



# **Omstilling i byggesektoren – region Sjælland**

Arbejdsrapport  
Maj-Britt Quitzau, Inger Stauning,  
Jesper Holm, Bent Søndergård, Sten Bonke

KIBS-projektet  
Roskilde Universitet 2008



Klimaomstilling i byggesektoren, region Sjælland

Arbejdsrapport udarbejdet af:

Maj-Britt Quitzau, Inger Stauning, Jesper Holm, Bent Søndergaard, Sten Bonke

Udgivet af: KIBS-projektet, ENSPAC, Roskilde Universitet 2008

Arbejdsrapporten er udarbejdet som led i forprojekt KIBS (Klimaændringer og Innovation i Byggeriet, region Sjælland). Forprojektet blev gennemført i perioden 1.10.2007-31.5.2008 og støttet med en bevilling fra Vækstforum Sjælland. Forprojektet blev gennemført i samarbejde mellem forskere fra Roskilde Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, Statens Byggeforskningsinstitut /Aalborg universitetscenter og Teknologisk institut, samt konsulentfirmaerne Syd-Tek og PP-Consult. Læs om projektet på web-sitet [www.klimabyggeri.dk](http://www.klimabyggeri.dk)

---

## Indholdsfortegnelse

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Byggesektoren i region Sjælland .....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>Om byggesektoren .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Generelle udfordringer.....</b>                                     | <b>7</b>  |
| En træg byggesektor.....   | 8         |
| Hårdknode mellem efterspørgsel og udbud.....                           | 8         |
| Mulige tiltag i byggesektoren .....                                    | 11        |
| Initiativer uden for byggesektoren .....                               | 13        |
| <b>Regionale perspektiver.....</b>                                     | <b>15</b> |
| Byggesektoren i regionen .....   | 15        |
| <b>Energi- og miljø-innovative virksomheder i region Sjælland.....</b> | <b>17</b> |
| Planlæggere, rådgivere, entreprenører, typehusfirmaer .....            | 17        |
| Klimaskærm og bygningskrop.....  | 18        |
| Energirigtige installationer .....                                     | 19        |
| Forsyningsvirksomheder - sammenhæng med bygninger .....                | 20        |
| <b>Innovative netværk i regionen .....</b>                             | <b>22</b> |
| <b>Centrale udviklingstemaer for regionen .....</b>                    | <b>23</b> |
| Bedre afsætningsforhold for pakkelsninger .....                        | 23        |
| Energitjenester .....  | 23        |
| Klimaorienteret kompetenceudvikling .....                              | 24        |
| Brugerdrevne innovationer. ....  | 24        |
| Spredning og udvikling af nye koncepter og teknologier .....           | 24        |
| <b>Referencer .....</b>  | <b>25</b> |



## Byggesektoren i region Sjælland

---

Byggesektoren skal mobiliseres, hvis vi skal gøre os forhåbninger om at føre klimarelaterede tiltag i byggeriet ud i livet. Det er igennem innovation i byggesektoren, at der vil kunne skabes nytænkende tiltag inden for klimarelaterede produkter og ske en egentlig implementering af disse. Som situationen er i dag udgør byggesektoren på mange måder en akilleshæl i den ønskede udvikling på klimaområdet. Få af byggeriets aktører har i dag fokus på klimarelaterede løsninger og flere dynamikker i sektoren modarbejder nytænkning og innovation. Et centralt element i KIBS-projektet er derfor at medvirke til aktivt til at omstille byggesektoren i Region Sjælland.

I det følgende tegner vi en karakteristik af byggesektoren med henblik på at præcisere, hvordan ønsket om øget fokus på klima i byggeriet udfordrer byggesektorens nuværende organisering og traditioner. Vi fremhæver de mest centrale udfordringer og fremsætter forslag til måder at imødekomme disse på. Desuden tegner vi et billede af de regionale udfordringer. Konklusionen peger på nogle hovedtemaer for regionen, som KIBS-projektet vil arbejde videre med.

## Om byggesektoren

---

Bygge- og boligområdet omfatter ”de aktiviteter, som tilsammen bidrager til opførelse, vedligeholdelse, drift og bortskaffelse af bygninger, uanset til hvilke formål disse anvendes.” ([Erhvervsfremmestyrelsen 2000](#)). Der ses i denne sammenhæng udelukkende på aktiviteter, hvor slutproduktet er bygninger, ikke anlæg.

Inden for bygge- og boligområdet i Danmark findes i dag knap 50.000 virksomheder og en samlet fuldtidsbeskæftigelse på ca. 225.000 personer. Der er tale om et heterogent erhvervsområde med en række forskellige ydelser og markedssegmenter. Ydelserne indbefatter forskellige former for byggeri til bolig-, erhvervs- og offentlige formål. Markedssegmenterne er: nybyggeri, renovering og byfornyelse, drift- og vedligehold, byggevarer, materiel til produktionen, handel med fast ejendom samt finansielle ydelser.

Der er tale om et heterogent erhvervsområde med en række forskellige ydelser og markedssegmenter. Ydelserne indbefatter forskellige former for byggeri til bolig-, erhvervs- og offentlige formål. Markedssegmenterne er: nybyggeri, renovering og byfornyelse, drift- og vedligehold, byggevarer, materiel til produktionen, handel med fast ejendom samt finansielle ydelser.

Byggesektoren er sammensat af en bred gruppe af virksomheder, som kan inddeles i følgende fem hovedgrupper ([Erhvervsfremmestyrelsen 2000](#)):

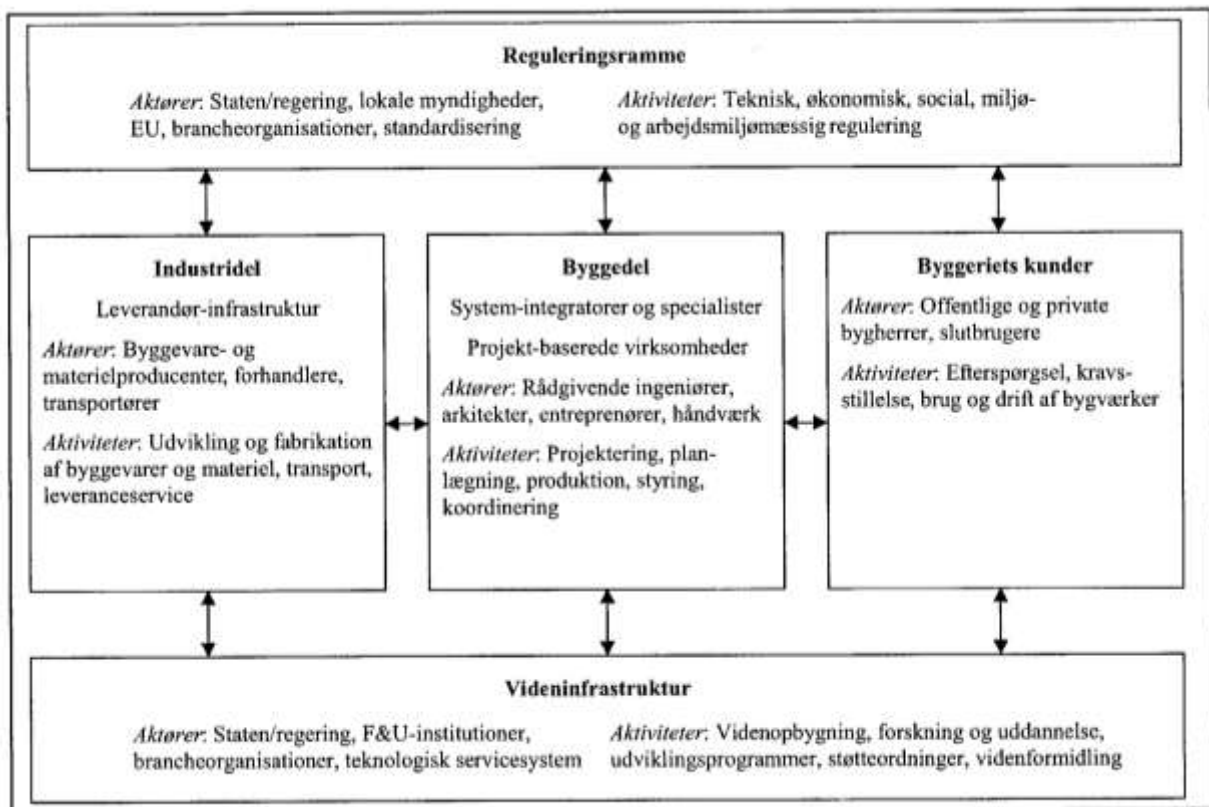
- **Industridelen:** råstofproducenter, byggematerialeproducenter og byggemateriale forhandlere. Denne gruppe af aktører adskiller sig ikke væsentligt fra andre fremstillingssektorer. Hovedmarkederne er byggevirksomhederne og husholdningerne.
- **Byggedelen:** projekterende og udførende virksomheder. Der er tale om arkitekter, ingeniører, entreprenører og fagentreprenører. Her indgår også en række ydelser knyttet til bygningsfor-

valtning, rengøring og vedligehold. Denne gruppe aktører adskiller sig fra industridelen ved ikke at have et fast produktionssted, at producere på stedet, at produktet ikke kan lagres.

- **Støtteerhverv:** videninstitutioner, materiel m.v., ejendomshandel og finansiering. Der er tale om en gruppe aktører, som indirekte er involveret i byggeprocessen.
- **Bygherredelen:** bygherrer, bygningsforvaltere og (slut)brugere. Denne gruppe af aktører kan indtage forskellige roller afhængigt af projektformen. En bygherre er den juridiske person, som står for opførelse af byggeriet og som trækker bygherrebeslutninger i byggeprocessen. Som oftest er der tale om professionelle bygherre, som ikke opfører byggeriet for eget brug, men med henblik til salg, udlejning eller overdragelse til en slutbruger. I visse tilfælde kan der være sammenfald mellem bygherre og slutbruger.
- **Slutbrugerne** er den gruppe af aktører, som tager byggeriet i brug efter opførelsen.

Der skelnes i branchen mellem **byggeproducenter** og **byggevarerproducenter**. Inden for byggeproducenterne kan man videre skelne mellem de **planlæggende** og de **udførende aktører**. I energisammenhæng skelnes der blandt de udførende i industridelen videre mellem erhverv inden for henholdsvis **klimaskærm** og **installationer** (Dansk Byggeri 2006). I energisammenhæng vil det endvidere være relevant at inddrage **energi- og vandforsyninger** som aktører, der har tilknytning til bygningers energi- og vandinstallationer. Uden om det egentlige erhverv findes så aktører involveret i overordnet planlægning og regulering, myndighedsbehandling, forskning, udvikling og rådgivning.

Disse led er på komplekse måder forbundet i udvikling af forskellige dele af byggearbejdet (se figuren), som både åbner barrierer og potentialer for innovation. Nye muligheder kan åbnes fra den ene side ved at de planlæggende aktører stiller krav til teknologier og materialer, fra den anden side ved at byggematerialproducenterne stiller nye teknologier til rådighed og udvikler de teknologiske muligheder. De udførende aktører spiller især en rolle ved renoverings- og reparationsopgaver, da de ofte er mellemlid mellem bygningsbrugeren og mulige teknologier.



Byggeriets aktører. Fra Clausen (2002).

Mens de planlæggende aktører i høj grad må inddrage alle bygningselementer i deres planlægning og rådgivning, så går der et relativt klart skel mellem forskellige dele af bygningen, når det gælder materialeproduktion og udførelse. I klimasammenhæng vil man kunne skelne mellem de teknologiske relevante tiltag indenfor dels **klimatekærme** og bygningskrop i øvrigt incl. ledningsnet og kloakering, dels anvendelse og udvikling af nye **installationer til klimastyring** i bygningen (varme, køling, belysning, ventilation, varmt vand).

## Generelle udfordringer

Der skal ske en generel omstilling af byggesektoren, hvis byggeriet skal imødekomme kravet om klimatilpasning, CO<sub>2</sub>-reduktion og energibesparelser.

Byggesektoren står i dag overfor generelle krav om omstilling, fordi innovations- og produktivitsudvikling er lav i byggeriet sammenlignet med andre industrielle sektorer. Produktiviteten er ikke steget væsentligt gennem de sidste 30 år og andelen af omsætningen, der anvendes til udvikling har været lav. Disse generelle udfordringer afspejler nogle centrale dynamikker og virkemåder i byggesektoren i dag, som er væsentlige at betragte i forhold til ønsket om at imødekomme kravene om klimatilpasning, CO<sub>2</sub>-reduktion og energibesparelser. Vi gennemgår følgende punkter:

- En træg byggesektor
- Hårdknode mellem efterspørgsel og udbud
- Nødvendige tiltag i byggesektoren
- Initiativer uden for byggesektoren

## En træg byggesektor

---

Som situationen er i dag er der tale om en træg byggesektor, eftersom der er en tendens til at tænke i traditionelle løsninger og kun i lille grad bringe nye teknologier i spil. Der er tale om en såkaldt 'lock-in'-effekt, som gør det svært for sektoren at fravige det nuværende udviklingsspor. Trægheden skyldes dels barrierer for indtrængning af bruger-, arkitekt- og producentkrav i den kompleks fag- og virksomhedsopdelte byggesektor, dels lille økonomisk incitament for de enkelte parter til at være innovativ på det samlede byggeri. Følgende karakteristiske træk er væsentlige for, hvordan udvikling og innovation i byggesektoren forløber (bl.a. fra Clausen 2002):

- *Immobilitet*: Den traditionelle stationære industri fremstiller produktet et fast sted med fast personale, hvorefter produktet distribueres til kunderne/forbrugerne. Bygværket bliver opført på stedet, hvorefter det ikke kan flyttes (det er dog blevet mere udbredt med produktion på fabrikker).
- *Kompleksitet*: Bygningen er et kompliceret produkt bestående af et stort antal materialer og byggevarer. Hvert enkelt byggeri har forskellige grundforhold og bygherrens forskellige ønsker og præferencer medfører, at der skal udvikles nye kombinationer af materialer og komponenter fra byggeri til byggeri.
- *Holdbarhed*: I forhold til mange andre produkter skal byggeriet (den projekterede tid) holde i omkring 100 år, hvis vedligeholdelse og renoveringsaktiviteter medregnes. Holdbarheden er et krav, som skal overholdes.
- *Regulering*: Reguleringen af byggeriet kan opdeles i to; (1) reguleringen sigter mod at regulere byggeprocessens gennemførelse, (2) reguleringen gennemføres med krav til social ansvarlighed, som medfører, at der stilles høje krav til sikkerhed, sundhed og velfærd.
- *Kostbarhed*: Da byggeriet er et produkt med lang holdbarhed og et komplekst produkt bestående af mange forskellige materialer og byggevarer, medfører det, at byggeriet er et dyrt produkt. En bolig vil for en normal familie være den største investering de laver i deres liv.
- *Fagopdelt*: Byggeriet er i dag stærkt præget af den håndværksmæssige struktur, som findes i samfundet. Både virksomheder og erhvervsuddannelser er opdelt i fag, som afspejler en fortsættelse af den tidligere håndværksmæssige struktur. Dette står i modsætning til efterspørgslen, som er mere projekt- og produktorienteret.
- *Hjemmemarkedserhverv*: Globaliseringstendensen har ikke været central i byggeriets udvikling, idet der kun er sket en lille grad af internationalisering. Særligt industri- og byggedelen har dog åbnet sig op i forhold til globale markeder. Det betyder, at byggeriet er afhængig af udviklingen på det danske marked.

## Hårdknude mellem efterspørgsel og udbud

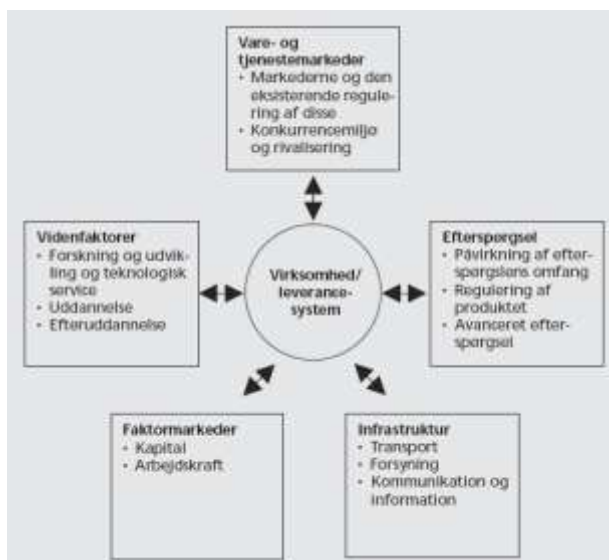
---

En omstilling af byggesektoren forudsætter sammenhængende bevægelser i systemet som helhed, da byggeriets komponenter og aktører er bundet sammen i et sammensat system, hvor de enkelte aktanter interagerer og er afhængige af hinanden. Det er derfor nødvendigt at iværksætte initiativer på flere forskellige niveauer, således at flere drivkræfter skubber i den rigtige retning.



Et centralt problem i forhold til en omstilling i retning af klimatilpasning, CO2 reduktion og energibesparelser i byggeriet er den manglende markedsdannelse. Der hverken efterspørges eller tilbydes klimarelevante produkter i særlig høj grad i dag. Der er tale om en hårdknude i efterspørgsel og udbud (Rohracher 1991). Byggefirmaerne er ikke aktive i forhold til at udbyde klimarelaterede produkter, bl.a. fordi de ikke ser nogen efterspørgsel efter dem. Kunderne efterspørger ikke aktivt klimarelaterede produkter, men klager over, at byggefirmaerne ikke tilbyder attraktive løsninger (ibid). Der er derfor behov for initiativer, som dels øger efterspørgslen og dels øger udbudet.

Nogle af de faktorer, som påvirker byggesektoren er vist på figuren. Der er tale om forskellige erhvervsøkonomiske rammebetingelser, som på forskellig vis understøtter byggeriets udvikling. I det følgende vil vi udpege nogle af de centrale problemområder, som bør bearbejdes med henblik på at understøtte et større udbud og efterspørgsel af klimarelaterede produkter. Vi har valgt at se bort fra rammebetingelsen vedrørende infrastruktur.



Rammebetingelser for bygge/bolig. Fra [Erhvervsfremmestyrelsen](#) (2000:37). Grupperingen er en viderebearbejdning af 'diamanten' i Michael Porters: Competitive Advantage of Nations.

### Vare- og tjenestemarkeder

Byggesektoren tilbyder i dag kun *relativt få produkter og ydelser* inden for bæredygtigt og klimatilpasset byggeri. Det afspejler sig ved, at virksomhederne primært tilbyder løsninger, som kun lige overholder de gældende miljø- og energi standarder. Desuden har kun få aktører i sektoren fået øjnene op for at tilbyde ydelser i relation til energirenovering.

Generelt set er markederne i byggeriet i dag *uigennemsigtige*, eftersom det er svært for bygherren og slutbrugeren at gennemskue og sammenligne de enkelte projekter. Det viser sig ved, at virksomhederne har et overgennemsnitligt indtjeningsniveau trods et lavt udviklingsniveau. Dette har også afgørende betydning i forhold til at fremme ydelser i relation til klimatilpasning og energibesparelser, fordi det er svært for bygherren og slutbrugeren at få et sammenhængende overblik over projektets miljømæssige betydning.

Der *mangler stærke alliancer*, som i højere grad kan tilbyde kunden sammensatte løsninger eller totalleverancer i forhold til energirenovering og lignende. Typehusfirmaernes produktpakker inden for nybyggeri af parcelhuse er et godt eksempel på en totalleverance. Ved et renoveringsprojekt i dag skal kunden ty-

pisk selv koordinere forskellige håndværkere og leverandører. I stedet ville det være fordelagtigt, hvis kunden kunne tegne kontrakt med en virksomhed, som sørger for hele entreprisen og sikrer den ønskede sammenhæng i byggeprojektet.

Byggesektoren har en tendens til at *høste de lavest hængende frugter*, frem for at søsætte mere risikobetonede projekter med mindre afkast. Det har særligt været gældende i den seneste periode med højkonjunktur. Denne indstilling udgør et problem, fordi der sker en prioritering af de traditionelle løsninger. Der er dog udsigt til at højkonjunktoren er ved at bøje af i Danmark og det giver sig allerede udslag i byggefirmaer, som er mere villige til at eksperimentere med koncepter inden for klimatilpasning og energi.

Markedet for energirenovering er *differentieret*, fordi den eksisterende bygningsmasse har forskellige udformninger og forskellige typer af energiforsyning. Det gør det svært for byggesektoren at udvikle egentlige koncepter inden for dette marked. I stedet bliver der tale om dyre individuelle løsninger, som ikke slår igennem hos forbrugerne. Der er derfor behov for at tænke i løsningsmodeller, som har et bredere grundlag, f.eks. fokusering på udskiftning af vinduer eller hele koncepter som vil kunne gøre sig gældende for et flertal af byggerier.

*Timing*en i forhold til at gennemføre energirenoveringsydelse er ofte dårlig, fordi det ofte sker som led i generelle kampagner og ikke i den konkrete sammenhæng, hvor bygherren har brug ydelserne. Energirenovering giver størst mening, hvis det udføres i relation til et konkret renoveringsprojekt, eftersom tiltagene ofte vil kunne betale sig, når håndværkerne alligevel er ved at gøre indgreb i bygningen.

### Efterspørgsel

*Efterspørgslen er lille* efter bæredygtigt og klimatilpasset byggeri. Bygherrerne/brugerne har sjældent fokus på miljø- og energi i relation til nybyggeri eller renovering af boligen. De vægter i stedet mere livstilsbetonede faktorer, såsom nyt køkken og bad.

Miljø- og energitiltag er typisk forbundet med en *meromkostning i anlægsfasen*. Bygherrerne er meget fokuserede på netop anlægsprisen og meromkostningerne udgør derfor en barriere for deres efterspørgsel på denne type tiltag. Som oftest er bygherrerne ikke opmærksomme på de besparelser, som kan opnås i brugsfasen og som ofte udligner meromkostningerne i løbet af ganske få år. I visse tilfælde kan det være et problem, at bygherren afholder meromkostningen, mens slutbrugeren høster besparelserne i brugsfasen. Set fra byggeriets aktørers side, mangler der en helheds- og totaløkonomisk tænkning, som i højere grad kan anspore bygherrerne til at investere i miljø- og energitiltag.

Bygherrernes (og byggesektorens) *viden om byggeriets forbrug* er for lille. Der er i dag kun lille opmærksomhed på de potentialer, der er ved at gennemføre klimatilpasninger og energibesparelser. Mange er slet ikke opmærksomme på, hvorvidt de har et højt eller lavt forbrug, og dermed forholder de sig ikke til muligheden for at gennemføre miljø- og energitiltag i deres bolig. Det betyder, at mange renoveringsprojekter bliver gennemført uden overhovedet at overveje muligheden for at isolere ekstra eller opsætte alternative former for energiforsyning. I stedet er der tale om traditionelle løsninger, som ikke medfører de store besparelser.

Mange af teknologierne inden for klimatilpasning og energibesparelser er *ikke modne* endnu, og det betyder, at der er usikkerhed omkring valget af teknologier. Der er lille enighed omkring miljø- og energiteknologier og derfor er det svært for både kunderne og byggesektorens aktører at vide, hvad der er fremtidsikrede teknologier. Usikkerheden drejer sig både om teknologiernes afkast og deres modenhed.

### Faktormarkeder

Der *mangler finansielle alternativer* som kan udligne den meromkostning, som er forbundet med at bygge mere bæredygtigt. Bl.a. er der i Tyskland gennemført forsøg med nye former for finansieringer, hvor miljø- og energitiltag opnår særlige rentefordele sammenlignet med traditionelle byggerier. Der bør i højere grad udvikles sådanne økonomiske virkemidler, som kan støtte op om den ønskede udvikling.

Der er *mangel på totaløkonomiske betragtninger* af byggeprojekter, eftersom brugsfasen sjældent indgår i beregningerne. Dette er en ulempe i relation til lavenergibyggeri, hvor der netop er en økonomisk fordel i brugsfasen i kraft af nedsat forbrug. Et problem i denne sammenhæng kan være, at de beregnede besparelser ikke altid bliver realiseret, f.eks. på grund af u hensigtsmæssig adfærd fra brugerens side.

Arbejdskraften i dag har kun i *lille grad kendskab* til miljø- og klimateknologier, idet disse elementer sjældent indgår i uddannelsen. Dette problem er både gældende for erhvervsuddannelserne og de mere akademiske uddannelser, såsom ingeniøruddannelsen.

### Videnfaktorer

Det kan være et problem, at den genererede *viden ikke bringes i spil* i kraft af initiativer i byggesektoren. I Tyskland har byggesektoren været bedre til at udnytte vidensudviklingen omkring miljø- og energi i konkrete byggeprojekter.

## Mulige tiltag i byggesektoren

Klimaperspektivet bør indarbejdes direkte og indirekte forskellige steder i byggesektoren med henblik på at styrke den ønskede udvikling. For at imødekomme barriererne for implementering af klimaorienterede innovationer er det nødvendigt at tænke på nye måder i sektoren i forhold til bl.a. forretningskoncepter, markeder, teknologisk udvikling samt kompetencer.

### Nye koalitioner omkring konceptudvikling

Der skal skabes nye koncepter i byggesektoren, som matcher bygherrernes behov frem for den nuværende fagopdelte tilgang. Netværksdannelsen i (og udenfor) regionen skal styrkes, således at byggesektorens aktører i højere grad kan finde sammen om at tilbyde mere funktionsbestemte ydelser. Forhåbentlig kan sådanne koalitioner være med til at sætte mere fokus på konceptudvikling og dermed gøre udbuddet mere behovsstyret. Regionen har ikke særlige muligheder eller forudsætninger i forhold til dette.

Byggesektoren bør i højere grad udvikle *total- eller pakked løsninger*, som matcher forbrugernes produktforståelse. Formålet er at fjerne sig fra den fagopdelte ydelse og i stedet tilbyde skræddersyede ydelser, hvor håndværkerne eller virksomhederne sammen tilbyder en specifik renovering, som inkluderer de nødvendige typer af services. Det betyder, at kunden skal forholde sig til én aktør frem for en række forskellige håndværkere og virksomheder. Det vil også gøre det nemmere for kunden at overskue produktet lige fra planlægningen til kontrol og afregning. Ved i højere grad at arbejde sammen vil virksomhederne også få en størrelse og en synergi med andre, som forhåbentlig kan gøre dem bedre rustet til at orientere sig i forhold til mulighederne på markedet og dermed øge chancen for at de selv tager initiativ til *nye forretningskoncepter*.

Særligt for regionen kan der være idé i at sætte fokus på *energirenovering* som et potentielt markedsområde i Region Sjælland, fordi der er en vægt af ældre parcelhuse, ofte uden fjernvarme. Det giver et særligt højt besparelsespotentiale ved at energirenovere.

### Opdyrke nye markeder

Det kommercielle potentiale ved klimatilpasninger og energibesparelser skal i højere grad udnyttes. Det handler både om at aktørerne i byggesektoren skal blive bedre til at se mulighederne for at tilbyde nye former for ydelser og om at de skal blive bedre til at vise bygherrerne, at der potentiale ved sådanne tiltag. I dag strander mange gode initiativer til energibesparelser på meromkostningerne forbundet med anlægsudgifterne, på trods af at der på længere sigt ofte vil være en gevinst forbundet med tiltaget. I mange tilfælde er det dog ikke bygherren, som høster denne gevinst, men derimod slutbrugeren af huset, og dermed bliver incitamentet for bygherren mere indirekte. Forskellige initiativer viser dog, at der er et stort uudnyttet markedspotentiale inden for klimatilpasninger og energibesparelser. Dels har en række projekter inden for nybyggeri og renovering vist, at der er korte tilbagebetalingstider på visse anlægsinvesteringer i lavenergiteknologier. Dels er der udviklet helt nye forretningskoncepter, som f.eks. ESCO's, hvor et energitjenesteselskab gør en forretning ud af at aftage hele forpligtelsen på energiforbruget og som led heri optjener en andel af de gennemførte besparelser.

Byggesektoren bør i højere grad *rådgive og vejlede* deres kunder om potentialerne ved at investere i klimatilpasning og energibesparelser i byggeprojektet. F.eks. bør *totaløkonomien* i projekterne i højere grad blive fremhævet, således at bygherren bliver gjort opmærksom på, at besparelserne i brugsfasen ofte er større end anlægsinvesteringen. Bl.a. kan de argumentere for korte tilbagebetalingstider. Forhåbentlig kan virksomhederne på sigt blive bedre til at *udvikle deres produktportefølje* med blik for de kommercielle muligheder ved at tilbyde ydelser inden for klimatilpasning og energibesparelser.

Særligt for regionen gælder, at *placeringen i nærheden af Hovedstadsregionen* giver Region Sjælland nogle fordele, fordi regionens virksomheder leverer ydelser til to meget forskellige regioner: en hovedstad med tæt bykerne og specielle behov samt en region med landlige præg.

### Teknologisk udvikling

Der skal ske en højere grad af udvikling af nye teknologier inden for klimatilpasning og lavenergi og disse nye teknologier skal bringes i spil i praksis hurtigere. Danmark er karakteriseret ved at have en stor del af proaktive aktører, særligt inden for byggematerialebranchen, og der er derfor grundlag for at give teknologiuudviklingen et opsving.

Byggesektoren bør være mere risikovillig i forhold til at *udvikle og implementere ny teknologi*, som gør byggeriet mere bæredygtigt. Byggematerialeproducenterne er særligt fokuserede på udvikling af teknologiske løsninger. Der er brug for at styrke udviklingsinteressen i relation til klimatilpasninger og energibesparelser blandt de nuværende aktører og skabe grobund for nye virksomheder. Producenterne bør desuden styrke deres dialog med byggefirmaerne og entreprenørerne, således at de nye teknologier hurtigere bliver bragt i brug. Byggefirmaerne og entreprenørerne bør i denne sammenhæng blive mere åbne overfor implementering af nye teknologier. De rådgivende ingeniører kan være med til at styrke denne udvikling ved at tilbyde ydelser i relation til tekniske beregninger af betydningen af ny teknologi for energirammen, totaløkonomien samt i relation til risikovurderinger for den enkelte virksomhed.

Særligt for regionen gælder, at *Fjern-relationen* til Nordtyskland kan udnyttes med henblik på erfaringsudveksling, særligt fordi tyskerne er længere i deres teknologi- og konceptudvikling inden for lavenergi-byggeri. Især byggematerialeproducenterne har en stærk teknologiuudviklingsprofil og kan derfor have gavn af de tyske erfaringer. De øvrige aktører inden for byggedelen kunne hente inspiration til helheds-tænkning og konceptudvikling fra nordtyskerne. I regionen udgør Rockwool og NKTcables to innovative aktører, som har fokus på udvikling af bæredygtige teknologiske løsninger til byggeindustrien.

### Klimakompetencer

Kompetencerne hos håndværkerne og virksomhederne skal styrkes, således at de besidder den viden, som er nødvendig for at kunne tilbyde ydelser inden for klimatilpasning og energibesparelser. Aktørerne i byggesektoren har i dag kun lille faglig opmærksomhed på miljø- og energiområdet, og det er derfor ikke udbredt at vide hvilke muligheder der er, hvordan de udføres i praksis og hvornår de skal tilbydes. Ved at styrke de udførendes viden omkring disse emner vil der blive udviklet egentlige klimakompetencer, og dermed ske en større integration af miljø- og energimæssige overvejelser i den faglige opgaveløsning.

Byggesektoren bør i højere grad end i dag have kompetencer inden for klimatilpasning og energibesparelser. Det vil gøre virksomhederne bedre klædt på i forhold til, hvad der findes af produkter og løsninger inden for klimatilpasning og energibesparelser og dermed sikre en større integration af disse i deres ydelser. Det har betydning i forhold til at sikre, at forslag om klimatilpasning og energibesparelser times og indpasses i konkrete opgaver. Sådanne tiltag bør indpasses, når der er en konkret anledning til det, eftersom det minimerer omkostningerne og dermed øger bygherrens incitament til at foretage investeringer.

Særligt for regionen er det kendetegnende, at Region Sjælland udover at *levere arbejdskraft* til regionen selv, også leverer arbejdskraft til en stor del af byggeprojekterne i Hovedstadsområdet. Gennem efteruddannelse i regionen vil der dermed ske en bred udnyttelse af klimakompetencerne for hele Sjælland og regionen ville dermed kunne danne forbillede for andre regioner i Danmark.

## Initiativer uden for byggesektoren

En omstilling af byggesektorens produkter kan understøttes ved, at der skabes flere initiativer uden for sektoren, som kan være med til at realisere de potentialer, som i dag ikke udnyttes i byggesektoren. Dermed lægger vi op til, at de øvrige samfundsaktører spiller en væsentlig rolle i forhold til at præge markedsdannelsen omkring klimatilpasning og energibesparelser. Det handler om at skabe gunstige rammer i regionen (og samfundet generelt), som skaber incitamenter for byggesektoren til i højere grad at tænke på klimatilpasning og energibesparelser.

- I regionen kan der skabes et grundlag for:
- At der tilbydes relevante ydelser
- At efterspørgslen præges i den ønskede retning
- At sikre kvalificeret arbejdskraft
- At der skabes incitamenter for klimatilpasning og energibesparelser
- At vidensudviklingen bringes i spil

**Region Sjælland** har en vigtig rolle i forhold til at sikre en strategisk indsats for regionen som helhed, således at der skabes synergi og samspil. Regionen kan være med til at opbygge den regionale 'infrastruktur', som er nødvendig for at kunne have et fælles fodfæste i regionen. Desuden kan Region Sjælland præge udviklingen mere direkte ved selv at gå foran og efterspørge ydelser inden for klimatilpasning og energibesparelser. Region Sjælland kan:

- Formulere *udviklings- og erhvervsstrategier*, som kan være med til at ansvarliggøre og aktivere de enkelte aktører i regionen.
- Sikre *sammenhæng i og distribution af vidensudvikling*, f.eks. ved at nedsætte et sekretariat eller et center med henblik på koordinering og opfølgning af aktiviteter i regionen. Det samme gør sig gældende ifht. støtte til netværksdannelse.
- Gå foran som et *godt eksempel* og efterspørge energiprodukter.
- Tilbyde konkrete *tilskudsordninger*, som kan give regionens boligejere incitament til at efterspørge ydelser i relation til klimatilpasning og energibesparelser.

- Sætte fokus på at styrke *klimakompetencer* hos regionens håndværkere og virksomheder. Det kan ske igennem strategier og tæt kontakt med regionens uddannelsesinstitutioner.
- Søsætte et *flagskib* for regionen. Der skal være tale om et visionært og synligt udviklingsprojekt, som sætter regionen på landkortet. Der kunne f.eks. være tale om at etablere forsøg med biobrændsler som alternativ energikilde.
- Påvirke udformning af national regulering og krav gennem *lobbyarbejde* op i systemet.

**Kommunerne** har som myndighed en mulighed for at påvirke markedsdannelsen af produkter inden for klimatilpasning og energibesparelser. Det gælder i særdeleshed i forhold til deres forskellige myndighedsroller. Kommunerne kan (se også opslaget om Klimakrav og virkemidler):

- Stille krav om klimatilpasning og energibesparelser i *lokale byudviklingsprojekter*.
- Vejlede om energirenovering ved *byggesagsbehandling*. Netop her vil timingen være god, fordi boligejeren er i gang med et konkret byggeprojekt.
- Formidle *opgørelser over forbrug, opvarmningsformer og lignende*, som tydeliggør mulige markedsområder overfor virksomhederne eller boligejernes besparelspotentialer.
- Kommunerne kan gå foran som et *godt eksempel* og dermed skabe et marked for energirigtige produkter i forhold til de offentlige byggeprojekter.

**Energiselskaberne** har en forpligtelse til at tage initiativ til energibesparelser og de udgør derfor en vigtig aktør i forhold til at fremme energibesparelser. Energiselskaberne sidder typisk inde med central viden om energiforsyningen og har eksperter inden for energibesparelser tilknyttet. Desuden har de mulighed for at påtage sig en mere kommerciel rolle sammenlignet med Region Sjælland og kommunerne. Energiselskaberne kan:

- Tilbyde *pakkeløsninger* i form af forskellige renoveringsløsninger, som tager udgangspunkt i kundernes behov for tryghed, kvalitet og pris. Energiselskaberne kan tage initiativ til at udarbejde et fast tilbud for f.eks. udskiftning af vinduer, således at selskabet tager hånd om indkøb af vinduer til en fordelagtig pris, indgår en fast prisaftale med håndværkere samt kontrollerer arbejdets kvalitet.
- Udnytte kundernes *forbrugsstatistikker* med henblik på at tilbyde målrettede tilbud ydelser inden for energirenovering.
- Følge mere aktivt op på den nuværende *energimærkeordning* med henblik på at føre de foreslåede besparelsetiltag ud i livet. Snart bliver energimærkeordningen gjort officiel på OIS, således at selskaberne har mulighed for at trække data ud i denne sammenhæng.

**Uddannelsesstederne** spiller en vigtig rolle, fordi de er med til at opbygge kompetencerne hos de håndværkere og medarbejdere, som er aktive i byggesektoren. Uddannelsesstederne har ingen direkte indflydelse på markedsdannelsen, men de kan være med til at klæde håndværkerne og virksomhederne bedre på, så de i større grad forudnytter de kommercielle potentialer og leverer en professionel service i relation til spørgsmålet om klimatilpasning og energibesparelser. Uddannelsesstederne kan:

Udvikle de *studerendes faglighed* i relation til klimatilpasning og energibesparelser ved at integrere sådanne aspekter som led i undervisningen.

Sætte fokus på *helhedsorienterede og totaløkonomiske betragtninger*.

Udvikle et mere *udviklingsorienteret uddannelsesklima*, som forstærker de studerendes lyst til at være innovativ og afprøve deres idéer.

Iværksætte *tværgående perspektiver* i undervisningen med henblik på at udviske den nuværende stærke fagopdeling imellem de enkelte fag og skabe grundlag for fælles konceptudvikling.



**Vidensinstitutionerne** udgør en vigtig aktør i relation til forskning og udvikling. Vidensinstitutionerne kan bringe viden ind fra udlandet og selv udvikle og formidle viden, som regionens aktører kan bruge. Region Sjælland har RUC og Forskningscenter Risø som primære vidensaktører. Desuden har regionen en tæt tilknytning til hovedstadsområdet universiteter. Både RUC og Forskningscenter Risø arbejder med at udvikle og formidle viden i relation til klimatilpasning og energibesparelser og det er derfor centralt at drage nytte af disse institutioner. Det handler både om at få udviklet den nødvendige viden og om at få bragt den i spil i forhold til regionens aktører.

Desuden er det nødvendigt, at der skabes nationale tiltag, som understøtter den ønskede udvikling. Særligt **staten** har en vigtig rolle i forhold til at regulere byggesektoren og skabe incitamenter for mere bæredygtigt byggeri i kraft af tilskudsordninger og lignende. Det er væsentligt at få gjort noget ved de konkrete barrierer, som stiller sig i vejen for udviklingen. F.eks. udgør det et problem i relation til lavenergibyggeri, at ejendomsværdiskatten i dag baserer sig på husets udvendige mål, eftersom boligejeren dermed skal betale en merskat for den øgede isolering i væggene. Staten har også en rolle i forhold til at støtte forskning og udvikling og dermed sikre, at der sker en langsigtet udvikling af byggesektoren i forhold til ønsket om klimatilpasning og bæredygtighed. **Finansvirksomhederne** spiller også en vigtig rolle, fordi de kunne være med til at oprette mere fordelagtige lånemuligheder for lavenergibyggeri. Der er i Tyskland gennemført forskellige eksempler på tiltag, som gør det mere fordelagtigt at låne til lavenergibyggeri, og dermed overkommes barriererne i forhold til de øgede anlægsinvesteringer. I relation til **ejendomshandel** kan der også i højere grad sættes fokus på klimatilpasset og bæredygtigt byggeri.

## Regionale perspektiver

Regionen spiller en vigtig rolle i forhold til at imødekomme udfordringerne i relation til klimatilpasninger, CO<sub>2</sub>-reduktion og energibesparelser. Nationale målsætninger og reguleringer kan ikke alene skabe nytænkning og innovation i byggesektoren på klimaområdet. Det er nødvendigt at skabe regional opmærksomhed og regionale initiativer. For regionen er det samtidig en mulighed for at styrke videns-, kompetence- og erhvervsudviklingen i regionen inden for klimaområdet og byggesektoren.

### Byggesektoren i regionen

Region Sjælland har i 2006 fået gennemført en analyse af det klyngemæssige udviklingsperspektiv inden for bl.a. bygge- og anlægsområdet i regionen ([Oxford Research 2006a](#)). Undersøgelsen af Oxford Research peger på følgende karakteristika for erhvervsområdet bygge- og anlæg i regionen:

- Har en stor andel af mindre virksomheder
- Er stærkt repræsenteret i hele Region Sjælland
- Har få etablerede og formaliserede netværk
- Har et begrænset udbud af klynge- og erhvervsudviklingsaktiviteter
- Har begrænset fokus på udvikling, innovation og fremtiden
- Muligheder der relaterer sig til brugerdiversitet og prisdiversitet innovation

Undersøgelsen har identificeret 3.048 virksomheder, der har én eller flere ansatte i Region Sjælland, der arbejder inden for byggedelen og tilsvarende 1.076 virksomheder inden for byggevare. Typisk har virksomhederne mellem 10-19 ansatte. En stor andel af virksomhederne i byggedelen har kun 1-4 ansatte (58%).

Et udvalg af de største virksomheder med mere end 100 ansatte er ([Oxford Research 2006b](#)):

For byggedelen: NCC Constructions Danmark, MT Højgaard A/S, Hoffmann A/S, C.C. Brun A/S, EBK Huse A/S, Elindco Byggefirma A/S, Ramirent A/S, Norisol A/S, NH Gruppen A/S og Brdr. K. Hansen Stevns A/S.

For byggevarer: Junckers Industrier A/S, Rexam Glass Holmegaard A/S, Aluline A/S, Køge Trælasthandel A/S, Scanglas A/S, Grønvold & Schou A/S, EBK Huse A/S, Saint-Gobain Ecophon Productions A/S og Betonelement A/S.

Overordnet set slår rapporten fast, at Region Sjælland har en *udbredt mangel på erhvervsklynger*, hvilket også gør sig gældende i forhold til byggesektoren (som her også inkluderer anlæg). Med erhvervsklynger menes, at virksomheder inden for samme erhvervsområde ser en fordel ved at 'klumpe' sig sammen for at øge deres konkurrenceevne. En forklaring er, at der skabes værdikæder, således at succes hos én virksomhed kan være med til at give tilknyttede virksomheder i området succes. En kortlægning af erhvervspecialiseringer inden for et geografisk afgrænset område kan give et fingerpeg om forudsætningerne for regional vækst og udvikling inden for en bestemt sektor. Rapporten peger på, at antallet af virksomheder i byggedelen er lidt lavere end i resten af landet, hvorimod byggevarer har en større andel af virksomheder end resten af landet. Virksomhederne er generelt set *lokaliseret bredt i hele regionen* med en svag tendens til at gruppere sig nær hovedstadsregionen og Næstvedegnen samt ved Nykøbing Falster (sidstnævnte dog kun for byggevarer).

Region Sjælland har den højeste andel af nye virksomheder fra 1999 til 2001 inden for bygge- og boligområdet ([Københavns Amt 2005](#)). Regionen udmærker sig også ved, at branchefordelingen blandt de såkaldte gazeller, som har særligt høje vækstrater ifth. omsætningen, for bygge- og anlægsvirksomheder i Region Sjælland udgør 32 procent mod knap 20 procent på landsplan ([Børsen 2007](#)). For øjeblikket driver byggeboommet i Hovedstadsregionen hele bygge- og anlægsområdet i Region Sjælland ([Oxford Research 2006b](#)).

### Beskæftigelse

Beskæftigede inden for bygge- og anlæg i regionen er hovedsageligt lønmodtagere på grundniveau eller uden nærmere angivelse. Hertil kommer en stor andel selvstændige erhvervsdrivende. Topledere og lønmodtagere på højere niveau udgør en relativt lille andel.

Regionens arbejdsstyrke har et uddannelsesniveau, som ligger tæt på landsgennemsnittet, ifølge opgørelser fra Danmarks Statistik. Dog har flere en højere en erhvervsfaglig uddannelse som den højeste uddannelse, og færre har en langvarig uddannelse. Desuden er det værd at bemærke, at Sjælland udgør et stort arbejdsmarked, hvor hovedstrømmen af pendlere går mod Hovedstadsområdet.

### Særtræk ved byggeriet i regionen

Regionens bygningsbestand er i stor grad bygget under det nationale byggeboom i 1960erne og 70erne, ifølge Danmarks Statistik. Der er desuden en del bygninger fra før år 1900. Det betyder, at mange af regionens bygninger er bygget efter klima- og energistandarder, som er langt under det, som vi kender i det nuværende bygningsreglement. Der er derfor potentiale for betydelige energiforbedringer i den eksisterende bygningsmasse. Hertil kommer, at regionen i det nye årtusinde har haft lidt mere nybyggeri, og derfor er der også grundlag for at fremme klimatilpasninger og energibesparelser i relation til nybyggeri. Størstedelen af regionens bygninger er private parcel- og stuehuse samt række-, kæde- og dobbelthuse. Der er desuden en stor andel sommerhuse samt avls- og driftsbygninger i regionen. Etageboligbebyggelser og erhvervsbebyggelser udgør en mindre, men dog betydningsfuld, andel af bygningerne i regionen.

Regionens energiforsyning udgøres af en blanding af forskellige opvarmningsformer og -kilder. Størstedelen af de beboede boliger er opvarmet med enten fjernvarme (35 %) eller centralvarme med henholdsvis olie (23 %) eller naturgas (24 %). En relativ stor andel er opvarmet med elovne (12 %). Hertil kommer andre



former for opvarmning. Energiforsyningen er væsentlig at betragte, fordi visse energiformer er mere forurenende end andre. I Region Sjælland udgør fjernvarme og centralvarme med naturgas kun en mindre andel, og der vil derfor være potentiale for besparelser i relation til bygninger, som er tilknyttet opvarmningsformer som centralvarme med olie og elovne.

Regionen har fortrinsvist mange husstande med kun en eller to personer.

## Energi- og miljø-innovative virksomheder i region Sjælland

Hvad er energi- og miljø-innovative virksomheder og hvordan kan man finde frem til dem? Det vil være relevant at finde frem til virksomheder med potentiale for at deltage i innovative energi-, miljø- og klimatiltag. Disse tiltag kan være teknologiske såvel som organisatoriske. Men der findes ikke en enkel måde at identificere sådanne virksomheder – ofte vil det være eksisterende virksomheder der tager nye produkter ind eller helt nye virksomheder der starter op og begynder at orientere sig efter miljø-energi-innovative teknologier. For at finde sådanne virksomheder i regionen, har vi gennemgået eksisterende miljø- og energiorienterede byggerier og gennemført hjemmesider og rapporter om tiltag til fremme af økologisk og/eller energirigtigt byggeri og tilknyttede produkter og producenter. Vi har således ikke et fuldstændigt overblik, og vi håber i KIBS-projektet at få oplysninger om mange flere relevante virksomheder.

I det følgende gennemgås forskellige delbrancher i byggeriet og deres rolle i klima- og miljørelateret teknologiudvikling sammen med involverede virksomheder i regionen.

### Planlæggere, rådgivere, entreprenører, typehusfirmaer

Arkitekter og rådgivende ingeniører har selvsagt store muligheder for at påvirke bygningers energiforbrug. Dels kan de i selve designet indtænke maksimal solenergi-udnyttelse til belysning og opvarmning, dels kan de på andre måder gennem design og materialevalg optimere energiudnyttelsen. Her findes mange teknologiske muligheder, f.eks. at bruge nye materialer til udnyttelse af dagslys (lysledere, transparente byggematerialer, bygningsintegrerede solceller) og at bruge nye materialer med gode energiegenskaber (nanoteknologi i højisolerende beton, tunge varmeakkumulerende konstruktioner etc.) samt i øvrigt at vælge miljø- og klimarigtige materialer og konstruktioner.

Flere større arkitekt- og ingeniørfirmaer er involverede i regionens økologiske/energirigtige byggerier, men de har som regel ikke firmaadresse i regionen, men i Københavnsområdet eller Jylland. Nogle af de mest aktive i forhold til energi-, miljø- og klimatiltag er Cenergia, Ellehauge & Killemoes, Birch&Krogboe, Cowi, Niras, Rambøll, Nielsen og Rubow, Kuben, Rie Øhlenschläger, Lading arkitekter. Der er i regionen mange små arkitekt- og ingeniørfirmaer ifølge listen over energikonsulenter, der er autoriseret til at give energimærke (iflg. [Energitjenesten](#)). Her er godt 100 fra regionen, de fleste fra små arkitekt- og rådgivende ingeniørfirmaer, f.eks. Planenergi (Hvalsø).

Der er afdelinger af Energitjenesten (energikonsulentordning, støttet af Energistyrelsen) i Sorø og Køge (det grønne hus) med tilknyttede energikonsulenter.

Der findes efterhånden flere typehusfirmaer, der markedsfører energirigtige typehuse. Flere typehusfirmaer har deltaget i byggeri af Svanemærkede huse i Køge og i byggeriet i Stenløse Syd og har dermed udviklet lavenergi-typehuse. Herunder Eurodan, Lind og Risør, NCC-huse, Trelleborg 0-energihus og Hornsherredhuse (Kirke Hyllinge), hvoraf kun sidstnævnte ligger i regionen. Et firma Lindboe & Jørgensen

A/S (Bjæverskov) markedsfører sig med energi- og allergivenlige huse fra to svenske typehusfirmaer.

## Klimaskærm og bygningskrop

Klimaskærm og bygningskrop omfatter bla. byggematerialer, isolering, vinduer og døre, tæthed, vandafledning, styrke. Det gælder generelt at der er meget få byggematerialeproducenter beliggende i region Sjælland. Langt hovedparten af de danske producenter ligger i Jylland. Lokale håndværkere får opgaver i forbindelse med energi- og miljørigtigt byggeri og bruger materialer fra nærliggende byggevarehandler. I stigende omfang kan almindelige tømrere, murere og andre bygningshåndværkere blive stillet overfor krav og ønsker om energirenovering, vandafledning og indeklimateforbedring af bygninger.

**Byggematerialer.** Der er mange muligheder for gennem konstruktionsprincipper og valg af materialer at mindske miljøbelastninger og forbedre indeklimaet. Man kunne forestille sig en mere aktiv indsats for at undgå skadelige kemikalier og vælge materialer med minimalt indlejret energiforbrug. Svanemærket kunne blive et velegnet mærke til både at stille krav fra kommuner og bygherrer, og til at private brugere kunne skelne. Gyproc gipsplader (Kalundborg) har en høj miljøprofil med deklaration og indeklimatemærkning af alle produkter og høj grad af genbrugsbevidsthed. NKT-cables (multinational med produktion i Asnæs) producerer PVC-frie elkabler. Junckers i Køge er miljøcertificerede og satser på en god miljøprofil i deres produkter (trægulve). Egen Vinding og Datter (Ringsted) producerer ubrændte lersten (mindre indlejret energiforbrug) til brug i indervægge og markedsfører naturmaling. Naturmaling (St.Merløse) producerer naturmaling. Findes der malere der har specialiseret sig i "naturlige" malingsprodukter? Har murere, tømrere, snedkere og andre bygningshåndværkere viden om sådanne kriterier for materialevalg?

**Isoleringsprodukter.** Rockwool (Hedehusene) fremstiller isoleringsmaterialer af mineraluld og er absolut den største leverandør i regionen. De udvikler til stadighed nye produkter, der passer til efterspørgselen, og de deltager i forskellige udviklingsprojekter for at fremme øget isolering (Bolig+, Lavenergibyggeri, mm). Nogle større virksomheder udfører bygnings- og teknisk isolering, Scanisol (Køge) og Norisol (Skælskør). Desuden findes en større virksomhed Styrisol i Maribo, der fremstiller isoleringsplader af skumplast. Herudover findes leverandører af isoleringsprodukter, der er lavet af organiske materialer og som har naturlige fugttransportegenskaber, så de ikke behøver en vandtæt membran indvendig i huset, dvs. bygningen kan ånde. Der er Isodan Papirisolering (Holeby), og der findes en leverandør af ålegræs på Møn. Ecofiber i Strøby bruger svensk celluloseisolering, mens Fibre-Tech (Sakskøbing) bruger tysk hørisolering (Scanflax). Øllebølle-tæk (Øster Ulslev, Lolland) laver egne tækkematerialer og laver forsøg med elefantgræs). Munksøgård har bla. brugt papiruld i deres byggeri. Firmaet Egen Vinding og Datter har udviklet konceptet omkring materialer der kan ånde og udfører rådgivning og entreprenørarbejde for at fremme dette koncept. Herudover er et meget stort antal mindre håndværksvirksomheder i stand til at udføre isoleringsarbejder med tilgængelige produkter.

**Vinduer og døre.** Der findes en mindre virksomhed, der producerer energivinduer, nemlig Dalmoose Vinduer (Vemmelev) i regionen (mange i Jylland!). Primalux laver lavenergi ovenlysvinduer (Toreby). Desuden findes en stor virksomhed Scanglas (Sorø), som bla producerer energiglas. Egen Vinding og datter producerer vinduer af kernetræ. Vinduesbranchen, Glarmesterlauget mfl. er gået sammen om en kampagne, se [energivinduer](#). Her fremgår det, at der er ca. 120 tømrere/snedkere og glarmestre i regionen, der tilbyder at montere energivinduer/ruder. Stenløse syd har en liste på 11 fabrikanter af "supereffektive" lavenergivinduer (u-værdi 0,7-1,3), alle beliggende i Jylland. Der er ingen vinduesfabrikanter i Danmark der kan producere de mest effektive energivinduer, de må importeres.

**Andre produkter.** Tæthedsmembraner og tæthedsprøvning. Da tæthed er en vigtig faktor i at opnå bygningernes energi-egenskaber, og da kommunerne skal kontrollere tætheden af mindst 5 % af nybygge-

riet, kan man forestille sig nye opgaver med blowerdoortest for energikonsulenter, samt nye samlemetoder og materialer, der kan bruges til at opnå større tæthed, ligesom de forskellige andre installatører og håndværkere må undgå at ødelægge membranen.

**Vandafledning.** Traditionel kloakering er udvidet med muligheder for regnvandsopsamling, spildevandsrensning på stedet, faskiner til nedsivning af overfladevand, omfangsdræn etc. Her findes nye produkttyper, bla. produceret af Nyrup Plast (Nyrup) (regnvandsopsamling). Der findes entreprenører, der kan lave små lokale rensningsanlæg. Der er et mikro-rensningsanlæg ved Nakskov havn, pilerensningsanlæg i Hallingelille og Fri og Fro, og septiktank med sandfilter på Munksøgård. En virksomhed laver mikro-rensningsanlæg, BioKube (Tappernøje). Faskiner kan udføres af grundejeren selv, bortset fra tilslutning til kloak. Det samme gælder for omfangsdræn. Har kloakmestre viden om disse muligheder?

**Styrke.** I bygningsreglementet er fastsat krav til konstruktionens styrke. Disse krav er ændret gennem årene, og under fremtidige forventede hårdere storme, er de måske ikke tilstrækkelige. Det vil både være et spørgsmål om konstruktionens styrkemæssige egenskaber og de enkelte bygningsdeles styrke, f.eks. bjælkernes tykkelse. Ældre huse kan være nedbrudte, så murværk og bjælker ikke længere har tilstrækkelig styrke, og tagsten og skorstene kan være løsnede og blæse væk. Hvem fører tilsyn og giver råd herom? Kommunens byggetilsyn? Håndværkerne?

## Energirigtige installationer

I løbet af de sidste 30-40 år er der udviklet såvel energibesparende versioner af almindelige installationer, som helt nye produkter, der kan bidrage til reduktion af CO<sub>2</sub>-forbruget, bla. solfangere, varmepumper, varmegenvinding af ventilationsanlæg, sparepærer. Endvidere kan nye typer af produkter blive relevante under fremtidige klimaforhold, bla. pumper, intelligent energistyring, lavenergiinstallationer, solceller. En stor del af disse nye produkter produceres i Danmark med store innovationspotentialer – imidlertid ligger de fleste virksomheder i Jylland, evt. med kontorer i Københavnsområdet. Det gælder f.eks. Danfoss, Grundfoss, Vølund og en del mindre eller mellemstore producenter. Imidlertid ligger der også meget know-how i sammensætning, dimensionering og installation samt eftersyn af disse installationer. Nogle håndværkere har specialiseret sig i vedvarende energi-installationer, mens andre har det som en del af deres forretningsområde. Endelig vil mange almindelige VVS-firmaer, smede, varme- og køleteknikere formentlig i stigende omfang blive bedt om råd og hjælp til sådanne installationer.

**Omlægning af bestående installation.** Cirkulationspumpe, udskiftning af oliefyr. Der er knap 100 certificerede oliefyrsservice eftersynsfolk, se FEM-sekretariatet, [www.Femsek.dk](http://www.Femsek.dk). Disse teknikere kunne få stor betydning i rådgivning af kunder, f.eks. om udskiftning af oliefyr med varmepumper. Iflg. de nye energibestemmelser skal oliekedler og fastbrændselskedler til kul og koks synes hvert 5. år.

**Solvarmeanlæg.** Også på solvarmeområdet sker der teknologisk udvikling, som effektiviserer og forskønner solvarmeanlæggene, så de bedre kan indpasses i bygningerne og deres varmeanlæg, se 'god solvarme', hvor rapporten Solvarme – status og strategi 2007 ligger. Det fremgår her at der er ca. 10 solvarmeproducenter, hvor Arcon (Jylland) og Batec (Herfølge) er de største. Velux har designet nogle typer som er enkle at montere og ligner Veluxvinduerne. Gaia Solar (Hvidovre). Thermosol (Tølløse) sammensætter og sælger solvarmeanlæg. **Sunarc Technology A/S** (Rønnede) har egen produktion af højtekn.glas til solfangere. Der findes organisationer til fremme af solvarme, bla. Dansk solvarmeforening, DANVAK Solenergi (brancheorg.) og TEKNIQ -Sol-bio en afdeling af VVS-installatørers forening. Der er oprettet en Kvalitetssikringsordningen (KSO) for solvarme, biobrændselsanlæg og solceller. **KSO** henviser til ca 50 godkendte solvarmeanlægsinstallatører i regionen.

**Varmepumper.** Etableret teknologi, der har været i brug i 30-40 år, men der sker tilsyneladende en ny udvikling på markedet med fornyet interesse, bla i forbindelse med aircondition-anlæg og udnyttelse af spildvarme udover almindelige jord- og luftvarmeanlæg. Der er 6 danske producenter (Jylland), heriblandt Danfoss og Vølund, og 6 udenlandske med dansk godkendte produkter ([TI's godkendelsesordning](#)). Danfoss har certificerede 13 forhandlere i regionen. [Varmepumpeordningen](#) har registreret 20 installatører i regionen (enkelte sammenfald).

**Ventilation med varmegenvinding - aircondition.** Her sker en vis udvikling af varmegenvindingsanlæg, integration af ventilation i bygningen og kobling med varmepumper i kombinerede air-condition anlæg. Der udvikles i støjsvaghed og energieffektivitet. F.eks. Dansk Klimaenergi (Jylland, Greve) som installerer og rådgiver om ventilation, varmegenvinding og varmepumpeanlæg. Nilan, Thermex, Genvex, Øland, Novenco (Ringsted) er større danske producenter. Brøndum a/s er et landsdækkende installationsentreprisefirma med afdeling i Ringsted. Faglig brancheforening DANVAK – indeklimateknik, komfort og energi. Brancheforening Dansk ventilation – forening af danske HVAC-leverandører, med 11 medlemmer er der kun en i regionen (Novenco), se [Dansk ventilation](#).

**Biobrændselsanlæg.** Selvom de fleste anlæg produceres i Jylland, er der nogle kvalitetsgodkendte producenter af biobrændselsanlæg i regionen, se [www.biomasse.teknologisk.dk](http://www.biomasse.teknologisk.dk) : Bioteknik (Næstved), Refo Energi A/S (Herfølge) Skovager kedler (Ringsted). KSO henviser til 40 installatører i regionen, (heraf 23 sammenfald med solvarmeinstallatører). Nogle af disse installatører har specialiseret sig i vedvarende energi-anlæg, bla Ursin varmeteknik og Høng Varmeteknik.

**Solceller.** Der foregår solcelleproduktion hos Topsil (Frederikssund). Der er kun en certificeret installatør af solcelleanlæg i regionen iflg. KSO. Der sker interessant udvikling omkring integration af solceller i bygningslementer, f.eks. tagsten og vinduer, og indplacering af solceller i bygningen (arkitektur). Billiggørelse af solceller: den organiske solcelle, plasticsolceller (på forskningsstadiet, DTU og Risø). Scanglas har deltaget i udviklingsarbejde omkring indbygning af solceller i rudeglas. Mht integration af solceller i bygningslementer kunne ligge muligheder for en dansk udvikling og danske forsøg.

**Belysning.** Sparepærer er en kendt teknologi under stadig forbedring. Den mest interessante nyudvikling er imidlertid en ny teknologi, baseret på lysdioder (LED). De fås kun i enkelte klare farver, men ved hjælp af udvikling af teknikker til skærmning og fordeling af lyset, kan der opnås blandet lys i alle farvenuancer. Energiforbruget kan blive henvend 20 gange mindre end glødepærer. Et andet aspekt er at de kan forsynes af lavvolts jævnspænding, som også er hvad solceller f.eks. leverer, og hvad andre elektriske apparater bruger. Dvs der kunne etableres et lavvoltsnet i bygninger til forsyning af diverse apparater og belysning uden spild i transformatorer. Der er et lille firma på Lolland igang med udviklingen af denne teknologi i et netværk med lampefabrikanter og forskere, se RGB-diodelys (Gedser). Den mest interessante udvikling er måske inden for mere effektiv brug af dagslys, dels gennem design af bygningen, dels ved brug af særlige bygningslementer og lysledere, der kan transportere dagslys ind i bygningen (forskning på bla. DTU). Her kunne ligge muligheder for en dansk udvikling af sådanne bygningslementer, og interessante forsøg.

**Intelligent energistyring** Der udvikles komponenter og apparater til energistyring, dels af bygningernes apparater (CTS (Central Tilstandskontrol og –styring)-udstyr), dels i sammenhæng med forsyningsvirksomhedernes behov for energiudjævning. CTS-udstyr til styring af ejendommens energisystemer laves/installeres bla. af Danfoss, Elro, Clorius, TAC, samt af el-installatører med speciale i bygningsautomatik.

## **Forsyningsvirksomheder - sammenhæng med bygninger**

### **Elforsyning.**

Roskilde, Køge, Korsør, Slagelse, Næstved, Vordingborg, Rødby, Maribo, Nakskov har små lokale elforsyningsvirksomheder. Roskilde og Lejre kommune er forsynet af DONG-Energy, som har opkøbt NESA. SE-AS-NVE a/s med hjemsted i Svinninge er den absolut største elforsyningsvirksomhed i regionen. SEAS-NVE har på deres hjemmeside lagt spareråd ud. De deltager også i flere projekter om vedvarende energi og energibesparelser, bla. brintsamfundet, og har arbejdet med energitjenester (belysning).

**Kraftvarmeproduktion** fra 3 store værker (Kalundborg (olie), Masnedø (biomasse), (kul)), 30-40 decentrale naturgasfyrede kraftvarmeverker og varmemærker, 25 biomassebaserede værker (heraf 17 varmemærker på Lolland-Falster-Møn), 3 biogasværker, og 3 affaldsbaserede værker. Det meste af Sjælland er dækket af naturgasnettet, mens Lolland-Falster er fri af nettet. Hertil kommer el-produktion fra et meget stort antal vindmøller, herunder havvindmølleparken ved Rødby.

**Kommunerne** planlægger den lokale fjernvarme forsyning og kan pålægge husejere at tilslutte sig bestemte forsyningsanlæg, ligesom de kan forbyde andre former for opvarmning (f.eks. med el). Iflg. planloven kan de udforme lokalplaner, så der kræves tilslutningspligt til fjernvarme eller andre energimæssige betingelser. Iflg. [varmeforsyningsloven](#) kan de stille krav om tilslutning til bestemte forsyningsledninger. Disse forpligtelser gælder dog ikke hvis mere end 50% af en bygnings varmebehov dækkes af vedvarende energi og for enfamiliehuse og bebyggelser, der ved opførelse eller ombygning er klassificeret som lavenergibyggeri (mindst energiklasse II). Der kan gives dispensation for andre bygninger, der opfylder lavenergikravet. Energiministeriet har udstedt et generelt forbud mod elvarme som hovedopvarmingskilde, undt. for sommerhuse mm., samt lavenergibygninger. Således er enfamiliehuse og byggeri, der iflg. BR er klassificeret som lavenergibygninger fritaget for tilslutningspligt til fjernvarme og kan bruge el til opvarmning, f.eks. i form af varmepumper eller nettilsluttede solcelleanlæg. (se [Energistyrelsen](#)).

**Energiforsyningselskaberne** er pålagt i loven at " 1) udføre aktiviteter med henblik på at fremme tilslutningen til fjernvarme, 2) kortlægge varmemeforbruget i forsyningsområderne og energiforbruget i de af loven omfattede anlæg samt planlægge og medvirke til gennemførelsen af energibesparelser og energieffektiviseringer i de pågældende områder og anlæg, 3) yde energirådgivning over for forbrugerne i forsyningsområderne, 4) udføre forsknings- og udviklingsaktiviteter, som er nødvendige for anvendelsen af miljøvenlige produktionsteknologier inden for varmeforsyningen, og 5) udføre udredningsopgaver om den fremtidige energianvendelse i forsyningsområderne." (Lov om varmeforsyning) og " 6) sikre, at forbrugerne oplyses om mulighed for elbesparelser, give den enkelte elforbruger årlige informationer om sit elforbrug, kortlægge det samlede elforbrug i forsyningsområdet og offentliggøre data fra kortlægningen eller på begæring stille sådanne data til rådighed, 7) sikre realisering af dokumenterbare energibesparelser i overensstemmelse med regler fastsat efter stk. 5, " (Lov om elforsyning) Og i Energihandlingsplanen siges det, " Net- og distributionsselskaberne skal prioritere realisering af varmebesparelser, bl.a. i forlængelse af energimærkerne. Som led heri skal der indgås aftaler med byggebranchen om pakke- og standardløsninger". I det nylige energiforlig har energiselskaberne fået skærpet deres forpligtelse til energibesparelser.

Der er således lagt op til en tæt sammenknytning af energiforsyningsvirksomheder og energieffektivisering af bygninger. Og der er lagt op til udvikling af nye organisationsformer og nye relationer, bla. omkring energitjenester og pakkedløsninger i forbindelse med energireovering. Der er også mulighed for udvikling af energimålere og kontroller.

I Århus-området findes et andelsejet energiselskab med 200.000 kunder, som udelukkende leverer og rådgiver om vedvarende energiforsyning. Det er en fusion af tidligere mindre energiselskaber i området. Se [NRGI](#).

**Vandforsyning og kloakering** er reguleret af kommunen og udføres af gas- og vandmestre og kloakmestre. Her kunne tænkes et tættere samarbejde mellem kloaksystemer og rensningsanlæg og bygningers muligheder for brug af regnvand og lokale nedslivningsanlæg.

## Innovative netværk i regionen

Regionens styrke ligger i muligheder for igangsætning af både nybyggeri og renovering og dermed anvendelse af nye teknikker og nye produkter. Der ligger kun få innovative produktionsvirksomheder i Sjællandsregionen og de større aktører inden for forskning, udvikling og rådgivning har hjemsted uden for regionen, og er især lokaliseret i Hovedstadsregionen. Der er dog et formentligt gennemsnitligt antal håndværkere, installationsfirmaer, byggemarkeder og tømmerhandlere, forhandlere af udstyr etc, dvs. udførelse og forhandling af byggeri og byggevarer, samt mindre rådgivningsvirksomheder, heraf mange med ekspertise inden for energirigtige metoder og produkter. Der kan konstateres at være innovative og aktive netværk omkring:

- Rockwool, rådg. Ing.firmaer, forsøgsprojekter, omkring lavenergibygninger og renovering
- Indeklimavenlige, diffusionsåbne materialer og metoder: maling, lersten, alternativ isolering
- EVD, Svanholm Byg, Munksøgård, Halligelille, Fri & Fro, 3-4 tegnestuer og et løst netværk af selvbyggere
- Lavenergivinduer og døre – kampagner, vinduesbranchen, flere fabrikanter, tømrere og snedkere
- Solvarme, biobrændselsanlæg – kvalitetssikringsordning, kampagne – VVS, smede
- Varmepumper og evt. HVAC-anlæg – brancheforening, godkendelsesordning (TI) - VVS
- Kraft&varmeproduktion – biobrændsler, halmfyr, affaldsforbrændingsanlæg
- Intelligent energistyring, rådgivning om elbesparelser – elsparefonden, elforsyningsvirksomheder
- Energibesparelser i almindelighed – energitjenesten, elsparefonden, energikonsulenter mm

Der er enkelte større produktionsvirksomheder, som inden for hver deres felt kunne blive lokomotiver og/eller samarbejdspartnere i udviklingsprojekter:

- Rockwool, Hedehusene
- Scanglas, Sorø
- Gyproc, Kalundborg
- Junckers, Køge
- Novenco, Ringsted

Mange mindre virksomheder kunne være interessante at følge og inddrage i udviklingsprojekter:

- Isodan papirisolering, Holeby
- Norisol isolering, Skælskør
- Scanisol, isolering, Køge
- Egen Vinding og datter, diffusionsåbne, indeklimavenlige byggematerialer; Ringsted
- Naturmaling, St.Merløse
- Primalux ovenlysvinduer, Toreby
- Nyrup plast regnvandsopsamling, Nyrup
- BioKube mikrorensingsanlæg, Tappernøje
- Batec solvarme, Herfølge
- Sunarc (specielt glas til solfangere), Rønnede



- Bioteknik biobrændselsanlæg, Næstved
- Skovager kedler til biobrændsler, Ringsted
- RGB-diodelys, Gedser

Energiforsyningsvirksomhederne vil kunne blive meget interessante aktører

- SEAS-NVE (det største i regionen), Svinninge
- DONG-Energy (allestedsnærværende i energiprojekter)
- Måske er de små by-energisekskaber interessante?

Typehusfirmaer og entreprenører i regionen

Der er så vidt vi har kunnet finde frem til, ingen større entreprenører i regionen, men de store firmaer opererer i hele landet

Til gengæld er der formentlig mange mindre, lokale entreprenører der operer i lokalområdet med lokale håndværkere, ligesom større håndværksfirmaer/installatører (fungerer ofte som entreprenører) formentlig i høj grad kunne være ledende som drivkræfter i partnerskaber

Tilsvarende er der kun få typehusfirmaer i regionen, men typehusfirmaerne operer i hele landet. Eurodan har et kontor i Roskilde.

- Hornsherredshuse, energi- og indeklimavenlige træhuse, Kirke Hyllinge
- Lindboe & Jørgensen A/S, miljø, energi og indeklimavenlige huse (svenske), Bjæverskov

Planlæggende og projekterende

De store planlæggende og projekterende virksomheder har hjemsted uden for regionen, men det forekommer ikke afgørende om de ligger i eller uden for regionen,

mens de små energikonsulenter og små rådgivningsvirksomheder formentlig i høj grad er lokalt agerende og i høj grad har mulighed for at aktivere lokale ressourcer.

Det vil være interessant at se på hvilke muligheder og hvilke behov der kan være for at skabe netværk og relationer mellem forskellige aspekter af byggeriet for at sikre optimale byggeløsninger, både i relation til miljø og klima, men også i relation til at de skal være attraktive og rentable for brugeren.

## Centrale udviklingstemaer for regionen

Konklusion på gennemgangen af de regionale betingelser for omstilling af byggesektoren er, at det især forekommer relevant at arbejde videre med følgende temaer i en regional sammenhæng:

**Bedre afsætningsforhold for pakked løsninger** - Udbuddet af pakked løsninger i relation til energirenovering skal øges for at gøre det mere attraktivt at investere i energioptimering af bygninger. Erfaringerne viser et stort besparelspotentiale ved energimæssig optimering af ældre boligbyggeri. F.eks. medførte et demonstrationsprojekt i en ældre villa i Køge en besparelse på 58 % på husets energiregning, ifølge Rockwool. Pakked løsninger udgør en mulighed for at skabe mere attraktive udbud inden for energirenovering, fordi der er tale om totalleverancer, som er overskuelige for kunden i forhold til pris, udførsel og kontrol. Desuden gør pakked løsningerne det muligt at udvikle mere brugerdrevne løsninger, såsom komfortforbedringer i boligen i relation til bl.a. indeklima. Pakked løsninger forudsætter, at der dannes strategiske alliancer på tværs af forskellige vidensområder, hvilket udfordrer den typiske projektorganisering i byggesektoren i dag.

**Energitjenester** - Udbuddet af energitjenester skal øges i Region Sjælland med henblik på at få sat større fokus på energioptimering i virksomheder, husholdninger og offentlige institutioner. I udlandet er

energitjenester et velkendt forretningskoncept, men i Danmark er konceptet mindre udbredt. Styrken ved energitjenester er, at slutbrugerne tilbydes en række ydelser som f.eks.: energileverance, rådgivning om renovering og energioptimering, rådgivning om valg af energioptimerede byggekomponenter og materialer samt om udførelse og finansiering af renovering og tilbygninger. Energitjenester kan være forbundet med stordrifts- og specialiseringsfordele og udgør derfor et forretningskoncept, som kan gøre det mere attraktivt at få iværksat energioptimeringer, særligt fordi brugeren i mange tilfælde ikke bærer omkostningerne til tiltagene. En ulempe ved energitjenester er, at det forudsætter et vist bygnings- eller energivolumen, før det er attraktivt at udbyde tjenesten.

**Klimaorienteret kompetenceudvikling** – Kompetenceudviklingen inden for klimaløsninger skal styrkes i Region Sjælland. Det kræver viden om teknik og teknologier at kunne videreformidle og implementere energieffektive og klimatilpassede løsninger. Uddannelsesstederne spiller derfor en vigtig rolle i forhold til at opbygge de nødvendige kompetencer hos planlæggerne, de erhvervsdrivende og udførende. Der skal derfor integreres klimarelaterede temaer i undervisningen inden for byggerelaterede uddannelser samt tilbydes relevante efteruddannelseskurser. Herudover kan uddannelsesstederne være med til at bakke op om den ønskede omstilling i byggesektoren ved i højere grad at præge de studerende i forhold til bl.a. samarbejdsevner og tværfaglighed. Uddannelsesstederne kan:

Udvikle de **studerendes faglighed** i relation til klima- og miljøtilpasning og energibesparelser ved at integrere sådanne aspekter som led i undervisningen.

Sætte fokus på **helhedsorienterede og totaløkonomiske betragtninger**, så de studerende er i stand til at opstille disse over for kunderne.

Udvikle et mere **udviklingsorienteret uddannelsesklima**, som forstærker de studerendes lyst til at være innovative og afprøve deres idéer.

Iværksætte **tværgående perspektiver** i undervisningen med henblik på at udviske den nuværende stærke fagopdeling imellem de enkelte fag og skabe grundlag for fælles konceptudvikling.

**Brugerdrevne innovationer.** Vi har kortlagt forekomsten og udbredelsen af miljø- og energiintegrerede byggerier, virksomheder og praksisser i Region Sjælland. Det vil herfra være nødvendigt at spore, *hvordan* energi- og miljøkrav til byggeriet fra brugere, bygherrer og kommuner mfl. virker ind på byggerivirksomheder og byggevarerproducenter. I hvilken udstrækning har krav om f.eks. Svanemærke eller certificeret træ etc. kunnet opfyldes af de normale leverandører? Vil krav til reduceret energiforbrug og brugerønsker til funktion og udseende mv. kunne medvirke til at udvikle nye produkter og forbedre dem, så de bliver mere attraktive for den almindelige forbruger? F.eks. kan solvarmeinstallationer formentlig udføres mere i harmoni med bygningen end i dag. Og det vil være vigtigt at udvikle æstetisk tilfredsstillende ydermursisolationer, hvis de skal appellere til den almindelige parcelhusejer. Der kan måske etableres bedre kontakt mellem det eksperimenterende byggeri og de involverede leverandører, således at der kunne laves samarbejde om produktudvikling.

**Spredning og udvikling af nye koncepter og teknologier.** Selvom der kun er få producerende virksomheder i regionen, er der alligevel repræsentanter for nogle innovative virksomheder inden for solvarme, vinduer, ventilationsanlæg, isolering. De vil kunne inddrages i spørgsmål omkring hvordan netværksrelationer mellem videninstitutioner, brancheforeninger, virksomheder bidrager til innovation. Det vil også være relevant for regionens virksomheder at få kontakt til udviklingsmiljøer og koncepter, der kan give inspiration og kompetenceudvikling i forhold til at inddrage nye teknologier. F.eks. vil de nye tæthedskrav til bygninger stille krav om kompetenceudvikling hos håndværkerne, og nye typer ventilationsanlæg vil kræve nye kompetence hos installatører. Der er også muligheder for at der kunne skabes nye virksomheder omkring nye produkttyper, således som det sker med diodelysvirksomheden RGB.



## Referencer

---

(Børsen 2007). Gazeller 2007 – Gazeller i Region Sjælland. Børsen.

(Clausen 2002). Innovationsprocessen i byggeriet – Fra idé til implementering i praksis. Lennie Clausen. Ph.d-rapport. BYG-DTU R-031. 2002.

(Dansk byggeri 2006). Initiativer der kan fremme energibesparelser i den bestående bygningsbestand. Debatoplæg. Dansk Byggeri. 2006.

(Erhvervsfremmestyrelsen 2000). Bygge/Bolig – en erhvervsanalyse. Analyse af Danske Ressourceområder. Erhvervsministeriet. 2000.

(Københavns Amt 2005). Portræt af iværksætterne i Danmarks nye regioner. Københavns Amt.

(Oxford Research 2006a). Klynger i Region Sjælland. Strategirapport. Udarbejder af Oxford Research A/S for det midlertidige vækstforum i Region Sjælland. Februar 2006.

(Oxford Research 2006b). Klynger i Region Sjælland. Bilag 1: Pilotstudie A: Klyngepotentialet i bygge-/anlægsområdet i Region Sjælland. Udarbejder af Oxford Research A/S for det midlertidige vækstforum i Region Sjælland. Februar 2006.

(Rohracher 1991). Managing the Technological Transition to Sustainable Construction of Buildings: A Socio-Technical Perspective. Harald Rohracher. I: Technology Analysis & Strategic Management, Vol. 13, No. 1, 2001. Taylor and Francis Ltd.

Alle virksomheder kan nemt findes ved at søge på deres navn på Google.

