahl var ikke inde over arkitektkonkurrencen, men han er nu projekteringsansvarlig for SHL. Pedersen fra B&K har været med i både tegnekonkurrence og den videre projektering. Der er siden hen blev hentet en del andre ingeniører ind fra B&K, ligesom Laursen også først har tiltrådt sin rolle som projekteringsleder på ingeniørsiden i dette forår. Arup, der var inde over arkitektkonkurrencen, bistår nu B&K med ingeniørmæssig udderrådgivning, og det kan ikke udelukkes, at de skal ind over projekteringen igen (Laursen 04.05.05). De aktørbårne ressourcer er dermed spredt i tid og sted, men bliver tilsyneladende videreformidlet eller på anden måde overbragt gennem såvel firma, som det team de sidder i.

Ligesom bygherreteamet, rummer der projekteringsteamet også stærke aktørbårne ressourcer. Ses der på, hvad SHL som virksomhedsaktør kan bidrage med til Lystrup-projektet, er svarene mange og forskelligartede. Schmidt hævder, at SHL's bidrag først og fremmest kommer til udtryk i virksomhedens høje arkitektoniske niveau og ambitioner. Dertil kommer, at SHL samtidig er kompromisløse, når det kommer til selve æstetikken og udformningen. SHL har i løbet af deres virke opbygget en stor mængde viden, ikke nødvendigvis viden om bæredygtighed, både fra projekter i ind- og udland, som de trækker på i forhold til Lystrup-projektet. Således er SHL, ifølge Schmidt, bærer af viden som i en eller anden afskygning kan bidrage til at gøre Lystrup-projektet til noget særligt og unikt. SHL er dog ikke specialister men generalister, hvilket betyder, at virksomheden ser de store linjer i projektet, således at helheden nås.

*"Arkitekten har altid det store forkromede overblik. Arkitekten er den eneste, der har evnen til kunne knytte landskab, bygninger, teknik, økonomi, myndigheder osv. sammen. Det er SHL's fornemste opgave i Lystrup-projektet, og selvom det er et mindre projekt, er arbejdsgangen stadig analog til større projekter."* (Schmidt 24.02.05)

Spørger man Dahl, hvad der udgør SHL's bidrag til at gøre boligerne mere bæredygtige, er hans svar, at firmaet først og fremmest har til hensigt at overholde målsætningerne, som de er foreskrevet i arkitektkonkurrencen. Derudover vil Dahl, i hans egenskab af projekteringsleder på arkitektsiden, bestræbe sig på at anvende så miljøvenlige materialer, som det er muligt, og som økonomien tillader det. Men bæredygtighed er mange ting og derfor er det, ifølge Dahl, nødvendigt at arbejde med andet end materiale- og vedligeholdelsesbaner, når Lystrup-projektet projekteres - Bæredygtighed

er for ham f.eks. også, at folk kan lide at bo i husene, fordi de er smukke og føles sunde. Internt i SHL er der tre medarbejdere, der specielt arbejder med miljøhensyn og følger med i, hvad der sker rundt omkring i sektoren.<sup>55</sup> Men en decideret miljøsektion i SHL findes ikke (Dahl 14.04.05). Det skal nævnes, at blandt andet Dahl har hentet viden og ekspertise fra Tyskland.

På ingeniørsiden nævner Laursen, at B&K's bidrag helt åbenlyst bliver den viden virksomheden besidder mht. passivhuse. Derudover består bidraget af mere 'basale' ingeniørmæssige ydelser. Laursen synes ikke, at bæredygtighedsmålet i Lystrup-projektet bliver en stor og uoverkommelig faglig mundfuld for virksomheden, selvom det er nyt for B&K at arbejde med passivhuse. Laursen fremhæver, ligesom Dahl, at B&K sammen med arkitekterne skal bidrage til den bæredygtige dimension ved, først og fremmest, at overholde målsætningerne, men også specielt at arbejde med materialevalget. Som nævnt i case-beskrivelsen, kap. 3, er B&K i Lystrup-projektet sekunderet af det store britiske firma, Arup. Laursen mener, at B&K har en masse at hente via dette netværk til den udenlandske aktør. Arup opererer ifølge Laursen med nogle anderledes bæredygtighedsmodeller og erfaringer på dette område fra britisk boligbyggeri, som er spændende at tilføre projektet. Arup's indgangsvinkel til Lystrup-projektet, især i de tidlige faser, er noget anderledes de danske kollegaers. Arup's medarbejdere kommer fra en lidt anderledes end kulturel, social og politisk baggrund, hvilket betyder, at Arup har en anden måde at arbejde og se tingene på.<sup>56</sup> Laursen karakteriserer forholdet mellem Arup og B&K ved, "*...at de to virksomheder udveksler erfaringer på forskellige områder, således at det bedste fra Arup når B&K og omvendt.*" (Laursen 13.04.05). Pedersen supplerer her ved at nævne, at projektlederen på Arup's side, John Berry, har stor faglig viden og rutine samt et stort overblik over konkurrencer. Ved at inddrage Berry bliver der fokuseret på de væsentligste ting (Pedersen 02.03.05).

De aktørbårne ressourcer tegner sig i udgangspunktet også relativt ens til trods for aktørernes noget forskellige faglige baggrunde. Hvis vi starter på det lidt mere jordnære plan, vil i hvert fald de to projekteringsledere bestræbe sig på at overholde de målsætninger, der er opstillet i konkurrenceprogrammet. I forlængelse heraf nævner de begge, at også materialevalget skal underkastes en vurdering af dets miljøvenlighed. Ud fra dette må det kunne udledes, at konkurrenceprogrammets ret spe-

---

<sup>55</sup> En af disse medarbejdere er Jette Petersen, som Dahl betegner som SHL's miljøekspert, og hun deltog endvidere i Detaljedagen d. 13. april 2005 hos B&K's Århusafdeling.

<sup>56</sup> I England har man strammet energikravene op i bygningsreglementet bl.a. på områder som bygningers tæthed. Det betyder, at Arup har oparbejdet nogle erfaringer, f.eks. på dette område, som virksomheden kan bidrage med (Laursen 13.04.05).

cifikke og skrappe målsætninger ønskes fulgt nøje. Forbliver vi på det konkrete plan vil SHL's og B&K's samlede bidrag naturligvis også komme til udtryk i et smukt og funktionelt byggeri med tekniske løsninger. På et lidt mere abstrakt plan finder vi, at SHL's bidrag, ifølge Schmidt, også indebærer den viden SHL har oparbejdet gennem mange års virke. Udover, at denne viden formentlig bygger på, hvordan der helt konkret skabes smukke, beboelsesværdige og funktionelle boliger i forhold til Lystrup-projektet, er det mindre klart, hvad denne viden ellers vil få af betydning for selve projektet og måske specielt den bæredygtige dimension. Her skal det dog bemærkes, at arkitekterne ofte i projekter opfatter god og smuk arkitektur som bæredygtigt i den forstand, at bygningens æstetik gør, at folk simpelthen ønsker at bo i boligen længere, og at den derfor ikke skal rives ned (som ofte er tilfældet med andet mindre 'heldigt' byggeri).

Hos B&K synes nytænkningen i forhold til de aktørbårne ressourcer delvist at komme fra alliance-partneren Arup. Her kan man hævde, at Lystrup-projektet bliver tilført ressourcer, som projektet efter alt at dømme ville have været foruden, hvis ikke netop B&K og Arup samarbejdede. Dette samarbejde betyder ligeledes, at projektet bliver set i et anderledes lys, og dermed kan der fremkomme nye vinkler og løsningsmuligheder på forskellige områder af byggeriet. Endelig ses det, at begge virksomheder, dog nok i forskellig udtrækning, tænker i bæredygtige baner ved, at begge virksomheder enten har deltaget direkte i andre projekter med bæredygtigt tilsnit eller simpelthen har medarbejdere eller endda afdelinger, som varetager sådanne arbejdsområder. I hvert fald kan der argumenteres for, at viljen og ønsket om at overholde målsætningerne i projektet, intentionen om at tænke i miljøvenlige byggematerialer, det at ville bygge smukt og funktionelt, det at besidde en viden og erfaring, det at turde prøve kræfter med den bæredygtige dimension og at det trække på ressourcer udefra giver et godt billede af de aktørbårne ressourcer, der er at hente i projekterings-teamet. Derved udgør det et element i den kapacitet, der forefindes og opbygges i Lystrup-projektet.

### **5.1.6 Workshop og den første Detaljedag**

Den 22. februar 2005 blev der i Lystrup, i et af Ringgårdens fælleshuse, afholdt et indledende opstartsmøde, som havde karakter af en Workshopdagen, idet der, foruden en række oplæg fra stort set alle de involverede aktører, blev taget de første spæde skridt i retningen af en begyndende projektering af projektet.<sup>57</sup> På Workshoppen delte aktørerne sig ud i to hovedområder for henholdsvis

---

<sup>57</sup> Gruppen deltog som observatører ved dette arrangement og fik kort lejlighed til at observere de enkelte aktørers rollefordeling, kropssprog og ikke mindst selve stemningen på mødet.

det tekniske og organisatoriske aspekt.<sup>58</sup> Den generelle stemning i løbet af hele dagen kan bedst karakteriseres som god med mange morsomheder og sjove indfald. Dette skal måske vurderes i forhold til, at projektet stort set havde ligget stille siden september 2003. Dvs. godt og vel halvandet år efter dommerkomiteen var fremkommet med dens betænkning (Ringgården 2003B). Det var også på denne dag der kom nogle udskiftninger blandt aktørerne, specielt var der tilgang af en række ingeniører fra B&K. I forlængelse heraf blev de nye aktører introduceret til selve projektet og dets formål, samt den tankegang og vision der præger Lystrup-projektet.

Et af hovedformålene med Workshopen for bygherreteamet var derfor at skabe mulighed for, at de enkelte aktører kunne opnå et bedre kendskab til hinanden. Oplæggene fra især bygherreteamet var kendetegnet ved en art peptalk, der helt sikkert havde til hensigt at fange de nye aktører samt stimulere allerede involverede aktører for derved at fastholde fokus i projektet. Det synes derfor, at bygherreteamet har forsøgt at være på forkant med eventuelle problemer, der måtte opstå ved en udskiftning. Disse problemer kunne bl.a. være en fragmentering af byggeprocessen. Ved at være på forkant har bygherreteamet skabt en kontinuitet mellem arbejdsopgaverne i byggeprocessen, der normalt kan være problematiske (Thomassen 2004: 13). Den gode og opløftede stemning, der prægede Workshopdagen, har efter alt at dømme været med til at skabe nogle begyndende tillidsbånd og tilnærmelser mellem de deltagende aktører samt fælles forståelser for, hvordan Lystrup-projektet miljømæssigt, arkitektonisk og teknisk skulle se ud. Således mener gruppen, at det var på denne dag, at fundamentet til fælles kognitive forståelser blev videreført for projekteringsarbejdet. En følelse der formentlig var vigtig for byggeherreteamet at få skabt for at kunne fastholde og udleve visionerne og tankerne bag Lystrup-projektet.

Detaljedadagen fandt sted d. 13. april 2005 hos B&K. Mødet strakte sig over godt syv timer og essensen ved det var, for det første at fastholde det fokus, der var blevet skabt under Workshopen to måneder forinden, og for det andet at påbegynde den egentlige projektering. Mødet udspandt sig mellem to hold aktører fra henholdsvis SHL og B&K, og repræsentanter fra bygherreteamet var

---

<sup>58</sup> De fire hovedområder omhandlede A) Bygningernes udførelse, hvor hovedkonstruktioner, materialevalg, væsentlige detaljløsninger, byggeri uden kuldebroer, tæthed, vinduer samt teknik og indeklima, hvor Overordnede løsningsmodeller, føringsveje, integrering af installationer i arkitektur, udnyttelse af dagslys/solindfald. B) Miljøplan, organisering i projekt og udførelse, rapportering og evaluering samt økonomi, detailtidsplan, dokumentstyring, projekt-web, udbudsform, myndighedsforhold.

således ikke til stede.<sup>59</sup> Under Detaljedagen blev de tidligere etablerede fællesforståelser omkring det miljømæssige og tekniske videreudviklet. Det synes derfor at være tilfældet, at der er oparbejdet en forholdsvis stabiliseret forståelse for, hvorledes Lystrup-projektet skal udformes aktørerne imellem.

### 5.1.7 Opsamling

Som det fremgår af ovenstående analyse og vurdering af de elementer, der udarter sig til aktørbårne ressourcer i henholdsvis bygherregruppen, den eksterne rådgivning og i projekteringsteamet, er der mange elementer og områder, hvor aktørerne bidrager, udbygger og samtidig skaber noget af den kapacitet, der forefindes og opbygges i Lystrup-projektet. I nedenstående peger gruppen på muligheder for kunne opbygge en kapacitet til at kunne håndtere miljøhensyn i Lystrup-projektet.

- Det er væsentligt, at bygherren har viljen til at opføre et byggeri, der inddrager miljøhensyn.
- Det er væsentligt, at bygherren suppleres af, det vi i rapporten benævner, interne rådgivere med stærke miljøkompetencer. Det bidrager til at sprede risikoen ved eksperimentelt byggeri ud på flere aktører omkring bygherren - samtidig sikres en større kvalitet og nuancering af bygherrens mål. Dertil kan det være gavnligt, at projektet får tilknyttet ekstern rådgivning i de indledende faser i tilfælde, hvor eksempelvis teamets egen erfaring og viden ikke rækker eller i forbindelse med særligt tidskrævende eller omfattende opgaver. Den eksterne rådgivning har været væsentlig for Lystrup-projektet i opstillingen af kvantitative målsætninger og beregningsmetoder.
- Det er væsentligt, at byggeherreteamet, er fast sammentømret således, at det fremstår enigt, handlekraftigt, kompetent og engageret.
- Det er væsentligt, at bygherreteamet kan trække på de erfaringer, viden og kompetencer på de områder, der er relevant i forhold til projekts målsætning. I dette tilfælde har byggeherreteamets sammensætning af bygherren, en arkitekt og en ingeniør, alle med en vis miljøfaglig baggrund, vist sig at være optimal.

---

<sup>59</sup> Holdet fra SHL blev anført af Dahl, mens Laursen fra B&K kun deltog i opsamlingen, hvor mødets konklusioner blev lagt for dagen.

- Det er væsentligt, at også projekteringen udføres af interesserede aktører, og i hvert fald af aktører, der besidder en vis form erfaring, viden og kompetence i forhold til projekts målsætning.
- Det er væsentligt, at aktørerne er blevet udvalgt i teams således, at en dialog og en tværfaglighed er sikret fra projektets opstart.
- Det er væsentligt, at forståelser og handlemåder stabiliseres løbende og fastholdes således, at erfaringer udledes, men projektets kontinuitet bibeholdes.
- Det er væsentligt, at projektet tilføres spidskompetencer og knowhow fra ledende aktører på relevante felter, eksempelvis fra udlandet. I dette tilfælde fra Tyskland og England.

Aktørsammensætningen har været medvirkende til at styrke de aktørbårne ressourcer, idet alle aktørerne har bidraget med faglige kompetencer, som bl.a. har medført, at aktørerne har trukket på hinandens viden og erfaringer. Tilsammen udgør aktørerne en handlekraftig og kompetent gruppe, som har formået at integrere miljøhensyn på lige vilkår med økonomien og arkitekturen.

## 5.2 Teknologi i Lystrup-projektet

Det blev forklaret i Kapitel 1, hvordan vi lader nye teknologiske løsninger repræsentere gruppens forståelse af 'miljøhensyn'. Således vil dette hovedafsnit forsøge at afdække, hvilken teknologi der kan have gavnlig indflydelse på miljøet, sådan som vi ser at teknologien ønskes anvendt og udviklet i Lystrup-projektet. Gruppen vil primært diskutere de rammer, der eksisterer for udviklingen og anvendelsen af kendt og ny eller anderledes teknologi i Lystrup-projektet. På denne måde skal det gøres klart, hvilken kapacitet der forefindes i Lystrup-projektet til at udvikle og håndtere ny eller allerede kendt teknologi på nye måder. Afsnittet tager afsæt i den i analyserammen beskrevne teknologiforståelse, som primært knytter sig til teknologier som artefakter, men som også tager hensyn til implementeringen af disse, produktionen som helhed samt teknologier set i sammenhæng med institutioner (jf. analyserammen).

Vi vil, med udgangspunkt i byggeprojektets dommerbetænkning og første detaljedag, samt interviews, redegøre for hvilken ny viden og teknologi, der er blevet inddraget, og hvordan der er skabt nye teknologiske løsninger. Herefter vil vi diskutere, hvordan det fungerer i forhold til det gængse byggeregime, som især gør sig gældende i forbindelse med arkitektur og økonomi. Sluttelig vil vi

give en vurdering af, hvilke forhold der kan være støttende i udviklingen og håndteringen af ny eller anderledes teknologi i et eksperimenterende byggeri som Lystrup-projektet.

### 5.2.1 Ny teknologi i Lystrup-projektet

I Lystrup-projektet anvendes der en række nye teknologiske løsninger, som adskiller sig fra gængs byggepraksis. Vi vil dog ikke beskæftige os med beskrivelsen af den gængse byggepraksis, men derimod tage udgangspunkt i det, der adskiller sig fra den. I dette afsnit vil vi beskrive denne nye teknologi med udgangspunkt i især passivhus-konceptet og dermed boliggruppe A, da det er her, projektet i skrivende stund er nået til i projekteringen.

#### 5.2.1.1 Passivhus – Boliggruppe A

Det, der især adskiller Lystrup-projektets teknologi fra andre byggeprojekter, er benyttelsen af passivhus-konceptet. Konceptet er kendetegnet ved det ekstremt lave energiforbrug til opvarmning, der er knyttet til huset i driftsfasen. Konceptets primære foki er at optimere klimaskærmen, udelukke kuldebroer, udnytte passiv varme fra sol og omgivelser samt at genindvinde varme fra brugere og installationer i bygningen.

I selve konkurrenceprogrammet blev der ikke konkret stillet krav om, at deltagerne skulle udvikle passivhuse, men det indgik indirekte, idet der blev opstillet en målsætning fra bygherreteamets side om, at boliggruppe A ikke måtte have et årligt driftsforbrug over 15kWh/m<sup>2</sup> (Ringgården 2003A: 28). Det er vigtigt at understrege, at konkurrenceprogrammet bestod af målsætninger frem for krav, som begge vinderprojekter dog alligevel har overholdt. Øhlenschläger fortalte ved Workshopen, at bygherreteamet i starten havde været usikre på, om de danske byggefirmaer kunne håndtere så skrappe miljøkrav – og derfor var de forblevet målsætninger (Workshop 22.02.05). Det understreger, at Lystrup-projektets målsætning om det ekstremt lave energiforbrug var ny og forholdsvis ukendt i den danske byggesektor inden projektets igangsættelse, når det sættes i forbindelse med større boligbyggerier. Konceptet har været benyttet i mindre skala i f.eks. i 'Lavenergihus 2005' som er et enfamiliehus.<sup>60</sup> Selve konceptet medfører, at der generelt er inddraget megen ny teknologi i Lystrup-projektet, og at det fordrer en nytænkning blandt projektets parter i en udvikling af nye løsningsmuligheder. Konceptet er relativt udbredt i Tyskland, men det kan som teknologi ikke di-

---

<sup>60</sup> <http://www.seesthuse.dk/> - Seest Lavenergihus (12.05.05).

rekte adapteres til dansk sammenhæng. Konceptet skal bl.a. tilpasses vores lidt koldere klima, vores arkitektur og andre byggematerialer.<sup>61</sup>

Med passivhus-konceptet opstår der en ny måde at tænke byggeteknologi. Isoleringsaspektet er utrolig afgørende i et passivhus, da det handler om at sikre en ordentlig isolering, både med hensyn til mængde og med hensyn til eliminering af kuldebroer. I Lystrup-projektet planlægges det at bruge ca. 350 mm isoleringsmateriale i ydervægge, hvilket er interessant i sammenligning med bygningsreglementets minimumskrav til varmeisolering. I henhold til disse krav har isoleringsfabrikanten Rockwool foretaget nogle beregninger af den mængde af isolering (stenuld), der skal bruges for at opfylde kravene: ca. 250 mm (tag) og 125 mm – 225 mm (ydervæg).<sup>62</sup> Der er altså tale om en meget markant forøgelse af isoleringsmængden, set i forhold til normale krav. Med hensyn til kuldebroerne arbejdes der på, fra ingeniørernes side, at tænke huset som en helhed, hvor fokus især rettes på *vinduerne* som problematiske kuldebroer. Derfor arbejder ingeniører og arkitekter på at udvikle en type vinduer, der er sammenhængende med væggenes isolering og som dermed bliver unikt tilpasset til dette projekt (detaljedag 13.04.05). Det er også værd at bemærke mht. vinduerne, at de ikke er beregnet til at blive åbnet, men at der dog i hvert enkelt rum bliver minimum et vindue eller en altandør, som kan åbnes. Det kan altså blive et relativt lukket hus, hvilket der er en vis skepsis over for hos flere af de involverede i projekteringssteamet. De påpeger, at danskerne endnu ikke er klar til ikke at kunne åbne alle deres vinduer. Pedersen argumenterer dog for, at der er mindst lige så meget frisk luft i passivhuse som i almindelige huse (Detaljedag 13.04.05). Endnu er der dog intet mht. vinduerne der er helt fastlagt, men bliver det et hus med få oplukkelige vinduer, venter der måske et stort arbejde i forbindelse med beboernes tilvænning til denne situation.

Vinduesproblematikken fører os direkte over i en anden problematik, nemlig spørgsmålet omkring *ventilation* i huset. Til et passivhus er der tilknyttet et ventilationsanlæg, som sørger for opvarmning af huset udelukkende ved genindvinding af varmen. Det kan sammenlignes med en cirkulationspumpe, der sørger for, at der kommer frisk luft ind og gammel luft ud. Det betyder, at huset ikke behøver andre varmeinstallationer, eksempelvis radiatorer. I Århus Kommune er der tilslutningspligt til fjernvarme, hvilket for det første betyder et forholdsvist stort engangsbeløb i forbindelse

---

<sup>61</sup> [http://www.sbi.dk/download/pdf/Palle\\_Jørgensen\\_Boligforeningen\\_Ringgården.pdf](http://www.sbi.dk/download/pdf/Palle_Jørgensen_Boligforeningen_Ringgården.pdf) - Oplæg holdt af Jørgensen 09.11.04 på SBI, Hørsholm, hvor der i øvrigt var deltagende fra gruppen (18.04.05).

<sup>62</sup> [http://www.rwsc.dk/den\\_lille\\_lune\\_dk/](http://www.rwsc.dk/den_lille_lune_dk/) - Rockwools håndbog: "Den lille lune" (22.04.05).



med tilslutningen og for det andet betyder, at der skal betales et årligt abonnement.<sup>63</sup> Det må betragtes som yderst u hensigtsmæssigt for projektet, idet der tilsyneladende ikke er brug for en fjernvarmeydelse. Denne tilslutningspligt søger man at undgå i Lystrup-projektet, da det står i modsætning til fordelene ved passivhuset, hvor varmeregningen skulle blive markant lavere end normalt. Der er således en forhandling i gang mellem bygherre og fjernvarmeværket om, hvorvidt man i Lystrup-projektet kan få dispensation fra tilslutningspligten. På nuværende tidspunkt er lokalplanen vedtaget, indeholdende det krav, at tilslutningspligten er gældende for Lystrup-projektet dog med en fodnote om, at dispensation muligvis kan opnås ved aftale med Lystrup Fjernvarme (Lokalplan 735: 8).

I passivhus-konceptet er der meget stor opmærksomhed på *husets placering* i forhold til solens bane således, at der sker en optimal udnyttelse af dens energi (dvs. passivvarme). Der er derfor placeret store vinduespartier i sydlig retning, for at få mest mulig passiv solvarme ind, og kun smalle, høje lysindtag mod nord. Det er bl.a. i denne forbindelse, at arkitekturen uløseligt hænger sammen med de teknologiske løsninger, der skal til for at opfylde energimålsætningerne.

#### 5.2.1.2 Sundhed - Boliggruppe B

Boliggruppe B har som nævnt tidligere fokus på sundhed og dermed sundhedsmæssigt gode byggematerialer, der sikrer et godt indeklima. Denne boliggruppe er tegnet af Herzog & Partner og er ved dette projekts afslutning endnu ikke påbegyndt projektering. Udover det der ses i vinderforslaget, som primært har fokus på arkitekturen, ved gruppen kun lidt om den konkrete udformning af husene. I konkurrenceprogrammet beskrives boliggruppe B som;

*”Familieboliger, hvor alle kroppens sanser inspireres – dufte, lyde og visuelle oplevelser. Der fokuseres på optimalt indeklima, miljøvenlige byggematerialer og miljøvenlige byggetekniske løsninger.”* (Ringgården 2003A: 28)

Det er værd at bemærke, at sundhedsaspektet i dommerbetænkningen slet ikke belyses i en grad svarende til konkurrenceprogrammets vægtning. Derimod lægges der vægt på, at husene er arkitektonisk smukt udformet, og at de overholder den opsatte energiramme på 30 kWh/m<sup>2</sup>/år. Det kan understrege, hvor svært det er at konkretisere nogle meget kvalitative mål om f.eks. sundhed. Det skal dog bemærkes, at det omtalte optimale indeklima muligvis er planlagt sikret ved hjælp af en

---

<sup>63</sup> [http://www.aarhuskommune.dk/portal/aakv/borger/varme/borger\\_varme\\_priser\\_betaling](http://www.aarhuskommune.dk/portal/aakv/borger/varme/borger_varme_priser_betaling) (22.04.05)

såkaldt bufferzone, der er indlagt mellem husets store udvendige glaspartier og opholdsrummene, og at der endvidere, ved brug af miljøvenlige materialer, dannes et grundlag for godt indeklima (selv om de to ting ikke nødvendigvis forudsætter hinanden (Gregersen et al 2004: 55)). Hvilke nye teknologiske løsninger, materialer m.v. der bruges i denne boliggruppe er altså endnu uvis, men forventes at ligge op ad de løsninger, der er i boliggruppe A, dog med særligt fokus på passiv solvarme.

#### *5.2.1.3. Lys og solenergi – Boliggruppe C*

Projekteringen er i skrivende stund ikke påbegyndt, og det er derfor ikke muligt for gruppen at udpege den nye teknologi, som bliver anvendt i denne del af projektet. Boliggruppe C er rent byggeteknisk meget lig boliggruppe A, idet der er fokus på især isolering og passiv/aktiv solvarme. Vinduernes placering og størrelse får altså en afgørende betydning for både lyset i boligen og bygningens driftsenergi. Det er endnu ikke muligt at beskrive, hvorvidt der udvikles ny teknologi i forbindelse med boliggruppe C.

#### *5.2.1.4 Opsamling*

Der er mange målsætninger for det samlede byggeprojekt, og det virker umiddelbart som en stor opgave i forhold til udviklingen af nye teknologiske løsninger. Det må dog i den forbindelse fremhæves, at efter observation af bl.a. Detaljedagen, hvor detaljerne i husenes konstruktion er blevet nærmere bestemt, fremstår projektet lidt mere enkelt for ukyndige iagttager. Det skal ikke forstås sådan, at det er let at lave et passivhus, men gruppen kan konstatere, at det ikke er en radikal ny hustype, men at der dog indgår nogle radikale nye elementer såsom vinduer og elektriske installationer, ventilation samt isoleringstykkelsen. I Lystrup-projektet handler det om at tænke kreativt, i form af alternative løsninger eller nye sammensætninger af allerede eksisterende teknologi, men hovedsageligt inden for et almindeligt boligbyggeris rammer.

### **5.2.2 Udvikling og tilpasning af nye teknologiske løsninger**

Udviklingen og tilpasningen af nye teknologiske løsninger i Lystrup-projektet kan være med til at starte en ny udviklingsretning i den danske byggesektor. I det følgende afsnit vil nye teknologiske løsninger, som viser sig i Lystrup-projektet, blive behandlet og diskuteret.

I Lystrup-projektet sker der en vekselvirkning mellem de projekterende parter og eksterne producenter. Det virker som om, at der stor interesse fra producenter af materialer til boligbyggeri for at afsætte deres varer til lige netop dette projekt (Detaljedag 13.04.05). Projektets bevågenhed har bl.a. medført, at Rockwool har vist stor interesse i at levere husets isolering. Rockwool har som argument for at levere materiale til Lystrup-projektet fremhævet en livscyklusanalyse af deres eget produkt. LCA'en konkluderer, at Rockwools isolering ikke er mere miljøbelastende end f.eks. papiruld, men det må dog tages med forbehold, da Rockwool betragter afbrænding af papir som mindre miljøbelastende end genbrug af samme.<sup>64</sup> Det er altid svært at vurdere, hvilke tekniske løsninger der er de bedste, og dette ses tydeligt i spørgsmålet om isolering. Hensigten var fra starten at benytte papiruld som isolering, primært pga. de gode miljømæssige egenskaber. Men det er i skrivende stund under overvejelse at benytte rockwool og enkelte steder det meget effektive, men samtidigt giftige polystyren. Begge typer er muligvis nemmere at håndtere, specielt i forbindelse med isolering af de ikke ventilerede hulrum i tagkassetterne, og dermed besparende på den konto, men der er også tale om en teknisk vurdering mht. bæreevne samt ventilering m.v. (Detaljedag 13.04.05). Igen må det siges at handle om, hvordan de projekterende parter vægter de forskellige isoleringstypers miljøvenlighed i forhold til nedsættelserne af energiforbruget i driftsfasen. Som del af diskussionen omkring hvordan man vurderer de forskellige isoleringsmaterialer, skal det tilføjes, at papiruld til trods for de miljøvenlige kvaliteter også indebærer det problem, at hvis det bruges i ikke-ventilerede hulrum, kan det rådne og er derfor ikke så anvendeligt i tagkonstruktioner. Det er derfor hele tiden en vurdering af materialernes kvalitet og økonomi i forhold til hinanden (Detaljedag 13.04.05).

Projekteringsteamet er også blevet kontaktet af andre producenter end Rockwool, bl.a. en fabrikant af ubrændte lersten (Pedersen 12.05.05). Det er vores opfattelse, at denne interesse fra producenter især er kommet efter at Lystrup-projektet har været i medierne og er blevet sat på landkortet. Der er generel en stor bevågenhed om dette projekt, fordi det er et forgangsprojekt og flere af de interviewede aktører argumenterer således også for, at Lystrup-projekt kan starte en ny udvikling i sektoren (f.eks. Pedersen 02.03.05. & Øhlenschläger 24.02.05). De involverede aktører bruger også den opmærksomhed, som projektet har fået, til at promovere sig selv og opbygge netværk, bl.a. ved diverse konferencer. Eksempelvis har Pedersen på en konference i Tyskland inddraget en tysk vinduesproducent til at udvikle en løsning på den tidligere nævnte vinduesproblematik (Pedersen

---

<sup>64</sup> SBi har efter sigende også lavet en LCA af Rockwools isoleringsmateriale, der viser, at produktet er fem gange dårligere rent miljømæssigt. Forskellen i resultaterne kommer af, at SBi og Rockwool har forskellige måder at udregne LCA på (Detaljedag 13.04.05).

12.05.05). Fordi vinduestypen ikke er eksisterende, er det nødvendigt at inddrage eksterne producenter i udviklingsarbejdet. Det er ikke en omfattende ny udvikling, men grundet behovet for specialprodukter er det nødvendigt at samarbejde med producenter for at få det ønskede produkt.

Der ligger desuden et pres på sektoren som helhed fra lovgivningssiden, da det nye tillæg til bygningsreglementet træder i kraft ved indgangen til år 2006 (BR06). De forskellige virksomheder og producenter er klar over, at der vil ske ændringer, og at det er vigtigt at være med i et af foregangsprojekterne – det kunne i dette tilfælde være Lystrup-projektet. Lystrup-projektet bygger dog ikke på kravene fra BR06, men er kendetegnet ved at indeholde mere vidtgående målsætninger end det BR95 foreskriver. Der er derfor mange incitamenter for at være én af de virksomheder, der først adapterer den nye teknologi, som forventes at være tæt på kravene i BR06. Virksomheden kan herefter måske profitere på den viden og ekspertise, der er opnået.

Projekteringsteamet bruger bevidst meget tid på at diskutere de tekniske løsninger sammen, således at alles erfaringer kan komme i brug, idet arkitekturen i høj grad skal ses i sammenhæng med den miljørigtige teknologi – de hænger uløseligt sammen (Detaljedag 13.04.05). Denne indstilling har kendetegnet i hvert fald det danske vinderhold helt tilbage fra konkurrencetidspunktet, hvor man startede, meget usædvanligt, med at mødes, arkitekter og ingeniører, for at lave en samlet startskitse på blankt papir (Pedersen 02.03.05).

### **5.2.3 Arkitektur og teknologi**

Hidtil har de forudgående afsnit beskæftiget sig med teknologi forstået som teknologiske løsninger, der er miljørigtige for byggeriet. Men i Lystrup-projekt er arkitekturen og den miljøvenlige teknologi uløseligt forbundet, især fordi den gode arkitektur skal gøre de nye teknologier attraktive. Som det også fremgår af ovenstående, har det i dette byggeprojekt bl.a. handlet om at udvikle den eksisterende byggeskik i forbindelse med eksempelvis en grundig og tyk isolering. Men der kan argumenteres for, at alene det udvidede fokus på arkitektur i et miljøvenligt byggeri er afgørende nyt. Det vil sige, at der ikke kun fokuseres på de miljøvenlige tiltag, men at arkitekturen i sig selv skal være bæredygtig (Schmidt 23.02.05 og Pedersen 02.03.05). Det kommer primært til udtryk i forbindelse med passivhus-konceptet, som er af tysk oprindelse og dermed tilpasset tysk arkitektur og klima - to aspekter som er forholdsvis forskellige sammenlignet med de danske sidestykker. Det vil have en stor betydning for den generelle accept af konceptet, at det er 'pakket ordentligt ind'. Ifølge

bl.a. Øhlenschläger står Friland som et skrækeksempel på miljørigtigt byggeris arkitektur, og derfor har arkitekter været forholdsvis tøvende over for mere miljøvenligt byggeri (Øhlenschläger 24.02.05). Af den grund har det været meget vigtigt for Lystrup-projektet at distancere sig fra holdningen om, at arkitekturen er god nok så længe huset er miljørigtigt. Ligeledes skal det bemærkes, at kombinationen af bæredygtighed og arkitektur er ny, ikke kun i Danmark. Det europæiske SHE-projekt, som Lystrup-projektet er en del af, har således heller ikke arkitektur i centrum. Alle aktører i Lystrup-projektet er da også enige om, at det er sammenhængen mellem arkitektur og bæredygtighed, der er det mest specielle ved dette byggeprojekt.

#### **5.2.4 Økonomiens rolle i konkrete materiale- og teknologivalg**

Nu har vi beskrevet, hvad der teknologisk adskiller dette projekt fra andre. Men til trods for at de involverede aktører på mange måder gør tingene anderledes, er aktørerne i Lystrup-projektet stadig underlagt det, vi i analyserammen benævner regimet og systemet. Det kommer især til udtryk i alle de økonomiske hensyn projektet løbende er nødsaget til at tage, idet den økonomiske ramme er opsat til at gælde for gængs byggeri, som ikke i vid udstrækning tager hensyn til, at der skabes gode totaløkonomiske vilkår. Der er ingen tvivl om, at alle aktørerne har viljen til at udføre miljøvenligt byggeri, og at langt de fleste aktører er drevet af et personligt engagement og en interesse for miljøhensyn (Pedersen 02.03.05, Jørgensen 23.02.05, Ejsing 23.02.05, Øhlenschläger 24.02.05 m.fl.). Men den økonomiske ramme har gennem hele processen været vigtig at overholde, og dermed opstilles nogle begrænsende krav. Da SHL, B&K samt Herzog & partners vandt arkitektkonkurrencen, havde virksomhederne allerede overskredet den budgetterede ramme for byggeriet med ca. 5,5 mio. kr. Dette skyldtes primært, at planerne for boliggruppe A og C dengang var, at husene skulle være fuldmurede, dvs. både ud- og indvendigt, primært af arkitektoniske grunde (Ringgården 2003B: 11). Denne plan blev dog ændret, eftersom den økonomiske ramme ikke blev øget. Så snart beregningerne af anlægsomkostningerne skred frem, blev det også tydeligt, at det ikke kun var de fuldmurede vægge der var fordyrende. I boliggruppe B var det specielt ovenlysvinduerne, der sprængte den økonomiske ramme (Ringgården 2003B: 15). På nuværende tidspunkt er det uvist, hvorvidt der er flere fordyrende elementer, da man stadig er i gang med beregningerne, og da hovedentreprenøren endnu ikke er fundet.

Den næste økonomiske problematik, som projektet stødte på, var stigningen i grundpriserne – nævnt i Kapitel 3. Kommunen blevet pålagt af statsamtet at udbyde grundene til markedspris, hvil-

ket i realiteten skulle have været normal praksis hele tiden, men altså ikke har været det. Normalt har Århus Kommune udbudt kommunens grunde for 1500-1700 kr. pr etagekvadratmeter, men pga. et boom i grundpriserne i kommunen inden for de sidste to år, har det betydet en grundpris på 2500-3000 pr etagekvadratmeter, altså godt og vel en fordobling (Bager 14.04.05). Dette er en meget væsentlig sag, da projektet på et tidspunkt så ud til at kunne falde, såfremt byrådet ikke satte prisen ned igen (Løbende samtaler m. Jørgensen).

De heraf følgende stramme økonomiske krav kom især til udtryk ved Detaljedagen den 13. april 2005. Her var det tydeligt, at alle aktører var opmærksomme på de økonomiske rammer. Hermed menes, at de økonomiske hensyn var en fast del af diskussionen omkring de tekniske løsningsmuligheder. Ved selv samme møde fremgik det endvidere, at de fuldmurede vægge ikke længere var en løsningsmulighed og at flere af de løsninger, der var skitseret i vinderforslaget (fra SHL og B&K), nu var til diskussion, i forhold til det økonomisk tilladelige.

Et eksempel på en økonomisk prioritering er i forbindelse med valg af vægtype, da tegl koster 1600kr/m<sup>2</sup>, mens beton koster 1400kr/m<sup>2</sup> (Detaljedag 13.04.05). Selve overvejelserne om beton som erstatning for tegl, strider, ifølge gruppens opfattelse, meget imod det oprindelige forslag også i forhold til de miljøhensyn, der ønskes indtænkt (Detaljedag 13.04.05). Dermed understreges økonomiens rolle i projektet. Det skal dog påpeges, at projekteringssteamet i høj grad er klar over denne markante afvigelse fra den oprindelige plan, og at der derfor, forud for den endelige beslutning, vil ske drøftelse med bygherren. I det hele taget kommer økonomien til at have indflydelse på kvaliteten af de komponenter, der bliver valgt, f.eks. kvaliteten af ventilationsanlægget.

Ingen af ovenstående økonomiske problematikker er usædvanlige i byggesektoren. Som beskrevet i såvel problemfelt, som i analyserammen, er byggesektoren kendetegnet ved en gennemgående prioritering af billigt og hurtigt byggeri. Problemet er især stort i den offentlige del af sektoren, der søger at udnytte deres kroner kvadratmetermæssigt mest optimalt, hvor der på den baggrund sker mange fejl og yderligere fordyrelser i byggeriet (By- og Boligministeriet & Erhvervsministeriet 2000: 12). Det økonomiske aspekt opfattes således af gruppen som en understregning af Lystrupprojektet som værende en del af et byggeregime – et regime som især har fokus på økonomi.

### 5.2.5 Opsamling

I forhold til en vurdering af de teknologier, der er gavnlige for miljøet, mener vi at kunne fremhæve Lystrup-projektets omdrejningspunkt, passivhus-konceptet, der må siges at være det absolut største bidrag til en lavere miljøbelastning. Det er simpelthen det, i dansk sammenhæng, meget lave energiforbrug, hovedsageligt til opvarmning af passivhusene, der mere specifikt udgør dette bidrag. Det minimale varmeforbrug, så vi, er bl.a. et produkt af en kraftig isolering, passiv og aktiv solvarme, mekanisk genindvending af luften, eliminering af kuldebroer i en tæt-dyb bebyggelse. Derudover tilstræbes det at anvende mere miljøvenlige materialer end, hvad der synes at være standarden, så langt økonomien og de tekniske forhold tillader det. Gruppen finder dog, at der i Lystrup-projektet ikke er en radikal ny hustype, men at det ovennævnte kan betragtes som værende nogle radikale nye elementer.

Det der i høj grad har udgjort den igangsættende faktor for anvendelsen af ny og anderledes teknologi har været de meget specifikke og detaljerede målsætninger, der var indskrevet i konkurrenceprogrammet. Der har hos bygherreteamet ligget en forventning om, at Lystrup-projektet skal medføre ny og anderledes teknologianvendelse, og denne forventning må også vurderes at udgøre en drivkraft bag aktørernes bestræbelser på at afsøge nye og anderledes anvendelsesområder for teknologien. Dette har bl.a. medført, at der, blandt de projekterende, har udviklet sig en fælles forståelse for at målsætningerne kun kan realiseres gennem et tæt og dialogbaseret samarbejde på tværs af fagskel. Det tætte samarbejde vurderes at være afgørende, fordi det kan forene de nye teknologier og de nye måder at anvende allerede kendte teknologier med det herskende byggeregime.

Den begyndende projekteringsfase i Lystrup-projektet har især været under indflydelse af to dominerende forhold i det herskende regime, nemlig økonomi og arkitektur. Samarbejdet kan, hovedsageligt i forbindelse med regimets opfattelse af arkitektur, tilpasse arkitektur og teknologiske løsninger således, at ny og anderledes teknologier bliver attraktive for sektoren som helhed. I forbindelse med det økonomiske aspekt er de projekterende nødsaget til arbejde under de vilkår, der er givet af regimet. Nemlig at byggeriet generelt skal være så billigt som muligt. Grundprisstigningerne, som projektet er løbet ind i, har derudover betydet en begrænsning af den teknologiske udfoldelse. Samarbejdet må ses som manifestationen af det kompromis, der nødvendigvis må indgås mellem bæredygtighed og flot arkitektur for at kunne overholde de økonomiske rammer. Med den givne samarbejdskonstellation forsøges det at forcere den tilsyneladende økonomisk betingede valgsituation

mellem arkitektur på den ene side og miljøhensyn på den anden side. Man kan også betragte det som et gensidigt afhængighedsforhold mellem økonomi, miljøhensyn og arkitektur, hvor der konstant må afvejes mellem disse.

Gruppen mener ud fra ovenstående at kunne vurdere, at projekteringsteamet er i stand til, på baggrund af og med de aktørbårne ressourcer, der er beskrevet i forrige hovedafsnit, at håndtere den både nye og anderledes teknologi som projektets miljømålsætninger nødvendiggør. Det vil altså sige, at gruppen mener, at der blandt projekteringsteamets medlemmer forefindes en kapacitet til håndtere miljøhensyn, specifikt for dette hovedafsnit, repræsenteret ved netop de teknologiske løsninger i Lystrup-projektet.

### **5.3 Institutionelle rammer i Lystrup-projektet**

Med udgangspunkt i Lystrup-projektet gennemføres i dette afsnit en analyse af de kognitive, normative og regulative institutioner, der har særlig betydning for udviklingen af eksperimentelle byggerier og opbygningen af kapacitet i dem – se tabel 4.3 i afsnit 4.3.6. Analysen i afsnittet er opdelt i to. Første del beskæftiger sig med de nyskabende rammer, der er udviklet i Lystrup-projektet. I anden del analyseres de etablerede institutionelle rammer - primært regulative -, der viser sig særligt problematiske - eller muliggørende - for etableringen af nye udviklingsspor i Lystrup-projektet. Analysen illustrerer forholdet mellem de nyskabende elementer i Lystrup-projektet og integrationen i de etablerede institutionelle rammer. Ligeledes fremhæves problematiske forhold i den lovgivning, der vedrører offentligt støttet boligbyggeri. På den baggrund opstilles organisatoriske, samarbejds-mæssige løsningsforslag og anvisninger til kommende byggeprojekter, hvor miljøet søges fastholdt som centralt. Dette gøres for at undersøge, hvorvidt den aktørbårne kapacitet er blevet systemisk indlejret.

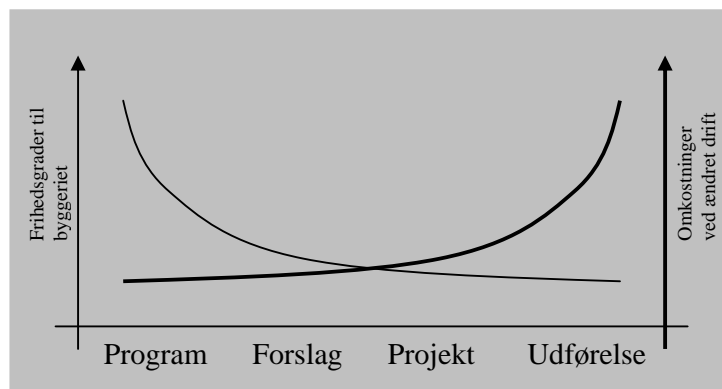
#### **5.3.1 Fastholdelse af miljøhensynet gennem organisatorisk nytænkning**

Et af de mest afgørende forhold for at fastholde miljøaspektet centralt og skabe miljømæssige forbedringer i et byggeprojekt, er, at miljø bliver ligestillet med funktionelle og økonomiske forhold så tidligt som muligt i byggeprocessen således, at det kan indtænkes i byggeriets helhed og livscyklus (Hedehus & Dinesen 2002: 5 og 9ff). Dette muliggør samtidig et skift i fokus fra anlægsøkonomi til totaløkonomi, der kan sikre henholdsvis hensyn til økonomien og miljøet i et byggeri. Specielt når



der, som i Lystrup-projektet, er sammenfald mellem bygherren og driftsherren (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A: 25). Det kan illustreres således:

**Figur 5.1 – Forhold mellem inddragelse af miljøhensyn og omkostninger i byggeprocessen**



Kilde: Cowi 2004: 2

Som det ses af figuren er antallet af frihedsgrader (mulige handlingsrum) i byggeriet størst i starten af et byggeprojekt, og omkostninger ved ændringer stiger jo senere de introduceres. Derfor skal miljøhensynet indtænkes og miljøtiltag udvikles tidligt i processen.

I Lystrup-projektet har bygherren og rådgivere taget konsekvensen af denne tankegang, og har for første gang i dansk byggeri indskrevet kvantitative og kvalitative miljømålsætninger ind i arkitektkonkurrencen (Ringgården 2003A). På den måde har de tvunget deltagerne til at indtænke miljøbelastningen af bygningerne og specielt energiforbruget i projektforslagene fra starten. Ved at inddrage Øhlenschläger og Hansen i udviklingen af konkurrencen og til at bistå dommerkomiteen med miljøvurderinger af de enkelte projekter har de sikret en ligelig vægtning mellem arkitektur og miljø i vurderingen (Øhlenschläger 24.02.05). Samtidig har bygherreteamet skabt et evalueringsgrundlag og en sikring af miljøhensynet for det endelige projekt ved at varsle efterfølgende miljøvurderinger af projekterne efter detailprojektering og opførelse. Ved at indskrive miljømål i arkitektkonkurrencen og konsekvent fastholde disse i oplæg for nye deltagere i projektet<sup>65</sup> har bygherreteamet i Lystrup-projektet formået at samle aktørerne og få skabt konsensus omkring et fastsat sæt af miljøindikatorer for byggeriet. Dette er netop blevet påpeget som en af de store udfordringer for byggeri-

<sup>65</sup> Som set ved vores observationer ved Workshopen Lystrup den 22. februar 2005.

et, hvis der skal udvikles og gennemføres miljøtiltag. Således konkluderer Svend Dammans i sin netop afsluttede Ph.d., at;

*”Situationen i dag er præget af en mangfoldighed af indikatorsystemer, som bliver brugt parallelt og som afspejler at opfattelsen af grønne bygninger er både meget forskellig og i mange tilfælde modsætningsfyldt blandt aktørerne. Den babyloniske mangel på fælles sprog gør det vanskeligt for byggebranchen at opnå læring på området. Der mangler et fælles grundlag for at kunne udvikle det grønne byggeri og for at kunne dele den viden og de erfaringer, som aktørerne hver især har gjort sig” (FORSK 16/2004: 2)*

Det skal nævnes, at arbejdet med at skabe enighed og legitimitet omkring miljømålene ikke har været let. Jørgensen pointerer, at teknologien og tegninger ikke er det sværeste i sådan et projekt. Det svære ligger i at samle alle parter og skabe legitimitet og enighed omkring projektet blandt landinspektører, teknikere, entreprenører, Fonden Realdania og SHE samt kommunen (Jørgensen 23.02.05).

Indskrivningen af kvantitative miljømålsætninger i konkurrencen har haft betydning for hele udarbejdelsen af vinderprojektet fra SHL, B&K og Landskabsarkitekt Kristine Jensen. Som sagt her har arkitekterne og ingeniørerne, som noget helt nyt, arbejdet tæt sammen om projektet fra første færd. Således mødtes de første gang uden, at arkitekterne havde udarbejdet en skitse til projektet, hvilket er enestående for parterne. Netop derfor er det lykkedes at indarbejde B&K's store faglige viden om passivhus-konceptet tidligt i projektet, hvilket er en forudsætning for konceptet, da det vedrører hele udformningen af den grundlæggende konstruktion i bygningen (Pedersen 02.03.05). Et tæt samarbejde mellem ingeniører og arkitekter var i følge Schmidt (SHL) en central grund til Lystrup-projektets succes. I flere perioder har arkitekter og ingeniører delt kontorer for at fremme arbejdsprocesserne. Schmidt udtaler til fagbladet temaDESIGN:

*“Når der skal nyudvikles, er det en forudsætning, at man konstant i processen har mulighed for at af- eller bekræfte idéer ud fra hver sin faglige synsvinkel. Og der har samarbejdet omkring Ringgården [i Lystrup-projektet, red] været helt optimalt. Vi har lært meget af hinanden. Arkitekter har en tendens til mest at fokusere på form, funktion og etik, og det vil altså også sige bæredygtighed,*

*skal have en højere prioritering i vores verden. Omvendt er det også vigtigt, at ingeniørerne er med i de kreative processer, hvor alt ikke kan gøres op i tal,” (TemaDESIGN nr 1 2004: 4f.).<sup>66</sup>*

Senere i samarbejdet mellem arkitekterne (SHL) og ingeniørerne (B&K) har miljømålene også vist sig at skabe rammer for diskussionerne og hele projekteringen af byggeriet.<sup>67</sup> Således struktureres hele projekteringen med valg af konstruktionen og installationen samt økonomiske afvejninger af mulige tiltag i Boliggruppe A ud fra den betragtning, at boliggruppens samlede varmekonsum maksimalt må være 15 kWh/ pr. m<sup>2</sup> pr. år (Ringgården 2003A: 28).

En tidlig inddragelse af miljøhensynet er i midlertidig ikke en garanti for gennemførelsen af de projekterede tiltag. Som et centralt element i passivhus-konceptet er udelukkelsen af kuldebroer. Derfor har bygherreteamet i Lystrup-projektet også planlagt at lave et 'tidligt udbud' til hovedentreprise, hvor der lægges større vægt på personlige egenskaber hos entreprenøren, end hvad der normalt gøres. Jørgensen vil gennem personlige samtaler og en tidlig inddragelse af entreprenøren i projektet sikre sig et engageret og tillidsfuldt forhold til den ansvarlige entreprenør, for derigennem at sikre sig en entreprenør, der kender og engagerer sig i løsningerne af miljømålsætninger i projektet. Det planlægges også at indarbejde en klausul i kontrakten med entreprenøren, der sikrer Ringgården, at der laves en måling af varmetabet i det færdige byggeri, der skal leve op til de beregnede mål (Jørgensen 23.02.05).

Samlet kan man sige, at der tidligt i Lystrup-projektet er indarbejdet miljømålsætninger og opfølgninger, der sikrer en tidlig inddragelse og løbende fastholdelse af miljøhensynet i byggeriet. Ligeledes har man arbejdet hårdt på at dokumentere, overbevise og legitimere projektet for alle involverede parter, hvilket har været en af de største opgaver i projektet. På den måde har bygherreteamet sikret sig en kognitiv ramme omkring de relevante miljøindikatorer, hvoromkring byggeriets aktører kan organisere og udføre deres samarbejder.

### **5.3.2 Valget af samarbejdspartnere (udbudsregler)**

Et af de områder i byggeriet, som har fået mest opmærksomhed og kritik de senere år, er samarbejdsstrukturen i byggeriet. Det hævdes, at Udbuds-reglerne er en barriere for at opnå læring mel-

---

<sup>66</sup> Se: [www.ddc.dk](http://www.ddc.dk)

<sup>67</sup> Observationer fra den indledende Workshop (22.02.05) og Detaljedagen (13.04.05)

lem længerevarende samarbejdskonstellationer, som det erfares i andre industrier, og rammebetingelserne opfattes som den største barriere for udvikling og effektiviseringer af byggeriet (By- og Boligministeriet 2000: 95ff.). Erhvervsfremmestyrelsen (2001: 72) foreslår derfor en revurdering af udbudsreglerne i deres evaluering af deres PPB-projekt (Proces og Produktudvikling i Byggeriet).

I Lystrup-projektet har man i arkitektkonkurrencen fulgt de gængse regler udstukket af arkitektforeningen (Øhlenschläger 24.02.05). Under vurderingen af de indkomne konkurrenceforslag har bygherreteamet således ikke kendt firmaerne bag forslagene. Normalt kan bygherreteamet ikke frit vælge hvem, de mener, der kan løse opgaven bedst. Således står det i Tilbudsloven om udbud af offentlige bygge- og anlægsopgaver, at licitationsbetingelserne tildeles det laveste bud eller det økonomisk mest fordelagtige bud under hensyntagen til forskellige kriterier, som varierer efter den pågældende ordre, f.eks. pris, byggetid, driftsomkostninger, rentabilitet, teknisk værdi og påvirkning af miljøet (Tilbudsloven).<sup>68</sup> I Lystrup skal der således udarbejdes et udbudsmateriale, hvor økonomien selvsagt skal sikres i projektet, men hvor der i Lystrup-projektet også vil blive lagt mere vægt på personlige egenskaber hos den ansvarlige entreprenør, end hvad sædvane er. Som nævnt planlægges det ydermere at indarbejde en klausul i den færdige kontrakt med entreprenøren, der sikrer en måling af det færdige byggeri. Derigennem håber Ringgården, at kunne sikre sig en entreprenør, der har kompetencerne og rent faktisk har til hensigt at sikre de miljømæssige aspekter ved byggeriet (Jørgensen 23.02.05). Ikke kun udbudsreglerne, men også byggeaktørernes stringente og institutionaliserede opfattelser af dem, er nævnt som hindringer for partnering-lignende samarbejder og andre reorganiseringer af byggeprojekter og byggeprocessen (Bang et al 2001: 156). Ved at prioritere andre forhold end de umiddelbare økonomiske forhold i udbudet bryder Lystrup-projektet med sådanne institutionaliserede forståelser af reglerne.

Lystrup-projektet illustrerer på den måde problemet i at etablere langvarige samarbejder, hvor der kan opbygges erfaringer, viden, tillid og fælles forståelser af de centrale miljøproblemer og tilhørende løsninger i byggeriet – dette vil yderligere blive behandlet i afsnit 6.3. Det er ikke muligt med gældende regler. Dog anviser bygherreteamet en vej for fremtidige udbud, hvor der fokuseres mindre på økonomien og mere på en sikring af hensigterne hos entreprenøren og en gensidig forståelse af de nødvendige ændringer miljøtiltagene kræver - eksempelvis udvikling af nye arbejdsmetoder, nye materialer og en bedre kvalitetssikring på byggepladsen. Det skal nævnes, at de stramme regler

---

<sup>68</sup> Se: [www.retsinformation.dk/](http://www.retsinformation.dk/) (Lov om indhentning af tilbud i bygge- og anlægssektoren Kap. 3, § 8 stk. 1)

om udbud til entreprise er særligt gældende for offentligt støttet byggeri, som det almene byggeri. I en privat byggesag er der friere regler til at vælge samarbejdspartnere ud fra eksempelvis tidligere erfaringer med samarbejde.

Hele opstarten af Lystrup-projektet og etableringen af kontakter i bygherreteamet illustrerer meget godt nødvendigheden af kendskab og tillid blandt aktørerne. Jævnfør kapitlets indledende analyser (afsnit 5.2) har der været et fagligt og personligt kendskab blandt de tre parter i bygherreteamet. I et tidligere projekt (Gregersen et al 2004) har gruppen påpeget og illustreret (bl.a. ved Casa Nova-konsortiet) de læringsmæssige fordele, der kan opnås ved at etablere længerevarende samarbejdsrelationer og konsortier. På lignende vis konkluderer Thomassen (2004: 7 og 16f), at man, ved at åbne mulighederne for længerevarende samarbejder og revurdere forholdet mellem konkurrence og samarbejde i byggeriet, kan skabe incitament for byggeriets parter til at tænke ud over her-og-nu kasse-tænkning. Derudover åbnes der op for læring på tværs af sektoren, viden kan videreføres fra byggeprojekt til byggeprojekt, og bygherren kan i højere grad vælge samarbejdspartnere ud fra tidligere erfaringer end blot prisen. For at imødekomme problematikken omkring udbudsreglerne og fortolkningen af disse støtter gruppen sig til Thomassens anvisning om at muliggøre rammeaftaler og klumpudbud i offentligt byggeri som et initiativ, der kan hjælpe byggeriet ud af dets sporafhængighed (Thomassen 2004:28ff).

### **5.3.3 Totaløkonomi og de økonomiske rammer i alment bolig byggeri**

Et af de miljøøkonomiske tiltag, der har været forsøgt indført gennem de seneste ti år og endnu ikke er slået igennem, er totaløkonomisk tænkning (Hansen 28.02.05). Totaløkonomisk tænkning har været centralt i Lystrup-projektets udformning (Århus Kommune, Lokalplan 735: 2) og Ringgården 2003A: 26), hvor målsætningerne om forbruget af ressourcer, energi samt miljøbelastningen beregnes i livscyklusmodellen BEAT udarbejdet af SBI.

Fra 1. januar 1998 blev der fremsat krav om totaløkonomiske vurderinger ved samtlige offentlige støttede byggerier.<sup>69</sup> Totaløkonomien har i midlertidig ikke slået igennem i det offentlige byggeri og har inden for det almennyttige boligbyggeri (i kommunerne) været nævnt som en væsentlig barriere for en større udbredelse af økologiske og miljøvenlige tiltag i byggeriet (Erhvervs- og Bolig-

---

<sup>69</sup> (jf. lov af 17. dec. 1997, § 108; Bolig- og Byministeriet 1998: 105)

styrelsen 2004A: 23). Således har det også været svært i Lystrup-projektet i praksis at gennemføre projektet inden for rammerne af totaløkonomi, og projektet illustrerer problemet i sin kerne.

Som nævnt er Ringgården både bygherre og bliver senere, når projektet er udført, også driftsherre. Dette giver dem et incitament for at tænke totaløkonomisk. I Århus Kommune, der reelt set finansierer projektet og også burde have et lokalt og samfundsmæssigt incitament til at tænke i totaløkonomi, kniber det i midlertidig med at nå til slagkraftige tiltag. I overensstemmelse med ovennævnte krav om totaløkonomiske vurderinger har kommunen åbnet mulighed for at søge en ekstra treprocentsbudgetramme i forhold til de normale rammer,<sup>70</sup> der er udstykket (Krogh & Birk 23.02.05), men det må pointeres, at det slet ikke står i forhold til den totaløkonomiske besparelse, der kan opnås i Lystrup-projektet, hvor det for Boliggruppe A (passivhuse) overvejes helt at undvære fjernvarmetilslutning. I Tyskland og Østrig er der til dato blevet opført passivhuse til over 5000 beboere, hvis varmebehov er reduceret 80 % i forhold til almindeligt nybyggeri, og hvor en familie på fire personer kan spare op til 4000 kr. pr år på varmen.<sup>71</sup>

Når Lystrup-projektets økonomiske ramme ikke i rimelig grad tager hensyn til de totaløkonomiske muligheder lægger det pres på bygherren, de projekterende og de udførende. I Lystrup-projektet er dette også kommet til udtryk i langvarige forhandlinger om den økonomiske fordeling af rammebeløbet, hvor arkitekter og ingeniører har måttet erkende, at de selv må betale en del af den ekstra udgift det er at udvikle et nyt byggekoncept, der så radikalt søger at udnytte de totaløkonomiske gevinster (Løbende samtaler m. Jørgensen, Laursen 13.04.05 evt. Dahl 14.04.05 & Schmidt 24.02.05). Det umiddelbare incitament for de projekterende til at bruge tid og ressourcer på at søge nye materialer i ind- og udland, nye tekniske løsninger samt at opsøge samarbejdspartnere til udvikling af eksempelvis nye vinduessystemer foreligger ikke. Dog viser projektet, at de involverede parter har kunnet identificere en mere langsigtet strategisk gevinst ved at være forrest i udviklingen af passiv-

---

<sup>70</sup> I Århus Kommune ligger disse rammer 25 % under det niveau, der er udstykket fra Erhvervs- og Boligministeriet, som et nationalt gældende maksimumbeløb. Dette ligger ifølge kommunen pres på byggeaktører i området, men skaber samtidig præcedens og nedsætter de økonomiske forventninger hos byggeaktørerne. Er der tale om eksperimenterende byggeri, kan der søges ekstra 10 % (Krogh & Birk 23.02.05). Med alle ekstra tilskud giver det Lystrup-projektet et mindre rammebeløb, end de landsdækkende regler.

<sup>71</sup> Se: <http://www.ddc.dk/DESIGNVIDEN/artikler/baeredygtigebyggekompontener> Det skal nævnes, at forbruget er afhængig af de enkelte beboere og selvsagt vil være svingende.

huse og ved udsigten til de kommende energistramninger i Bygningsreglementet per 1. januar 2006.<sup>72</sup>

Samlet set viser projektet, at det i et udviklingsprojekt kan lade sig gøre, specielt med udsigt til stramninger i energikravene, at projektører ud fra totaløkonomiske overvejelser. En udbredelse af metoden kræver dog ændringer af de økonomiske incitamentsstrukturer, der opstilles og udvikles via kommunernes rammebeløb. Således må der skabes økonomisk incitament for de aktører (arkitekter, ingeniører og entreprenører), der udelukkende lever af anlægsøkonomien i byggeriet således, at de i ethvert almenyttigt byggeri har incitament til at tænke i langtidsholdbare materialer, god arkitektur og energibesparende tiltag. Blandt andet kan faste honorarer sikre, at der gøres brug af materialer eller løsninger, som gør byggeriet billigere for bygherren. Frem for en løsning med et honorar der udgør en fast procentdel af anlægsprisen, da brugen af besparende løsninger i byggeriet betyder et mindre honorar til de projekterende.

#### **5.3.4 Generelle rammebetingelser og dispensationer**

Erhvervs- og Boligstyrelsens rapport om barrierer for økologiske tiltag i byggeriet understreger, at lovningen, godkendelsesordninger m.m. kan virke hæmmende på udviklingen af nye tiltag, da de ofte favoriserer traditionelle løsninger (2004A: 23). Det seneste eksempel på dette var Casa Nova konsortiets arbejde med at få deres træbaserede etagebyggeri godkendt af brandmyndighederne og i Bygningsreglementet 95 (Se eksempelvis Clausen 2002). I Lystrup-projektet er der ikke lagt op til at kunne dispenseres fra almindelige krav fra kommunen, som det eksempelvis er i de kommende projekter i Stenløse (Stenløse Kommune, Lokalplan 3.1.1: 25). Det er udenfor dette projekt tidsramme at vurdere mulige barrierer ved den kommende byggetekniske godkendelse af byggeriet. Det kan i midlertidigt nævnes, at hvis Lystrup-projektet godkendes uden nogle former for dispensationer, sådan som der er lagt op til, beviser det, at det kan lade sig gøre, selv om der måske var brug for visse revurderinger af rammebetingelserne. Samtidig kan det også nævnes, at Lystrup-projektet, ved at stille krav om en måling af det færdige byggeris lufttæthed i kontrakten med entreprenøren, går forud for planerne for det nye tillæg til Bygningsreglementet 95, der lægger op til, at kommunalbestyrelsen i byggetilladelsen kan stille krav om, at der skal foretages målinger i den færdige

---

<sup>72</sup> En generel vurdering ud fra temaet om 'incitament og bevæggrunde' i de gennemførte interviews. Se interviewreferater i Bilag 2

bygning til dokumentation af, at kravet til lufttæthed i er opfyldt (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2004B).

Der er i lokalplanen lagt op til, at der kan søges en mulig dispensation fra varmetilslutningspligten (Århus Kommune, Lokalplan 735: 8). Dette kan komme på tale for boliggruppe A, hvor det i øjeblikket ud fra økonomiske og miljømæssige forhold vurderes, hvorvidt den ekstra omkostning, tilslutningspligten giver byggeriet, kan udelades (Pedersen 02.03.05). I bygherreteamet øjnes også muligheden for at kunne læne sig op af det nye tillæg til Bygningsreglementet 95, der fra 1. jan. ligger op til, at der i større grad overvejes de tekniske, miljømæssige og økonomiske konsekvenser af alternative energiforsyninger for bygninger med nytteareal over 1000 m<sup>2</sup> (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004C), og dermed også muligheder for dispensationer for tilslutningspligten til centrale kraftvarmeanlæg. I den ombæring arbejdes der i Lystrup-projektet på at projektere det lokale forsyningsnetværk på byggegrunden således, at der om nogle år er mulighed for at installere en decentral forsyning (Laursen 13.04.05). Inden projektets afslutning står det dog klart, at beslutningen om, hvorvidt der skal søges dispensation fra varmforsyningspligten, skal afgøres af bygherreteamet, idet projekteringsteamet har valgt at overholde gængs praksis ved at tilslutte sig fjernvarme for at minimere de usikkerheder, der kunne være forbundet med det eksperimenterende byggeri (Pedersen 12.05.05). Dette strider imod passivhus-konceptet, idet boliggruppe A ikke behøver tilslutning til varmforsyning. Det vil betyde en ekstra udgift for Boligforeningen og de kommende beboere.

Generelt set vurderer ansatte i Århus Kommune, at kommunen ikke har gået forrest i udviklingen og opbygningen af kapacitet til at håndtere miljøhensynet i byggeriet (Krogh & Birk 23.02.05 og Bager 14.04.05). Det foreslås, at man kunne have hjulpet Lystrup-projekt igennem ved at have etableret en tværgående gruppe af aktører fra de relevante afdelinger i kommunen (dvs. fra Tilsynet med offentlig støttet byggeri, Stadsarkitektens kontor, Grundsalgskontoret og Bygningsinspektorens kontor), der kunne ekspedere projektet hurtigt igennem (Krogh & Birk 23.02.05). Ser man på Århus Kommunes minimumskrav til miljøhensynet i offentlige byggerier, er det også klart, at kommunen ikke er forrest i udviklingen, idet kommunen stiller de samme krav som allerede er gældende via lovgivningen og diverse bestemmelser. Århus Kommune er derved ikke den frontløber med bæredygtig udvikling, de ønsker at være. Følgende citat illustrer:



*”Århus Kommune skal være en foregangskommune på miljøområdet med en vedvarende og omfattende reduktion af energi- og ressourceforbrug til følge” (Århus Kommune 2003: 64).*

Ligeledes viser kommunens forholdsvis svage implementering af totaløkonomiske rammebetingelser, at der er langt fra bæredygtighedsplaner<sup>73</sup> til en egentlig ændring af de rammebetingelser, der ændrer radikalt ved mulighederne for at opbygge inddrage miljøhensynet i byggeriet.

### **5.3.5 Opsamling**

Gennem inddragelsen af kompetente bygherrerådgivere og støtte fra Fonden Realdania er det lykkedes Ringgården at etablere et projekt med et sæt af faste kvalitative og kvantitative miljømålsætninger, der er blevet fastholdt og sat i centrum for projekteringen af byggeriet. Det er således lykkedes at skabe en kognitiv ramme om projektet med udgangspunkt i miljøhensynet. Det er endvidere lykkedes at bryde gængse normer i de tidlige faser af den organisatoriske planlægning af byggeprocessen, og mere specifikt omkring udviklingen af vinderforslaget samt den senere projekteringen, hvor arkitekter og ingeniører har været igennem en mere integreret arbejdsproces med en mere flydende rollefordeling. Ligeledes arbejder bygherreteamet på at udnytte de muligheder, der, trods en stram udbudslovgivning, ligger i tilbudsloven for at vælge en entreprenør efter vilje og kompetencer til at opføre et byggeri, der lever op til miljømålsætninger i arkitektkonkurrence.

Projektet er gennemført under de samme lovgivningsmæssige vilkår som et hvert andet projekt i Århus Kommune. Det sætter Lystrup-projektet lidt i perspektiv og understreger, at byggeprojekter, der tager hensyn til miljøet, kan etableres og projekteres inden for gældende byggetekniske og arkitektoniske regler<sup>74</sup> - også uden en speciel kapacitet fra hos de offentlige myndigheder. Det er dog klart, at med en lidt større politisk vilje og viden i de kommunale kontorer, kan der etableres nogle gunstige rammer for projekterne. Det indebærer fastlæggelse af kvantitative miljøkrav til byggerier, en udvidet implementering af totaløkonomiske rammebetingelser, mulighed for dispensationer ved-

---

<sup>73</sup> Eksempelvis skal bæredygtighed i Århus Kommune udvikles gennem blandt andet: Viljen og evnen til at gå foran med miljørigtige løsninger (Århus Kommune 2000: 5).

<sup>74</sup> Projektet har problemer med at overholde den normale budgetramme sat af Århus Kommune. Det skyldes dels, at rammen er 25 % under landsgennemsnit, dels at der er sket en fordobling af grundprisen, og dels den høje arkitektoniske kvalitet i byggeriet. Det vurderes således ikke primært at være de miljømæssige tiltag, der fordyrer byggeriet (indledende samtaler med Rie Øhlenschläger)

rørende materialevalg og tilslutningspligt samt et større faciliterende samarbejde på tværs myndighedernes normale arbejdsområder.

I de to forrige afsnit blev det konkluderet, at aktørerne i Lystrup-projektet er i besiddelse af kompetencer, der kan karakteriseres som aktørbårne ressourcer. Endvidere blev det konkluderet, at disse aktører, i kraft af deres kompetencer, var i stand til at håndtere og udvikle ny teknologi. I dette afsnit har vi forsøgt at vise, hvorledes disse aktørbårne ressourcer er systemisk indlejret i kognitive, normative og regulative institutioner. Med dette mener vi at have påvist, at der i Lystrup-projektet har foregået en opbygning af en kapacitet til at håndtere miljøhensyn.

## **5.4 Læringsprocesser i Lystrup-projektet**

Som det er understreget i analyserammen betragtes Lystrup-projektet af gruppen som et socio-teknisk eksperiment, som har mulighederne for at kunne trænge igennem til samfundsniveau og ændre det nuværende byggesystem. I et socio-teknisk eksperiment er læring centralt, og der følges derfor op på de læringsprocesser, der er foregået i Lystrup-projektet, og som kan være specielt vigtige for kapacitetsopbygningen til at håndtere miljøhensyn.

### **5.4.1 Simpel- og kompleks læring i Lystrup-projektet**

Gruppen mener, at Lystrup-projektet bygger på de stærke aktørbårne ressourcer og kompetencer, der findes både hos bygherreteamet og blandt de projekterende. Med disse er der skabt grobund for en givtig læringsproces. Ressourcerne og kompetencerne er aktørbårne og dermed forbundet med de enkelte personer og virksomheder, der deltager. Det gælder både de materielle ressourcer og de mere immaterielle såsom viden, evner og omdømme. Det er i interaktionen mellem de forskellige aktører, at der skabes ny viden og udvikles distribuerede kompetencer i projektet.

I analyserammen beskrev vi de socio-tekniske eksperimenter og deres særkende. Vi så, at der i et socio-teknisk eksperiment kan indgå en udvikling af kognitive institutioner, hvor via forsøg og eksperimenter udvikles nye problemforståelser og tilgange til problemer. Eller sagt på en anden måde, så handler et socio-teknisk eksperiment om at danne sig noget erfaring på en række nye områder ved 'at lære ved gøre og gøre ved at lære'. Samtidig gælder det, at, uanset om det pågældende eksperiment bliver en succes eller ej, har eksperimentet dannet grundlag for den erfaringsdannelse og

læring de involverede aktører har været igennem. Var udfaldet af eksperimentet f.eks. negativt kan det tjene til at undgå fremtidige fejl på lignende områder. I forlængelse heraf siger Dahl fra SHL direkte, at ved at deltage i projektet, hvor der eksperimenteres, som der gøres løbende i Lystrup-projektet, ”... får SHL både god og dårlig erfaring med sig i bagagen.” (Dahl 14.04.05). Der ligger altså helt klart en forventning om, at involveringen i Lystrup-projektet vil medføre læring. Endvidere så vi, at aktører fra både SHL og B&K havde deres opmærksomhed rettet mod henholdsvis det eksperimentelle og det udviklende aspekt i Lystrup-projektet. Det er vigtigt, at et eksperiment opfattes som en decideret proces frem for et rent måldrevet projekt. Et måldrevet projekt vil typisk operere stramt ud fra på forhånd givne mål, der skal kunne opfyldes, før et sådant projekt kan betragtes som en succes. Her er der risiko for, at den fortløbende proces overses, og viden, erfaring og læring derfor negligeres. Essensen ved at lægge vægt på det procesmæssige er akkurat, at aktørerne skal se sig selv, og blive set som aktører, i et projekt, hvor læring også er et succeskriterium. Vurderer man Lystrup-projektets aktører i dette lys, vil man alle steder bemærke, at disse tanker vægter meget, når det handler om det generelle udbytte af de respektives deltagelse i Lystrup-projektet.

Som det er beskrevet i analyserammen, er læringsprocesserne i et socio-teknisk eksperiment af forskellig karakter. De to hovedtyper blev beskrevet som hhv. simpel og kompleks læring. Den simple læring er det, der ligger til grund for den komplekse læring. Det er den komplekse læring, der er mest væsentlig at beskæftige sig med for nærværende projekt, da denne læring kan danne baggrund for en ændring af byggeregimet eller den gængse byggepraksis. Hermed bliver læringsspørgsmålet også vigtigt for at se hvilket potentiale, der ligger for at kunne sprede Lystrup-projektets opbyggede kapacitet til resten af byggesektoren. Der findes dog to former for kompleks læring, hvor første-grads kompleks læring foregår indenfor projektet og dets nærmeste netværk, og den anden-grads kompleks læring relaterer sig til spredningen mellem eksperiment og resten af sektoren. Denne analysedel tager fat i den første type af kompleks læring, mens den anden vil blive behandlet i analysedel to.

#### *5.4.1.1 Simpel læring*

Vi kan konkludere, at der i Lystrup-projektet har foregået læring af simpel karakter. Eksemplerne er utallige, hvor aktørerne har måttet lære noget teknisk, indhente specifik viden om et nyt materiale osv. Der har uden tvivl foregået en masse simpel læring, da det for mange af aktørerne var nyt at beskæftige sig med miljøhensyn og i særdeleshed passivhuse. Dette har gruppen observeret ved

bl.a. Detaljedagen (13.04.05), hvor det var tydeligt, at der var noget viden omkring disse huse, deres isoleringsgrad, vinduestyperne m.m., som var helt ny for nogle af deltagerne. Ligeledes er der udvekslet erfaringer både i udformningen af konkurrenceforslaget og i den videre projektering. Det sås også tydeligt på detaljedagen, at aktørerne løbende skulle indhente viden om bl.a. isolering og konstruktion.<sup>75</sup> Alle disse eksempler peger på, at projektets aktører hver især har haft behov for at lære nye ting, og har indhentet viden til, at udbygge deres eksisterende faglige kompetencer.

#### *5.4.1.2 Komplex læring*

Den komplekse læring er straks sværere at spore, da den er af meget reflektiv karakter. Som beskrevet i analyserammen består den af tre interrelaterede skift fra det gængse til noget nyt, som hver især kan være med til at synliggøre denne reflekterende læringsform. For det første handler det om måden problemet opfattes på, og hvilke løsninger man anbefaler. For det andet skal der ske et skift i tilgangen til at løse problemet, og for det tredje skal der ske et skift i deltagernes indbyrdes relationer som går mod en fælles problemforståelse (se afsnit 4.4.3).

*Første skift.* Lystrup-projektet er en svær opgave, som består i at bygge 130 huse med underspecifikke målsætninger vedrørende miljø og arkitektur, der skal projekteres og opføres under en næsten normal økonomisk ramme (for alment boligbyggeri). Det første, der er faldet gruppen i øjnene, er, at Lystrup-projektet ikke opfattes som problematisk eller unødigt besværligt, men at der er en generel vilje hos alle aktører til at løse denne byggesag bedst muligt. Med hensyn til mulige løsninger af opgaven, har opfattelsen været, at hvis man skulle bygge, skulle det gøres spektakulært. Hermed bliver det også tydeligt, at tilgangen til Lystrup-projektet har været anderledes, idet man fra start har villet lave noget, der ikke var set før. Ligeledes var det også nyt (og eksperimenterende) at projektere større boligbebyggelser med en energiramme ned til 15-30 kW/m<sup>2</sup>/år, og der blev i konkurrenceprogrammet direkte opfordret til at tænke nyt og anderledes, da der både skulle være plads til den smukke arkitektur og de bæredygtige miljøelementer (Ringgården 2003 A: 26). Det vil sige problemopfattelsen har været anderledes end i andre gængse byggerier.

*Andet og tredje skift.* Tilgangen til Lystrup-projektet har været ny. Med henvisning til ovenstående opfattelse af 'problem', så har der på mange måder været indført en ny byggeskik og praksis. For det første blev de miljømæssige målsætninger skrevet ind i arkitektkonkurrencen. Dette var nød-

---

<sup>75</sup> Viden blev indhentet på Internettet, via kontakter hos danske og tyske producenter og i lærebøger (Detaljedag 13.04.05).

vendigt for at sikre, at de mål, der var sat for Lystrup-projektet, også er blevet gennemført i projekteringen, og forhåbentlig kan føres ud i livet i opførslen. Ligeledes var det forarbejde, der lå i udformningen af målsætningerne, specielt, hvor SBI blev inddraget, og hvor bygherrerådgiverne havde specielle kompetencer og erfaringer indenfor miljøområdet. Dette har fra projektets start sikret et 'alternativt' byggeprojekt, hvor især de kognitivt baserede læringsprocesser har været vægtet højt. Det var nødvendigt at trække på hver enkelt aktørs kompetencer for at få det til at gå op i en højere enhed (Øhlenschläger 24.02.05).

For det andet var tilgangen til at lave forslag til arkitektkonkurrencen anderledes. Som nævnt før startede ingeniører, arkitekter og landskabsarkitekt sammen på blankt papir og fik de første idéer til Lystrup-projektets udformning sammen (Pedersen 02.03.05). Det betød, at konkurrenceforslagets udformning var anderledes, end de involverede aktører havde prøvet før. Gruppen mener, at de læringsprocesser, der har fundet sted, har været af meget refleksiv karakter, netop fordi de i startfasen gjorde sig afhængige af hinandens viden og kompetencer for at udforme forslaget. Det blev et fællesprojekt fra starten, og Pedersen fortæller således, at han ikke kan huske hvem, der fik hvilke idéer, som kan være et tegn på at det har været en meget integreret gruppe, der har udformet forslaget til arkitektkonkurrencen (Pedersen 02.03.05).

Det er værd at bemærke, at alle aktører omtaler projektet og samarbejdet, som værende behageligt og med god kemi. Dette er også gruppens opfattelse efter observation både ved den indledende workshop og ved detaljedagen. Det er dog tydeligt, at der inden for Lystrup-projektet findes den traditionelle skelnen mellem bygherreteamet, de projekterende og udførende parter. Grundlaget for et skift mellem aktørernes relationer er til dog stede i og med, at der er sket en fælles problemdefinition tidligt i processen. Det nuværende projekteringsteam arbejder derfor tydeligvis videre med den viden og det mål, der er fastsat i vinderforslaget, og der er derfor en klar rød tråd at spore.

#### **5.4.2 Opsamling**

Det kan konkluderes, at der i Lystrup-projektet er foregået komplekse læringsprocesser af første grad. Alle de interviewede aktører reflekterer konstant over løsningsmuligheder og over tidligere erfaringer. Der sker en konstant interaktion mellem såvel de projekterende som bygherreteamet, hvilket skaber refleksioner over den nye viden, der skabes i disse interaktioner. Det er dog svært for os at vurdere, hvor innovativ projektet har været. Ifølge aktørerne er det så afgjort nyskabende at

arbejde så integreret med miljø og arkitektur på samme tidspunkt, men om det udgør et nyt udviklingsspor i sig selv er op til diskussion. Et væsentligt argument imod dette er, at der igennem hele projektet har været en tilbøjelighed til at fokusere på energibesparelser ved forbedringer i klimaskærmen. Dette er et spor, der har været fulgt i byggeriet i mange år. Dog synes andre miljøhensyn at have spillet en større rolle, end i gængs byggeri. Det afgørende sporskifte i projektet er ved deltageres refleksioner over gængs byggeri problemer med miljøhensyn på den ene side og tidligere økologiske byggeprojekters problemer med arkitektur på den anden side og erkendelsen af, at miljøhensyn må integreres i projekteringen i lighed med arkitektoniske hensyn. Således er hele tilgangen til planlægningen og projekteringen radikalt anderledes end andre byggerier.

## **5.5 Delkonklusion – systemiske indlejring af ressourcer**

I dette kapitel har det været hensigten at vurdere den opbyggede kapacitet til at håndtere miljøhensyn i selve Lystrup-projektet ved at analysere de personbårne ressourcers systemiske indlejring. I denne delkonklusion tages der derfor udgangspunkt i de opstillede punkter for systemisk indlejring i Tabel 4.2 (se afsnit 4.2.5).

Den opbyggede kapacitet til at håndtere miljøhensyn i Lystrup-projektet består delvist af aktørbårne ressourcer, som henholdsvis er vilje, personlig netværk, incitament og engagement, alsidig miljøfaglig kompetencer, viden og know-how om miljøhensyn, tværfaglighed og erfaring med og processtyring i miljøvenlige udviklingsprojekter. Bygherreteamet har gennem disse ressourcer og økonomiske støtte formået at diktere nogle klare rammer for et eksperimenterende projekt, samt at tiltrække og inddrage nogle aktører med stærke ressourcer, som har kunnet løfte projektet i fællesskab ud fra udstukne rammer. Bygherreteamet har ligeledes været i stand til at skabe en kommunal opbakning på trods af delvist modsætningsfyldte institutionelle forhold, som både kommune og projekt er underlagt. Her er det primært de økonomiske rammer, som fortsat er problematiske for projektet. Aktørerne i bygherre- og projekteringsteamet har gennem fælles forståelser og målsætninger, tillid og tæt samarbejde på tværs af normale faggrænser skabt et sæt af komplementære og distribuerede kompetencer. Det vil sige, at der har været en række forskellige ressourcer blandt aktørerne, som ved hjælp af den fælles kognitive ramme og komplekse læringsprocesser har kunnet supplere hinanden. Derved har de formået at skabe en systemisk indlejring af de aktørbårne ressourcer og har opbygget en systemisk kapacitet.

Den systemiske kapacitet kommer til udtryk i Lystrup-projektet i udviklingen af en nye teknologiske løsninger, der søger at integrere viden om arkitektur, funktionalitet, miljø og økonomi. Dette er muliggjort af den fælles forståelse af udviklingsretningen, som er skabt af bygherreteamets meget konkrete målsætninger i konkurrenceprogrammet. Man kan sige, at der i projektet er dannet nogle fælles kognitive institutioner, der strukturer arbejdet. Denne fælles udviklingsretning er dog ikke udpræget radikal, men er et produkt af tidligere projekter, som de enkelte aktører har været involveret i, samt en generel strømning i byggesektoren mod en fortsat optimering af klimaskærmen. Som udviklingsretning adskiller projektet sig dog fra den øvrige byggesektor og andre eksperimenterende byggerier ved at integrere arkitektur og miljøhensyn i samme målsætning. Derved er der skabt en accept og legitimitet af projektet internt i projektet og blandt eksterne aktører, der har haft berøring med projektet. Samtidig kan det siges at udgøre en tilpasning af produktet (den miljøvenlige bygning), hvilket øger dets sociale funktionalitet. Det forventes dog at blive en opgave at vænne beboerne til energikonceptets krav om vinduer, som ikke kan åbnes.

De økonomiske satsninger, der er taget af virksomhederne i forbindelse med projektet, er i realiteten små, og muligheden for en større og revolutionerende teknologisk landvinding er ikke til stede. Alligevel betragter gruppen Lystrup-projektet som et socio-teknisk eksperiment, og ser således tekniske og organisatoriske innovative elementer og tendenser i projektet, som anviser vejen til en mere bæredygtig udviklingsretning i byggesektoren (jf. Figur 1.1 - Potentielle miljøforbedringer ved forskellige innovationstyper).

Med den forudgående analyse er forskellige aspekter ved Lystrup-projektet blevet beskrevet og det er fremgået, at Lystrup-projektet adskiller sig fra øvrige byggeprojekter. Det er blevet klart, at byggeprojektet har en eksperimenterende karakter, og vi kan dermed konkludere, at Lystrup-projektet kan betragtes som et socio-teknisk eksperiment eftersom:

- Projektet er en kollektiv bestræbelse på at udvikle en ny teknologi (omkring eks. passivhuskonceptet).
- Projektet er en ny sammenslutning af aktører.
- Projektet er bundet i tid og sted (der foregår over en 5-årig periode, og er afgrænset primært til aktører, der er regionalt forankret i Århus-området).

- Der foregår en kontinuerlig refleksion over projektets indhold og udvikling ved hjælp af praktisk afprøvning af nye strategier og teknologier (bl.a. i forbindelse med afrapportering til SHE og deltagelse i diverse opfølgende konferencer).
- Projektet er rettet mod at skabe forandringer på et højere samfundsniveau (idet projektet forsøger at statuere et eksempel for byggesektoren).

Da Lystrup-projektet kan betragtes som et socio-teknisk eksperiment, er det efterfølgende yderst relevant at diskutere og vurdere spredningen af projektets opbyggede kapacitet til den omgivende byggesektor. En nærmere analyse af projektets nytænkning som ønskes spredt til sektoren, vil derfor blive behandlet i efterfølgende kapitel.



## Kapitel 6 - Kapacitetsopbygning mellem eksperimenter og sektor

Som en naturlig forlængelse af Kapitel 5, og som en direkte bestræbelse på at afklare nærværende projekts problemformulering, er det formålet med dette kapitel at afdække, hvordan der i byggesektoren kan opbygges kapacitet til at håndtere miljøhensyn. Hvor Kapitel 5 fokuserede på Lystrup-projektet og den heri opbyggede kapacitet, vil dette kapitel til dels trække på konklusionerne herfra, men også inddrage yderligere teoretiske områder fra analyserammen samt litteraturstudiet. Således vil teorien og begrebsdannelsen omkring især 'Socio-tekniske eksperimenter', 'regime' og 'landskab' blive trukket på og anvendt, hvor det er passende. Som det blev konkluderet i forrige kapitel, kan Lystrup-projektet karakteriseres som et socio-teknisk eksperiment og indeholder mange elementer der adskiller det fra 'gængse byggeprojekter' eller 'byggepraksis'. Lystrup-projektet ses, som tidligere nævnt, som et eksemplarisk projekt, der illustrerer, hvordan der kan opbygges kapacitet i et konkret byggeprojekt. Det søges altså undersøgt, hvordan den etablerede viden og erfaring kan spredes og integreres i resten af sektoren.

Indledningsvis diskuteres det, hvilken indflydelse Lystrup-projektets unikke forudsætninger har på mulighederne for at overføre løsninger og sammenligne resultater fra Lystrup-projektet med resten af sektoren. De efterfølgende tre afsnit i denne analysedel er opbygget med udgangspunkt i problemfeltet, idet problematiseringerne heri danner baggrund for analysen og opstillingen af løsningsmuligheder (dvs. faktorer som støtter opbygningen kapacitet til at håndtere miljøhensyn). Gennem en analyse af strukturelle, reguleringsmæssige og økonomiske problemstillinger tegnes et billede af byggeriets regime og det omgivende landskab. Byggeriets regime er kendetegnet ved stabilitet og lock-in. Regimet koordinerer og strukturerer byggeriets aktører og dets udviklingsretning. Derfor bliver dynamikkerne mellem byggeriets aktører, teknologier og institutioner yderst relevante at diskutere. Ved løbende at trække linierne fra Lystrup-projektet (og andre eksperimentelle byggerier) til sektoren, bliver det muligt at opstille relevante forslag til ændringer i byggesektoren generelt.

Afslutningsvist samler vi op på analysen ved at gennemgå de fem sub-funktioner, som blev beskrevet i analyserammen. Disse er efter gruppens mening velegnede til at vurdere, hvorvidt teknologiske og organisatoriske løsninger kan stabiliseres i sektoren.

## **6.1 Lystrup-projektets unikke forudsætninger**

Det blev i Kapitel 5 slået fast, at Lystrup-projektet på mange områder udgør et unikt projekt. Lystrup-projektet er et socio-teknisk eksperiment som indeholder nogle unikke forudsætninger, der ikke nødvendigvis kan antages at kunne etableres i andre byggeprojekter, og derfor må tages i betragtning, når der i dette projekt gives anvisninger. Vi vil i dette afsnit kort diskutere de unikke forudsætninger, der har haft betydning for kapacitetsopbygningen og gennemførelsen af projektet. Disse forudsætninger skal tages i betragtning og når Lystrup-projektets resultater diskuteres i forhold til andre byggeprojekter. Forudsætninger begrænser de anvisningsrum, der kan opstilles for forskellige anvisninger gennem analysen og i konklusionen (jf. metoden). I denne analysedel tages derfor forbehold for at andre projekter ikke har eller kan skabe de samme forudsætninger.

### **6.1.1 De unikke forudsætninger**

Som nævnt før, er Lystrup-projektet støttet af både Realdania og SHE-projektet. Efter gruppens mening har netop denne unikke forudsætning haft stor betydning for, hvordan Lystrup-projektet er blevet gennemført og derved har bibeholdt den oprindelige målsætning om at arbejde integreret med miljøhensyn og arkitektur. Jørgensen mener heller ikke, at projektet ville være blevet gennemført i det omfang, det er blevet, havde det ikke været for de 3,4 mio. kr. fra Fonden Realdania (Jørgensen 23.02.05). Mange af de elementer, der gjorde arkitektkonkurrencen særlig, er opstået på baggrund af bidraget fra Fonden Realdania. Herunder de 150.000 kr. som hvert forslag fik i kompensation såfremt de ikke vandt arkitektkonkurrencen, hvilket efter gruppens opfattelse har øget tilstrømning af store firmaer som SHL og Arup til projektet. Ligeledes har støtten gjort det muligt at inddrage SBi, der har bidraget til udviklingen af de kvantitative miljømålsætninger i konkurrenceprogrammet.

Det er også gruppens opfattelse, at Lystrup-projektet er besat af Danmarks spidskompetencer i forhold til at tage miljøhensyn i byggeriet. Hermed menes, at der gennem konkurrencen er blevet in-

involveret et væld af aktører, der alle besidder miljøkompetencer og er kendt i deres brancher for netop det. Herunder kan nævnes:

- Det internationale ingeniørfirma Arup, som spillede en betydelig rolle i udformningen af forslaget til arkitektkonkurrencen,
- SBI som udarbejdede kvantitative miljømålsætninger og udførte LCA-baserede miljøvurderinger (BEAT),
- Pedersen som Danmarks førende ekspert i passivhuse og
- Øhlenschläger, der har siddet i DCUE og Byggepanelet.

Bygherrerådgiver Ejsing nævnte da også i en indledende samtale, at dette projekt bestod af ”Tordenskjolds soldater” inden for miljøvenligt byggeri (Indledende samtaler m. Ejsing). Gruppen mener, det ikke var lykkedes at samle dette stærke hold af aktører - både som individer og virksomheder - hvis ikke der havde været en vis støtte til udvikling af projektet og konkurrenceprogrammet fra Fonden Realdania’s side. Andre projekter kan ikke forvente at have denne økonomiske opbakning, men Lystrup-projektet illustrerer, at det kan betale sig at investere i en bedre planlægning og udformning af konkurrenceprogrammer. Denne investering kunne evt. finansieres af kommuner eller bygherrer, der ønsker et bedre projekt med flere kompetencer involveret.

At alle de ovennævnte aktører (samt bygherren Ringgården) før har beskæftiget sig med miljøhensyn i byggeri har også gjort, at de samlet set har haft en bedre forudsætning for at skabe fælles forståelser omkring Lystrup-projekt. Dette har samtidig gjort det lettere at indpode viljen til at bygge efter stramme miljøkrav hos alle aktørerne - en vilje der egentlig stammer fra Øhlenschläger og Jørgensen. Lige netop denne vilje er før blevet nævnt som en af Lystrup-projektets unikke forudsætninger, og gruppen mener da også, at dette har været altafgørende for at kunne gennemføre Lystrup-projektet. Vilje til at bygge under hensynstagen til miljøet, ikke kun fra bygherrens side, men hos alle involverede aktører, har gjort, at der i projekteringsfasen var en større fleksibilitet, og en vilje til at finde nye løsninger på miljøproblemerne. Med fleksibilitet menes, at aktørerne har vist, at de *vil* dette byggeri, og at det skal gennemføres (i den udstrækning økonomien tillader det), som det har været planlagt (Detaljedagen 13.04.05). Flexibiliteten kommer til udtryk især i forhold til arkitekturen som indgår i et samspil med de miljøhensyn, der tages i projektet. Der bliver heller ikke

gået på kompromis med arkitekturen, men den tilpasses projektets samlede målsætning i sammen-  
spil med teknologien.

Disse unikke forudsætninger gør, at de løsninger på byggesektorens kapacitetsproblemer, der ses i Lystrup-projektet, ikke umiddelbart kan overføres direkte til sektoren. For eksempel vil det være svært for andre almene boligselskaber at stable en lignende arkitektkonkurrence på benene uden et tilskud. Det vil også være svært at lave et konkurrenceprogram så omfattende og med så specifikke målsætninger,<sup>76</sup> uden at have et kendskab til, hvordan man bygger boliger, der inddrager miljøhensyn. Hovedelementer fra det omfattende konkurrenceprogram kan dog anvendes af andre byggeprojekter, da Lystrup-projektet har forestået noget af det svære forarbejde. Andre kan altså iagttage hvordan konkurrenceprogrammet er udformet og samtidig tage ved lære af den foreløbige proces i Lystrup-projektet.

Den personlige indstilling til det projekt man indgår i er vigtig for, hvilken udvikling der kan skabes i projektet. For det første er det vigtigt, at man har lysten og viljen til at inkorporere hensynet til miljøet. For det andet og som blev nævnt af flere af aktørerne fungerede teamet omkring konkurrenceforslaget utroligt godt sammen. Den kemi, der er mellem de involverede aktører, har dermed haft stor betydning for forløbet i hele projekteringsfasen. Bygherreteamet har gjort meget for at skabe en god stemning og en fælles forståelse af Lystrup-projektet og dets udviklingsperspektiver. Dette kan forsøges i andre byggeprojekter, men den personlige kemi kan selvsagt være svær at planlægge sig til. Igen en faktor der har haft betydning for Lystrup-projektet, og ikke bare kan overføres til andre byggeprojekter. Ligeledes har brug af netværk stor betydning for et eksperimenterende byggeprojekt. I projekteringsfasen, som gruppen har fulgt, er der foregået bevidst brug af netværk til enten at promovere projektet,<sup>77</sup> til at indhente viden og information<sup>78</sup> og især i opstartsfasen.<sup>79</sup> Gruppen mener ikke at dette projekt kunne være startet eller vil blive gennemført uden bevidst brug af diverse personlige og professionelle netværk.

---

<sup>76</sup> Hvor både miljø, arkitektur og økonomi vægtes ligeligt.

<sup>77</sup> Adskillige aktører (Pedersen, Øhlenschläger og Jørgensen) har bl.a. deltaget i adskillige seminarer hvor de har talt om Lystrup-projektet.

<sup>78</sup> Pedersen har bl.a. på en konference i Tyskland taget kontakt til tyske vinduesproducenter og for at opstarte et samarbejde (Pedersen 12.05.05)

<sup>79</sup> Her var det især Øhlenschläger der brugte hendes netværk til at få projektet på benene. Dette personlige og professionelle netværk stammer blandt andet fra hendes tidligere arbejdspladser (DCUE m.fl.) og andre projekter, hun har været involveret i.

Endnu et særtræk ved Lystrup-projektet er den opmærksomhed og mediebevågenhed som det har tiltrukket. Alene i aviser og fagblade er projektet blevet omtalt i omkring 200 artikler og notitser. I Århus har opmærksomheden fra borgere (og muligvis kommende beboere), erhvervsliv og kommune været unik, i hvert fald da der blev fundet vindere af arkitektkonkurrencen. Denne bevågenhed har også afspejlet sig i aktørernes optimistiske tilgang til projektet og i troen på, at det kan lykkes at bygge miljøvenligt og arkitektonisk smukt uden, at omkostningerne bliver meget højere end normale almen boligbyggerier. Gruppen betragter derfor brugen af medier som et vigtigt element, der ikke er afgørende men dog af stor betydning, for at andre eksperimenterende byggeprojekter kan lykkes.

### 6.1.2 Opsamling

Der er altså flere forskellige forudsætninger, der kan have betydning for opbygningen af kapacitet til at håndtere miljøhensyn. I Lystrup-projektet er det især den økonomiske støtte, en gennemarbejdet arkitektkonkurrence, brug af medier, exceptionelle kompetencer, stort netværk, personlig kemi og viljen til at tage hensyn til miljøet der udgør forudsætningerne. Det er altså vigtigt, at man gennem hele denne analysedel holder sig for øje, at Lystrup-projektet bygger på unikke forudsætninger, og at der skal arbejdes på at få disse unikke elementer ind i andre byggeprojekter. Afslutningsvis skal det nævnes, at Lystrup-projektet er et offentligt støttet projekt. Det giver denne type projekt nogle muligheder for at trække på kompetencer i kommunen, men stiller samtidig nogle specielle lovgivningsmæssige krav. Derfor er gruppens anvisninger ikke altid relevante for det private byggeri.

## 6.2 Strukturelle problemer – og ændringsmuligheder

I dette afsnit vil vi vende tilbage til de problematikker vi beskrev i problemfeltet under overskriften ”Byggeriets strukturelle problemer”.<sup>80</sup> Strukturelle problemer spænder vidt, men omhandler i grove træk byggesektorens opbygning, organisering og normer i byggeprocessen samt gængse problemopfattelser herunder miljøopfattelser. Afsnittet bygger således videre på de temaer, der er påbegyndt i Kapitel 5’s problematisering af de institutionelle rammer, som Lystrup-projektet er underlagt. Der forsøges derved at give et billede af de strukturelle problemer ved at fremhæve kognitive, normative

---

<sup>80</sup> I afsnittet blev nævnt følgende problematikker: Kortvarigt samarbejde, fagopdeling, adskillelse af produktion og planlægning, mange små virksomheder der skal arbejde sammen, det evige fokus på pris, arbejdstung sektor, træg teknologisk udvikling, konservativ indstilling til forandring.

og regulative institutioner (jf. analyserammen). Det skal pointeres, at en ændring af kognitive institutioner i sektoren og hos forbrugere går forud for ændringer i de normative og regulative institutioner, der er strukturerende for den gængse byggepraksis. Ændringer af de kognitive strukturer sker gennem kompleks læring og imitation (Geels 2004: 905). Dette hovedafsnit gennemgår derfor, hvordan aktører i og omkring byggeriet kan være med til at fremme læringen og spredningen af viden og erfaringer fra eksperimenterende byggeri til sektoren. Afsnittet vil vurdere kommunernes, mediernes og uddannelses- og videninstitutioners rolle i udviklingen og spredning af erfaringer fra eksperimenterende byggeprojekter. De strukturelle problemer knytter sig til det nuværende byggesystem og kan gøre det problematisk for indførslen af nye teknologiske løsninger og byggepraksisser, der inddrager miljøhensyn. Vi finder det derfor interessant at afdække de barrierer, der findes i byggesektorens strukturelle opbygning, for med det som udgangspunkt at pege på løsningsforslag, der i sammenhæng med de øvrige analyseafsnit kan svare på projektets problemstilling.

Dette hovedafsnit er bygget op i tre dele. Det lægger ud med en analyse af gængse miljøforståelser i sektoren og en vurdering af de begyndende brud med disse. Fokus vil være at skabe et bredt udsnit af de kognitive strukturer, der præger byggeriet. Dernæst analyseres byggeaktørernes handlingsrum, dvs. primært de normative strukturer i byggeriet. Der tages udgangspunkt i en læringsproblematik i forbindelse med spredningen af ny viden om håndtering af miljøhensyn. Det tredje aspekt i dette afsnit, vil ligeledes omhandle de forudsætninger der er i forbindelse med spredningen af ny viden, men tager udgangspunkt i de aktører eller institutioner som er i berøring med byggeriet, og derigennem har indflydelse på dette.

## **6.2.1 Forståelser af miljøvenligt/økologisk byggeri i byggesektoren**

### *6.2.1.1 Grim arkitektur og dyre miljøtiltag*

Inden for byggesektoren har der længe været en forståelse af miljøvenligt byggeri som både 'grint' og dyrt. Den første forståelse er gruppen blevet bekræftet i gang på gang ved interview af de involverede aktører i Lystrup-projektet, ved interview med Clausen og på konferencen 'Fremtidens parcellhuse' i Køge den 1. november 2004. Der bliver udtrykt en afstandstagen til de miljørigtige byggeprojekter, der eksisterer på f.eks. Friland. Clausen omtalte dem som 'Smølfeboliger'. Ligeledes fortæller Pedersen, hvordan han ikke ønsker 'grøn' arkitektur såsom skæve halmhytter. Derimod ser Pedersen Lystrup-projektet som 'moderne grøn', hvilket er den vej, han ønsker udviklingen skal gå (Pedersen 02.03.05). Øhlenschläger siger da også, at arkitektstanden generelt har været meget forbe-

holdne overfor bæredygtigt byggeri, af frygt for at Frilands-projektet i Feldballe var den endegyldige arkitektoniske udgave af netop bæredygtigt byggeri (Øhlenschläger 24.02.05). På konferencen i Køge blev der flere gange lagt distance til de økologiske halmhuse m.m. fra oplægsholderne. Gruppen har altså i sit projektarbejde lagt mærke til, at der bliver lagt distance til økologisk/grønt byggeri der er kendetegnet ved at arkitekturen ikke følger med nutidens trends i arkitektkredse.

Den anden dominerende forståelse er, at det er fordyrende at lave miljøtiltag. Erhvervs og boligstyrelsen beskriver, hvorledes de traditionelle byggeaktører har en opfattelse af, at miljøvenlige løsninger (næsten) altid er fordyrende. Men på samme tid er der også en opfattelse af, at selvom det ikke kan betale sig økonomisk, så kan det være godt for bæredygtighed og indeklima. Der bliver beskrevet et skel mellem de, som beskæftiger sig med miljø, og så de traditionelle byggeaktører. Det bliver præsenteret som en videnkløft, hvor forståelsen omkring fordyrelsen fjerner interessen og fokus på at undersøge mulighederne for miljørigtige løsninger (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A: 14-15).

Nedbrydningen eller tilbagevisningen af disse udbredte forståelser har været en vigtig drivkraft i Lystrup-projektet, idet projektets aktører dels søger at fjerne sig fra tidligere miljøvenlige byggerier og deres arkitektoniske fremtoning og dels søger at bygge miljøvenligt inden for en normal økonomisk ramme for dermed at statuere et eksempel, der kan ændre disse forståelser.

#### *6.2.1.2 Brud på de gængse miljøopfattelser*

Såfremt det lykkes for Lystrup-projektets aktører at få tilbagevist de gængse opfattelser af miljøtiltag, ved et konkret eksempel herpå, kan det have væsentlig indflydelse på en nedbrydning af disse opfattelser. Opmærksomheden om Lystrup-projektet i medier, blandt offentlige institutioner, hos leverandører og andre byggevirksomheder fortæller, at der er stor interesse for, nyskabende tiltag i byggesektoren.

Gennem medierne kan der skabes en opmærksomhed i befolkningen om miljøvenlige huse. Dette kan automatisk initiere en efterspørgsel, som, må man formode, især er virksomhedernes største interesse i dette projekt. Medierne har stor magt og deres dækning af Lystrup-projektet er vigtig. Ikke kun for at tiltrække fremtidige beboere, men også for at sætte fokus på miljøvenlighed i byggesektoren. Hvis efterspørgslen øges er det vigtigt for virksomhederne at kunne udbyde og bygge me-

re miljøvenligt. Dette udbud kan tage afsæt i erfaringerne fra Lystrup-projektet, og derfor er der ikke kun mediebevågenhed, men også fra branchen mere generelt. Som det også vil blive beskrevet senere, så har det nye tillæg til Bygningsreglementet også rettet producenternes opmærksomhed mod især energireducerende tiltag.

### 6.2.1.3 Brancheforeningers opfattelse af og indflydelse på miljøhensynet i byggeriet

Sideløbende er der ved at ske en ændring i opfattelsen blandt brancheforeninger i byggesektoren, for, hvordan miljøhensynet skal håndteres af deres medlemmer. Dermed er de også med til at sætte dagsordenen for byggesektorens udviklingsspor, idet disse foreninger gennem deres politikker, til en vis grad øver indflydelse på deres medlemmer. Dette afsnit vil derfor forsøge at belyse udvalgte brancheforeningers miljøpolitikker.

Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI) har måske den mest vidtgående miljøpolitik af de udvalgte foreninger. De anerkender behovet for at integrere miljøproblemer centralt i alle beslutninger om samfundets udvikling og anviser en række punkter den enkelte ingeniør og virksomhed bør følge. Det inkluderer blandt andet en anvisning om at afvise projekter, hvor kunden ikke ønsker en tilfredsstillende vurdering af miljørisici i det enkelte projekt.<sup>81</sup> Om end 'tilfredsstillende' står noget uklart tilbage, er der ingen tvivl om at miljøet vægtes og tages seriøst på kvalificeret vis.

Det kan man ikke sige om Dansk Byggeri, der blandt andet repræsenterer entreprenørerne i Danmark. Dansk Byggeri er en stor og indflydelsesrig forening bl.a. i kraft af dens position som underafdeling til Dansk Industri. Miljø er end ikke nævnt i foreningens hovedopgaver og erhvervspolitiske grundlag. Det nærmeste, den kommer en miljøpolitik, er et mål om at "*forbedre miljøet og at sikre, at miljøtiltag ikke er skatteobjekter*".<sup>82</sup> Det fremgår tydeligt af deres vejledningsmateriale til deres medlemmer, at de ser arbejdsmiljøet på byggepladsen, som det mest presserende problem i byggeriet.

---

<sup>81</sup> "FRI Holdningsnotat 1991 om FRI-virksomhederne og miljøet". Se: <http://www.frinet.dk/531/>

<sup>82</sup> [www.danskbyggeri.dk](http://www.danskbyggeri.dk) (12.05.05)



I Bygherreforeningen i Danmark (BiD)<sup>83</sup> forstås miljø både som ydre miljø, ressourceforbrug, sundhed, arbejdsklima og indeklima både i forhold til opførelse af bygninger og i driftsperioden (Bygherreforeningen 2004: 1). BiD har ifølge eget udsagn til formål at fremme en positiv, samfundsansvarlig udvikling i dansk byggeri, og udgav i den forbindelse i oktober 2004 et forslag til ”Miljøcharter for bygherrevirksomheder” (Bygherreforeningen 2004). Forslaget består af en hensigtserklæring, som bygherrer kan tilslutte sig og selv arbejde ud fra. Charteret indeholder ni principper med følgende hensigter:

- 1) prioritering af miljøhensyn
- 2) integreret miljøledelse
- 3) løbende forbedring
- 4) personale uddannelse
- 5) bygherrevirksomhedens ydelser
- 6) krav til projekterende, udførende og leverandører
- 7) rådgivning af brugere
- 8) erfaringsudveksling og videnudvikling
- 9) åbenhed, opfølgning og dokumentation (Bygherreforeningen 2004: 4ff)

Med ovenstående hensigtserklæringspunkter synes BiD at besidde en vis form for ansvarsfølelse over for samfundet, i et miljømæssigt perspektiv, idet foreningen har udarbejdet en rapport, som tilsigter at integrere samt forbedre miljøhensyn i byggesektoren samtidig med, at man som forening er opmærksom på, at;

*”Integration af miljøbeskyttelse i byggeriets forskellige processer samt forbedring af bygningers miljøegenskaber er en stor udfordring. Målet er, at hensynet til miljø skal udgøre en integreret del af planlægning, projektering, udførelse og drift af bygninger.”* (Bygherreforeningen 2004: 2)

---

<sup>83</sup> Foreningen blev stiftet 17. juni 1999 på baggrund af netværk mellem bygherrer. BiD er dermed forholdsvis ny forening med ca. 65 medlemmer, der gennem de seneste 3 tre år har arbejdet seriøst med miljøhensynet i byggeriet. Bygherren er måske den mest centrale aktør i opførelsen af bygninger med øget miljøhensyn (Byggepanelet 2001: 6), og BiD er et vigtigt forum for udviklingen og spredningen af viden om, hvordan man som bygherre kan påvirke udviklingen i byggeriet.

Ovenstående citat viser, at BiD besidder en vis form for vilje samt omstillingsparathed i forhold til at bygge radikalt anderledes. Hensigtserklæringens formål er derfor også, at skabe et fælles grundlag for bygherrevirksomheder, som ønsker at agere og bygge mere miljørigtigt (Bygherreforeningen 2004: 3). Med hensigtserklæringens ni principper har foreningen forsøgt at guide bygherrer og andre bygherrevirksomheder, som målrettet ønsker miljøforbedringer, i hvorledes, man inddrager og behandler miljøhensyn i en byggeproces. Dette bidrag er ifølge gruppen medvirkende til, at oplyse bygherrerne om, at miljøhensyn er relevant at inddrage så tidligt som muligt i byggeriets faser dvs. planlægnings- og projekteringsfasen således at viden og fokusering på miljøhensyn bliver prioriteret. Dermed får miljøhensyn mulighed for at blive prioriteret på lige vilkår med andre faktorer, som er relevante i beslutningsprocessen vedrørende et byggeris udformning og kvalitet.

Akademisk Arkitektforening (AA) lægger sig op af Den Internationale Arkitektforenings (UIA) deklARATION om bæredygtig fremtid, idet foreningen igennem sit medlemskab til IUA har forpligtet sig til at;

- 1) placere miljømæssig og social bæredygtighed i kernen af virksomhedens praksis og professionelle ansvar,
- 2) udvikle og løbende forbedre praksis, procedurer, produkter, undervisningsplaner, ydelser og standarder med det formål at indføre miljørigtig arkitektur,
- 3) informere fagfæller, byggeindustrien, bygherrer, studerende og offentligheden om betydningen af miljørigtig arkitektur og om de omfattende muligheder, den indebærer,
- 4) arbejde for at indføre nationale og erhvervspolitiske mål, regler og normer, der sikrer, at miljørigtig arkitektur bliver gældende praksis,
- 5) bringe alle eksisterende og fremtidige elementer af det byggede miljø - såvel det arkitektoniske udtryk som produktion, brug og eventuelle genbrug - op til miljørigtige standarder for arkitekturen.<sup>84</sup>

Med ovenstående punkter er AA bevidst om, at miljøbelastende aktiviteter forekommer i byggeriet, og ved at få arkitekter til at følge ovenstående anvisninger forsøger AA derved at forebygge en sådan aktivitet, og i stedet anviser til mere brug miljørigtige løsninger. AA's opfattelse af miljøhensyn går derfor på at integrere miljø på alle niveauer og i alle led og materialegrupper, som har kobling

---

<sup>84</sup> <http://www.dal-aa.dk/sider/visning/page.asp?sideid=361> (15.05.05)

til det arkitektoniske. Endvidere fokuserer ovenstående punkter på helheden, og AA forsøger derved at komme hele vejen rundt om byggeriet og ikke længere kun tænke arkitektur som design. Denne helhedsbetragtning synes væsentlig for byggesektoren, hvis en spredning af miljøhensyn skal forekomme i sektoren. Med fokus på helheden sker der dermed et skift, idet flere producenter og aktører, i resten af sektoren, bliver inddraget i tankegangen. Det kan indskydes, at Lystrup-projektet netop har understreget vigtigheden af denne holistiske tilgang til miljøhensynet, hvor specielt de tekniske kompetencer fra ingeniørerne skal bringes i centrum i det arkitektoniske arbejde.

Gruppen vurderer, at der er tendenser til, at miljøhensynet i byggeriet også fra brancheforeninger tages mere alvorlig, selv om der er forskellige tilgange og forståelser af, hvordan problemet skal gribes an. Der kan måske være grund til at integrere disse tilgange i forståelser under en samlet politik for byggeriet, med anvisninger til virksomheder, der kan bevæge sektoren i en ens retning. Samtidigt skal det også understreges, at det er problematisk, at de mindre indflydelsesrige foreninger som AA og BiD har de mest kvalificerede og vidtgående miljøforståelser, mens en indflydelsesrig forening som Dansk Byggeri ikke har en mere gennemgribende forståelse for miljøproblematikken.

## 6.2.2 Byggeaktørernes handlingsrum

Som beskrevet i Kapitel 5 har der foregået mange læringsprocesser i Lystrup-projektet. Her beskæftigede vi os med de interne processer, mens vi i dette afsnit gerne vil fokusere på de processer, der foregår mellem eksperimentet og omverdenen. Den type læring er i analyserammen betegnet som kompleks læring af anden grad, og består i spredningen af viden fra eksperimenter til samfund. Spredningen giver synligt udslag i, når virksomheder i større skala uden for eksperimentet begynder at tage den nye teknologi eller service i anvendelse. Et mindre synligt, men ligeså vigtigt udslag ses, når virksomheder, forbrugere og andre aktører ændrer deres forståelser af måder at tilfredsstille deres behov. Dette medfører blandt andet redefinitioner af kerneforretningsområder, organisatoriske kernefunktioner, politikker og strategier samt nye forretningsområder og samarbejdskonstellationer. Desuden er den komplekse læring af anden grad stadig reflektiv, dersom det sker i interaktionen mellem projekt og omverdenen. Kompleks læring af anden grad forstås som mekanismen, hvormed kognitive institutioner ændres og udvikles (Geels 2005: 905), og danner baggrund for en ændring i såvel de normative som regulative institutioner.

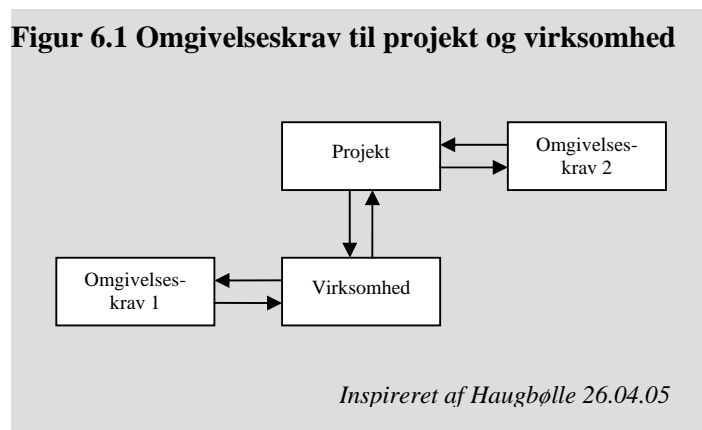
Vi har valgt at beskæftige os med fire forskellige handlingsrum. Vi lægger ud med at beskrive hvorledes virksomheder kan adaptere viden fra eksperimenterende projekter, for herefter at beskæftige os med den fagopdeling der er i byggesektoren og som ofte skaber problemer for de måder man samarbejder på. Derfor vil vi (for at angive løsningsmuligheder) inddrage partnering-begrebet, for til sidst at problematisere bygherrens rolle i byggeriets videnopbygning.

### 6.2.2.1 Virksomheders adaption af viden fra eksperimenterende projekter

I regi af bl.a. Erhvervs- & Boligstyrelsen og Erhvervsfremmestyrelsen har der været mange demonstrationsprojekter de seneste fem-ti år, hvor der er blevet afprøvet tekniske og organisatoriske idéer. Det gælder ikke mindst på miljøområdet. Man kan formode, at de involverede virksomheder har lært meget, men projekterne har ikke haft en voldsom stor gennemslagskraft (Haugbølle 26.04.03). I det følgende afsnit ser vi nærmere på mulige forklaringer af, hvorfor byggeriet har så svært ved at optage viden og erfaringer fra de eksperimenterende projekter.

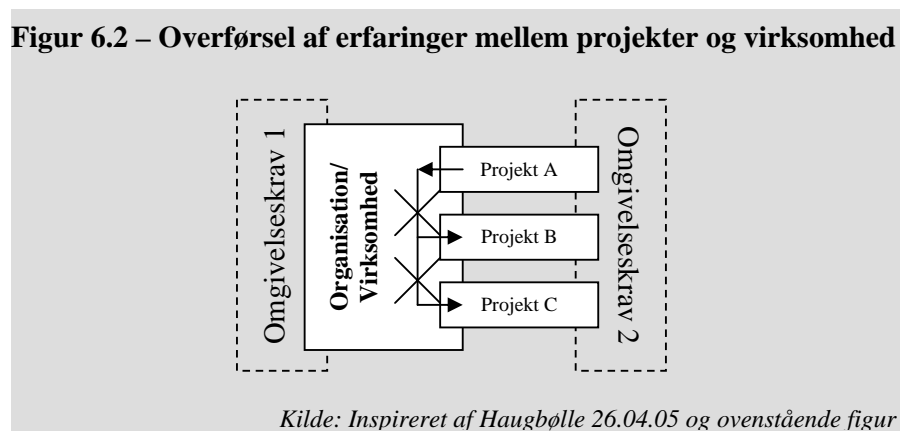
Der vil ofte være forskel på omgivelseskravene til byggeriets virksomheder i det enkelte projekt og til virksomheden generelt. Dette kan illustreres således:

**Figur 6.1 Omgivelseskrav til projekt og virksomhed**



Derfor vil der udvikles forskellige erfaringer, viden, rutiner som grundlag for projektprocessen. Disse kan ideelt set adapteres i virksomhedens erfaringsgrundlag og deres forretningsprocesser og strategier, men er af forskellige årsager problematisk. Dette kan illustreres således:

**Figur 6.2 – Overførsel af erfaringer mellem projekter og virksomhed**



Der er i byggeriet stort fokus på det enkelte projekt, fordi aktørerne vurderes og belønnes ud fra dette. Der er konkurrence både internt i virksomhederne og mellem virksomheder på de enkelte projekter (Haugbølle 26.04.05). Derfor er der mange aktører, der holder på deres viden. Samtidig er der pga. af fagspecialiseringen en stor udskiftning af aktører i forskellige byggeprojekter, og meget viden går tabt (Thomassen 2004: 16). Ligeledes betyder projektformen og de kontraktlige forhold, at aktørerne står i et gensidigt afhængighedsforhold, hvor det for alle aktører gælder om at få projektet gennemført, men samtidig er der et modsætningsforhold, hvor gælder om at "tørre aben af" på de andre, så man selv slipper nemt eller billigt (specielt hvis der sker fejl). Ofte er det kun bygherren, der kan samle viden i projektet, og i praksis er han sjældent nok involveret i arbejdet til at

gøre det (Haugbølle 26.04.05). Dette er blevet påpeget i adskillige rapporter som f.eks. benævner det 'byggeriets konfliktkultur' (By- og Boligministeriet og Erhvervsfremmestyrelsen 2000: 11f). Af samme grund har byggeriets aktører (og primært de rådgivende ingeniører) også forsøgt at skabe nogle bedre partnerskaber og partneringsmodeller for at styrke samarbejdet og nedbryde nogle af de modsætningsforhold, der kan være mellem parterne. Ligeledes har man uden den store succes forsøgt sig med udbud til totalentrepriser.<sup>85</sup> Man kan stille spørgsmålet: Hvorfor har det ikke været succes at etablere længerevarende partnerskaber og samarbejdskonstellationer som i mange andre industrier og sektorer? Her får omgivelseskravene en dobbeltrolle, hvor de i tillæg til ovenstående begrænser mulighederne for overførsel af viden og erfaringer mellem projekter og fra projekt til virksomhed. Dette gennemgås i de følgende afsnit.

### 6.2.2.2 Fagopdeling som problematik

Den læring, der foregår i og omkring byggeprojektet, er betinget af de strukturer, de indgår i. Hermed menes, at læring forgår i interaktion mellem byggeriets parter, men at interaktionen afhænger af de 'spilleregler', interaktionen er indlejret i. Byggepraksissen er betinget af byggesektorens struktur og udgør også en del af det, vi i analyserammen beskrev som værende regimet. Dette afsnit vil beskæftige sig med sektorens struktur og mere specifikt med måden, man arbejder og samarbejder på.

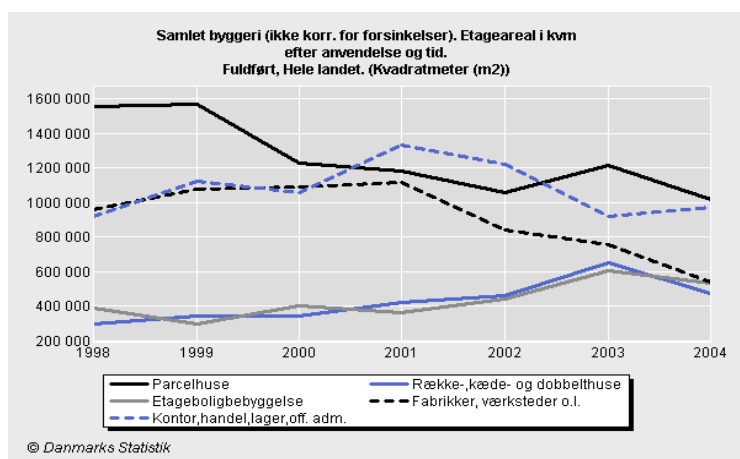
En af de problematikker der ofte nævnes i forbindelse med længerevarende partnerskaber og samarbejdskonstellationer, er den skarpe fagopdeling eller specialisering, der eksisterer i byggesektoren (Thomassen 2004: 7). Specialiseringen i fag har store konsekvenser for sektorens udvikling, såvel fordele som ulemper. Den primære force er den fleksibilitet, både i forbindelse med de enkelte opgaver som kan tilpasses de konkrete krav fra bygherre og i forhold til en uproblematisk udskiftning af enkelte aktører, der fremkommer i kraft *den udstrakte specialisering*. På den negative side giver det udslag i manglende læring og innovation. Det skyldes blandt andet, at der ikke sker et overlap mellem faggrupper i byggeprocessen, som kan bruges til tværgående evalueringer og erfaringsopsamlinger (By- & Boligministeriet og Erhvervsministeriet 2000: 123). I Lystrup-projektet og i visse

---

<sup>85</sup> Licitationen til at opføre byggeriet udbydes til en totalentreprenør, der har ansvaret for alle forhold omhandlende projektering og opførslen. Totalentreprenøren står altså for kontakten til diverse underentreprenører, arkitekter og ingeniører, så snart byggeriet er sendt i udbud. Dette muliggør længere samarbejdsrelationer og endda en vertikal integration.

partneringmodeller (uddybes nedenfor) søger man at løse dette problem ved i højere grad at inddrage entreprenørerne tidligere i projekteringsfasen.

Ser man på konjunkturudsvingene og ændringer af markederne i byggeriet finder man fornuften i den udstrakte specialisering i faggrupper. Flexibilitet og omstillingsevner blandt virksomhederne er nødvendig, fordi der er så store konjunkturudsving og skiftende markeder. I nedenstående figur ses udsvingene af tre overordnede boligtyper over en seksårig periode:



Som figuren illustrerer, er det risikofyldt for virksomheder at satse entydig på et område pga. de store udsving i efterspørgslen af de forskellige typer bygninger. Dette forhold gør, at der i byggeriet sker en specialisering og suboptimering i faggrupper. Det fører til kassetænkning (Thomassen 2004: 16), og der opbygges ikke en samlet systemisk kapacitet på tværs af faggrupperne. Det skal understreges, at denne forklaring ikke gælder for producenter af typehuse, der netop laver gentagende processer og udvikling på tværs af faggrupper.

Opsamlende kan det således hævdes, at den økonomiske konjunkturudvikling og projektstrukturen i byggeriet mindsker incitamentet for virksomhederne og deres medarbejdere til at engagere sig i specifikke udviklingsprojekter på tværs af virksomheder og fagskel. Virksomhederne konkurrerer ikke på at udvikle specifikke kompetencer, men på at være fleksible og kunne indgå i de typer af byggerier, der efterspørges (By & Boligministeriet og Erhvervsfremmestyrelsen 2000: 34f)

### 6.2.2.3 *Partnering som løsning*

Det fragmenterede samarbejde fremmer hverken læring eller implementering af erfaringer (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002: 22) Gennem litteraturstudiet fandt gruppen ud af, at det ofte var det manglende samarbejde der blokerede for udviklingen i den offentlige sektor (Clausen 2002, Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A, By- & Boligministeriet og Erhvervsministeriet 2000, Byggepanelet 2001, Erhvervsfremmestyrelsen 2001 o.m.a.). I de seneste år har der i byggebranchen været stort fokus – via konferencer, rapporter, forsøg mv. – på samarbejdsformen kaldet partnering. Denne har til formål at organisere det enkelte byggeprojekts proces, og anvendes ofte om beskrivelsen af en samarbejdsform i et bygge- og anlægsprojekt der gennemføres under en fælles målsætning formuleret ved fælles aktiviteter og baseret på fælles økonomiske interesser (From 2003: 7). For at en byggesag kan betegnes som en partneringsag skal den indeholde følgende elementer:

- Åbenhed om alle relevante forhold, herunder økonomiske
- Fælles måle- og afrapporteringssystemer
- Aktiv indsats for etablering af teamkultur
- Konfliktløsningsmodel
- Løbende erfaringsopsamling, herunder en endelig evaluering af byggesagens samlede forløb ud fra projektets målsætning
- Styregruppe med beslutningsansvarlige
- Fastholdelse af projektets deltagere, kontinuitet
- Etablering af fælles sæt af værdier
- Kortlægning af individuelle kompetencer, så de bliver udnyttet bedst (From 2003: 8)

Partnering kan være en mulighed, idet man vil løsne lidt op for den struktur, der på nuværende tidspunkt forhindrer interaktion mellem aktører, som bærer på et udviklingspotentiale. Denne form for samarbejde er dog ikke uproblematisk i offentligt regi. Tilbudsloven påbyder, at bygherre vælger det tilbud, der er billigst inden for de givne krav, men fortolkes ofte som blot at vælge det tilbud, der har den laveste pris. Dette betyder, at der ikke kan tages hensyn til, at der skal foregå en kapacitetsopbygning over flere projekter. Der kører dog i øjeblikket en række forsøgsbyggerier kaldet Consensus, hvor en længerevarende strategisk partnering bliver forsøgt som samarbejdsform. I projektet søges det afprøvet, hvorvidt gentagende samarbejdskonstellationer kan fremme effektiviteten



af byggerier, og Erhvervs- og Boligstyrelsen har foreløbigt givet dispensation for Tilbudsloven bestemmelser om udbud i to projekter.<sup>86</sup>

Gruppen er af den opfattelse, at Lystrup-projektet har haft tydelige elementer af partnering uden, at projektet bevidst har benyttet konceptet. Det bliver uddybet af Jørgensen, der beskriver deres model som 'jysk partnering', hvor man tager de akademiske elementer ud, og i stedet gør det realistisk. Han mener, at det er vigtigt, hvordan byggesagen forløber, og at der er en åben, direkte og tillidsfuld dialog om problemerne. Derudover skal alle partnere betragtes som det de er – samarbejdspartnere - og ikke modstandere. De rigtige folk skal findes til den pågældende byggesag, så går det helt af sig selv. Det er for Jørgensen indbegrebet af 'jysk partnering', at parterne skal kunne se hinanden i øjnene (indledende samtale Jørgensen og Jørgensen 23.02.05 )

Gruppen mener, at Jørgensen giver udtryk for, at de personlige relationer og kemien imellem parterne er af stor betydning i en byggesag, hvilket også er understreget i Kapitel 5. Den måde, hvorpå organiseringen af samarbejdet foregår i Lystrup-projektet, kan muligvis virke som bølgebryder for implementeringen af miljøhensyn i byggeriet. Grunden til, at Lystrup-projektets 'jyske partnering' opfattes som væsentlig hænger i høj grad sammen med, at det benyttes som et instrument i bestræbelsen på at opfylde projektets miljømålsætninger bedst muligt – frem for at indsatsen udelukkende fokuseres på at få partnering-konceptet til at fungere.

---

<sup>86</sup> <http://www.consensus-byg.dk/> (15.05.05)

#### 6.2.2.4 Bygherrens rolle

I forlængelse af samarbejdsproblematikken, bliver det fremhævet i flere af de undersøgte rapporter, at bygherren er en meget væsentlig forandringsaktør i forbindelse med ændringen af byggeriets udviklingsretning (By- og Boligministeriet 2000: 103). Det hænger sammen med, at bygherrens rolle i en byggeproces er at opstille krav til byggeriet, som således kan indeholde miljøkrav mv., som det f.eks. er tilfældet i Lystrup-projektet. Dertil kommer at bygherren har det øverste ansvar for byggeriets økonomi, tid og kvalitet (By- og Boligministeriet 2000: 101), og bliver dermed en central aktør for opsamling af erfaringer og evaluering af byggeriet (By- og Boligministeriet 2000: 103). Det er vigtigt, i forbindelse med erfarings- og videndannelse, opsamling og videreformidling, at bygherren går aktivt ind i sin byggesag og ikke bare sender det videre til rådgivere og entreprenører, da det ofte kun er bygherren, der kan samle viden i projektet, og i praksis er han sjældent nok involveret i arbejdet til at gøre det (Haugbølle 26.04.05). Denne viden kunne f.eks. være viden om processtyring, og om hvordan man skaber systemisk integration af de mange kompetencer, der kommer i spil i en byggeproces. Af selv samme årsager er staten også gået ind i at udvikle bygherrens rolle, fordi;

*”Den offentlige sektor er en stor og væsentlig bygherre, som vil kunne bidrage til forandringer i byggeriet. De statslige bygherrer kan medvirke til at nedbryde barrierer i den traditionsbundne organisering af byggeriet. Erfaringerne viser, at anvendelsen af nye produkter og processer i det statslige byggeri kan have stor effekt på det samlede byggeri.”* (Regeringen 2003: 10)

Regeringen er altså også af den overbevisning, at hvis der skal skabes udvikling i den danske byggesektor, er det væsentligt at inddrage bygherren, da der her ses en mulig indgang til forandring.

Ser vi et øjeblik på Lystrup-projektet igen, ses det, at bygherren har sat sig i en rigtig position, idet Boligforeningen Ringgården med hjælp fra rådgivere har opstillet nogle konkrete og detaljerede målsætninger for byggeriet og dermed har gjort sig til en væsentlig medspiller i bl.a. projekteringen, hvor markante afvigelser fra målsætningerne skal godkendes af bygherren først. Ligeledes gør bygherren i fællesskab med rådgivere en indsats for at indsamle data (gennem bl.a. SBi) til brug for evaluering af projektet. Det er vigtigt at understrege, at denne progressive bygherrerolle ikke er en bevidst påtaget rolle med henblik på ovenstående pointer, men at den ligesom den ’jyske partnering’ har været en nødvendig forudsætning for opfyldelsen af projektets målsætninger.

### 6.2.3 Byggesektorens rammer

Kompleks læring af anden grad mellem eksperiment og sektor, foregår ikke udelukkende mellem en konkret byggesags parter, men involverer også andre aktører som har berøring med byggesektoren. I det følgende vil vi redegøre for kommuners, mediers og videninstitutioners interaktion med eksperimenter og betydning for spredning og implementering af viden fra disse.

#### 6.2.3.1 Kommuners interaktion med eksperimentelle projekter

I dette afsnit vil vi se på, hvordan kommuner stiller sig over for eksperimentelt byggeri, og hvilken lære kommunen kan drage af projektet. Det vil blive diskuteret, hvorvidt kommuner generelt kan indgå i en større kapacitetsopbygning omkring fremme af miljøhensynet i byggeriet. Det skal her nævnes, at muligheder for at fremme miljøhensyn i byggeriet ud fra regulative værktøjer vil blive behandlet i hovedafsnittet 'Reguleringsmæssige problemer – og ændringsmuligheder'. Afsnittet vil tage afsæt i erfaringerne fra Århus Kommune.

Vi vil begynde med en kritik fra et centralt medlem af bygherreteamet i Lystrup-projektet. Øhlenschläger hævder, at man på chef- og borgmesterniveau i Århus Kommune omtaler Lystrup-projektet som et 'vidunderligt' projekt, Århus Kommune gerne vil støtte. Men når det kommer til de mere praktiske foranstaltninger, er det så som så med den egentlige støtte. Ifølge Øhlenschläger udarter støtten sig mest i retoriske vendinger og altså knap så meget rent praktisk. Kommunen kunne f.eks. have lagt tilsvarende miljørammer omkring nabobebyggelserne til Lystrup-projektet, så der kunne være opstået en hel bæredygtig bydel, men det mener Øhlenschläger, at kommunen vurderede som en for stor mundfuld. Endvidere kunne kommunen også have åbnet op for en uproblematisk dispensation fra tilslutningspligten til fjernvarme (Øhlenschläger 24.02.05).

I Århus Kommunes afdeling for 'Tilsyn med støttet byggeri', tager man delvist kritikken til sig. Her forstås det, at det ikke er kommunen, som har taget initiativ til økologiske byggerier og andre miljøvenlige tiltag. Hverken nu her eller tidligere. Havde Ringgården ikke taget teten, var Lystrup-projektet blot et ordinært almenyttigt boligbyggeri. Afdelingen for 'Tilsyn med støttet byggeri' erkender, at man ikke er så udfarende i forhold til bæredygtige tiltag. Man afventer i stedet tiltag og projekter fra boligselskaberne. Det samme vurderer Krogh og Birk<sup>87</sup> gør sig gældende for Århus

---

<sup>87</sup> Krogh & Birk er begge ansat i afdelingen for 'Tilsyn med støttet byggeri' i Århus Kommune. Yderligere har de begge arkitektbaggrund.

Kommune som helhed. Her har man muligvis sovet i timen, fordi Århus Kommune førhen var lidt af en vækstkommune mht. udviklingsprojekter og lignede, og projekterne kom bare mere eller mindre af sig selv. Krogh og Birk mener, at;

*”Det godt kan være, at kommunen har en masse ambitioner og visioner, men de konkrete handlinger udebliver. De drukner i bureaukratiet undervejs. Samtidig med, at der er for få folk rundt omkring på afdelingerne og de enkelte kontorer, der arbejder med miljøaspektet. Derfor er Århus Kommune ikke en foregangskommune inden for økologisk og bæredygtigt byggeri.”* (Krogh og Birk 23.02.05)

Var ambitionerne til stede i kommunen, kunne man have sat nogle kompetente folk sammen, der i forskellige afskygninger har arbejdet med bæredygtigt byggeri. Det kan bl.a. medføre, at man får udviklet og videregivet den viden, der rent faktisk findes rundt omkring i kommunen, så man på den måde kan hjælpe og facilitere eksempelvis boligselskaberne noget bedre, end hvad der er tilfældet i dag (Krogh og Birk 23.02.05). Problemet er, at den viden og erfaring, der allerede findes i kommunen, ikke er systematiseret og samlet et bestemt sted i en speciel afdeling. Krogh og Birk peger på, at netop en sådan afdeling eller kontor kan give reel mulighed for at kunne komme et skridt videre. En anden del af problemet bunder ifølge Krogh og Birk i, at kommuner generelt er indrettet meget hierarkisk. Derfor forventes det typisk, at nytænkning eller ændring af praksis kommer oppe fra i hierarkiet. Kommer der ikke noget fra den retning, så sker der oftest ikke noget (Krogh og Birk 23.02.05).

Krogh og Birk må medgive Øhlenschläger, at Lystrup-projektet bestemt ikke er uden betydning for Århus Kommune. Blandt andet drager kommunen den fordel, at Lystrup-projektet tjener som et slags fyrskib, der angiver en mulig retning mod stadig integration af bæredygtighed. Derudover tjener Lystrup-projektet også som et foregangseksempel og som inspiration for andre boligforeninger, hvorfra der bl.a. kan drages erfaringer og viden. Det kan måske rykke lidt ved udviklingen, og det udgør da også nogle af Tilsynets intentioner med at støtte sådant et projekt. Men skal udviklingen ses i et lidt større perspektiv, mener Krogh og Birk (24.02.05), at der skal flere eksperimentelle projekter til. Det tager mere tid end de fire år Lystrup-projektet gennemløber, inden det er opført. Enkelte kommuner kan derfor ikke beskues som isoleret ø, og der skal andre kommuner med på vognen.

Bager er af den opfattelse, at der i Århus Kommune er politisk interesse for nyskabende projekter, der rækker ind i fremtiden. Derfor mener han også, at holdningen i kommunen er gennemgående positiv i forhold til Lystrup-projektet, og at det måske kan gøre det nemmere at dispensere fra gældende regler.<sup>88</sup> Den politiske interesse og positive holdning til Lystrup-projektet begrundes bl.a. i;

*”Det der med metervarer og leverpostej har vi rigeligt af i forvejen. Vi synes det er fint, at specielt boligforeninger også ser det som deres opgave at skabe fornyelse. Vi vil oven i købet mene, at boligforeninger, selvom de er underlagt stram økonomi [rammebeløb, red.], kan løse sådanne opgaver bedre end det private [erhvervsliv, red.]”* (Bager 14.04.05)

Med hensyn til håndteringen af bæredygtighedsaspektet i Århus Kommune er Bager straks noget mere tilbageholdende med at komme med en regulær udmelding. Bager er i tvivl om, hvorvidt Århus Kommune er en foregangskommune på bæredygtighedsområdet. *”Måske er det bare ord.”* Dog mener han ikke, at Århus Kommune gør sig specielt på dette område (Bager 14.04.05).

Lystrup-projektet illustrerer, hvordan kommuner kan stille sig positivt overfor eksperimentelt og miljøvenligt byggeri. Til trods for den retoriske støtte og generelle interesse en kommune udviser, kan det knibe med at føre retorikken ud i livet. Der er altså spring mellem intension og praktisk udmøntning og dermed den reelle støtte til eksperimentelle byggerier. I modsætning til Århus Kommunes håndtering af miljøproblemerne i byggeriet i kommunen har man i Køge Kommune og Stenløse Kommune i flere år, gennem lokal agenda 21, arbejdet systematisk med at oparbejde kapacitet til at håndtere miljøhensyn gennem strategiske miljøvurderinger for lokalområder<sup>89</sup> samt indskrivninger af miljøkrav i lokalplaner og salgsbetingelser. I begge tilfælde har man oprettet agendagrupper, der har udarbejdet planer og løsninger, der går på tværs af kommunens kontorer og byggeriets mange alsidige problemer i forhold til miljøhensyn og bæredygtighed.

Hvis vi skal forsøge at uddrage noget af gennemgangen af Århus Kommunes forhold til Lystrup-projektet og eksperimentelle byggerier generelt, må det formentligt være et problem de fleste steder,

---

<sup>88</sup> Bager nævner i denne forbindelse Casa Nova-etageejendomme og brandkrav, hvor det, modsat, ikke lod sig gøre at dispensere fra lovgivningen i forhold til at opføre fireetagers træhuse i Århus Kommune (Bager 14.04.05).

<sup>89</sup> Den strategiske miljøvurdering dokumenterer, systematiserer og synliggør de miljømæssige konsekvenser af de fysiske planer for et lokalområde (Agenda 21 Center, Stenløse Kommune 2004: 7).

at megen viden og erfaring går tabt. Oprettelsen af et organ eller en instans der kan opsamle dette med henblik på at facilitere fremtidige projekter kunne være en del af løsningen. En begyndende opblødning af offentlige instansers typisk hierarkiske strukturer og arbejdsgange kunne også være en del af løsningen. I Århus Kommune blev det direkte nævnt, at pga. kommunens decentrale opbygning og den hierarkiske styring var der stor risiko for, at denne viden og erfaringer gik tabt undervejs i bureaukratiet. Går viden og erfaring tabt har kommunen dårlig mulighed for at opbygge en kapacitet i deres planlægning ved fremtidige projekter. Samtidig mindsker det mulighederne for en reel gennemførelse af regeringens bæredygtighedsmålsætninger (Regeringen 2002) og eventuelle bæredygtighedshandlingsplaner i kommunerne.

Et sidste element der kan nævnes i forbindelse med en eventuel kapacitetsopbygning i de offentlige instanser og i kommunerne, er viljen. Viljen skal også være til stede hos de ansvarlige i myndighederne ellers er der intet formål eller ræson i indsatsen. Som en sidegevinst til konkrete miljøforbedringer kan kommunerne bruge eksperimenterende byggerier og en opbygget kapacitet på miljøområdet til at promovere sig som en miljøvenlig, ansvarsbevidst og ikke mindst progressiv kommune. Ved at gøre dette til en klar strategi i kommunerne kan viljen måske fremmes.

### *6.2.3.2 Mediernes interaktion med eksperimentelle projekter*

Medierne indgår i rammen omkring byggeriet ved at udbrede kendskabet til nye teknologier og landvindinger. De har altså stor indflydelse på læringsprocesser i byggesektoren. Som nævnt i afsnit 6.3.1 er medierne en væsentlig aktør i forhold til Lystrup-projektet og byggerier generelt. Typisk er det dog mere eksperimentelle, nyskabende eller på anden måde spændende og interessante byggerier og projekter, der løber med opmærksomheden. Der skal helst være 'noget nyt under solen', før medierne giver sig i kast med dækningen. Dette vurderer gruppen helt klart er tilfældet med Lystrup-projektet. Det er nemlig gennem avisartikler, fagblade og radio at budskabet om Lystrup-projektet er blevet spredt. Indtil videre er det blevet til omkring 200 artikler og notitser om Lystrup-projektet. Denne spredning af budskabet bevirker umiddelbart to ting.

For det første betyder det, og som vi var kortvarigt inde på under behandlingen af aktørernes incitamenter i forrige kapitel, at projektets deltagere bliver profileret og omtalt. Vi så f.eks., at Ejning, ikke uden videre kunne vurdere, hvad der vejede tungest – viden eller omtale (Ejning 23.02.05). Dog var det helt tydeligt, at omtalen var meget væsentlig for Carl Bro og skal derfor ses som en del

af virksomhedens udbytter af Lystrup-projektet. Det må også vurderes, at presseomtalen har stor betydning for Boligforeningen Ringgården. Ringgården opnår via denne medieprofilering at skille sig positivt ud fra de andre boligforeninger, først og fremmest i Århus-området, og det bemærkes formentlig her, at Ringgården netop udskiller sig fra gruppen af almennyttige boligselskaber ved at indtænke miljøhensyn i Lystrup-projektet.<sup>90</sup> Dette tegner et billede af en ansvarsbevidst boligforening og dermed spredes et sympatisk budskab om Boligforeningen Ringgården. Den store opmærksomhed fra mediernes side smitter også af på resten af aktørerne i Lystrup-projektet. Oftest er de involverede parter omtalt ved (firma)navns nævnelse, og derved kommer også de til at fremstå mere progressive og ansvarsbeviste end de konkurrerende virksomheder. Positiv profilering giver, ifølge Laursen, adgang til fremtidige projekter af denne type (Laursen 13.04.05). Alt i alt synes det, at det, at Lystrup-projektet og de involverede aktører opnår dækning i mediernes, er noget meget væsentligt for de involverede parter. Det synes dermed at udgøre en slags bevidst strategi fra aktørerne at bruge mediernes til markedsføring, bl.a. fordi omtalen vurderes at have en gavnlig effekt på de deltagendes omdømme.

For det andet bevirker mediedækningen, at omverdenen hører om projektet. Dette skal ikke vurderes i et kommercielt lys, men derimod som en art læringsproces. Mediebevågenheden betyder først og fremmest, at omverdenen bliver bekendt med Lystrup-projektet. Det kommer med andre ord på landkortet og træder ind i folks bevidsthed. At projektet oven i købet er blevet nævnt gentagne gange i både mere lokalt orienterede aviser, landsdækkende medier samt byggeriets fagblade og hjemmesider, må efter alt at dømme være medvirkende til, at Lystrup-projektet nu er en forholdsvis kendt sag. I hvert fald har interesserede løbende kunnet følge projektet og dets udvikling gennem de sidste tre år, og emnet holdes til stadighed varmt.<sup>91</sup> Omverdenen erfarer altså, at et sådant projekt, med klare mål og visioner, eksisterer, og at projektet faktisk bevæger sig. Men det er ikke kun den almindelige avislæser som sådan, der påvirkes af formidlingen via mediernes. Kritikere og skeptikere og aktører inden for sektoren i al almindelighed vil også erkende og forstå, at projektet er muligt at gennemføre, hvilket måske kan betyde, at der ændres opfattelse eller syn på idéen. I yderste konsekvens kan det endda muliggøre en decideret omstilling i sektoren, hvor f.eks. miljøhensyn er mere accepteret og implementeres på lige vilkår med andre aspekter af byggeriet. Dette er måske lovlig meget at forvente sig af en mediedækning. Ikke desto mindre kan presseomtalen føre til, at eksem-

---

<sup>90</sup> Som det sås i behandlingen af aktørdimensionen i Lystrup-projektet i Kapitel 5, var Lystrup-projektet ikke Ringgårdens eneste 'grønne' projekt. Listen er længere, men indbefatter bl.a. 'Økohus 99' og økologisk renovering.

<sup>91</sup> Nærværende projektrapport må regnes som en aktiv del af denne proces.

pelvis leverandører og producenter forstår, at der faktisk eksisterer eller kan opbygges et marked på dette felt. Disse aktører lytter nødvendigvis til forbrugerne og går forbrugernes interesse i den retning, må producenter m.fl. nødvendigvis omstille sig. Dermed kan man hævde, at mediernes dækning af et eksperimentelt eller anderledes projekt som Lystrup-projektet kan være en del af en kompleks læringsproces af anden grad. Det vil sige mellem projektet og sektoren og det omkringliggende samfund.

### 6.2.3.3 *Videninstitutionernes interaktion med eksperimentelle projekter*

Videninstitutioner er den sidste ramme om selve byggesektoren dette afsnit vil beskæftige sig med. Ligesom med både medier og kommuner sker der en interaktion mellem disse institutioner og eksperimenter og dette afsnit vil beskæftige sig med hvorledes det eksperimenterende byggeris resultater kan komme til udtryk og blive spredt til resten af byggesektoren i forskellige videninstitutioner.

Virksomheders evne til at klare sig i byggesektorens konkurrence er tæt forbundet med deres evne til at udnytte viden. Konkurrenceevne skabes og styrkes bl.a. ved produktion af ny viden og virksomheders forsøg på konstant at være *first-mover* på markedet. Et af de strukturelt betingede hovedproblemer i byggeriet synes at være, at netop ny viden og kompetencer om miljøhensyn ikke er til stede eller tilgængelig for de enkelte aktører. Uddannelsesinstitutionerne fokuserer tilsyneladende mere på en konkret og faglig kunnen frem for på at ruste de studerende/lærlingene til at søge og bruge ny viden i deres fremtidige virke. Byggeriets fragmenterede samarbejdsformer og lovgivning derom er medvirkende til at fastholde denne situation og dermed hæmme spredning af viden og kompetencer i byggeriet (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002: 22). Endvidere er manglende læring og efteruddannelse i byggesektoren en grundlæggende problemstilling, som har resulteret i manglende viden om miljøvenlige metoder og produkter, mangel på innovation og fornyelse mm. (By- og Boligministeriet 2000: 137ff). Uddannelsesinstitutioner ses derfor som en central videninstitution for, at en spredning af viden om miljøhensyn kan finde sted, idet uddannelse er en vigtig formidlingskanal af tidligere erfaringer og en katalysator for nye ideer.

Skoleuddannelse er ikke nok ifølge Schmidt som mener, at blandt andet arkitektskolen er alt for ensopret på forskningsområder. Studerende arbejder for meget i den teoretiske verden i stedet for den praktiske. Løsningen fra Schmidt lyder på, at de studerende skal mere ud i virkeligheden (dvs. på tegnestuer, byggepladser m.m.) og erfare, hvad der i realiteten foregår, for derigennem at få en



kontant og umiddelbar reaktion på deres forskning. Dette kan ifølge Schmidt lade sig gøre, hvis de studerende sidder på virksomhederne og forsker i stedet for på uddannelsesstedet, hvor man ingen berøring har med erhvervslivet udover sine lærebøger og teorier (Schmidt 24.02.05). I spredningen af miljøhensyn, erfaringen, viden samt kompetencer synes det derfor relevant, at en integration mellem de studerende, forskere og erhvervslivet i større grad sker, for derigennem at skabe forståelse mellem den teoretiske og praktisk mulige verden.

Efteruddannelse synes i byggeriets tilfælde især at være en central faktor, idet mange af byggeriets aktørgrupper, ifølge By- og Boligministeriet, synes at mangle viden og kompetencer inden for nyudvikling af innovation og miljøeffektiviseringer mv., idet den eksisterende viden enten er forældet eller fraværende (By- og Boligministeriet 2000: 137ff). Ifølge adskillige rapporter vægtes uddannelse som et af de mest effektive værktøjer for at en spredning og videreudvikling af ny viden til resten af sektoren kan finde sted. Eksempelvis nævner Erhvervs- og Boligstyrelsen at;

*” uddannelse er meget vigtig i videnformidling, dels fordi den er effektiv, og dels fordi den har et meget betydeligt omfang.”*(Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002: 15)

På nuværende tidspunkt er byggesektoren præget af, at viden om diverse miljøeffektiviseringer ofte er aktørbundet eller ad hoc præget, og derfor ikke fuldt ud integreret i virksomhedens ’vidensystem’ (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002: 7). På baggrund af dette synes det endnu mere væsentligt, at fokusere på efter- og videreuddannelse som formidlingsinstans af viden. Derved kan byggeriets virksomheder i fremtiden opnå en fælles organisatorisk læring, og i eftertiden trække på tidligere oparbejdede erfaringer i forhold til miljøhensyn internt i virksomheden.

Eftersom byggesektoren vrimler med rapporter, hvor mange omhandler sektorens forskellige problemstillinger inden for miljø, effektivisering, kvalitet, samarbejdsformer, lovgivning m.v., ser gruppen, lige som Erhvervs- og Boligstyrelsen, et problem i, at de fleste af rapporterne er skrevet i akademisk sprog og er omfangsrige, og derfor ikke bliver taget til efterretning blandt byggesektorens aktører (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002: 16). Gruppen lægger sig derfor op ad Erhvervs- og Boligstyrelsens forslag til, at mangesidede rapporter også bliver udarbejdet som udførlige resuméer for, at læseren derved hurtigere kan danne sig overblik og trække på de erfaringer, som er skabt i forbindelse med det projekt rapporten omhandler (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002: 18). Ved en

dybdegående sammenfatning kan det tænkes, at flere rapporter vil blive læst, og læring, viden samt kompetencer omkring miljøhensyn fremmes i byggesektoren.

Det skal endvidere nævnes, at eksisterende rapporter, generel viden om innovation, udviklingstendenser m.v. er svært at finde frem til for den enkelte bruger i byggesektoren, idet den eksisterende viden er spredt ud over mange offentlige som private instanser (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2002:16).

Det vil altså sige at den opbyggede viden fra eksperimenterende byggeri ikke finder anvendelse, da der bl.a. er manglende integration mellem uddannelse og sektor og at sektoren desuden generelt har svært ved at optage viden fra eksperimentelt byggeri. Dette betyder at det tidligere beskrevne lock-in også i denne situation fastholdes og at læring, udvikling og innovation udebliver.

#### **6.2.4 Opsamling**

Vi har nu diskuteret nogle af de væsentligste strukturelle problemer i byggesektoren. Det er blevet klart, at der i sektoren er nogle kognitive, normative og regulative institutioner, som er hindrende for udviklingen af miljøtiltag.

Til de kognitive institutioner hører forståelsen og overbevisningen om, at miljøtiltag er fordyrende og grimme. Dette kommer til udtryk i, at miljøet ofte bliver nedprioriteret, og at mulige miljøforbedringer end ikke bliver undersøgt – ikke engang som en mulig tilgang til at skabe påkrævede effektiviseringer i byggeriet. De kognitivt baserede hindringer viser sig ofte i forbindelse med udbud af byggerier, hvor der i fortolkningen af Tilbudsloven bliver lagt stor vægt på økonomien i valget af aktører. Dermed er der et overlap mellem de kognitive og regulative institutioner. Gennem en øget forståelse af de samarbejds- og læringsmæssige problemer som udbudsreglerne giver, øges presset på de statslige myndigheder for en opblødning af reglerne og for en kampagne for, hvordan de skal fortolkes. Specialiseringen i faggrupper, samt forventninger mellem aktørerne til hinandens fastlagte kompetencer, besværliggør en systemisk opbygning af nye kapaciteter, der går på tværs af faggrupperne. Med partnering forsøges der et opbrud med forventningerne til rollefordelingerne og hierarkiet i byggeprocessen, og dermed også et brud med de normative institutioner i byggeprocessen.

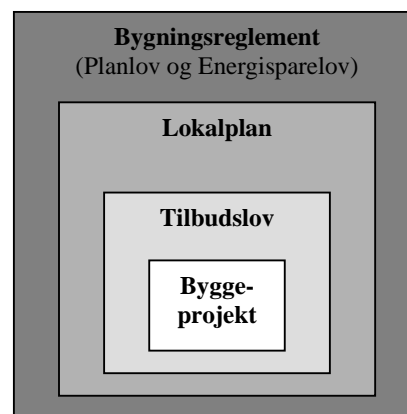
Ligeledes har gruppen påvist, at der kan være vanskeligheder forbundet med spredning af ny viden fra eksperimenterende projekter til de aktører og institutioner som har berøring med byggesektoren. Viden og erfaringer går dermed tabt. Det ses både i forbindelse med kommunernes og videninstitutionernes problemer med inkorporering af erfaringer fra eksperimenterende byggeprojekter. Medierne kan i denne sammenhæng bruges konstruktivt af aktører i eksperimentelle byggerier til at skabe opmærksomhed på anderledes tilgange til byggeriet og problematiske forhold i sektoren.

Afsnittet har vist, at byggesektorens institutioner bevæger sig i mange retninger, når det handler om miljøhensyn, og derfor må den væsentligste løsningsmulighed være, at der forsøges at dannes en fælles udviklingsretning gennem en strategisk planlægning for hele sektoren. Vi mener, at det ville være givtigt for sektoren at diskutere ønskelige udviklingsretninger på tværs af fag og interesser, for herved at skabe en fælles forståelse og kognitivt udgangspunkt for den fremtidige udvikling. Som beskrevet i de forskellige underafsnit, kan aktørerne i og omkring byggeriet også handle anderledes for at give plads til en kapacitetsopbygning. Kommunen kan blive bedre til at indoptage erfaringer og viden fra de eksperimenterende projekter og måske oprette en tværgående afdeling, der kan tage hånd om det eksperimenterende byggeri. Ligeledes skal uddannelsesinstitutionerne blive bedre til at arbejde på tværs af uddannelsesretninger og udstyre deres elever med kvalifikationer, der tager afsæt i "virkeligheden". Endvidere bør der arbejdes videre med at udvikle længerevarende strategiske partnerskaber og anderledes måder at organisere byggeprocessen på.

### 6.3 Reguleringsmæssige problemer – og ændringsmuligheder

Dette afsnit har til formål at belyse nogle af de reguleringsmæssige problemstillinger, byggesektoren er underlagt, og som har betydning for opbygningen af kapacitet til at håndtere miljøhensyn. Gruppen er bevidst om, at der eksisterer forskellig lovgivning i forbindelse med byggeri, og at disse indbyrdes har en kobling til hinanden, selvom de er rettet mod forskellige funktioner i et byggeprojekt. Afsnittet er struktureret således, at der tages udgangspunkt i bygningsreglementet, da det udgør de overordnede rammer for de energi- og miljømæssige krav i byggesektoren. Herefter undersøges de forhold, der har betydning for at inkorporere miljøhensyn i forbindelse med de enkelte kommuners lokalplaner. Endelig vurderes mulighederne for prioritering af miljøhensyn ved

**Figur 6.3 – Byggeprojektets lovgivningsmæssige rammer**



indhentning af tilbud set i forhold til Tilbudsloven. Opbygningen af dette afsnit er lavet ud fra det hierarki, gruppen mener, i grove træk skitserer den regulering, der udgør de lovgivningsmæssige rammer omkring et byggeprojekt. (Se figur 6.3). Planloven og energilovgivningen har også betydning for byggeriet, og behandles i afsnittet om lokalplaner. Hovedafsnittet afrundes af en opsamling, som forsøger at indfange de problemer, der knytter sig til de forskellige love, regler og bestemmelser. Derpå anvises løsningsforslag, der retter sig imod en reguleringsmæssig opbygning af kapaciteten til at fremme miljøhensyn i byggesektoren.

### 6.3.1 Bygningsreglementet og det kommende tillæg

Bygningsreglementet er underlagt 'Byggeloven'<sup>92</sup> og skal forstås som en konkret udmøntning af denne lov. Bygningsreglementet indeholder mere detaljerede bestemmelser med henblik på opfyldelse af byggelovens formål. I praksis omsættes bestemmelserne standarder, der danner grundlag for aftaler, regler og kutymer i byggeriet. Bygningsreglementet er Erhvervs- og Boligministeriets mest centrale instrument til at foretage regulering og udvikling af byggeindustrien. Det kan bl.a. indebære krav til byggeriets indretning, konstruktion, isolering og brandsikring.<sup>93</sup> Det kommende tillæg til bygningsreglementet indebærer strammere krav i forhold til energi- og ressourceforbrug, og derfor kan dette tillæg ses som en vigtig milepæl på vej mod en byggesektor, der indarbejder en større grad af energi- og ressourcemæssigt miljøhensyn i deres produkter. Vi vil nedenfor se på, hvordan bygningsreglementet opfattes og vurderes i de rapporter og blandt de aktører gruppen behandler i denne projektrapport. Det vil bemærkes, at rapporterne indtager forskellige stillinger og vurderinger (overvejende negative), mens aktørerne synes at have et mere bredt syn på bygningsreglementet og de kommende stramninger.

Erhvervs- og Boligstyrelsen påpeger, at det nuværende bygningsreglement simpelthen er for lidt progressivt på miljøområdet. Ifølge deres seneste rapport på området består problemet hovedsageligt i, at kravene sjældent strammes, men når det endeligt sker, sker det i store ryk. Det kan betyde,

---

<sup>92</sup> Byggeloven har til formål, *at sikre, at bebyggelse udføres og indrettes således, at den frembyder tilfredsstillende tryghed i brand- og sikkerheds- og sundhedsmæssig henseende, at sikre, at bebyggelse og ejendommens ubebyggede arealer får en tilfredsstillende kvalitet under hensyn til den tilsigtede brug og vedligeholdes forsvarligt, at fremme foranstaltninger, der kan øge byggeriets produktivitet, at fremme foranstaltninger, som kan modvirke unødvendigt ressourceforbrug i bebyggelser, at fremme foranstaltninger, som kan modvirke unødvendigt råstofforbrug i bebyggelser* (Byggeloven Kap. 1).

<sup>93</sup> Det skal pointeres, at der er to ligestillede bygningsreglementer. BR95 henvender sig til erhvervs- og etagebyggeri, hvor BR98 er rettet mod småhuse ([www.ebst.dk/bygningsreglementer/0/52/0](http://www.ebst.dk/bygningsreglementer/0/52/0)) (12.05.05).

at nyopførte huse, der opfylder alle gældende krav, allerede på kort sigt kan være forældede (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004: 34).

Bang m.fl. uddyber, at det er den generelle opfattelse i dansk kontekst, at bygningsreglementet både har negativ og positiv indvirkning på udviklingen af nye teknologier og byggevarer. Rapporten hævder, at visse dele af industrien mener, at bygningsreglementet indirekte favoriserer nogle byggematerialer og -metoder i forhold til andre. Dette betyder, at reglementet derved kommer til at understøtte udviklingen af det eksisterende (dominerende) teknologiske udviklingsspor, og særligt det præfabrikerede betonelementbyggeri (Bang et al 2001: 153). At bygningsreglementet indirekte skulle understøtte den traditionelle og derved dominerende byggepraksis og dermed fastfryse udviklingen er en alvorlig anklage. Det kan bl.a. betyde, at reglementet bidrager til det lock-in, der menes at udgøre en af sektorens største problemer i dag. Bager nævner i relation hertil, at lovgivning og reglementer som udgangspunkt er baseret på det kendte. Derfor kan love og regulering have svært ved at være åbne over for nye tiltag, eksempelvis eksperimentelt byggeri. *”Lov og andre forskrifter har således ofte karakter af at være konservative, og ikke i sig selv bærere af det nye.”* (Bager 14.04.05).

Haugbølle, Forskningschef på SBI peger i et interview med gruppen på, at lovgivning og regulering på den ene side kan bremse udviklingen og dermed understøtte et igangværende lock-in. På den anden side kan lovgivning og regulering være med til at stimulere, muliggøre og endda drive forandring og udvikling. Det er på den måde Haugbølles opfattelse, at bygningsreglementets stramninger gennem tiden, kombineret med sparekammer og energistøtteordninger m.v., har været en del af den succeshistorie, der har fulgt energibesparelsen i Danmark i forhold til udlandet, hvor man er nået knap så langt (Haugbølle 26.04.05). Haugbølle skaber med dette udsagn således et grundlag for, at bygningsreglementet og mere generelt lovgivning beskues fra to sider, siden love og regler både kan virke hæmmende og fremmende på den samme sektor.

Det forstås altså, at bestemmelserne i bygningsreglementet udgør nogle forskelligartede problemer bl.a. på grund af manglende kontinuitet og progressivitet, og fordi reglementet hindrer innovation og udvikling. Men samtidig peges der også på, at reguleringen kan virke fremmende og stimulerende. Endvidere blev det bemærket i behandlingen af Lystrup-projektet i forrige kapitel, at bygningsreglementet spiller en afgørende rolle i de adspurgte aktørers daglige virke og faglige opfattelse. Vi



Af lovgivningsmæssige årsager må det forventes, at de forskellige bygherrer, private såvel som offentlige, vil forholde sig til og arbejde ud fra at overkomme disse krav, ikke mindst de strammere krav i tillægget. Alt andet lige vil det gøre det muligt for bygherrer, der eksperimenterer med eksempelvis energikrav, der ligger langt over det, reglementet kræver, at være på forkant med udviklingen og fremtidige stramninger.

### 6.3.2 Lokalplaner som drivkraft bag miljøvenligt byggeri?

I de senere år har der verseret en debat om brugen af lokalplaner i forhold til implementeringen af miljøtiltag, hvor det har været fremhævet, at der ikke var hjemmel i planloven til at opstille specifikke miljøkrav i lokalplanerne.<sup>94</sup> Ikke desto mindre har nogle kommuner på det sidste ønsket at fremme miljøtiltagene i byggerier ved hjælp af netop lokalplaner. Det er dog ikke gruppens intention at vurdere de juridiske aspekter af planloven og lokalplanerne, men blot at pointere tendensen hos kommunerne. Det kan dog nævnes, at planloven i dag kun anviser sikring af æstetiske og visuelle påvirkninger af naturområder og støjforhold i lokalplanerne (Planloven Kap. 5 § 15-16).

Senest har Stenløse Kommune udskrevet lokalplan 3.1.1 for området syd for Stenløse med krav om opførelse af lavenergihuse<sup>95</sup> på området. Dertil kommer, at kommunen i lokalplanen indskriver muligheden for dispensation fra varmetilslutningspligten og brug af alternative materialer ved (passiv)huse med et varmeforbrug under 15 kWh/m<sup>2</sup>/år (Stenløse Kommune, Lokalplan 3.1.1: 23ff). I Køge Kommune arbejder man på at udvikle "Fremtidens energi- og miljørigtige parcelhuse", hvor miljøkravene indskrives i salgsbetingelserne for grundene - lokalplanerne tilpasses således, at de er åbne overfor nyskabende huse.<sup>96</sup> Ligeledes, og med hjemmel i loven, kan der opstilles krav i lokalplanen om placeringen og udformning af bygningerne, så udnyttelsen af passiv og aktiv solvarme optimeres og så omfanget af vej- og ledningsnettet reduceres (Medlemsblad for Foreningen Dansk Byøkologi 2001/4).

Der er i visse kommuner en opfattelse af, at lokalplanen kan være drivkraft bag et øget miljøhensyn i byggeriet, men i forbindelse med Lystrup-projektet kan man se den modsatte tendens. Hos Stadsarkitekten i Århus Kommune finder man det problematisk at regulere byggeriet gennem specifikke miljøkrav i lokalplanerne. Det nærmeste man kommer miljøkrav er at foreskrive, at; "*bebyggelsen*

<sup>94</sup> Se Byplan 2001/4 og Medlemsblad for Foreningen Dansk Byøkologi 2001/4.

<sup>95</sup> Det vil sige huse med et maksimalt varmeforbrug på 30-34 kWh/m<sup>2</sup>/år.

<sup>96</sup> Bekræftet af Siv Raun Andersen 11.05.05, Det Grønne Hus, Køge Kommune.

*tilpasses eksisterende terræn og eksisterende anlæg...*” og kræve en bebyggelsesprocent på 35 % (Århus kommune, Lokalplan 735: 6 og 9). Dette har til formål at beskytte de eksisterende naturområder og samtidig mindske udgifter og energiforbrug i forbindelse med udgravninger og flytning af jord (Bager 14.04.05). I stedet fokuserer Stadsarkitektens kontor på at støtte og facilitere gennemførelsen af frivillige miljøprojekter ved at lette dialogen og samarbejdet med bygherren og teknikere så godt som muligt. Eksempelvis skrev Stadsarkitektens kontor et såkaldt ”letter of intent”, hvor der udtryktes stor opbakning til projektet på et tidspunkt, hvor det for Boligforeningen Ringgården var gavnligt i forbindelse med søgningen af midler fra SHE-projektet (Bager 14.04.05).

Samlet set må man sige, at der i Lystrup-projektet ikke har været brug for en regulerende lokalplan mht. miljøkrav. Det har projektkonkurrencens meget specifikke miljømålsætninger sikret, men det skal fremhæves, at disse er udsprunget af en af Lystrup-projektets unikke forudsætninger, som ikke umiddelbart kan overføres til andre projekter, nemlig viljen og personlige bevæggrunde. Hvis der skal skabes incitament til at andre byggeprojekter inddrager lignende miljømålsætninger eller krav, kan miljøkrav i lokalplanerne anvises som en mulighed, der kan være med til at skabe enighed, legitimitet og fastholdelse af mål blandt byggeriets aktører - også når økonomien strammer.<sup>97</sup> Det skal igen pointeres, at den meget detaljerede projektkonkurrence ikke kunne være gennemført i samme omfang uden støttemidler fra Fonden Realdania (Jørgensen 23.02.05), og at SBI ikke kunne gå ind i projektet uden en økonomisk dispensation (Hansen 28.02.05). Derfor kunne indføjelser af et sæt miljøkrav i lokalplanerne sikre miljøhensynet en central plads i udviklingen, i projekteringen og i opførelsen af kommende boliger. Dertil kommer den opbakning, der fra kommunes side kan gives til at støtte samarbejdet og dialogen i projekterne. For at fremme ovenstående forslås det, at der ved omformuleringer i planloven sikres hjemmel til at indskrive miljøkrav i lokalplanerne – ikke nødvendigvis som et krav til lokalplanerne, men som en mulighed. Dermed bliver det også legalt for kommunerne at sanktionere byggerier, der ikke opfylder de opstillede miljøkrav.

---

<sup>97</sup> Således er det ikke de miljømæssige hensyn, der slækkes på i Lystrup-projektet til trods for, at projektet under gruppens studie har været i uoverskuelige økonomiske vanskeligheder pga. en fordobling af grundprisen i Lystrup (Øhlenschläger 24.02.05, & Jørgensen 23.02.05 samt observationer til indledende Workshop 22.02.05 og Detaljedagen d. 13.04.05). Ifølge Ejsing (13.04.05) har kommunen ikke bøjet sig i forhandlingerne omkring Lystrup-projektets grundpris, hvilket medfører, at grundprisen vil blive lagt til anlægsprisen. Dette medfører endvidere, at byggeriet bliver fordyret og at apteringen muligvis vil blive tilkøbt i stedet for fast inventar. Omkostninger for Århus Kommune vil derfor også stige, idet kommunen bistår med syv procent til anlægssummen, og boligstøtten samtidig stiger, idet huslejen bliver forhøjet (Ejsing 27.04.05).



Som allerede nævnt er varmetilslutningspligten problematisk i forbindelse med udvikling af andre varmesystemer i eksperimenterende byggeri, som man ser det i eks. Lystrup-projektet. Når og hvis passivhuset og nye decentrale forsyningsanlæg vinder indpas i det danske byggeri, bliver det værd at overveje, hvorvidt varmforsyningspligten skal revurderes, da passivhuse udnytter fjernvarmen i så ringe grad, at det blot bliver en unødigt ekstraudgift på anlægssummen (jf. afsnit 5.3.2). Det ser dog ud til, at en begyndende opblødning i forhold til tilslutningspligten er på vej. I regeringens udkast til "Handlingsplan for en fornyet energispareindsats" er der især fokus på energibesparelser i byggeriet (Økonomi- og Erhvervsministeriet 2004: 1). I handlingsplanen foreslås det, at tilslutningspligten til fjernvarme og naturgas ophæves i forhold til opførelse af nye lavenergibygninger, hvilket begrundes i følgende citat:

*"For bygninger med et særligt lavt energiforbrug er fjernvarme- eller naturgasforsyning ikke samfunds- og privatøkonomisk rentabel. Omkostningerne til etablering af et vandbåret opvarmningssystem og tilslutning til de kollektive systemer er forholdsvis store. Fritagelse for tilslutning og ophævelse af forbudet mod elvarme vil gøre det mere attraktivt at opføre lavenergibygninger."* (Økonomi- og Erhvervsministeriet 2004: 10)

Selve problematikken med tilslutningspligten til fjernvarme understreger kompleksiteten af miljøspørgsmålet i byggeriet, der, som det ses, er tæt sammenkædet med udviklingen af hele energisektoren. Udviklingen af energisektoren ligger uden for projektets afgrænsning, men der kan evt. henvises til Teknologirådet (2002) om brugen af 'Teknologiske løsninger til små samfund' i krydsfeltet mellem energisektoren og byggesektoren.

### **6.3.3 Tilbudsloven – et miljøhæmmende instrument?**

Som allerede skitseret i Kapitel 5 hæmmer Tilbudsloven læring mellem byggeriets parter, da længe-revarende samarbejdskonstellationer og brug af incitaments- og kartelaftaler ikke er tilladt. Dette skyldes blandt andet, at udbudsreglerne gennem mange år udelukkende har lagt op til priskonkurrence. Derved er samarbejde, opbygning af viden og kompetencer blevet forhindret i at blive trukket med over i et nyt byggeriprojekt (By- og Boligministeriet 2000:01). Idet oparbejdet viden og kompetencer fra et byggeprojekt mistes, formodes det, at en forringelse og manglende effektivisering samt innovation vil forekomme i byggesektoren.

Produktivitetsudvikling i byggeriet er lav, hvilket blandt andet skyldes, at både læring og innovation er fraværende eller meget lidt synlig (Thomassen 2004: 7). Før man kan stille krav til byggesektoren om større fleksibilitet, effektivitet, produktivitet og inddragelse af flere miljøhensyn vil et løsningsforslag være, at ændre ved Tilbudslovens krav ved licitation i offentligt byggeri (Tilbudsloven kap. 2). Ved at lempe en smule på dette kapitel giver man dermed byggesektoren muligheden for at stabilisere og oparbejde viden og kompetencer gennem længerevarende og gentagende samarbejde, som derefter kan spredes til resten af byggesektoren igennem nye eller allerede 'etablerede' byggeprojektaftaler.

Måden, hvorpå byggesektoren kan integrere og implementere miljøhensyn i fremtidige byggeprojekter, kan fremmes, hvis bygherren vælger at prioritere at sætte sit byggeprojekt i licitation til '*det økonomiske mest fordelagtige bud*' (Tilbudsloven kap 1, § 8 stk. 3). Derved gives der mulighed for at finde det mest egnede tilbud, som passer til bygherrens specifikke byggeprojekt.

En ændring af praksis til også at fokusere på andre konkurrenceparametre end pris, forventes dermed at medvirke til at åbne op for en dialog mellem de bydende og bygherren, der retter sig imod andre kriterier end bare prisen, og samtidig skaber bedre kvalitet. Et holdningsskift hos bygherren er dog en forudsætning, hvis miljø som kriterium skal favoriseres i stedet for pris. Dette løsningsforslag understøttes også af By- og Boligministeriet som foreslår, at anvende prækvalifikation og konkurrence på '*det økonomiske mest fordelagtige bud*', idet bygherren vil

*" ... få en række nye muligheder. Herved kan kriterier som eksempelvis kvalitet, æstetisk værdi, byggetid og påvirkning af miljøet få direkte indflydelse på tildelingen af kontrakten."* (By- og Boligministeriet 2000: 114)

#### **6.3.4 Opsamling**

Gruppen har i det forudgående afsnit forsøgt at fremhæve, hvilke problemer der knytter sig til reguleringen af byggesektoren. I nedenstående opsamling vil gruppen forsøge at se på nogle af de løsninger, der vil være relevant i forhold til en begyndende opbygning af kapacitet til at håndtere miljøhensyn.

Det ses, at der i forbindelse med bygningsreglementet forekommer flere problematiske forhold. Det eksisterende bygningsreglement har ikke en indbygget progressivitet, men at det tvært imod fast-

holdet et bestemt udviklingsspor og dermed hindrer udvikling i andre retninger. Til gengæld kan man sige, at det modsat kan virke fremmende på den tilstræbte udviklingsretning. Flere rapporter og aktører har nemlig omtalt bygningsreglementet som incitamentsskabende eller som en salgs pisk, dvs. sektoren kun rykker sig, hvis det påbydes. Det ses også i forbindelse med de bebudede stramninger, som sektoren så småt er begyndt at forberede sig på. En løsning på det mindre progressive bygningsreglement kunne være at foretage løbende stramninger, i stedet for de store, og til tider uhensigtsmæssige, spring der kendetegner den nuværende regulering. Derudover skal bygningsreglementet efterses for, om det favoriserer et specifikt udviklingsspor. Dertil skal reglementet vurderes ud fra, hvor åbent det er over for eksempelvis eksperimenterende udviklingsprojekter. En del af løsningen er dog også, at fastholde reglementets minimumskrav i kombination med løbende stramninger.

Som forholdene er nu, er det uklart, hvordan lokalplaner kan bruges som instrument til at implementere krav om miljøhensyn i konkrete byggerier. Derudover har tilslutningspligten til fjernvarme også vist sig at være problematisk i forhold til energibesparende byggeri. En måde at sikre stadig og vedvarende implementering af miljøhensyn i byggerier er, at indskrive specifikke miljøkrav i samtlige lokalplaner. En anden mulighed er også at lave lokalplaner efter Køge Kommunes model, hvor lokalplanen er åben overfor den udvikling der måtte forekomme på miljøområdet helt frem til og med projekteringsfasen. I forhold til det eksisterende krav om fjernvarmetilslutning bemærker vi dog, at løsningen muligvis er på vej, idet den nuværende regering i deres udkast til ”Handlingsplan for en fornyet energisparreindsats” anbefaler en ophævelse af tilslutningspligten til fjernvarme og naturgas i nybyggeri. På længere sigt, vurderer gruppen, at det i forhold, til renovering af den eksisterende byggebestand, også bør overvejes, hvordan man dispensere eller lemper kravene herfor.

Tilbudsloven har også vist sig at være behæftet med problemer. Her er et af de helt store problemer, at loven hindrer vedvarende partnerskab inden for offentligt byggeri. Det begrænser eller besværliggør vidensspredning og læring, f.eks. i forbindelse med miljøtiltag. Et andet problem er, at aktørerne i byggeriet ikke bruger Tilbudslovens muligheder for valg af byggetilbud på basis af ” *det økonomisk mest fordelagtige bud*”, i stedet laver udbud til laveste pris. Dette medfører i reglen en kraftig fokusering på anlægsprisen, hvilket betyder, at totaløkonomiske betragtninger og løsninger, der ofte har en gavnlig effekt på miljøet, tilsidesættes eller nedprioriteres. En måde at sikre at miljø kommer til sin naturlige ret, er, i højere grad, at vende sig mod muligheden for at benytte det ’øko-

nomisk mest *fordelagtige* bud, som giver bedre muligheder for at inkorporere totaløkonomiske foranstaltninger og benytte sig af partnering.

De mange love, regler og regulativer er udformet og håndhævet af flere forskellige myndigheder. F.eks. håndhæves bygningsreglementet af Erhvervs- og Boligstyrelsen, lokalplanerne af kommunerne, mens Tilbudsloven håndhæves af Økonomi- og Erhvervsministeriet. Samtidig kan brandmyndighederne og arbejdstilsynet nævnes. Det betyder alt andet lige, at det for byggesektorens vedkommende er svært at forholde sig til alle disse myndigheder med hver deres bestemte regelsæt og bestemmelser. Disse instanser kan formentlig ikke samles i en central instans, men i stedet må det pointeres, at ændringer foretaget det ene sted i forbindelse med at fremme prioriteringen af miljøtiltag, også må koordineres med de andre love, regler eller regulativer, da disse ellers vil stå hindrende for en gennemgribende ændring. Man kunne måske godt forestille sig, at der kunne ske en stadig tilnærmelse mellem eksempelvis de ministerielle instanser med henblik på en samlet lovgivende instans, der bedre kan reagere på nye tendenser i byggesektoren. Nok sværere er det at inkorporere kommunerne i denne instans, men en delvis løsning kunne være, at man også i kommunerne gik på tværs af afdelingerne og kontorerne, som vi så det i afsnittet om kapacitetsopbygning i kommunerne i forrige hovedafsnit.

## **6.4 Økonomiske problemstillinger for miljøhensynet**

Dette afsnit diskuterer de økonomiske og markedsrelaterede problemstillinger og tendenser, der kan have betydning for det eksperimenterende byggeri generelt og for en større inddragelse af miljøhensyn i byggeriet. Det eksperimenterende byggeri vil på den måde primært blive diskuteret op mod forhold i det socio-tekniske landskab. En del af de diskuterede problemstillinger og tendenser stiller barrierer op for en videreudvikling og spredning af de tiltag fra Lystrup-projektet, der er gennemgået i Kapitel 5. På den måde forholder afsnittet sig kritisk til en bredere kapacitetsopbygning omkring teknologier, erfaringer og viden udviklet gennem eksperimenterende byggeri.

### **6.4.1 Forsikring, garantier, låntagningsmuligheder ved eksperimenterende byggeri**

Forsikringsselskaber og kreditforeninger kan med god grund være usikre på kvaliteten af teknologiske miljøvenlige løsninger (og løsninger generelt), der udvikles i eksperimenterende byggeri. De vil selvsagt ikke være gennemtestet over tid og under forskellige geografiske/klimatiske forhold. Den-

ne usikkerhed har været nævnt som en barriere for det økologiske byggeri i Danmark (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004: 34).

Gruppens erfaringer fra en konference hos Det Grønne Hus i Køge, hvor mulighederne for opførslen af "Fremtidens miljøvenlige parcelhus" blev diskuteret, er ligeledes, at der blandt de indbudte aktører fra byggeriet var en stor bekymring omkring køberne af husenes muligheder for at kunne optage lån og forsikre husene efter opførslen (Konference Det Grønne Hus, Køge 01.11.04). I Køge har Kommunen og Det Grønne Hus taget konsekvensen og indgået et samarbejde med den lokale Nykredit-filial, der skal sikre rimelige lånemuligheder for kommende beboere. Dette kan bestemt anvises som et løsningsforslag i andre eksperimenterende projekter, hvor lokale kræfter eller kommunen ønsker at fremme miljøhensynet i områdets byggeri.

Selvbyggerne i frilandsprojektet har haft problemer med at tegne en rimelig forsikring for halmhuse med lerpuds. De bliver således kategoriseret som stråttækte huse, selv om der ikke er hverken halm eller strå, der umiddelbart kan antændes, og dermed udgøre en særlig brandrisiko.<sup>98</sup> Dette til trods for, at SBi har testet og dokumenteret, at halmhuse kan leve op til Bygningsreglementet i forhold til U-værdier og langvarig fugtpåvirkning samt det såkaldte BD 30 brandkrav for konstruktioner (se SBi 2004).

Disse forhold stiller i visse tilfælde det miljøvenlige byggeri ringere end det traditionelle byggeri, og illustrere den besværlige proces ved eksperimenterende byggeri, hvor der først skal etableres dokumentation, og derfra spredes viden til en lang række organisationer med tilknytning til byggesektoren. Nye tiltag, teknologier og materialer kan ikke bare introduceres.

Gruppen har haft som intention at følge Lystrup-projektets proces med at få byggeriet godkendt hos Byggegarantifonden for at give en vurdering af mulige problematiske forhold i de tekniske løsninger i dette specifikke projekt og regler hos Byggegarantifonden. Byggegarantifonden har til formål at sikre forbrugere og bygherrer økonomisk i forbindelse med byggerier.<sup>99</sup> På grund af forsinkelser i Lystrup-projektet og dette projektets deadline har dette ikke været muligt. En mulig løsning for at afdække risikoen ved eksperimentelt byggeri er at inddrage en uafhængig tredjepart, der kan lave en vurdering og dokumentation af f.eks. konstruktioner eller brandforhold. Det kan f.eks. være Statens

---

<sup>98</sup> [www.dr.dk/friland](http://www.dr.dk/friland) (14.04.05)

<sup>99</sup> Se: [www.byggegaranti.dk](http://www.byggegaranti.dk)

Byggeforskningsinstitut, Byggeriets Evalueringscenter eller et af de Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter.

#### **6.4.2 Myter om rentabiliteten af miljøvenligt byggeri**

Flere af Lystrup-projektets aktører har i vores interview påpeget økonomien som den væsentligste barriere på sektorniveau for udbredelsen og udviklingen af nye alternative løsninger, der kan sikre miljøhensynet i byggeriet. Denne problemstilling er både tvetydig og paradoksal.

Der er konkrete eksempler på, at miljøhensyn har gjort byggeprojekter billigere (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A: 31). Erfaringer fra forsøgsbyggerier gennem de senere år har vist, at nulenergihuse, passivhuse o.l. er ved at blive realistiske og økonomisk konkurrencedygtige alternativer til traditionelt byggeri inden for en overskuelig tid (Byggesektoren 2004: 7). Endvidere er der beviser på, at hvis man inddrager driftsperioden i de økonomiske vurderinger, vil inddragelse af miljøhensyn ofte give en økonomisk fordel. Alligevel er det en udbredt opfattelse, at miljøhensyn fordyrer byggeriet (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004A: 31). De mere radikale teknologiske løsninger (eks. et nyt vindues koncept) i Lystrup-projektet vist sig fordyrende for projekteringen i projektet. Dette kan dog til dels tilskrives, at vindueskonceptet skal udvikles til projektet og derfor ikke er sat i en standardiseret og effektiviseret produktion.

Som vi har været inde på i Kapitel 5 kan man dog med fordel (grundet bygningers lange levetid og store forbrug af energi i dets drifts og brugsfase) se det økonomiske aspekt fra en langsigtet totaløkonomisk betragtning, og skal der skabes en praksis for systematisk miljøarbejde og en systemiske vurdering af miljøforholdene gennem bygværkers livsforløb kræves det, at totaløkonomiske vurderinger inddrages systematisk i alle beslutninger i byggeprocessen (Byggepanelet 2001: 9f).

I den totaløkonomiske betragtning må rentabiliteten af tiltag ses i forhold til en række faktorer. Rentabiliteten af energibesparende bygningsforbedringer afhænger af det aktuelle renteniveau (som er markedsbestemt) og det aktuelle energiprisniveau (som delvis er politisk bestemt). Mens rentestigninger forlænger tilbagebetalingstiden for energibesparende bygningsforbedringer, vil stigende energipriser forkorte tilbagebetalingstiden (Byggesektoren 2004: 7). At et tiltag er rentabelt indebærer normalt, at tilbagebetalingstiden er kortere end tiltagets levetid. Når miljøtiltaget er indbygget i bygningens grundlæggende konstruktion betyder det levetiden sagtens kan være 50-100 år. I alment

boligbyggeri kan man sige, at et energibesparende tiltag er rentabelt, når den efterfølgende husleje-forhøjelse er mindre end den besparelse, som lejerne opnår på energiregningen (Byggesektoren 2004:7). Som nævnt viser erfaringer fra Tyskland og Østrig, at en almindelig familie kan spare omkring 4000 kr. på varmeregningen om året i passivhus. Samlet set kan man sige, at tiltagets pris skal i en totaløkonomisk betragtning afvejes i forhold til renteniveau, og hvis det er et energibesparende tiltag i forhold til fremtidige energipriser.

De hidtidige erfaringer fra energimærkningsordningen viser, at der i 75 % af alle mærkede bygninger er oplagte besparelsemuligheder med en tilbagebetalingstid på 8 år eller mindre. Dette betyder i realiteten, at betydelige dele af bygningsbestanden er urentabel ud fra en totaløkonomisk betragtning, fordi den er energimæssigt forældet (Byggesektoren 2004: 6).

Som sagt er det økonomiske aspekt af miljøproblematikken i byggeriet paradoksalt. Samlet set kan gentagelse siges at være, at miljøhensynet og udbredelsen af miljøvenlige tiltag bremses af en myte om fordyrende miljøtiltag, der ikke bare er forkert, men faktisk i mange tilfælde burde være en god historie om, at miljøtiltag er god økonomi. Både i det enkelte projekt og for samfundet generelt.

#### **6.4.3 10 års bestræbelser på at introducere totaløkonomi i byggeriet**

Som det har været nævnt er der flere problemer i at introducere totaløkonomisk tænkning i byggeriet. Der har været forsøg på det igennem i de sidste 10 år (Hansen 28.02.05). Generelt og særligt inden for offentligt støttet byggeri er der en tendens til at fokusere på anlægsudgifterne. Erhvervs- og Boligstyrelsen hævder selv, at de rammebeløb, der afsættes i kommunerne, er så snævre, at fornuftig bæredygtig planlægning ofte er umulig (2004: 32). Der kan dog være flere grunde til, at det ikke er lykkedes at introducere totaløkonomi.

De kontraktmæssige forhold mellem byggeriets aktører har været nævnt som problematiske i Kapitel 5, da der ikke indarbejdes et økonomisk incitament for de projekterende i byggeprojektet. Den langsigtede gevinst kommer således kun driftsherren eller lejeren til gode, og ofte er der adskillelse mellem denne og bygherre. Ved ikke længere at tænke på anlægssummen, vil det blive muligt at inddrage miljøhensyn i planlægnings- og projekteringsfasen og totaløkonomisk tænkning er et vigtigt redskab til at fremme udviklingen og brugen af teknologiske løsninger, der i større grad mulig-

gør en hensyntagen til miljøet. Samlet kan det dog siges, at den lille gennemslagskraft tankegangen - specielt i rammebeløbene for det offentlige byggeri - har blokeret en sådan udvikling.

#### 6.4.4 Boligmarkedet og tendenser i forbrugeradfærd

Lav rente og nye lånemuligheder har gennem de seneste år skabt et reelt bygge- og salgsboom på boligmarkedet. Forbruget er i stærk udvikling de seneste 3 år, og der er en klar tendens til, at forbrugerne anvender relativt flere penge på bolig (Forbrugerstyrelsen 2004: 14ff). Med flere penge i hænderne på potentielle bygherrer synes mulighederne for miljøforbedringer i nybyggeriet derfor gunstige. Det er dog tvivlsomt, hvorvidt der egentlig er en efterspørgsel efter boliger med lavt energiforbrug og mere globale miljøhensyn. Hvor stort markedspotentialet er, har ikke været genstand for egentlige analyser (Ministeriet for Videnskab, Teknologisk og Udvikling 2003: 68).

Både i forbindelse med et 'åbent hus-arrangement' i Lystrup-projektet og i forbindelse med udbud af grunde i Køge's Kommunes projekt om 'fremtidens parcelhuse' har der været en overvældende interesse blandt kommende beboere. Til åbent hus i Lystrup var der mellem 500-1000 gæster (Jørgensen 23.02.05). På den anden side har ingen af projektets respondenter<sup>100</sup> nævnt efterspørgsel som en drivkraft bag deres engagement i bæredygtigt byggeri.<sup>101</sup> Tværtom mener Forskningschef Haugbølle fra SBI at:

*"de almindelige brugere af bygninger er ofte ret ligeglade med CO2-problematikken. For dem og deres daglige nære synsvinkel er det vigtig at have en god og funktionel bolig, hvor fugten ikke driver ned ad væggene, med et sundt indeklima og så lidt støj som mulig."* (Haugbølle 26.04.05)

Projektleder, Laursen fra B&K, tilføjer om barrierer for en udbredelse af hensynet i byggeriet;

*"Det handler endvidere også om forbrugernes efterspørgsel og ønsker, da det er dem, som køber og bruger bygningerne. Mange forbrugere har en bestemt opfattelse af, hvad en bolig er, og hvordan den er indrettet og ser ud."* (Laursen 13.04.05)

---

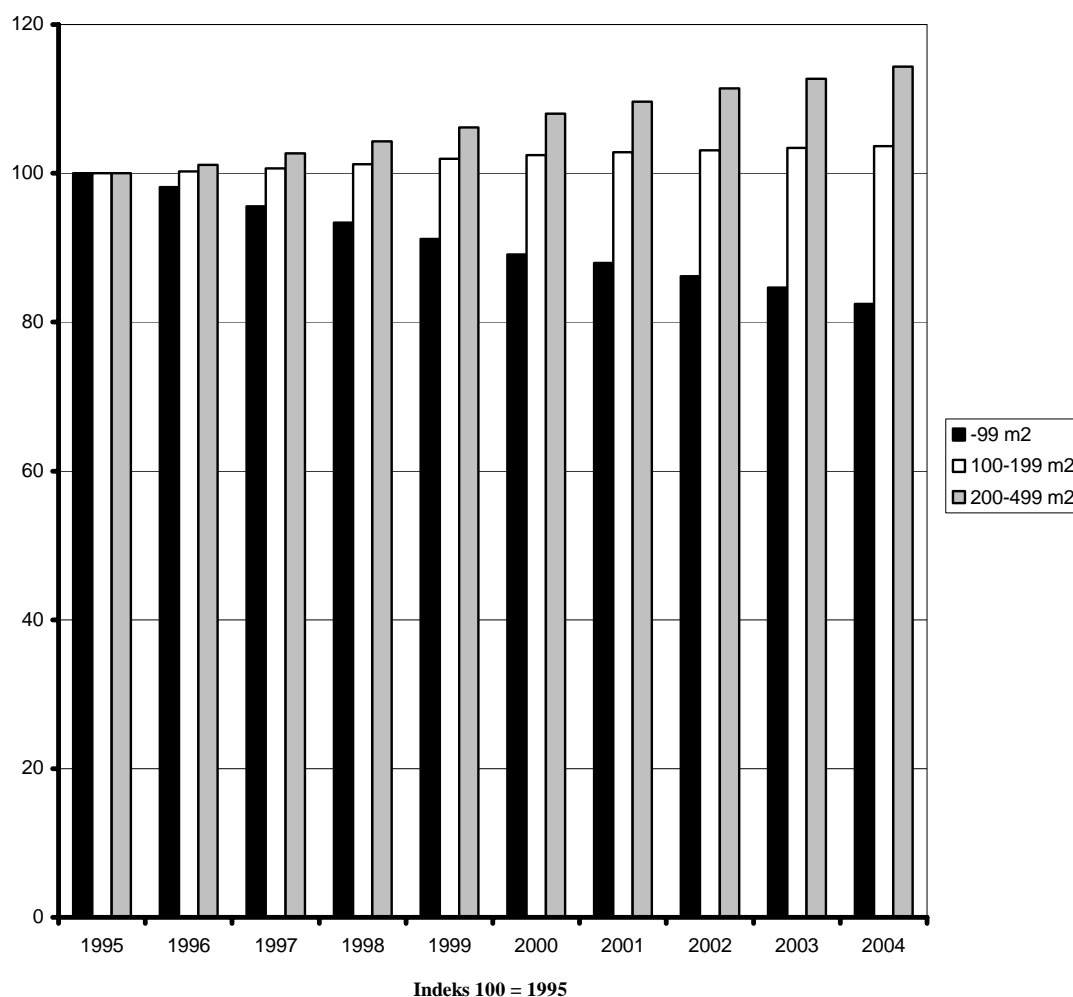
<sup>100</sup> Ej heller i forbindelse med gruppens virksomhedsopgave om udviklingen af miljøpraksis i Cowi A/S (se Gregersen et al 2004).

<sup>101</sup> Udtalelserne fra vores interview skal ikke opfattes som repræsentative for en bestemt aktørgruppe, men blot en indikation af en tendens.



Ser man lidt på udviklingen af boligmarkedet kan der identificeres tendenser, der understøtter tvivlen om, hvorvidt miljø og bæredygtighed står øverst på prioritetslisten i efterspørgselen på boligmarkedet. Eksempelvis viser nedenstående figur, hvordan udviklingen af parcelhuse går mod opførelsen af stadig større huse, der således også kræver et større energiforbrug.

**Figur 6.4 - Udviklingen af størrelse på parcelhuse**



Sammen med en tendens til, at parcelhusene bliver stadig mere efterspurgt frem for lejligheder og rækkehuse, understøtter dette tvivlen om, at specielt energispørgsmålet ikke er så vigtigt for nybyggerne.<sup>102</sup>

I 2001 efterlyste Byggepanelet en stimulering af efterspørgslen efter effektiv inddragelse af miljøhensyn i eksisterende og nyt byggeri gennem alt fra branchekampagner og branchekonferencer til lovmæssig regulering og økonomisk styring (Byggepanelet 2001: 3). Dette må tages til efterretning som et udtryk for manglende efterspørgsel. Generelt set vurderer Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling i deres seneste 'grønne teknologiske fremsyn', at de dele af markedet for byggeri, som retter sig mod energi- og miljøfremmende processer og materialer, i høj grad vil være påvirket af regulering, såvel på hjemmemarkedet som på eksportmarkederne. Hertil kommer, at stadig flere forbrugere forventes at efterspørge boligkoncepter og byggematerialer, der appellerer til deres følelser, livsstil, miljøbevidsthed og til deres økonomi. Endvidere skal de være sunde, energiøkonomiske og honorere stigende krav om æstetik (2003: 68).

Der er som sagt ikke lavet konkrete studier af efterspørgslen i dag og det kan derfor være svært at drage nogle endegyldige konklusioner om efterspørgslen af boliger. En forsigtig konklusion kan dog være at en given efterspørgsel efter bygninger med særlige miljøhensyn ikke er slået igennem endnu (specielt på de mere globale miljøbelastninger), men kan forventes at stige i fremtiden. Evt. hjulpet af nye mærkningsordninger for bygninger, såsom det nye Svanemærke for bygninger,<sup>103</sup> og den energimærkning af bygninger, der er lagt op til i tillægget til Bygningsreglementet.<sup>104</sup> Sådanne mærkninger kan gøre miljøproblemerne og besparelser mere synlige og gennemskuelige for købere af huse og dermed øge efterspørgslen.

---

<sup>102</sup> Netop valget af boligtype er det afgørende valg. Etagehuse belaster miljøet langt mindre end parcelhuset med rækkehuset midt imellem, blandt andet fordi man kan udnytte kollektive opvarmningssystemer og genindvinde varmen fra naboer samtidig med, at der bruges mindre ressourcer og optager mindre naturareal på vejanlæg, kloakledning, telefonledninger osv. Se: [www.dcue.dk/Default.asp?ID=93](http://www.dcue.dk/Default.asp?ID=93)

<sup>103</sup> Denne mærkning er en mærkning af villaer, rækkehuse og parcelhuse på en række miljøkriterier, sådan energiforbrug, materialer, kvalitets- og processtyring i opførelsen samt mindste krav om instruktioner af beboere. Se: [www.ecolabel.dk](http://www.ecolabel.dk).

<sup>104</sup> Her lægges der op til en energimærkning af bygninger i to kategorier - "Lavenergibygninger klasse 1" er bygninger, hvor energiforbruget til opvarmning, varmt brugsvand, ventilation, eventuel køling og eventuel belysning kun udgør 50 % af energiforbruget i bygninger, der opfylder mindstekravene. "Lavenergibygninger klasse 2" er bygninger, hvor energiforbruget tilsvarende kun udgør ca. 75 % af energiforbruget i bygninger, der opfylder mindstekravene (Erhvervs- og Boligstyrelsen 2004B).

#### 6.4.5 Miljø som forretningsstrategi

På trods af indikationer på en svag efterspørgsel efter boligerne, der også muliggør en hensynstagen til globale miljøhensyn, kan der være grund til at virksomhederne opbygger kapaciteter til at håndtere disse hensyn. Det skyldes først fremmest udsigten til energistramninger i Bygningsreglementet fra 1. jan 2006 som et resultat af EU – direktivet (2002/91/EF af 16.dec om bygningers energimæssige ydelse). Gruppens respondenter tegner enstemmigt et billede af reguleringen som en væsentlig drivkraft i udviklingen mod en større vægtning af miljøhensynet i byggeriet, og de forventer (jævnfør deres engagement i Lystrup-projektet), at kapaciteten til at håndtere miljøhensynet og specielt stramme energirammer i byggeriet bliver større i fremtiden. Det er værd at nævne, at de virksomheder, vi har talt med, er blandt de større virksomheder i en sektor, der normalt er præget af mange små og mellemstore virksomheder. I byggeriet er det normalt de store virksomheder inden for ingeniørvirksomheder, entreprenørvirksomheder samt arkitekterne, der følger udviklingen i udlandet og er fremadskuende inden for miljøområdet (Haugbølle 26.04.05).

Ser man på egentlig forsknings og udviklingsaktivitet hos private virksomheder i byggeriet, er den relativt lille i Danmark og ligger 20 % under niveauet i OECD målt på andelen af erhvervslivets samlede aktivitet (By- og Boligministeriet & Erhvervsministeriet 2000: 16). Aktiviteten er faldet med 5 % per år mellem 1990-1999 (Regeringen 2003: 9). Dog skal det bemærkes, at disse indikatorer ikke tager forbehold for, at mange løsninger opfindes ad hoc på byggepladsen eller som konkret problemløsning i de konkrete projekter. Problemet er, at løsningerne og erfaringer fra det daglige arbejde ikke bliver systematiseret og omsat til egentlige innovationer og indarbejdet i forretningsstrategier (Haugbølle 26.04.05). Ikke desto mindre er der et behov for en større systematisk indsats for udvikling blandt byggeriets private virksomheder – både som et svar på et muligt svar på stigende efterspørgsel, men også som en konsekvens af den nuværende regeringens nedskæringer på området (Haugbølle 26.04.05).

Der er en forventet tendens i de kommende år til en øget horisontal og vertikal integration af kompetencer og virksomhederne i byggeriet (VTU 2003: 73). Denne integration vil ske med henblik på at opnå en øget effektivitet og kvalitet i byggeriet, men kan som et konsekvens af strammere lovgivning og større efterspørgsel også forventes muliggøre en strategisk udvikling i stadig større virksomheder og konsortier.

#### 6.4.6 Opsamling

I dette afsnit er det blevet påpeget, at der ud over en forkert opfattelse af miljøtiltag som fordyrende, er en række problemer for udbredelsen af miljøhensynet vedrørende urimelige forsikrings- og lånemuligheder til miljøvenlige boliger. Dertil kommer en manglende implementering af totaløkonomiske rammer for byggeprojekter i specielt det almene boligbyggeri. Det kan anbefales, at lokale aktører eller kommunen forsøger at få pengeinstitutter og forsikringsselskaber i tale ved større projekter. Dertil, at der til stadighed udvikles dokumentation af løsninger således, at rammerne om byggeriets forsikring og låntagning gøres mere fordelagtig. Det kan konkluderes, at efterspørgslen efter byggeri, der inddrager miljøhensynet i større grad, for tiden er tvivlsom. Der kan dog forventes en større efterspørgsel i fremtiden. Dette perspektiv og en udsigt til strammere krav i national og EU regulering giver virksomheder et større incitament for at påbegynde en mere systematisk og strategisk udvikling af løsninger, der i højere grad kan håndtere miljøhensynet i byggeriet. Skal der opbygges en kapacitet i byggeriet, er der et behov for en sådan udvikling blandt byggeriets private virksomheder ikke mindst pga. delende interesse og færre tiltag fra den nuværende regering. Derudover er der behov for, at totaløkonomiske overvejelser gøres mere centrale i alle byggeprojekter - ikke blot som et krav om vurderinger, men som udgangspunkt for den økonomiske ramme for byggeriet.

### 6.5 Etablering af systemiske sub-funktioner

Som annonceret gennemføres en analyse af den foreløbige etablering af systemiske sub-funktioner omkring teknologisk nytænkning i eksperimenterende byggerier med et øget fokus på miljøhensyn. Det dækker over både teknologiske og organisatoriske løsninger, der udvikles i projekter, hvor miljøet sættes i centrum. Udgangspunktet for diskussionen er Lystrup-projektet og de forudgående diskussioner af byggeriet i dette kapitel. Det overordnede formål med at bruge sub-funktioner er at identificere *blokerende* og *fremmende* forhold for stabiliseringen og udbredelsen af nye teknologiske og organisatoriske løsninger bredt i byggeriet. På den måde bruges sub-funktionerne til at opsamle forhold i og omkring Lystrup-projektet samt at samle op på mere generelle forhold i byggesektoren, der alle kan være blokerende eller fremmende for opbygningen af kapacitet og etableringen af nye udviklingsspor omkring nye løsninger. Løbende vil det blive diskuteret, hvordan de forskellige sub-funktioner påvirker hinanden. En opsamling af dette afsnit er lavet i kapitlets samlede delkonklusion.

### 6.5.1 Udviklingen og spredningen af viden om alternative løsninger i byggeriet

Problemerne med at sprede viden fra projekt til sektor er gennemgået i afsnit 6.3 om læring. For det første ligger der en barriere i en generel opfattelse af miljøtiltag i byggeriet som værende fordyrende og grimme. Disse forståelser er delvist forkerte, men har alligevel en vis berettigelse. Denne opfattelse af miljøtiltag er berettiget i og med, at udviklingen af nye løsninger i eksperimenterende byggeri har vist sig at være en bekostelig affære. Der er dog efterhånden en del eksempler på, at et fokus på at miljøhensynet kan reducere ressourceforbruget og effektivisere byggeriet. Opfattelsen af miljøtiltag som ødelæggende for det æstetiske og arkitektoniske udtryk har sit udspring i resultater fra tidligere eksperimenterende byggerier, der i denne henseende har været forfejlet eller snarere fejlfortolket – som eksempelvis Friland. Ovenstående kan tolkes som kognitive institutioner, der fører til en manglende legitimering af miljøtiltag og blokering af sub-funktionen. Forståelsen af miljøtiltag som fordyrende, og dermed den kognitive blokering, kan modvirkes ved udbredelsen af totaløkonomisk tænkning.

Dårlig sammensætning og kommunikation mellem aktørerne i det teknologiske system er nævnt som et blokerende forhold for udviklingen af alternative energiteknologier (Jacobsson & Bergek 2003: 15). I Lystrup-projektet har det ikke været blokerende. Derimod argumenterer gruppen for, at den gode koordinering og etableringen af en fælles miljømålsætning i arkitektkonkurrencen har været fremmende for udviklingen af viden om de teknologiske løsninger. Ved at tiltrække spidskompetencer (fra både Danmark og udlandet) har man i Lystrup-projektet skabt bedre forudsætninger for prioritering af miljøhensyn og dermed også sikret en viden- og erfaringsudveksling. I Lystrup-projektet var de fastsatte kvantitative og kvalitative miljømålsætninger i arkitektkonkurrencen udgangspunktet for udviklingen og spredning af viden om de teknologiske løsninger i Lystrup-projektet. Her har tilknytningen af rådgivning fra Øhlenschläger, Carl Bro og SBI været medvirkende til at stabilisere bestemte miljømålsætning. Her må det også nævnes, at tilførslen af støttekroner fra Fonden Realdania har været en forudsætning for det ambitiøse og gennemarbejdede konkurrenceprogram. Der kan altså allerede her ses en sammenhæng mellem de to første subfunktioner (hvoraf den anden behandles i næste afsnit), hvor det har vist sig, at tilførslen af ressourcer kan fremme en spredning af viden og erfaringer om miljøtiltag. Som nævnt tidligere i denne rapport startede Lystrup-projektet meget utraditionelt ud med, at arkitekter og ingeniører mødtes for at lave en samlet start-skitse på blankt papir for bevidst at bruge tid på at diskutere de tekniske løsninger sammen således, at alles erfaringer kunne komme i brug (projekteringsmøde 13.04.05).

Denne samarbejdsform kan også virke fremmende for udviklingen og spredningen af den teknologiske viden, da der fra starten i en byggeproces initieres en interaktion mellem aktører af forskellig baggrund og dermed med forskellige kompetencer, erfaringer og viden.

Specialisering i faggrupper kan siges at være en generel blokering for erfaringsopsamling og spredning af viden fra eksperimenterende projekter til sektoren, fordi specialiseringen hindrer udveksling af kompetencer og evaluering af løsninger set gennem hele byggeprocessen. Denne mekanisme forstærkes af udbudsreglerne, der hindrer gentagende samarbejdskonstellationer i offentligt støttet byggeri.

Økonomien i byggeprojekter sætter selvsagt visse barrierer for udviklingen af viden omkring de teknologiske løsninger. Problemet med de økonomiske forhandlinger mellem virksomhederne i Lystrup-projektet illustrerer virksomhedernes situation, hvor virksomhederne på den ene side gerne deltager i udviklingsarbejde med mulighed for at kunne udvikle first-mover fordele, men på den anden side opfatter projektets ideer - specielt passivhus-konceptet - som indebærende en vis risiko. Der er en umiddelbare teknologiske og økonomisk risiko, ved at en ny teknologi ikke fungerer efter hensigten. Der er endvidere ingen garanti for, at passivhuse bliver efterspurgt i større omfang. De økonomiske risici er udtalt blandt de økonomisk ansvarlige projektledere i Lystrup-projektet. De erkender, at virksomhederne kun investerer overskuddet fra projektet (deres normale profit) på at opsøge materialer og komponenter i Tyskland og på at finde udviklingspartnere til udvikling af et nyt vindueskoncept, men at virksomhederne derudover ikke er villige til at investere penge i projektet. Denne pointe understøttes af den forholdsvise lave andel af penge, der bliver sat af til egentlig forskning og udvikling i byggeriets virksomheder. Således blokerer teknologiske og økonomiske risici udviklingen og spredningen af viden i byggeriet.

## 6.5.2 Nye udviklingsretninger

Kimen til en fælles forståelse af udviklingsretningen bygger på forskellige udviklinger i byggesektoren. Som beskrevet i vores problemfelt er der inden for de sidste ti års tid kommet mere fokus på bæredygtighed og miljøhensyn i byggeriet, og det er en sag som blandt andet Ringgården har taget alvorligt. Vigtigst er den udvikling, der har været omkring det økologiske byggeri, der er blevet påskønnet i forhold til dets eksperimenterende miljøtiltag, men udskældt i forbindelse med den arkitektur, som har kendetegnet byggeriet.

Ligesom i forrige sub-funktion spiller lovgivning også en stor rolle, da det gennem dette er muligt at fastsætte nogle kvantitative krav til byggesektoren. Såfremt Bygningsreglementet holdes 'opdateret', er det muligt at sikre en stabil udviklingsretning for nye teknologiske og mindre miljøbelastende tiltag. Der har dog været tendens til, at Bygningsreglementet har ageret for langsomt og favoriseret den gængse byggeskik af betonbyggeri i Danmark. Dette har blandt andet medvirket til det lock-in, som gruppen mener, der er kendetegnende for byggesektoren.

Lystrup-projektets udviklingsretning er en forening af arkitektur og miljøhensyn med nogle klart definerede målsætninger i forhold til miljø. Disse målsætninger er et resultat af et tæt samarbejde og god kommunikation mellem bygherre, rådgivere, arkitekter og videninstitutioner fra byggeriet. Derfor ses tæt samarbejde, kommunikation, kohærens og koordinering, specielt i den indledende planlægning af et projekt som fremmede for etableringen af nye udviklingsretninger i byggeriet. Dette er forsøgt i flere nyere byggerier under forskellige partneringmodeller.

I Køge og Stenløse Kommune er det forsøgt at etablere nye udviklingsretninger for lokale byggeprojekter ved at skabe sammenhæng og koblinger mellem kommunen, lokal agenda 21 projekter, videninstitutioner og lokale byggeaktører. Krav i lokalplaner kan således være en måde at fremme og udvikle kapacitet i byggesektoren på. Miljøkrav fremgår ofte som målsætninger, hvis bygherre har interesse i og vilje til at prioritere miljø. Hvis miljøkrav bliver normal standard i lokalplaner, kan disse, ligesom Bygningsreglementet, være medvirkende til en ny udviklingsretning, idet aktører bliver pålagt at efterkomme kommunale bestemmelser. Dette kan også ske gennem en indskrivning i salgsbetingelser eller som minimumskrav til miljøhensyn, der sættes i forbindelse med offentligt støtte. Man må ligeledes sige, at de kommende stramninger i energikravene i Bygningsreglementet er afgørende for det fokus, der i første omgang blev sat i arkitektkonkurrencen, og siden er blevet

fastholdt i projekteringen i Lystrup-projektet. Dette har også været tilfældet i Køge. Krav og bestemmelser kan dermed være med til at stabilisere og fremme miljøhensynet i byggeriet.

I Lystrup-projektet er der brugt en masse tid og ressourcer på at overbevise både deltagere og myndigheder (specielt i kommunen) om, at projektet kunne gennemføres og dermed illustrere for omverdenen, at bæredygtige tiltag og god arkitektur kan integreres. Tiden har arbejdet for dem, og der kan ikke være tvivl om, at projektet ifølge vores erfaringer, presseomtale samt interviews blevet legitimeret og omgivet af respekt, om end der stadig kan spores en vis skepsis for, om det virkelig kan gennemføres. Legitimeringen er i høj grad opnået gennem et stort PR-arbejde af bygherreteamet, men også gennem deltagelse af internationalt anerkendte firmaer som Arup, SHL, Herzog & Partners. Således er der en tæt kobling til de andre sub-funktioner, og manglende legitimitet af koncepter kan siges at blokere for etableringen af nye udviklingsretninger.

Der er selvsagt forskel på stabiliseringen af udviklingsretninger i et projekt og i sektoren. Gennem enkelte projekter kan der udvikles viden og statueres eksempler, som kan spredes og påvirke udviklingsretning i hele sektoren.



### 6.5.3 Tilførsel af ressourcer

Ethvert udviklingsprojekt er afhængigt af tilførslen af ressourcer og kompetencer. En meget væsentlig og afgørende tilførsel af ressourcer er, efter gruppens opfattelse, tilgået Lystrup-projektet i form af det økonomiske tilskud fra Fonden Realdania og SHE. Disse tilskud har været med til at skabe en unik ramme omkring Lystrup-projektet og spiller en væsentlig rolle i udviklingen af Lystrup-projektet. De tilførte økonomiske ressourcer får dermed indflydelse på spredning af nye teknologiske løsninger og stabiliseringen af dem. Den direkte årsag til Realdania's villighed til at støtte projektet var, at de blev præsenteret for et gennemarbejdet, dokumenteret og velplanlagt projekt (Clausen 13.01.05). Samtidig var ambitionen og den nytænkende idé om at kombinere miljøhensyn og arkitektonisk skønhed i byggeriet afgørende for at få det økonomiske tilskud fra Fonden Realdania. Igen gælder det, at samarbejde, kommunikation, kohærens og koordinering i den indledende planlægning af projekter og nye tiltag kan fremme tilførslen af ressourcer. I denne forbindelse kan det nævnes, at erfaringsopsamling, dokumentation og markedsføring af resultaterne kan føre til tilførslen af ressourcer omkring lignende projekter i fremtiden. Det kan ske gennem tilknyttede videninstitutioner, afrapporteringer til finansielle støtter og gennem medierne.

Udover de økonomiske ressourcer Lystrup-projektet er blevet tilført, er der også blevet tilført en del kompetencer og ressourcer. Her refereres til inddragelse af aktører med spidskompetencer inden for miljøhensyn. Som beskrevet før er det lykkedes Lystrup-projektet at tiltrække disse kompetencer ved hjælp af faglige og personlige netværk og ved en dominoeffekt, hvor store kendte virksomheder trækker andre virksomheder med. Der er altså tale om, at tilførslen af en type ressourcer – de økonomiske – har muliggjort tilførslen af en anden type ressourcer, nemlig kompetencer.

De udbredte forståelser af miljøtiltag som værende fordyrende og ødelæggende for arkitekturen har skræmt mange aktører i sektoren, eller i hvert fald givet dem en undskyldning for ikke at beskæftige sig med miljøhensynet i byggeriet. De er derfor blokerende for tilførslen af nye ressourcer til udviklingen af miljøvenlige teknologier og tiltag i byggeriet.

Som nævnt tidligere i forbindelse med Lystrup-projektets økonomi spiller usikkerheder og risici omkring teknologien og kommende markedsdannelse en væsentlig rolle for den mængde af tid og penge aktørerne i Lystrup-projektet har villet investere i udviklingen af nye løsninger. Det har ført

til direkte prioriteringer mellem af væsentlige tiltag, der kunne styrke byggeriets miljøprofil (Detaljedag 13.04.05). Risici kan derfor betegnes som et blokerende forhold.

Til de blokerende forhold må også tilskrives lovgivningen og forhold i det politiske landskab. Det gælder rammebeløbet for almennyttige boligbyggerier. Almene boligselskaber opererer inden for en kommunal bestemt økonomisk ramme, som ikke kan overskrides og derfor selvsagt sætter nogle begrænsninger for et byggeprojekts udvikling - og dermed også tilførslen af ressourcer. Derudover sætter statslig lovgivning og støtte også rammer, der kan være blokerende. Det gælder muligheder for statslige tilskud samt de byggetekniske bestemmelser. Disse rammer er afhængige af det politiske landskab og politikernes indstilling og forståelse af de nødvendige udviklingsretninger og muligheder i byggesektoren.

Det må dog nævnes, at lovgivningen og det politiske landskab tidligere har fremmet tilførslen af ressourcer ved at støtte en række forsøgsbyggerier og ses derfor som en blokering for udvikling af ny viden. I samme ombæring skal det nævnes, at der dog findes muligheder for dispensationer, og at lovgivning støtter tilskud til projekter med totaløkonomiske fordele. Om end tilskuddene ikke er overvældende store. Som det også er vist virker stramninger i lovgivningen også fremmende for virksomheders incitament til at tilføre ressourcer til udviklingen af nye løsninger, der muliggør en opfyldelse af kravene.

#### **6.5.4 Udviklingen af positive eksterne effekter**

Risici har i sektoren generelt været problematiske i forbindelse med udviklingen af positive eksterne effekter omkring nye teknologiske løsninger. Det kommer til udtryk i forbindelse med dårlige lånemuligheder, forsikringsmuligheder, udvikling af komplementære teknologier og interesse fra leverandører.

De politiske prioriteringer og tilførslen af offentlige midler får ligeledes betydning for etableringen af positive eksterne effekter, da de i høj grad er bestemmende for mængden af udvikling, afprøvning og dokumentation af nye teknologiske løsninger via tilskud til SBI, Byggeriets Evalueringscenter, GTS-institutioner o.l. samt tilskud til forsøgsbyggerier. Denne udvikling, afprøvning og dokumentation er en forudsætning for legitimering og udbredelsen af nye løsninger samt for banker og forsikringssekskabernes fastsættelser af præmier. Midlerne til videninstitutionerne og specielt til

miljøforskningen er blevet kraftigt beskåret under den nuværende regering, og manglende offentlig støtte ses derfor som blokerende for etableringen af positive eksterne effekter omkring nye miljøvenlige løsninger.

Lystrup-projektet er som nævnt et eksempel på, hvordan et eksperimenterende og nytænkende projekt kan tiltrække aktører og ressourcer gennem grundig planlægning og nytænkning. Derudover har projektet bevidst søgt omtale og mediedækning. Dette har skabt opmærksomhed omkring projektet, og har tiltrukket interesse fra flere materialeleverandører i byggeriet (eks. Rockwool). Disse virksomheder ønsker at udvikle og afprøve deres produkter i projektet. Der foregår derved en udvikling og tilpasning af komplementære teknologier omkring passivhus-konceptet. Udviklingen af komplementære teknologier er en forudsætning for ændringer i byggesystemet, da de teknologiske løsninger er meget integreret og afhængige af hinanden. Derfor pointeres det, at medieomtale og tilslutning af nye virksomheder kan fremme etableringen af positive eksterne effekter omkring nye tiltag og teknologier.

### **6.5.5 Formationen af nye markeder**

Ovenstående blokerende mekanismer kan stort set alle siges at være hæmmende for formationen af markeder, for nye teknologiske løsninger og nye typer bygninger. Det gælder især de udbredte (mis)forståelser om fordyrende og grimme miljøvenlige tiltag i byggeriet, manglende legitimitet samt de urimelige låne- og forsikringsmuligheder, der findes for købere af eksperimentelle byggerier. Der dog en række specielle forhold, der har mere direkte indflydelse på formationen.

Mediedækning og omtale øger bevidstheden blandt potentielle købere, og kan bruges til at udbrede succeshistorier og promovere projekter og teknologier. Ligeledes kan der skabes efterspørgslen af miljøvenlige teknologier og bygninger regulering gennem tilskud og grønne afgifter. Gennem udviklingen af mærkningsordninger kan der skabes gennemsigtighed på markedet. Samtidig mindsker det den manglende legitimitet og følte risiko, der kan være forbundet med nye teknologier.

I analysen har det været nævnt, at Bygningsreglementet og lovgivningen generelt kan være konservativ og bibeholde traditionelle teknologiske løsninger og organisering. Dette gælder ikke mindst den omfangsrige regulering af udbud og licitation og den store mængde af teknologiske standarder.

## 6.6 Diskussion af kapacitetsopbygning mellem eksperimenter og sektor

Dette afsnit er en opsamling på den kapacitetsopbygning, der kan foregå mellem eksperimenterende byggerier og byggesektor. Derfor skal afsnittet ses som en forlængelse af den analytiske afgrænsning projektet underlægges ved at beskæftige sig så intensivt med Lystrup-projektet samt analyse-rammens beskrivelse af, hvorledes socio-tekniske eksperimenter og niches har indflydelse på nye udviklingsretninger i byggesektoren. Gruppen er derfor klar over, at det er muligt, at sektoren *kan* opbygge en kapacitet til at håndtere miljøhensyn uden indflydelse fra eksperimenter. Dog argumenteres der for, at eksperimenter er en medvirkende og afgørende faktor for at byggesektoren kan opbygge denne kapacitet.

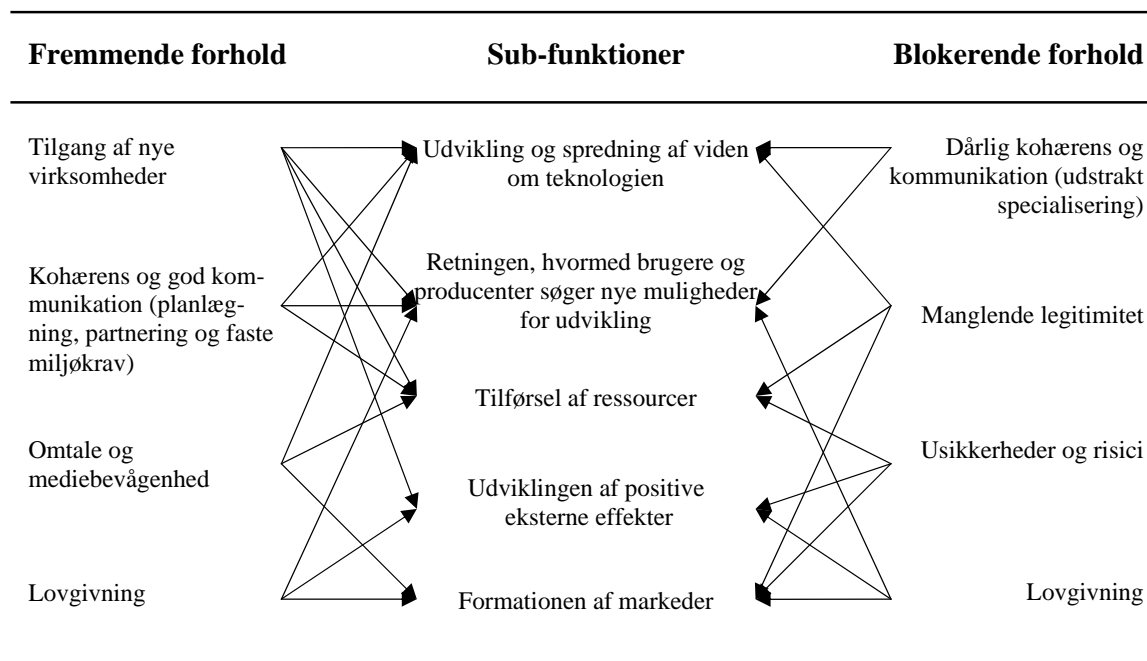
Indledningsvist i kapitlet er Lystrup-projektets unikke forudsætninger blevet fremhævet. Det gælder økonomiske støtte, en gennemarbejdet arkitektkonkurrence, exceptionelle kompetencer, personlig kemi og viljen til at tage hensyn til miljøet. Flere af disse forudsætninger kan etableres i andre projekter ved at imitere Lystrup-projektet (se Kapitel 5 for en nærmere gennemgang). Det er dog klart, at ikke alle byggeprojekter kan få ekstern økonomisk støtte, ligesom det kan være svært at planlægge sig udenom personlige konflikter. Ligeledes blev det understreget, at Lystrup-projektet er underlagt lovgivningen for offentligt støttet byggeri, hvilket gør analysens anvisninger omkring lovgivning mindre egnet til projekter, der ikke er offentligt støttet.

Det er blevet påpeget, at der blandt byggeriets aktører og forbrugere er visse kognitive institutioner, der forhindrer udbredelsen af miljøtiltag i byggeriet. Det gælder udbredte forståelser af miljøtiltag som værende fordyrende og ødelæggende for arkitekturen. Ligeledes gælder det byggeaktørerne og kommunernes forståelse og brug af udbudsreglerne i licitationen af projekterings- og byggeopgaver, hvor økonomien opfattes som en ufravigelig førsteprioritet. Miljøet bliver derved nedprioriteret og mulighederne for miljøtiltag bliver end ikke undersøgt. Specialiseringen i faggrupper og dårlig koordination mellem faggrupperne besværliggør spredningen af viden og en systemisk opbygning af nye kapaciteter. Med forskellige nye (strategiske) partnering- og samarbejdsmodeller søges dette forbedret. Byggesektorens aktører bevæger sig i mange retninger, når det handler om miljøhensyn, og derfor må den væsentligste løsningsmulighed være, at der forsøges at danne en fælles udviklingsretning gennem en strategisk planlægning, der går på tværs af fag og interesser i sektoren.

I denne planlægning indgår også byggeriets uddannelses- og videninstitutioner, brancheforeninger, kommuner og statslige myndigheder (herunder Erhvervs- og Boligstyrelsen, Konkurrencestyrelsen, Miljøstyrelsen og Energistyrelsen). På den måde kan der skabes bedre regulerende rammer omkring byggeriet ved ændringer i Tilbudsloven og en udvikling af Bygningsreglementet således, at det kan facilitere en løbende udvikling af nye løsninger og gennemføre løbende stramminger af miljøkravene. Gennem et åbent og tæt integreret samarbejde mellem byggeaktører og kommunerne i eksperimenterende byggeri kan der i fællesskab oparbejdes kapacitet til at facilitere et øget fokus på miljøhensynet. I visse kommuner er man gået foran i udviklingen, og på baggrund af kapacitetsopbygning i Lokal Agenda 21 arbejde, gennemført strategiske muligvurderinger og indskrevet stramme miljøkrav i lokalplaner og slagsbetingelser for grundsalg. Denne udvikling synes for alvor at kunne fremme opbygningen af en systemisk kapacitet til at håndtere miljøhensynet i det almene byggeri. For at gøre dette er det vigtigt at strømline byggeriets regulative institutioner Tilbudslov, Planloven, Lokalplaner og Bygningsreglement således, at de faciliterer og giver incitament for byggeriets aktører til at arbejde med miljøhensynet. Det gælder særligt en egentlig implementering af totaløkonomiske rammer for det offentlige støttede byggeri. Dertil er det vigtigt, at de politiske prioriteringer ændres således, at bevillinger af midler til forskning og udvikling i miljøtiltag i byggeriet øges efter flere års nedskæringer. Gennem forskningens arbejde med at udvikle, afprøve og dokumentere nye løsninger anvendelighed kan der etableres nogle bedre rammer for det eksperimenterende byggeri.

Gennem disse anvisninger og mere specifikke anvisninger i de enkelte opsamlinger i analysen øges mulighederne for formationen af markeder for nye teknologiske og organisatoriske løsninger, der fremmer miljøhensynet i byggeriet. Som en vurdering af de forhold, der fremmer og blokerer for en stabilisering og udbredelse af sådanne tiltag, er der gennemført en analyse af etableringen af nye systemiske sub-funktioner. Analysen er opsummeret i følgende figur:

**Figur 6.5 – Etablering af sub-funktioner**



(Inspireret af Jacobsson & Bergek 2003: 13)

Etablerede kognitive institutioner og forståelser af miljøtiltag blokerer etableringen af alle sub-funktioner og et generelt skift i udviklingen i byggeriet. I den anden ende fremmer eksperimenterende byggeri alle sub-funktionerne. Dog med det forbehold, at eksperimenterende byggeri ikke nødvendigvis er succeser i alle henseender. Dele af det økologiske byggeri har således givet grundlag for forståelsen af miljøtiltag som ødelæggende for arkitekturen. Ligeledes synes Lystrup-projektet at understøtte forståelsen af miljøtiltag som umiddelbart fordyrende for anlægsudgifterne i et byggeri. Derfor plæderes der også for en større udbredelse af totaløkonomisk tænkning og tilpasning af udgifts- og belønningsstrukturer, der fremmer denne. Som det ses i figuren har lovgivningen en dobbelt rolle, hvor den både virker som drivkraft gennem stramninger i Bygningsreglementet, lokalplaner og salgsbetingelser, men samtidig blokerer for tilførslen af ressourcer gennem det faste rammebælte for alment boligbyggeri samt et Bygningsreglement og standarder, der favoriserer traditionelle byggeløsninger. På samme måde er sammenhængen og kommunikationen mellem aktører af betydning for opbygning af systemiske sub-funktioner omkring alternative teknologiske og organisatoriske løsninger. Et yderligere forhold, der kræver en bemærkning, er betydningen af omtale og mediedækning, der kan være fremmende for spredningen af viden, tilførslen af ressourcer og formationen af markeder. Den kan være med til at skabe legitimitet og nedbryde kognitive instituti-

oner. Til sidst skal det understreges, at usikkerheder og risici må søges mindsket hurtigt i udviklingen, da de blokerer for tilførslen af ressourcer, etableringen af positive eksterne effekter og formationen af markeder. Dette kan gøres gennem dokumentation udarbejdet i eksperimentet, men bedst af en uafhængig tredjepart, såsom byggeriets videninstitutioner. Derfor bliver det vigtig, at der gennem de politiske prioriteringer sikres tilstrækkelige ressourcer til dette arbejde.

## Kapitel 7 - Hovedkonklusion

Dette projekt tager udgangspunkt den overordnede problemstilling, at byggesektoren har svært ved at udvikle sig, idet en markant modstand mod forandringer bliver fastholdt af traditionelle problemforståelser, kutymmer, strukturer, organisationsmønstre og teknologi. Dette skaber et lock-in omkring gængse praksisser, hvor miljøhensynet ofte bliver nedprioriteret. Byggeriets miljøbelastning er ikke af ubetydeligt omfang, og der er behov for en kapacitetsopbygning i sektoren som helhed. Projektets formål har derfor været at besvare følgende problemformulering:

*Hvordan kan der opbygges kapacitet i byggesektoren til at håndtere miljøhensyn i boligbyggeriet?*

Projektets analyse tager udgangspunkt i en forståelse af kapacitet, der bygger på en systemisk indlejring af aktørbårne ressourcer, der understreger vigtigheden af, at ressourcer og kompetencer, fordelt på en række aktører, skal kunne samles og anvendes til at håndtere miljøhensynet gennem hele byggeprocessen. Med et case-studie og et litteraturstudie som empirisk grundlag har projektet behandlet problemformuleringen i to analysedele. I første analysedel - Kapacitetsopbygning i Lystrup-projektet - har vi behandlet problemstillingen ud fra tre dimensioner - aktører, teknologi og institutionelle rammer. Opsamlingsvist er de unikke elementer i Lystrup-projektet trukket frem i en beskrivelse af Lystrup-projektet som et socio-teknisk eksperiment. I anden analysedel - Kapacitetsopbygning mellem eksperimenter og sektor - har vi fortsat besvarelsen af problemformuleringen ved at tage udgangspunkt i de strukturelle, de reguleringsmæssige samt de økonomisk- og markedsmæssige problemer og muligheder, der ligger for, at der kan opbygges en kapacitet til at håndtere miljøhensyn i byggesektoren gennem eksperimenterende byggerier. Konklusionen følger analysens opbygning og opstiller slutteligt, på baggrund af de to analyser, en række anvisningsforslag til byggeriets aktører.

Nedenfor præsenteres første analysedels resultater ved at gengive en kort beskrivelse af de generelle problemer Lystrup-projektet er stødt på samt at gennemgå den kapacitetsopbygning, der er identificeret i Lystrup-projektet. Med disse resultater på plads vurderes forskelle og ligheder mellem byggesektoren og Lystrup-projektet i centrale temaer hentet fra anden analysedel. Her vurderes endvidere mulighederne for en spredning og udbredelse af viden, erfaring samt organisatoriske og tekno-



logiske løsninger fra eksperimenterende byggeri til fremtidige byggeprojekter. Denne vurdering danner baggrund for at kunne komme med nogle, forhåbentlig, brugbare og relevante anvisninger til aktørerne og institutionerne i byggesektoren.

## **7.1 Kapacitetsopbygning i Lystrup-projektet**

Det største problem for gennemførslen af Lystrup-projektet vurderes at være realiseringen af de avancerede miljømålsætninger i sammenhæng med arkitektur inden for de økonomiske rammer, der er blevet exceptionelt stramme i projektet pga. Århus Kommunes beslutning om at fastholde en markant ændring af grundprisen i Lystrup. Derudover har det vist sig, at den nuværende tilslutningspligt til fjernvarme kan være problematisk, fordi en del af de projekterede huse som udgangspunkt er passivhuse og har dermed i realiteten ikke brug for fjernvarme. Varmeforsyningspligten er derfor en unødvendig fordyrelse af byggeriet. For inddragelsen af miljøhensynet i projekteringen har det største problem været at integrere miljøhensynet med byggetekniske, arkitektoniske (æstetiske og funktionelle) og økonomiske hensyn.

Gruppen ser Lystrup-projektet som et eksemplarisk projekt og har valgt hovedsagelig at fokusere på nytænkning og succeser i projektet. Derfor fremstår resultaterne fra dette analysekapitel forholdsvis positive. Dette betyder, at analysen har kunnet fokusere på den kapacitet, gruppen mener, er opbygget og fortsat opbygges i dette eksperimentelle byggeprojekt.

I gennemgangen af aktørdimensionen i Lystrup-projektet er gruppen kommet frem til, at samtlige involverede aktører besidder stærke miljøfaglige og udviklingsorienterede kompetencer og ressourcer, der på mange måder komplementerer hinanden. Disse kompetencer og ressourcer kommer til udtryk i viden, erfaring og vilje og udspiller sig løbende i udviklingen og afprøvningen af ny teknologi samt i anderledes anvendelse af eksisterende teknologi. Ligeledes har gruppen identificeret en kollektiv læringsproces, hvor udvikling af fælles forståelser for miljøproblemerne og distribuerede kompetencer til løsninger fremmes. Gruppen har fundet, at læringsprocesserne er initieret af bygherreteamet, da denne ønsker en fælles forståelse af udviklingsretningen, det kræves for at kunne indfri Lystrup-projektets konkrete miljømålsætninger i konkurrenceprogrammet. Gruppen mener således, at der i Lystrup-projektet er opbygget en systemisk kapacitet, idet aktørbårne ressourcer igennem fælles kognitive og normative institutioner systematisk inddrages i alle beslutningsprocesser gennem projektet. Det vil sige, at der er opbygget en kapacitet, der konstituerer et brud med tra-

ditionelle problemforståelser, kutymmer, strukturer, organisationsmønstre og teknologier, der normalt fastholder byggeriet i et lock-in. Gennem nye rutiner i beslutningsprocesser frembringes erfaringer og forståelser hos aktørerne, og det bliver muligt at tilpasse disse erfaringer og forståelser samt at tilegne sig nye. Således indlejres aktørerne i en systemisk helhed, der muliggør fælles handling.

## 7.2 Kapacitetsopbygning i byggesektoren

Lystrup-projektet er en del af sektoren, men adskiller sig som et socio-teknisk eksperiment, sektoren kan lære af. Som beskrevet indledningsvist er byggesektorens største problem, at sektoren befinder sig i en lock-in tilstand, hvor udviklingen synes begrænset. Hermed bliver det også problematisk for sektoren at inkorporere miljøhensyn således, at byggeriet bliver mindre miljøbelastende, fordi miljøhensyn typisk nedprioriteres i forhold til økonomiske, arkitektoniske og byggetekniske hensyn.

I byggesektoren og hos forbrugere er der en udbredt forståelse af, at miljøtiltag er fordyrende og tillige sjældent forbundet med god arkitektur. Sådanne kognitive institutioner synes at blokere for udbredelsen af miljøhensyn i byggesektoren. Forståelserne giver sig udslag i en manglende legitimering af miljøtiltag, som både blokerer for udviklingen og spredningen af viden i sektoren, tilførslen af ressourcer og formationen af nye markeder omkring byggeri med øget miljøhensyn. Så længe der ikke er legitimitet omkring miljøtiltag, udebliver en spredning af erfaringer og løsninger, og dermed fastholdes det ovennævnte lock-in på miljøområdet. Den udstrakte specialisering i faggrupper og den generelle organisering af byggeprocessen forhindrer en udveksling af erfaringer og viden i byggesektoren, og fastholder dermed også byggeriets aktører i gængs praksis.

Reguleringen af byggeprocessen bliver ofte blokerende for fremme af miljøtiltag. Regulering og især bygningsreglementet kan hindre nye udviklingsretninger ved at fastholde byggeriets parter i en situation, hvor udvikling er umulig bl.a. på grund af rammebevillinger. Reguleringen spiller dog en dobbeltrolle. Hvor den på den ene side kan blokere for udviklingen af miljøtiltag i byggesektoren, kan den også fremme og stabilisere nye udviklingsretninger, tilføre projekter ressourcer og via mærkningsordninger o.l. legitimere byggeri med miljøtiltag og dermed være med til at skabe en efterspørgsel.

Med øget mediebevågenhed omkring nye tiltag kan der spredes viden, sikre en tilførsel af ressourcer omkring tiltagene og skabes en øget efterspørgsel. Sidstnævnte, fordi der gennem omtale er potentiale for skabelsen af nye forståelser af miljørigtigt byggeri.

En ændring af den gængse byggeproces og planlægningen af et byggeri kan fremme opbygningen af kapacitet til at håndtere miljøhensyn ved at skabe et integreret samarbejde, bedre kommunikation og detaljeret planlægning.

Endelig har analysen vist, at tilgangen af store og velrenommerede virksomheder, som via deres deltagelse i eksperimenterende projekter, øger legitimiteten og opmærksomheden af disse. Tilgangen af store og velrenommerede virksomheder kan medvirke til en udvikling og spredning af viden fra projekterne og dermed også fremmer en stabilisering af nye udviklingsretninger. Ligeledes kan det have en afgørende rolle for etableringen af positive eksterne effekter i form af komplementære teknologier.

### **7.3 Anvisninger til byggeriets parter**

Efter denne gennemgang af såvel blokerende som fremmende forhold for opbygningen af kapacitet i byggesektoren, vil vi nu komme med konkrete anvisninger til byggeriets parter. Anvisningerne har til hensigt at løsne op for de blokerende forhold, der er identificeret. For ikke at forvirre har vi valgt at dele anvisningerne op efter, hvem de henvender sig til. Alle anvisninger og løsningsforslag tager udgangspunkt i gruppens afgrænsede undersøgelser, og er derfor ikke nødvendigvis en fuldt udbygget liste over, hvad sektoren skal gøre for at opbygge kapacitet til at tage miljøhensyn. Overordnet set og gældende for samtlige af byggesektorens parter er, at vilje, gode relationer og stærke faglige netværk er grundlæggende for at skabe kapacitet og derved fremme miljøhensyn i den danske byggesektor.

*Kommuner:* Først og fremmest er det vigtigt, at kommunerne tager miljøet alvorligt, eksempelvis ved at udvikle og gennemføre langsigtede miljøstrategier. Kommuner kan være med til at fremme en udviklingsretning ved at oprette integrerede projektgrupper mellem tilsyn, byggeinspektorat, stadsarkitekt og grundsalgskontorer for derved at skabe en ensretning i reguleringen, bedre koordinering af ressourcer og kompetencer i kommunen, og på den måde bedre facilitere eksperimenterende byggeprojekter. Dertil kan kommunerne opstille nogle klare og progressive målsætninger i

eksempelvis lokalplaner og salgsbetingelser, som kan være med til at skabe en ønsket udvikling i miljøvenlig retning. Med ovenstående anvisninger kan kommunen skabe bedre sammenhæng mellem deres intentioner om at fremme miljøvenligt byggeri og de rammer, de rent faktisk opstiller for herfor.

*Staten:* Gennem lovgivningen kan staten igangsætte en udvikling, som det er tilfældet med stramningerne af energikravene i Bygningsreglementet. Vi anser det i øvrigt for nødvendigt, at der sker en opblødning af tilbudsloven således, at der åbnes op for længerevarende og erfaringsopsamlende samarbejder i det offentlige byggeri. Vi foreslår, at der sker en yderligere revurdering af forholdet mellem konkurrence og samarbejde i Tilbudsloven, og at der gøres en indsats for at udbrede kendskabet til de muligheder, der allerede forefindes i loven. Denne revurdering bør også ske i EU, der øver stor indflydelse på den danske konkurrencelovgivning. Ligeledes anbefales det at skabe hjemmel i planloven til at indskrive miljøkrav i lokalplanerne. Bygherrerne er øverste ansvarlige for en byggeproces, og det er særligt væsentligt, at der i denne gruppe skabes incitamenter til at inddrage miljøhensyn i byggerier. Dette gøres for de almene bygherres vegne ved at skabe bedre økonomiske rammer i kommunerne for at gennemføre et byggeri ud fra totaløkonomisk vurderinger frem for et ensidigt fokus på anlægsudgifterne. Der er desuden brug for at øge de offentlige bevillingerne til videninstitutioner, så de kan indgå i projekter for at opsamle viden og lave nødvendig dokumentation af nye tiltag.

*Bygherrer:* Bygherrens vilje er altafgørende i forhold til at inkorporere miljøhensyn. Dette kan bl.a. ske igennem ændringer af vilkårene for støtte af det offentlige byggeri (se staten og kommuner). Bygherrer er nødt til at inddrage miljøhensyn fra første færd i et byggeprojekt, f.eks. ved at indskrive målsætninger eller krav i arkitektkonkurrencen og ved at inddrage eksterne rådgivere til at varetage de områder, som bygherren ikke selv kender til – herunder miljøområdet. Bygherrens vigtigste opgave er at holde parterne fast på planlagte målsætninger og styre hele byggeriet ud fra disse således, at byggeprocessen bliver homogen, integreret og drevet af fælles målsætninger og forståelser. Bygherrerne kan endvidere med fordel forsøge at benytte sig af medier til at skabe opmærksomhed omkring nye tiltag i deres byggeprojekter.

*Ingeniører og arkitekter:* Samarbejdet mellem disse to faggrupper er af yderste vigtighed. Det er nødvendigt med en gensidig forståelse af hinandens arbejdsområder og kompetencer, da disse kan

supplere hinanden og udnyttes til en bedre sikring af miljøhensyn i projekteringen og gennem hele byggeriet. Dette kan gøres ved, at begge faggrupper påbegynder skitseringen af byggeprojektet sammen. Vi vil derudover anbefale, at ingeniører og arkitekter søger at udvide brugen af partnering-lignende samarbejder, der kan fremme læring i byggeprocessen gennem et større overlap og bedre kobling mellem kompetencer og ressourcer.

*Byggematerialeleverandører og producenter:* Det er nødvendigt, at byggematerialeleverandører og producenter i højere grad indgår i udviklingen af nye produkter eller byggeløsninger, og generelt er opsøgende og opmærksomme på nye tiltag. Som beskrevet tidligere opfatter dette projekt miljøhensyn som nye teknologiske løsninger, og derfor er leverandører og producenter en vigtig part i dette udviklingsarbejde. Ved denne udvikling kan der etableres bedre forudsætninger for fremtidige projekter.

*Brancheforeninger:* Brancheforeninger kan påvirke deres medlemmer og lovgivningen ved at udtrykke en alvorlig prioritering af miljøområdet. Det er især vigtigt, at de store og indflydelsesrige brancheforeninger følger de mindre foreninger og tager byggeriets miljøbelastninger alvorlig. Derudover må det anbefales, at der skabes nogle tværgående råd, som kan danne en fælles forståelse for, hvordan miljøproblemerne skal håndteres.

*Uddannelsessteder:* For at ændre på den udstrakte specialisering der på flere punkter er hindrende for en kapacitetsopbygning, anbefales det, at der bliver skabt en integration på tværs af byggefagene, samt at de enkelte uddannelsesinstitutioner forbedrer studierne opbygning således, at de studerende i højere grad får afprøvet deres kompetencer i virksomheder og på byggeprojekter. Endelig må vi understrege vigtigheden af, at miljøforhold bliver inddraget i undervisningen. Det er ligeledes vigtigt, at uddannelsesinstitutioner involverer sig i eksperimenterende byggeprojekter for derved at deltage i udviklingen og opsamlingen af viden, der kan bruges i undervisningen.

*Videninstitutioner:* Den viden, der udvikles, skal gøres mere anvendelsesorienteret således, at de mange rapporter, der udarbejdes på baggrund af eksperimenterende byggeri bliver interessante for byggeaktørerne. Som brancheforeningerne bør videninstitutionerne ligeledes skabe en større sammenhæng på tværs af de forskellige institutioner således, at den miljømæssige kapacitetsopbygning bliver koordineret og brugbar for de implicerede aktører. Det er vigtigt, at videninstitutioner fort-

sætter det nuværende fokus på at tænke miljøbelastningerne i livscyklusser og tænke på tværs af forskellige miljøhensyn, der ofte kan være modstridende.

## **7.4 Afsluttende konklusioner**

Sluttelig må det konkluderes, at eksperimenter såsom Lystrup-projektet kan have afgørende betydning for opbygningen af kapacitet til at håndtere miljøhensyn. Der er i sektoren og i det politiske landskab en generel afventende holdning til byggeri, der inddrager miljøhensyn, og her kan eksemplets magt, i form af vellykkede eksperimenter, være udslagsgivende. Dette projekt har vist, at problemerne med at inddrage miljøhensynet i byggeriet på mange måder er koblet til byggesektorens generelle udviklingsproblematik. Derfor må det således konkluderes, at der ved at gennemføre eksperimenterende byggerier og ved et kontinuerligt arbejde med de generelle udviklingsproblemer kan opbygges kapacitet til at håndtere miljøhensyn i boligbyggeriet i den danske byggesektor.



# Litteraturliste

## Rapporter, bøger og videnskabelige artikler

**Andersen, I. (2002):** ”*Den skinbarlige virkelighed*”, 2. udgave, Forlaget Samfundslitteratur, Frederiksberg

**Arthur, B.W. (1988):** ”*Competing technologies: an overview*” i Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G., Soete, L (Eds.) ”*Technical Chance and Economic Theory*”, Pinter Publishers, London UK

**Arthur, B. W. (1989):** ”*Competing Technologies, Increasing Return and Lock-In by historical Events*”, *The Economic Journal*, 99:116-131

**Bang, H, Bonke, S, Clausen, L (2001):** ”*Innovation in the Danish Construction Sector – The Role of Public Policy Instruments*” i Manseau, A. & Seaden, G. (Eds.) 2001: ”*Innovation in construction - “International Review of Public Policies*”, Spon Press UK

**Bijker, W. E. (2002):** ”*Of Bicycles bakelites, and bulbs - towards a theory of socio-technical change*” 4. udgave, MIT Press, Cambridge USA

**Bolig- og Byministeriet (1998):** ”*Bygge- og boligpolitisk oversigt 1997-1998*”, By- og Boligministeriet, København

**Brekke, K.A. (2003):** ”*Market-based Lock-in and Environmental Technologies - The importance of Increasing Returns to Adoption*”, CondEcol Report no. 7/03, University of Oslo

**Brezet, H. & Rocha, C. (2001):** ”*Towards a model for product-oriented environmental management systems*” i Charter, M & Tischner, U (Eds.) ”*Sustainable solutions – Developing Products and Services for the Future*”, Greenleaf Publishing, Sheffield UK

**Brown H.S., Vergragt, P, Green K, Berchicci, L. (2003):** ”*Learning for Sustainable Transition through Bounded Socio-Technical Experiments in Personal Mobility*”, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol 15, nr. 3:291-315

**Brundtland (1987):** ”*Vor fælles fremtid*”, FN-forbundet og Mellemføleligt Samvirke, København



- Buciek, K. (1996):** *"Fra Problem til Metode"*, Roskilde Universitetsforlag, Frederiksberg
- By- og Boligministeriet (2000):** *"Projekt hus – resumé"*, By- og Boligministeriet, København
- By- og Boligministeriet & Erhvervsministeriet (2000):** *"Byggeriets Fremtid – fra tradition til innovation"*, By- og Boligministeriet & Erhvervsministeriet, København
- Byggepanelet (2001):** *"Handlingsplan for en bæredygtig udvikling i den danske byggesektor"*, Miljøstyrelsen, København
- Byggesektoren (2004):** *"Byggesektorens udspil til energieffektivisering af byggebestanden"*, Et fælles udspil fra Akademisk Arkitektforening, Bygherreforeningen, Byggematerialeindustrien/Dansk Industri, Dansk Byggeri, Foreningen af Rådgivende Ingeniører, Praktiserende Arkitekters Råd, Tekniq i samarbejde med Statens Byggeforskningsinstitut • BYG-DTU, Teknologisk Institut - Byggeri
- Clausen, L. (2002):** *"Innovationsprocessen i byggeriet"*, BYG-DTU
- Cowi (2004):** *"Energi- og ressourcebevidste bygninger"*, Cowi A/S
- De Bakker, F. (2001):** *"Organizing Product-oriented Environmental Management from a Firms Perspective"*, Journal of Cleaner Technology, vol 10, p. 455-464
- Erhvervsfremmestyrelsen (2001):** *"Proces- og Produktudvikling i Byggeriet – Erfaringer og resultater"*, Erhvervsministeriet, København
- Erhvervs- og Boligstyrelsen (2002):** *"Byggeriet i vidensamfundet"*, Erhvervs- og Boligstyrelsen, København
- Erhvervs- og Boligstyrelsen (2004A):** *"Barrierer ved produktion og valg - økologisk byggeriet"*, Niras Rådgivende Ingeniører og Planlæggere A/S og Erhvervs- og Boligstyrelsen, København
- Erhvervs- og Boligstyrelsen (2004B):** *"Kap. 8 Energiøkonomi 1671"*, tillæg til høringsbrev den 1. juni 2004, Erhvervs- og Boligstyrelsen, København
- Erhvervs- og Boligstyrelsen (2004C):** *"Høringsbrev den 1. juni 2004"*, Erhvervs- og Boligstyrelsen, København
- Flick, U. (2002):** *"An Introduction to Qualitative Research"*, 2. udgave, Sage Publications, London UK

- Flyvbjerg, B. (1988):** "Case-studiet som forskningsmetode", Aalborg Universitet, Aalborg
- Flyvbjerg, B. (1993):** "Rationalitet og Magt: Et case-baseret studie af planlægning, politik og modernitet", bind 2, Akademisk Forlag, København.
- Flyvbjerg, B (2004):** "Five misunderstandings about case-study research", Sociologisk tidsskrift vol. 12, Universitetsforlaget, Oslo
- Forbrugerstyrelsen (2004):** "Forbrugerredøgørelse 2004", Ministeriet for Familie og Forbrugeranliggender, København
- From, S. (2003):** "State-of-the-Art Rapport – Arbejdsgruppe partnering", Byggeriets Evaluerings Center, København
- Fuglsang, L. & Olsen, P.B. (2004):** "Videnskabsteori i samfundsvidenskaberne – på tværs af fagkulturer og paradigmer", 2. udgave, Roskilde Universitetsforlag, Frederiksberg
- Geels, F. W. (2001):** "Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study", Paper presented at Nelson and Winter Conference, June 12-15, 2001, Aalborg
- Geels, F.W. (2004):** "From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical Systems – Insights about Dynamics and Chance from Sociology and Institutional Theory", Policy Research 2004 no. 33 p. 897-970
- Gregersen, M.B., Jensen, A.L., Jensen, D.S., Hänselt, N., Kristensen, H.V. (2004):** "Udviklings af miljøpraksis i Cowi A/S", TekSam, Roskilde Universitetscenter
- Halkier, B. (2001):** "Kan pragmatisme være analytisk" i Pedersen, K.B. & Nielsen L.D. (red.): "Kvalitative metoder – fra metateori til markarbejde", Roskilde Universitets Forlag
- Hedehus, P. & Dinesen, J. (2002):** "Miljørigtig projektering i byggeriet", SBI og Niras Rådgivende Ingeniører og Planlæggere A/S
- Henriksen, M.S. (2001):** "Økologisk byggeri. Bygherrers erfaringer og beslutningsprocesser belyst ved Munkesøgård-byggeriet, Roskilde", Specialeafhandling fra TekSam., RUC, Roskilde.
- Hofman, P. (2003):** "Embedding Radical Innovations in Society", 11<sup>th</sup> Greening of Industry Network Conference, San Francisco USA

- Håkansson, H. & Johansson, J. (1998):** *"The Network as a Governance Structure: Interfirm Corporation Beyond Markets and Hierarchies"* i Brunsson, N, Olsen, J.P. March, J.G (Eds.) "Organizing Organizations", Fagbokforlaget Bergen-Sandviken, Norway
- Jacobsson, S. & Bergek, A. (2003):** *"Transformating the Energy Sector – The Evolution of Tehnological Systems in Renewable Energy Technology"*, Paper til "Governance for Industrial Transformation" 5-6 dec., Berlin Tyskland
- Jensen, O.M. (1994):** "Økologisk Byggeri – eller blot miljørigtig projektering" i Dirckinck-Holmfeld, K. (Ed.): "Økologisk byggeri i Danmark – Danish Ecological Building", særudgivelse af "Arkitektur DK 7 1994", Arkitektens forlag, København
- Kemp, R. & Rotmans, J. (2001):** *"The Management of the Co-evolution of Technical, Environmental and Social Systems"*, Paper for the International Conference "Towards Environmental Innovation Systems", 27-29 sep., Garmisch-Partenkirchen Tyskland
- Konkurrencestyrelsen (2001):** *"Konkurrenceredegørelse 2001"*, Konkurrencestyrelsen, København
- Lundvall, B.Å. (1992):** *"User-Producer Relationship – National Systems of Innovation and Internationalisation"* i Lundvall, B.Å. (Ed.) "National Systems of Innovation – Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning", Pinter Press, London UK
- Maaløe, E. (1996):** *"Case-studier af og om mennesker i organisationer - forberedelse, feltarbejde, generering, tolkning og sammendrag af data for eksplorativ integration, test og udvikling af teori"*, Akademisk Forlag, København
- Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling (2003):** *"Grønt teknologisk fremsyn"*, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, København
- Olsen, P.B. (2004):** *"Organisering"* i Fuglsang, L. & Olsen, P.B (Eds.): "Videnskabsteori i samfundsvidenskaberne – på tværs af fagkulturer og paradigmer", 2. udgave, Roskilde Universitetsforlag, Frederiksberg
- Olsen, P.B. & Pedersen, K. (1999):** *"Problemorienteret projektarbejde – en værktøjsbog"*, 2. udgave 1999, Roskilde Universitetsforlag, Frederiksberg

**Pedersen, K. (1999):** "Videnskabsteori og metode" i Olsen, P.B. & Pedersen, K.: "Problemorienteret projektarbejde – en værktøjsbog", 2. udgave 1999, Roskilde Universitetsforlag, Frederiksberg

**Regeringen (2003):** "Staten som bygherre", Regeringen, København

**Ringgården, Boligforeningen (2003A):** "Arkitektur og bæredygtighed i dansk boligbyggeri – Program for en international projektkonkurrence", Boligforeningen Ringgården, Århus

**Ringgården, Boligforeningen (2003B):** "Arkitektur og bæredygtighed i dansk boligbyggeri – Dommerkomitéens betænkning" Boligforeningen Ringgården, Århus

**Rip, A. (1995):** "Introduction of New Technologies: Making Use of Recent Insights from Sociology and Economics of Technology", Technology Analysis & Strategic Management, vol. 7, no. 4, 1995

**Rip, A. & Kemp, R. 1998:** "Technological Change", i Rayner, S & Malone, E. L (Eds.) "Human Choice and Climate Change - An International Assessment", Vol. 2:327-399, Batelle Press, Columbus USA

**Smith, A. (2002):** "Transforming Regimes for Sustainable Development - a Role for Appropriate Technology Niches?", Science and Public Policy, vol 30 nr. 2:127-135

**SBi (2004):** "Halmhuse – udformning og materialeegenskaber", Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm

**Stenløse Kommune (2004):** "Strategisk Miljøvurdering for Stenløse Syd" Center for Agenda 21 i Stenløse Kommune, Stenløse

**Teknologirådet (2002):** "Små teknologier", Teknologirådet, København

**Thomassen, M. A. (2004):** "Fornuft og Ufornuft i byggeriets organisering", Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm

**Tushman, M.L. & Anderson, P. (1986):** "Technological discontinuities and organizational environments" Administrative Science Quarterly, 31, p. 439-465

**Weaver, P, Jansen, L, Grootveld, G. van, Spiegel, E. van, Vergragt, P (2000):** "Sustainable Technology Development", Greenleaf Publishing, Sheffield UK

**Weick K.E. (1995):** "Sensemaking in organizations", Sage Publications, London UK

**Yin, R (2003):** "*Case Study research*", 3. udgave 2003, Sage Publications, London UK

**Økonomi- og Erhvervsministeriet (2004):** "*Udkast - Handlingsplan for en fornyet energispareindsats - Energibesparelser og marked*", Økonomi- og Erhvervsministeriet, København

**Århus Kommune (2000):** "*Bæredygtighed i Århus Kommune – Planer og projekter*", Århus Kommune, Århus

**Århus Kommune (2003):** "*Århus Kommune i det 21. århundrede 2002-2005 - Århus Kommunes lokal Agenda 21-strategi*", Århus Kommune, Århus

## **Fagblade**

Byplan 2001 nr. 4, Arkitektens Forlag

FORSK 2004 nr. 16, Statens Byggeforskningsinstitut

Medlemsblad for Foreningen Dansk Byøkologi 2001 nr. 4, Danish Center of Urban Ecology

TemaDESIGN 2004/1, Dansk DesignCenter

## **Love m.m.**

Bygningsreglementet 1995

Bygningsreglementet 1998

Europaparlamentets- og rådets direktiv 2002/91/EF af 16. december 2002 om bygningers energimæssige ydeevne

L 136 - Forslag til lov om fremme af energibesparelser i bygninger (30.03.05)

Planloven

Stenløse Kommune, Lokalplan 3.1.1

Tilbudsloven

Århus Kommune, Lokalplan 735

## Hjemmesider

[www.sbi.dk](http://www.sbi.dk)

[www.ddc.dk](http://www.ddc.dk)

[www.dcue.dk](http://www.dcue.dk)

[www.bf-ringgaarden.dk](http://www.bf-ringgaarden.dk)

[www.she.coop](http://www.she.coop)

[www.realdania.dk](http://www.realdania.dk)

[www.seesthuse.dk](http://www.seesthuse.dk)

[www.aarhuskommune.dk](http://www.aarhuskommune.dk)

[www.rwsc.dk](http://www.rwsc.dk)

[www.dst.dk](http://www.dst.dk)