

Fremtidens byggeerhverv

i et globaliseringsperspektiv

ATV



ATV's sponsorer

Medlemmer af ATV's Finansråd

- **ALECTIA A/S**
- **Arla Foods amba**
- **Atkins Danmark A/S**
- **ATP**
- **Auriga Industries A/S**
- **Bang & Olufsen A/S**
- **Carlsberg A/S**
- **Coloplast A/S**
- **Copenhagen Business School**
- **COWI A/S**
- **Danfoss A/S**
- **Danisco A/S**
- **Danish Meat Association**
- **Danmarks Tekniske Universitet**
- **DI - Organisation for Erhvervslivet**
- **Dansk Metal**
- **Danske Bank**
- **Deloitte**
- **DONG Energy**
- **DSB**
- **Ernst & Young**
- **Fertin Pharma A/S**
- **FORCE Technology**
- **Forsikring & Pension**
- **FødevareIndustrien**
- **GRUNDFOS A/S**
- **GTS**
- **Knud Højgaards Fond**
- **Højteknologifonden**
- **Industriens Realkreditfond**
- **KPMG - Statsautoriseret Revisionspartnerselskab**
- **KU, Det Biovidenskabelige Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer**
- **Landbrugsraadet**
- **H. Lundbeck A/S**
- **LD (Lønmodtagernes Dyrtidsfond)**
- **MAN Diesel A/S**
- **Monberg & Thorsen Holding A/S**
- **NCC Construction Danmark A/S**
- **NIRAS A/S**
- **NKT Holding A/S**
- **Novo Nordisk A/S**
- **Novozymes A/S**
- **Nykredit**
- **Oticon A/S**
- **Patent- og Varemærkestyrelsen**
- **Per Aarsleff A/S**
- **E. Pihl & Søn A/S**
- **PricewaterhouseCoopers**
- **Rambøll Danmark**
- **Siemens Danmark**
- **Scandinavian Tobacco Group A/S**
- **SUND & BÆLT Holding A/S**
- **Tellabs Denmark**
- **Haldor Topsøe A/S**
- **Vestas Wind Systems A/S**
- **Aalborg Universitet**
- **Aarhus Universitet**

Fremtidens byggeerhverv

i et globaliseringsperspektiv



Foto: Bo Sandberg

ATV's Temagruppe Byggeri og bystruktur

Afrapportering af projektet

Fremtidens byggeerhverv

- Nye markeder, nye roller og ændret arbejdsdeling

Finansieret af ATV samt Knud Højgaards Fond,

Ejnar og Meta Thorsens Fond og Lemvig-Müller Fonden

Akademiets formål er på et fagligt grundlag at fremme den teknisk-videnskabelige forskning og sikre anvendelsen af dens resultater for at øge værdiskabelsen og velfærden i det danske samfund.

Fremtidens byggeerhverv i et globaliseringsperspektiv

Akademiet for de Tekniske Videnskaber, ATV
Februar 2009

Udarbejdet af:

Direktør Keld Fuhr

Direktør, civilingeniør, ph.d. Henrik Lindved Bang

Professor, centerleder, arkitekt MAA, ph.d. Anne Beim

Seniorforsker, civilingeniør, ph.d. Kim Haugbølle

Instituddirektør, lic.techn. Jacob Steen Møller

Specialkonsulent, cand.mag. Jonas Møller

Økonom, cand.polit. Bo Sandberg

Direktør, civilingeniør Lars Holten Petersen

Projektleder, cand.scient. Susanne Bro Rosenørn

Layout: ATV

Omslagsfoto er velvilligt stillet til rådighed af Bo Sandberg.

Rapportens øvrige fotos er velvilligt stillet til rådighed af Anne Beim, Bo Sandberg og DTU Byg.

Tryk: BUCHS A/S

ISBN 978-87-7836-047-2

Forord

Byggeerhvervet og dermed byggesektoren står centralt i det danske velfærdssamfund. Dels fordi byggeerhvervet berører alle mennesker og alle øvrige sektorer, dels i kraft af sin størrelse og økonomiske betydning. Derfor er det vigtigt for samfundet og for erhvervet som helhed, såvel som for de enkelte bygherrer og brugere, at de forskellige brancher i byggesektoren er effektive og konkurrencedygtige. Fokus bør ikke alene ligge på at skabe arbejdspladser, men på at skabe værdi, der sikrer velfærd og velstand i samfundet.

Byggeerhvervet er, naturligt nok, traditionelt lokalt orienteret. Men det gennemløber i disse år en meget ujævn forandringsproces imod stigende internationalisering og, i visse sammenhænge, globalisering. De senere års debat om byggeerhvervets problemer har dog kun lejlighedsvis og usystematisk anskuet denne forandringsproces som en naturlig del af udviklingen mod internationalisering og globalisering.

I tråd med regeringens globaliseringsstrategi (regeringen 2006) har ATV med det projekt, der afrapporteres her, ønsket at konstatere, i hvilket omfang investorer, bygherrer, rådgivere, producenter af byggevarer, distributører og udførende undergår internationalisering eller deltager i globaliseringen af byggeerhvervet, hvilke problemer og fordele det giver, og at pege på tendenser for fremtiden.

Samtidig har det været målet at diskutere, hvordan byggeerhvervet fremover tilpasser sig og organiserer sig som et smidigt og konkurrencedygtigt erhverv under de rammebetingelser, der vil være gældende i et internationalt marked. Essentielt for en positiv udvikling er øget forskning, innovation samt viden- og kompetenceopbygning. Det har været centralt i projektet at identificere områder, hvor der mangler viden, og hvor

der bør sættes ind med øget forskning og uddannelse.

Rapportens konklusioner og anbefalinger skal tjene som pejlemærker i udviklingen for såvel beslutningstagere som aktører i byggeri og byggeplanlægning. Det er samtidig ønsket, at de synspunkter, som rummes i baggrundsudredningen, kan indgå i debatten om byggeerhvervets forandrings- og omstillingsproces.

Det teoretisk-faglige viden- og datagrundlag er beskedent for mange af elementerne i den emnekreds, der er behandlet i projektet – specielt fordi der er tale om en igangværende udvikling. Arbejdet har, ud over deltageres faglige baggrundsviden, derfor især været baseret på dialog mellem repræsentanter for byggeriets parter og andre ressourcepersoner for, gennem erfaringsudveksling, at generere ny viden og drage konklusioner som grundlag for denne rapport.

Der har været lagt stor vægt på at udbrede dialogen til at omfatte både forskere og en lang række praktikere i forskellige dele af byggesektoren, dels ved fire høringer og en åben konference, dels ved drøftelser i styregruppen for projektet. Ud over denne rapport har forløbet således i sig selv bidraget til at opfylde projektets formål om at sætte globalisering på dagsordenen i byggesektoren.

Endelig skal det nævnes, at rapporten i sin væsentligste substans blev udarbejdet i perioden juni-oktober 2008. Der er dog, så vidt muligt, taget højde for den internationale finanskriser, som ramte hele OECD-området inklusive Danmark med betydelig styrke fra midt på efteråret 2008. Det kan imidlertid ikke garanteres, at der er taget højde herfor i alle dele af materialet, og at alle konsekvenser er belyst, da omfang og følger af finanskrisen i skrivende stund

endnu er uoverskuelige. På nogle fronter ændres en række finansielle strukturer tilmed ganske grundlæggende.

En kort oversigt over de nævnte aktiviteterets indhold findes i bilag 1.

Projektet udgør tredje fase af arbejdet i ATV's temagruppe Byggeri og bystruktur (bilag 2). Temagruppen har tidligere behandlet en række grundlæggende problemer ved byplanlægning og udgav i 2003 essaysamlingen: *„Den gode by – hvorfor går det ofte galt?“*. Temagruppen fortsatte i 2004 med at kortlægge aftagernes (borgernes, virksomhedernes, institutionernes) behov i forbindelse med efterspørgslen efter boliger/ejendomme og at diskutere udviklingen af bo- og bymiljøer i projektet *„Hvordan skal vi leve og bo i fremtiden?“*. Arbejdet resulterede i 2006 i en rapport af samme navn. Projektet ligger desuden i naturlig forlængelse af temaet *„Hvad skal Danmark leve af i fremtiden?“*, hvorunder ATV gennemførte en række aktiviteter i samme periode.

ATV's temagruppe Byggeri og bystruktur har gennemført projektet under ledelse af en styregruppe med følgende sammensætning:

- Direktør Keld Fuhr, ManCon (næstformand for ATV-temagruppen), formand
- Centerleder Hans Kristensen, Center for Bolig og Velfærd, Sociologisk Institut, Københavns Universitet (formand for ATV-temagruppen)
- Direktør, civilingeniør, ph.d. Henrik Lindved Bang, Bygherreforeningen
- Professor, centerleder, arkitekt MAA, ph.d. Anne Beim, CINARK – Center for Industriel Arkitektur, Institut for Teknologi, Kunstakademiets Arkitektskole

- Forretningsudviklingschef Peter Kaas Hammer, MT Højgaard a/s
- Seniorforsker, civilingeniør, ph.d. Kim Haugbølle, Statens Byggeforskningsinstitut, SBI
- Institutdirektør, lic.techn. Jacob Steen Møller, DTU Byg, Danmarks Tekniske Universitet
- Specialkonsulent, cand.mag. Jonas Møller, Dansk Byggeri
- Direktør, civilingeniør Lars Holten Petersen, Carlsberg Ejendomme
- Økonom, cand.polit. Bo Sandberg, Bygge-, Anlægs- og Trækartellet (*pr. 1.9.2008 skattepolitisk chef, Dansk Erhverv*)
- Branchedirektør, advokat Anne Windfeldt Trolle, Byggematerialeindustrien, DI

Gruppens medlemmer takkes varmt for deres engagement og store indsats i projektet.

I ATV's sekretariat har projektleder, cand.scient. Susanne Bro Rosenørn og projektleder, ph.d. Birgitte Neergaard bistået styregruppen.

Endvidere takkes de oplægsholdere og andre i ATV's kreds, som har bidraget med synspunkter og viden i forbindelse med aktiviteter i projektet.

Der rettes også en varm tak til Knud Højgaards Fond, Ejnar og Meta Thorsens Fond og Lemvig-Müller Fonden, som har bidraget til finansieringen af projektet.

Klaus Bock

Præsident for ATV

Lasse Skovby Rasmusson

Direktør for ATV

Indhold

Forord	3
Konklusioner og anbefalinger	7
Del 1 Byggesektoren i forandring	
1. Pulsen på byggesektoren	10
1.1 Drivkraft i samfundet og pejlemærke for velfærden	10
1.2 Produktivitetsudvikling med plads til forbedringer	10
1.3 Nye vilkår og store udfordringer i globalt perspektiv	11
2. Globalisering som et redskab til værdiskabelse	14
2.1 Globalisering og internationalisering - fordele og ulemper	14
2.2 Muligheder for byggeerhvervet	15
2.3 Nødvendige værktøjer i en globaliseret byggesektor	16
2.4 Byggeriets aktører i udvikling	18
3. Virksomhedernes og arbejdskraftens mobilitet i EU	23
3.1 EU er kommet for at blive - og Danmark er en integreret del af Europa	23
3.2 Virksomhedernes og arbejdskraftens mobilitet i EU	23
3.3 Globaliseringen og løndannelsen	24
3.4 Sammenhængen mellem virksomhedernes strukturelle udvikling og beskæftigelsen	25
3.5 Globalisering vs. andre trends på byggeriets arbejdsmarked 2008-2015	26
4. Arkitektoniske vilkår i et ny-industrielt perspektiv	28
4.1 Den ny-industrielle virkelighed	28
4.2 Strukturændringer og nye organisationsformer	29
4.3 Industriel projektering - systematiserede designprocesser	30
4.4 Det arkitektoniske værk eller bygningskoncepter som standard hyldevarer	30
4.5 Mass customization som arkitektonisk virkelighed	31

Del 2 Fokus- og indsatsområder i et globaliseret marked

5.	Innovation og forskning	33
5.1	Status i dag	33
5.2	Hvor vil vi hen?	34
5.3	Hvordan når vi derhen?	38
6.	Digitalisering af byggeprocessen - Det Digitale Byggeri	42
6.1	Status for implementeringen af DDB	42
6.2	Bygherrers og driftsherrers aktiviteter og interesser	43
6.3	It-perspektiver for byggesektoren	43
6.4	Fremtidig udvikling	43
7.	Et bæredygtigt og klimatilpasset byggeri	45
7.1	Bæredygtigt byggeri	45
7.2	Byggeerhvervets rolle i klimatilpasningen	47
8.	Finansiering, økonomiske strukturer, organisation og markedsføring i konkurrencestærke virksomheder	49
8.1	Nye finansieringsformer i byggeriet	49
8.2	Økonomiske og organisatoriske strukturer	50
8.3	Ledelse og samarbejde i et globaliserende byggeerhverv	52
	Henvisninger og anden litteratur	54
	Bilag 1. Arbejdsform	57
	Bilag 2. ATV's temagruppe Byggeri og bystruktur	61

Foto: Bo Sandberg



Konklusioner og anbefalinger

Foto: Bo Sandberg.

Globalisering er en vigtig strategisk faktor i byggeerhvervets fremtidsmuligheder

Byggeerhvervet og byggesektoren indtager en så central position i det danske samfund, at det er nødvendigt for sektorens overlevelse og for samfundet som helhed, at sektoren konstant udvikles og tilpasses nye udfordringer og muligheder. Globalisering er ikke i sig selv den vigtigste drivende faktor i byggeriets udvikling. Men fordi globaliseringen er en blivende realitet, vil den være en uundgåelig og væsentlig del af byggeerhvervets overlevelsels- og udviklingsstrategi. Byggeriet bør – i tråd med EU's 7. rammeprogram, nationale handlingsplaner og erhvervsfremmeprogrammer – ruste sig til fremtidens globale udfordringer ved at:

- *Være et forskningsbaseret samt forsknings- og videntungt erhverv.* Herunder afsætte ressourcer til at optage og tilpasse ny viden/knowhow og teknologiske løsninger til at udbyde på de globaliserede markeder, f.eks. vedr. renovering og energieffektivisering af bygninger samt renovering og ved-ligeholdelse af infrastruktur.
- *Effektivisere byggeprocessen.* Herunder fremme udvikling og anvendelse af værktøjer, som øger konkurrencedygtigheden og effektiviteten, som f.eks. digitalisering, standardisering og industrialisering. Det vurderes, at nyindustrialisering af nybyggeriet kan flytte en stor del af byggeriets processer – op mod 75 pct. – fra byggeplads til fabrik.
- *Sørge for løbende opgradering af medarbejderkompetencer.* F.eks. procesforståelse; evne til samarbejde og dermed tilpasningsevne til nye typer arbejdsgange, bl.a. som følge af indu-



strialisering; nye forretningsområder samt nødvendige „værktøjsområder“ som f.eks. digitalisering af byggeprocessen, ekspertise i udlandskontakt/markedskendskab, international jura, sprogkundskaber osv.

Byggeriet skal opruste til særlige indsatsområder

I lyset af samfundsudviklingen og mulighederne i et globaliseret marked, tegner der sig en række fremtidige fokusområder for byggeriet:

- *Udvikling og opførelse af klimamæssigt, miljømæssigt og sundhedsmæssigt bæredygtige bygninger og byer.* Sammen med global markedsføring af relevant teknologi og knowhow er disse områder oplagte, fremtidige fokusområder for det danske byggeerhverv. Disse opgaver udgør den største udfordring for byggesektoren i den nære fremtid og rummer samtidig store økonomiske muligheder. Det

vil kræve en massiv indsats at klimatilpasse, specielt energieffektivisere, såvel byggeprocesser som færdigt byggeri. Indsatsen vil omfatte både integrering af nye tankegange/teknologier i nybyggeri og en energimæssig opgradering og modernisering af den eksisterende bygningsmasse. I første omgang vil udfordringen være at få skabt det tekniske grundlag og de økonomiske muligheder for at tilpasse og opgradere den eksisterende bygningsmasse. I nedgangstider for byggesektoren i hele Europa vil det være oplagt for politikerne at kick-starte denne opgradering gennem økonomiske incitamenter til at energieffektivisere den eksisterende bygningsmasse og samtidig sikre beskæftigelse i en periode med stigende arbejdsløshed i sektoren.

- *Renovering af den danske infrastruktur.* Dette vil givet blive en stor udfordring for byggesektoren i de kommende år. Der bør sættes på ud-

vikling af ny teknologi til renovering og vedligeholdelse af infrastruktur.

- *Gode arkitektoniske løsninger, design af bygninger og materialer samt indeklima.* Det er områder, hvor Danmark har store muligheder for at markere sig globalt.
- Den rivende udvikling af verdens bymiljøer indebærer, at der i fremtiden skal nybygges for milliarder af mennesker i bl.a. Asien, Mellemøsten og Afrika. *Dette behov for nybyggeri bør ses som én af den danske byggebranches store muligheder for udvikling og ekspansion.*

Forskning, udvikling og innovation skal styrkes

Den danske forskning og udvikling (FoU) inden for bygge-/boligområdet er forstemmende lille. Det gælder både den private (undtaget byggevarerproduktion) og den offentlige FoU, som udgør knap 3 pct. af den samlede offentlige FoU-indsats, trods erhvervets store generelle samfundsmæssige og samfundsøkonomiske betydning.

- Til støtte for innovationen i byggeerhvervet og til at imødegå den globaliserede byggesektors mange udfordringer må der ske en *opprioritering og en kraftig forøgelse af den offentlige byggeforskning og -udvikling på alle nødvendige fagområder.* Desuden bør den fremtidige byggeforskning kobles med relevante tværfaglige, f.eks. markedsøkonomiske, sociologiske og juridiske, aspekter. *Hertil bør den offentlige finansiering af forskningen styrkes.*
- *Der må lægges vægt på en hurtig kommercialisering af nye teknologiske løsninger.* Det gælder f.eks. produktionsværktøjer, som digitalisering af

byggeriet, industrialiserede byggevarerproduktionsmetoder, rationalisering og effektivisering af byggeprocesser og konkrete, byggetekniske løsninger, f.eks. i forbindelse med energi-effektivisering. Udvikling og anvendelse af ny teknologi til renovering, vedligeholdelse og nyanlæg af bygninger samt trafik anlæg kan spare samfundet for milliardbeløb.

- Byggeri indebærer traditionelt samarbejde mellem mange forskellige parter og interessenter. Løsning af fremtidens avancerede byggeopgaver vil kræve *et endnu tættere samarbejde mellem byggeriets parter, industrien og forsknings- og udviklingsmiljøerne.*

Uddannelsessiden skal styrkes og byggeriets „tavse viden“ systematiseres

- Behovet for en øget FoU-indsats samt implementering af forskningsresultater afspejler et tilsvarende behov for *uddannelse af flere forskere og andre eksperter.*
- Globaliseringsprocessen, implementering af forskningsresultater/nye tekniske løsninger og materialer mv. vil desuden kræve *flere mellemteknisk/specialuddannede medarbejdere i byggeriet.* På den baggrund må uddannelsen af fremtidig arbejdskraft til byggeerhvervet tilpasses, både hvad angår form og indhold. Globaliseringen har allerede gennem flere år sat sit præg på formen. Der sker i stigende grad en udveksling af studerende med andre lande. Desuden foregår en stadig større del af undervisningen på de højere læreanstalter på engelsk. Denne udvikling bør fortsættes og fremmes yderligere.
- *Også videre- og efteruddannelser skal designes til at leve op til de krav, som*

globaliseringsprocessen, ny forskning og den generelle udvikling af byggeriet fører med sig – f.eks. digitalisering og industrialisering. Konkret må byggeriets aktører, bl.a. håndværkere, videreuddannes til at kunne implementere nye forskningsresultater, metoder mv. Medarbejderne bør indgå i livslange uddannelsesforløb for at sikre en løbende opkvalificering.

- Viden om produktionsgangene i byggeriet er i dag – både hos rådgivere og de udførende – i høj grad „tavs viden“, dvs. uformel viden, som opnås af den enkelte medarbejder i løbet af dennes arbejdsliv, men ikke opsamles som systematiserede erfaringer og evalueringer. *Integreret produktionsplanlægning vil være et uundværligt redskab i den løbende effektivisering af byggeriet, som der bør sættes stort på.* Processen bør starte allerede med projekteringen og nøje fastlægge alle deloperationer for mandskab, materialer og delkomponenter i byggeriet. Det inkluderer også systematiseret feed back til planlæggere og materialeproducenter om fejl, erfaringer og viden om monteringsprocessen. Også brugertilfredshed bør indgå i erfaringsgrundlaget for en stadig forbedring af projektering såvel som opførelse af byggeri. Udviklingen er allerede i gang i store, industrialiserede produktioner, men bør udbredes til alle dele af byggeriet, inklusive renovering og vedligeholdelse.
- Globaliseringen vil stille byggeriets ledere, herunder bygherrerne, over for en række nye udfordringer. Hvis bygherrerne skal fungere som forandringsagenter i et marked i udvikling, er det nødvendigt at skabe en langt mere nuanceret forståelse af deres rolle. *Derfor skal der sættes kraftigt ind med tværfaglig videnopbygning*

samt faglig opkvalificering. Ledelse af byggeri, ansvarsfordeling samt bygherrers rammevilkår, deres rolle som igangsætter af byggeaktiviteter og involvering i drift og vedligeholdelse bør indgå som elementer i grunduddannelsen af ingeniører og arkitekter samt i videre- og efteruddannelse af alle byggeriets parter. Sådanne uddannelsesstilbud bør understøttes af relevant forskning – bl.a. i incitamentstrukturers indvirkning på beslutningsprocesser omkring byggeris initiering.

Arbejdsmarkedet må omstille sig til nye tider

Internationaliseringen – i arbejdsmarkedsmæssig sammenhæng er der i vid udstrækning tale om regionalisering – har en række konsekvenser for arbejdsmarkedet inden for byggesektoren:

- *I byggerhvervet ses en stadig lavere organisationsgrad og færre traditionelle arbejdsgiver-lønmodtagerforhold.* Denne strukturelle tendens vurderes som blivende. Sideløbende hermed ses et konjunkturfænomen i form af en kraftig stigning i antal nystartede firmaer – en meget stor del som enkeltmandsvirksomheder. I den igangværende finanskrise er det også disse senest tilkomne virksomheder, som lukker først ned.
- I EU's Indre Marked er tilgangen af udenlandske bygningsarbejdere en blivende realitet. Selvom omfanget af udenlandsk arbejdskraft, uanset de økonomiske konjunkturer, vil svinge procentvis langt mere end den danske „kernearbejdskraft“, er det *vigtigt at gøre noget ved arbejdsforholdene.* Det er åbenlyst, at mange arbejder under meget dårlige og egentlig ulovlige forhold, og der tegner sig tydelige konturer af et A- og et B-

arbejdsmarked. Der ligger desuden en varig udfordring i at tilpasse rammebetingelserne for migrantarbejdskraften, der er kommet for at blive, bl.a. vedrørende bolig- og skatteforhold.

- *Et potentielt større arbejdskraftudbud indvirker på byggeriets løndannelse, men de nationale efterspørgsels- og udbudsforhold vil fortsat være den væsentligste drivkraft i løndannelsen.* Det er et åbent spørgsmål, om der fremover i samme omfang som tidligere vil blive ført årlige, lokale lønforhandlinger på virksomheder,
- *Kvantitativt set vil det i lige så høj grad være mangel på arbejdskraft som arbejdsløshed, der vil dominere dagsordenen frem mod 2016. Kvalitativt set er der fortsat mange underliggende, strukturelle faldgruber for bygge- og anlægsbranchen i de kommende år – f.eks. produktivitet, arbejdsmiljø samt risiko for „social dumping“.*

Foto: Bo Sandberg



1. Pulsen på byggesektoren

1.1 Drivkraft i samfundet og pejlemærke for velfærden

Byggesektoren¹ er central i debatten om, hvad Danmark skal leve af i fremtiden, alene på grund af sin størrelse.

at kunne leve „sit eget liv“ og undgå at blive udsat for at blive brugt som regulator for op- og nedgående økonomiske konjunkturer i samfundet.

Et eksempel på sektorens store afhængighed af andre samfundsområder er, at byggejord er blevet en knapheds-

spørgselssiden og en større stabilitet i byggepriserne.

Et andet eksempel er, at byggeriet i dag i høj grad er et investerings-, opsparrings- og spekulationsobjekt. Kapitalen tilvejebringes i betydeligt omfang fra andre kilder end realkredit. En række kapitalfonde investerer således i byggerier, også på tværs af landegrænser, med forventninger om et økonomisk afkast. I hvor høj grad vil dette påvirke byggeriet set i en international dimension?

Byggeriets betydning i samfundet

Byggeerhvervet i snæver forstand (Hovedgruppe 4 i Nationalregnskabet) beskæftigede i 2007 ca. 182.000 personer og omsatte for ca. 225 mia. kr. Det svarer til 7,2 pct. af den samlede danske beskæftigelse og 6,9 pct. af den totale, markeds-mæssige omsætning. Inden for byggeerhvervet udgør anlægssektoren ca. 22 pct. af omsætningen, men blot ca. 14 pct. af beskæftigelsen (kilde: *www.statistikbanken.dk*). Hertil kommer, at drift (herunder udgifter til energi) og vedligehold af bygninger skønsmæssigt koster ca. 300 mia. kr. om året – svarende til ca. 20 pct. af BNP.

Der er knyttet et væsentligt forbrug til sektorens aktiviteter for såvel privatpersoner som offentlige og private virksomheder. For private udgør boligforbruget 25-30 pct. af den disponible indkomst efter skat.

I tråd med disse fakta ses byggesektoren, f.eks. i *Vision 2020 – Byggeri med mening* (Byggepolitisk Task Force 2006), som et vigtigt element i løsning af sociale, sundheds- og energimæssige udfordringer i samfundet. Det er dog en bagside af denne medalje, at sektoren netop via sin position er særligt sårbar over for samfundets konjunkturer. Det vil være en vigtig målsætning for sektoren

faktor. Det har til en vis grad betydet, at udviklingsdynamikken vedrørende teknik og planlægning i sektoren overskygges af, om man kan skaffe byggearealer. Det er tankevækkende, at kommune/stat, som forestår planlægning af jordarealerne udnyttelse, samtidig er blandt de største udbydere af byggejord.

Jord er en strategisk ressource, og en løbende planlægning bør sikre en *stabil* forsyning af byggearealer under hensyn til bl.a. natur og byplanlægningsmæssige interesser. Byggesektoren har op- og nedture på efterspørgselssiden, men en stabil forsyning af byggejord kan være med til at skabe en udjævning på efter-

1.2 Produktivitetsudvikling med plads til forbedringer

Byggesektorens produktivitetsudvikling (se tabel 1.1 side 11) har, set over de seneste 40 år, været betydeligt dårligere end en række andre vigtige, danske erhvervs. Det gælder især ved sammenligning med fremstillingsindustrien, der har vist en fremgang på 100-300 pct. i løbet af de seneste 30 år. Dette billede ses også for de senere år, om end der her ifølge statistikken er betydelige fluktuationer inden for bygge- og anlægsvirksomhed.

Der er dog betydelige forskelle i produktivitetsudviklingen inden for byggeerhvervets tre sektorer, nybyggeri, renovering/reparation/vedligehold og anlæg. Nybyggeriet har generelt set inden for de seneste ti år haft en udmærket og betydeligt højere produktivitetsudvikling

¹ Betegnelsen *bygge- og anlægssektoren*, i det følgende benævnt byggesektoren, anvendes som samlebetegnelse for alle brancher i og med tilknytning til projektering, byggeri og vedligeholdelse, jf. ressourceområdet Bygge/Bolig, hvor ressourceområder af Erhvervsfremme Styrelsen (2000) defineres som „store, sammenhængende erhvervsfamilier“, hvis virksomheder i en vis forstand deler „fælles skæbne“. De kan være afhængige af de samme markeder og rammebetingelser eller være koblet sammen i produktionskæder. Bygge/Bolig dækker projektering, opførelse, vedligeholdelse eller drift af bygninger, materiale- og komponentproduktion, som indgår i bygninger, samt tilknyttet handel. Betegnelsen *byggeerhvervet* anvendes ligeledes som en bred samlebetegnelse for de førnævnte brancher. Se Danmarks Statistik for vedtagne betegnelser for enkeltbrancher.

Tabel 1.1 Arbejdsproduktivitet² i den samlede økonomi samt i byggeerhvervet med underkategorier 1966-2007.

Produktivitetsudvikling i kategorierne	1966-71	1971-77	1977-83	1983-89	1989-95	1995-2001	2001-07*	1966-2007*
	Gennemsnitlig procentvis årlig vækst							
Markedsmæssig økonomi i alt	5,9	4,5	3,6	3,1	3,0	0,7	1,5	3,1
4500 Bygge og anlæg	5,4	1,1	2,8	4,3	-2,0	-1,5	1,0	1,5
450001 Nybyggeri*	5,9	1,1	-0,4	3,7	-0,6	3,3	2,6	2,1
450002 Reparation & vedligehold af bygninger*	4,9	2,2	2,8	6,5	-0,3	-2,4	1,5	2,1
450003 Anlægsvirksomhed*	4,2	0,5	5,5	5,9	-4,9	-4,3	-2,2	0,8

Kilde: *www.statistikbanken.dk*. Tallene for bruttoværditilvækst i kædede 2000-priser samt antal arbejdstimer stammer fra de løbende offentliggørelser af nationalregnskabet.²

* For undergrupperne Nybyggeri, Reparation/vedligehold og Anlægsvirksomhed går tidsserien kun frem til 2004. Dvs. for disse tre kategorier dækker de to sidste kolonnens gennemsnit perioden 2001-2004 hhv. 1966-2004.

end erhvervet som helhed. Renovering/reparation/vedligehold og i endnu højere grad anlægssektoren viser en negativ produktivitetsudvikling (se også Erhvervs- og Byggestyrelsen 2008c).

Et andet eksempel på, at en generel udviklingstendens dækker over et noget mere nuanceret billede, er udviklingen i støttet boligbyggeri. Her ses f.eks. markante forskydninger i fordelingen af forskellige udgiftsposter i perioden 1997-2003. Det mest bemærkelsesværdige er nok, at den største relative stigning i perioden er for de samlede grundudgifter, som er steget med 69 pct. på syv år. Håndværkerudgifterne er steget med 11 pct., og de samlede omkostninger er steget med 27 pct. I denne periode er priserne i almindelighed steget med ca. 2 pct. om året, svarende til ca. 15 pct. i alt.

Både grundudgifter og de samlede omkostninger er altså steget væsentligt, hvis ikke eksorbitant meget, sammenlignet

med de øvrige priser. Håndværkerudgifterne, der rummer både byggematerialer og arbejdskraft, er derimod steget mindre end den almindelige prisudvikling! Det vides dog ikke, hvorledes udviklingen har været for de to vigtigste delkomponenter i håndværkerudgifterne hver for sig (Socialministeriet, BOSSINF).

Den lave produktivitetsstigning i sektoren som helhed har ført til iværksættelse af en række udviklingsprogrammer. Senest er det Projekt Hus, Projekt Renovering samt Proces- og Produktudvikling i byggeriet, der blev fulgt op af redegørelsen *Byggeriets Fremtid – fra tradition til innovation* (2000) fra By- og Boligministeriets og Erhvervsministeriets Byggepolitiske Task Force. Også ATV har beskæftiget sig med problemstillingen i rapporten *Byggeriet i det 21. århundrede – Reorganisering af byggeprocessen* (1999).

1.3 Nye vilkår og store udfordringer i globalt perspektiv

Byggeerhvervet er i sin natur meget traditionsbundet og lokalt baseret og har hidtil udøvet sine aktiviteter uden den store internationale konkurrence. I dag arbejder langt de fleste af byggevareproducenterne dog på internationale betingelser i en global konkurrencesituation. Tilsvarende gælder enkelte arkitektfirmaer, de store rådgivende ingeniørfirmaer og nogle af de største entreprenører.

Med baggrund i den tiltagende internationalisering – i nogle tilfælde globalisering – og de ovennævnte udviklingsprogrammer mv. er byggeerhvervet, trods den lave produktivitetsstigning, i disse år inde i en ny udvikling, der først og fremmest er dikteret af internationaliseringen, selvom de senere års debat om byggeriets problemer kun lejlighedsvis har anskuet

² Arbejdsproduktiviteten defineres normalt som den reale værditilvækst divideret med et mål for indsats af arbejdskraft, som oftest arbejdstimer. Se definitionerne på arbejdsproduktivitet og tilknyttede begreber i deres helhed på *www.dst.dk/varedeklaration/97658*.

Internationalisering og globalisering

Det er vanskeligt at skelne skarpt imellem begreberne internationalisering og globalisering. I denne rapport anvendes betegnelsen *internationalisering* bredt om – to- eller flersidige – samarbejder eller andre aktiviteter mellem stater eller virksomheder, f.eks. im- eller eksport af varer eller tjenesteydelser, samarbejder med udenlandske partnere – f.eks. om forskning og udvikling, deling af faciliteter og maskinel eller outsourcing af produktioner – etablering af danske afdelinger i udlandet, opkøb af udenlandske virksomheder, der fungerer som datterselskaber, eller udenlandske opkøb af danske virksomheder, der derfor får udenlandske ejere. Er en virksomheds udenlandske aktiviteter begrænset til enkelte (nabo)lande eller regioner, tales om *regionalisering*. *Globalisering* kan, med uskarpe overgange, betragtes som en videre proces af internationalisering og betegnelsen *globaliseret* anvendes om virksomheder med verdensomspændende aktiviteter, som agerer og ser sig selv som en del af et globalt snarere end af et lokalt marked. Aktørerne er i højere grad uafhængige af nationale forhold og rammer, og det bliver af mindre betydning, hvor de er hjemmehørende.

denne udvikling som en internationaliseringsproces.

I de kommende år vil udvidelsen af EU samt EU's byggevederledelsesdirektiv endvidere slå fuldt igennem og forstærke tendenserne til internationalisering. Det vil betyde en øget international koncentration og arbejdsdeling i erhvervet. EU's nye servicedirektiv vil formodentlig også få betydning for internationaliseringen.

Også udviklingen på boligmarkedet vil afspejle nye vilkår for byggeerhvervet.

Endelig er Det Digitale Byggeri³ i dag en realitet – fra 2007 har staten ved statsligt byggeri stillet en række krav om digital planlægning og styring af byggeprocessen mv. Det er et område, der formentlig kræver en betydelig indsats fra sektoren – hvorledes lever de små og mellemstore virksomheder op til disse krav?

Derudover er alle parter enige i, at der skal ske forbedringer af såvel kvalitet som produktivitet.

Der er begyndende forbedringer, som også åbner virksomhederne for globaliseringens muligheder – f.eks. nye samarbejdsformer, som „partnering“ og logistiske styresystemer, som „lean production“, der har til formål at øge kvaliteten og produktiviteten.

En interessant udvikling er tillige i gang i forbindelse med en række større nybyggerier. Bygherrerne er opmærksomme på, at bygningen kun er sekundær i forhold til de processer, der efterfølgende skal foregå i bygningen. Derfor lægges der et stort arbejde i kravspecifikationen til bygningen, og rådgivere og udførende pålægges at analysere og dokumentere funktioner og arbejdsgange i detaljer for at sikre, at bygningen bliver optimalt udformet i forhold til arbejdsprocesser og anden brug.

Men samlet set står dette økonomisk og beskæftigelsesmæssigt betydningsfulde erhverv over for store udfordringer. Og det er spørgsmålet, hvordan den

danske byggesektor både på efterspørgselssiden og udbudssiden vil besvare disse udfordringer. Hvad vil nye markeder og kravet om konkurrencedygtighed i et globaliseret samfund betyde for strukturen i sektoren? Hvordan vil byggeerhvervet tackle væsentlige strukturændringer, herunder ændret arbejdsdeling mellem og nye roller for de forskellige aktører?

Og hvordan vil man på den baggrund tilpasse uddannelsen af fremtidig arbejdskraft til byggeerhvervet, både hvad angår form og indhold? Globaliseringen har allerede gennem flere år sat sit præg på formen, idet der i stigende grad sker en udveksling af studerende med andre lande. Desuden foregår en stadig større del af undervisningen på de højere læreanstalter på engelsk.

Det er også spørgsmålet, hvordan videre- og efteruddannelse skal designes for at kunne leve op til de krav, som globaliseringsprocessen fører med sig, til digitalisering og en forventet øget industrialisering af byggesektoren. Det gælder nybyggeri, hvor ny-industrialiseringen⁴ er slået igennem med bygninger sammensat af store, industrielt fremstillede komponenter. Det gælder også reparation/vedligehold – et område, der er lige så stort som nybyggeriet. I regeringens globaliseringsstrategi (regeringen 2006) peges der på, at uddannelse af medarbejderne bliver livslange forløb for at sikre tilpasning til de ændringer, som globaliseringen medfører på arbejdsmarkedet.

I den forbindelse er det interessant, at faglig viden i byggesektoren bliver velforankret som formel viden i både uddannelsesinstitutioner og hos virksomhedernes medarbejdere. Her kan nævnes, at der på foranledning af det tidligere By- og Boligministerium blev udviklet

³ Se <http://detdigitalebyggeri.dk>.

⁴ Vi taler om ny-industrialisering, fordi vi allerede i 1960'erne og 70'erne havde et sådant segment i byggesektoren. Se også kap. 4.



Foto: Bo Sandberg

et evalueringskoncept med henblik på at dokumentere og videreformidle erfaringer vedr. standard og kvalitet i byggeriet. Konceptet omfattede vurdering af både tekniske løsninger, arkitektoniske kvaliteter og brugertilfredshed (Clausen et al. 2000; Haugbølle, Beim & Eriksen 2003). Evalueringskonceptet var i første omgang tænkt som et dokumentationsværktøj, men kunne på sigt tænkes udviklet proaktivt som en slags tjekliste i forhold til de indledende projektfaser.

Viden om produktionsgangene i byggeriet – både hos rådgivere og de praktisk udførende – er derimod i dag i høj grad „tavs viden“, dvs. uformel viden, som opnås af den enkelte medarbejder i løbet af dennes arbejdsliv, og som i bedste fald kun overleveres mundtligt fra

person til person, men aldrig opsamles som systemiserede erfaringer og evalueringer. Netop i disse år er produktionsgangene både i konceptfasen og i selve byggefasen imidlertid genstand for stor opmærksomhed. F.eks. viste det sig i forbindelse med opførelse af nogle typiserede forsøgsbyggerier, udført af den samme virksomhed to forskellige steder i Danmark, at det praktisk taget var umuligt at overføre tavs viden, fordi de to byggerier blev opført af to forskellige hold medarbejdere.⁵

Vil vi se en udvikling, hvor tavs viden i produktionen generelt erstattes af integreret produktionsplanlægning? En metode lig den, der benyttes i fremstillingsindustrien, og som starter allerede på projektstadiet og nøje fastlægger

alle deloperationer for mandskab samt de materialer og delkomponenter, der indgår i en bygning. Udviklingen er allerede i gang i store, industrialiserede produktioner, hvor der sker organiseret feed back af erfaringer og viden om monteringsprocessen til planlægning og produktion. Vil dette være muligt også i renoveringssektoren? Hvilke krav vil dette stille til sektoren?

Som sidste led i produktionskæden bør også brugertilfredshed indgå i erfaringsgrundlaget for en stadig forbedring af projektering såvel som opførelse af byggeri.

De ovennævnte spørgsmål vil blive belyst i det følgende, efterhånden som de forskellige aspekter og problemstillinger behandles.

⁵ Fra et projekt under udviklingsprogrammet „Proces- og Produktudvikling i Byggeriet“, PPB, der har lagt grunden til Projekt Hus.

2. Globalisering som et redskab til værdiskabelse

2.1 Globalisering og internationalisering - fordele og ulemper

Globalisering er ikke et mål i sig selv, men et redskab til værdiskabelse, der sikrer større velstand i samfundet. Globalisering rækker som nævnt i afsnit 1.3 videre end internationalisering. Verdensomspændende, åbne markeder øger valgmulighederne kolossalt for de enkelte aktører, de nationale aspekter forandres, fordi betydningen af nationalstaternes styring og regulering svækkes, og staternes indbyrdes afhængighed forstærkes. Ned- og opgang i økonomien er ikke længere kun nationale fænomener.

Tidligere havde nabolande i Europa således meget forskellige økonomiske konjunkturer, men i den globaliserede verden hænger nationalstaterne sammen økonomisk, og begivenheder på den anden side af Jorden påvirker hele den økonomiske balance i vort europæiske område. Kapitalstrømmene har desuden længe været globale, og har været medvirkende til de senere års kraftige stigning i vare- og menneskestrømme.

Internationalisering giver ikke samme muligheder for værdiskabelse som globalisering, men den internationale handel stiger hastigere end de nationale økonomier, og der skabes derved en „win win situation“, hvor alle deltagerne får øget produktivitet og økonomisk vækst.

Informationsteknologi og billig transport har understøttet udviklingen og fremmet kontakt og flytning af varer og mennesker over store afstande. Den globaliserede verden står imidlertid i dag overfor en række udfordringer, hvad angår energiforbrug og miljø. Transportsektorens store forbrug af energi, og dermed udledning af CO², er under stærk kritik i forbindelse med de internationale

bestræbelser på at reducere udslippet af drivhusgasser. Spørgsmålet er derfor, om transport vil vedblive at være billig. Hvis den internationale transportsektor skal blive neutral med hensyn til udledning af drivhusgasser, må der helt nye teknologier på banen, og de er ikke lige for hånden!

Lavkonjunkturer har vist, at der er betydelig elasticitet i transportpriserne. Energipriserne falder, eksisterende materiel bliver udnyttet bedre, og lønningerne stiger ikke så kraftigt, så det bliver formentlig ikke på den baggrund, at transportpriserne vil stige. Derimod kan der tænkes indført restriktioner på globalt plan for at mindske udledningen af drivhusgasser. Disse kan fordyre transport væsentligt, men næppe så meget, at det vil påvirke globaliseringen med dens nødvendige varetransporter kraftigt.

Som et led i internationaliseringen og globaliseringen har en række danske virksomheder valgt at udflytte – eller outsource – produktionen for at overleve og være konkurrencekraftige på det globale marked – uden outsourcing ville en række virksomheder være lukket.

Fremstillingsindustrien i Danmark outsourcer således for øjeblikket i højt tempo manuel produktion til lavtlønsområder. Den almindelige opfattelse hos mange af disse virksomheder er, at de er blevet mere konkurrencedygtige internationalt, samt at outsourcing'en har givet større værditilvækst og beskæftigelse her i landet, fordi de mest værdiskabende led i produktionskæden, herunder ledelse af virksomheden, økonomi, design, innovation og markedsføring, er blevet i Danmark, og er blevet styrket væsentligt.

Især de udviklingslande, som har en infrastruktur, der passer til industrilandes outsourcing af simpel industriproduktion – især Sydøstasien – har fået store

årlige vækstrater, der langt overstiger de traditionelle industrilandes. Også østeuropæiske lande med veluddannet arbejdskraft og lave lønninger har fået store vækstrater, især efter EU's udvidelse. Globaliseringen har således, trods en række problemer omkring outsourcing af produktion, medvirket til en velfærdstigning i store dele af verden.

Kan byggesektoren lære noget af denne udvikling? Byggevarerindustrien, der er en egentlig fremstillingsindustri, er tilsyneladende i gang med outsourcing. Hvad med rådgivere, entreprenører/håndværkere og de øvrige erhvervssektorer, der er involveret i byggesektoren?

Mobiliteten af arbejdskraften inden for EU har ikke været overvældende med undtagelse af nogle få lande, som f.eks. Polen og de baltiske lande. De sociale, kulturelle og sproglige barrierer gør mange potentielle arbejdstagere usikre ved at skifte til et nyt land, selv om Danmark i opsvingsperioden siden 2004 har modtaget en betydelig arbejdskraft fra andre EU-lande (se kapitel 3).

Anderledes ser det ud med arbejdskraft fra landene uden for EU. Her er store arbejdskraftreserver villige til at flytte sig inden for EU. Reglerne er skrappe for denne arbejdskraft, men især de sydlige EU-lande har en betydelig illegal indvandring, der så ofte udnyttes med dårlige arbejds- og lønvilkår.

Det må i den forbindelse nævnes, at der for øjeblikket på verdensplan foregår en kampagne imod „social dumping“ for at forhindre, at arbejdspladser flyttes til lande med dårlige eller manglende miljøregler, børnearbejde og uacceptable arbejdsforhold i øvrigt. Forbrugerne er en stærk faktor imod „social dumping“ – det viser en række tilfælde, hvor pressen har belyst kritisable forhold, og hvor forbrugerboycots har fået store internationale



Foto: Bo Sandberg

virksomheder til at reagere og opstille krav til den outsourcete produktion.

Samlet set har denne udvikling ikke kostet Danmark arbejdspladser. I industrien er der i 1980-2004 forsvundet 104.000 jobs. I samme periode er der ansat 253.000 flere i de private serviceerhverv. Især de ufaglærte har mistet beskæftigelse på grund af globaliseringen. Beskæftigelsen af personer med videregående uddannelser steg med mere end 125.000 personer i 1990'erne op til 2000. Uddannelse og opkvalificering er således essentiel for arbejdstagerne i en global virkelighed.

2.2 Muligheder for byggeerhvervet

Den største udfordring, byggesektoren har foran sig, er formentlig at udvikle bæredygtigt byggeri for at kunne opfylde de

internationale klimatilpasnings-, energi- og miljøkrav på området. Ca. 40 pct. af vort energiforbrug er relateret til brug i bygninger – alene i Danmark har vi en eksisterende, opvarmet bygningsmasse på ca. 500 mio. m². Derfor kan man ikke forestille sig, at bygningsmassen ikke skal tage sin del på ca. 20 pct. af de CO²-reduktioner, der allerede er indgået aftaler om politisk. På længere sigt skal bygningsmassen stå for en endnu større CO²-reduktion. Det indebærer bl.a. en radikal omlægning af såvel energiforsyningen som energiforbruget i forbindelse med byggeri. Dette kræver dels en udvikling af nybyggeriet, dels en energimæssig opgradering og modernisering af hele den eksisterende bygningsbestand.

Denne indsats skal ydermere foregå over en relativt kort periode – mindre end 10 år.

Hertil kræves en række standardiserede, teknologiske løsninger, som skal

tilpasses et eksisterende energisystem og som skal være forståelige og operationelle for borgerne.

I første omgang vil udfordringen være at få skabt de økonomiske muligheder samt det faglige grundlag for de nødvendige teknologiske løsninger for at tilpasse og opgradere den eksisterende bygningsmasse, bl.a. inden for vedvarende energi, som uddybet i afsnit 5.2. Her er der endvidere også meget store muligheder for en koordineret international indsats, idet alle de europæiske lande står med samme problemstilling. I nedgangstider for byggesektoren i hele Europa vil det være oplagt for politikerne at kickstarte denne opgradering gennem økonomiske incitamenter til fremme af energieffektivitet i den eksisterende bygningsmasse og samtidig sikre beskæftigelse i en periode med stigende arbejdsløshed i sektoren (se kapitel 7). Massive opgraderinger af bykvarterer af høj arkitektonisk kvalitet

og med godt design og indeklima til opfyldelse af fremtidens klima-, energi- og miljøkrav ville i øvrigt sikkert bane vejen til internationalt samarbejde for mange i byggeerhvervet.

Gode arkitektoniske løsninger, design af bygninger og materialer samt indeklima er andre områder med store muligheder for den globale byggesektor i takt med øget opmærksomhed og øgede krav fra forbrugerside.

Renoveringen af den danske infrastruktur med et stort vedligeholdelsesmæssigt efterslæb vil også givet blive en stor udfordring for byggesektoren i de kommende år.

Hvis vi en dag står med et fuldt implementeret og velfungerende, europæisk byggevederledelsesdirektiv⁶ samt måske et fælles EU-bygningsreglement, vil det desuden skabe helt nye markeder og markedsbetingelser for den europæiske byggesektor.

Byggevederledelsesdirektivet er allerede til stor gavn for hele byggesektoren. Bygherrer, rådgivere, producenter og udførende ville dog ved fuld implementering af direktivet i meget højere grad end i dag være i stand til at vælge de rigtige og konkurrencedygtige byggevarer på hele det europæiske marked. Dette indebærer imidlertid også et problem. Nogle europæiske lande ønsker at beskytte deres lokale byggevarerindustri og forhaler derfor processerne ved at indføje nationale annekser mv., men der er ikke tale om store brugsmæssige og tekniske forhindringer, og det ser ud til, at byggevederledelsesdirektivets implementering skrider fremad. Desuden arbejdes der på at lave direktivet om til en forordning, som ville få direkte virkning i medlemsstaterne og ikke skulle implementeres

via besværlige processer, sådan som vi ser det i dag.

Et fælles EU-bygningsreglement, som visse kræfter arbejder for, ville skubbe på udviklingen af et globalt marked for de ca. 500 mio. mennesker, EU rummer. En væsentligt forbedret konkurrencesituation for forbrugere og virksomheder ville blive resultatet. Der bør ikke være tale om et reglement efter tysk mønster, hvor delstaternes krav er så forskellige, at det virker som om, at de hver havde deres eget selvstændige reglement. Det bør snarere følge fransk mønster, hvor det store land er delt op i regioner, hvor klimatiske, jordbundsmæssige og jordskælvsmæssige forhold er forskellige, og hvor der derfor skal tages særlige forhold i betragtning.

Endelig vil der globalt set, på grund af den kolossale vækst i bl.a. Asien og flere andre steder i verden, åbne sig store muligheder for udvikling og ekspansion af det danske byggeerhverv, hvis byggesektoren forstår at gribe chancen. I Europa vil der, groft sagt, hovedsageligt skulle vedligeholdes, medens der skal nybygges til milliarder af mennesker i Asien, Mellemøsten og Afrika. FN vurderer f.eks., at der skal (ud-)bygges byer til 3 mia. mennesker inden 2050, svarende til en by af Københavns størrelse hver uge.

2.3 Nødvendige værktøjer i en globaliseret byggesektor

Den danske byggesektor har et godt grundlag for at deltage i løsning af de ovennævnte opgaver og herunder udnytte de muligheder, som globaliseringen giver. Men skal byggeerhvervet have

virkelig succes kræver det fokus på videre- og efteruddannelse af sektorens medarbejdere, investering af ressourcer i effektivisering af byggeprocesserne, inkorporering af centrale begreber som bæredygtighed i byggeriet, større villighed til at indgå i nye samarbejdsformer med udenlandske parter og dertil et tæt samarbejde med de offentlige institutioner om forskning, udvikling og demonstration, idet store dele af indsatsen vil indebære et omfattende forsknings- og udviklingsarbejde.

Byggeerhvervets struktur under pres

Deltagelse i den globale udvikling kræver desuden, at virksomhederne organiserer sig strukturelt til udenlandske forhold. Byggesektoren er allerede i gang med – og vil i en lang årrække fremover befinde sig i – en strukturændring. Denne vil dog forløbe langsomt, og der vil også fremover være flere forskellige segmenter, men disses indbyrdes arbejdsdeling og betydning i byggeprocessen vil være mere skiftende end tidligere og afhængig af globaliseringens og ny-industrialiseringens fremskridt.

En hurtigt skiftende og fragmenteret efterspørgsel efter byggesektorens ydelser bidrager til, at byggeerhvervet i dag, med undtagelse af byggevarerproducenterne, bl.a. er kendetegnet ved

- et meget stort antal små virksomheder,
- at selv små virksomheder ofte spænder over et meget bredt spektrum af forskellige ydelser, hvilket påvirker kvaliteten negativt,

⁶ Det europæiske byggevederledelsesdirektiv blev inkorporeret i dansk lov i 1998, men er endnu ikke fuldt implementeret i praksis. Der skal bl.a. udarbejdes ca. 500 produktstandarder, og kun de 320 er færdige og i brug. Direktivet omhandler indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes love og administrative bestemmelser om byggevarer, og har til formål at sikre, byggevarer frit kan omsættes og anvendes i alle EU-lande.

- at den enkelte virksomhed indgår i stadigt skiftende samarbejdskonstellationer (f.eks. skiftevis som hoved-, fag- og underentreprenør), hvilket både påvirker kvalitet og produktivitet,
- at der er en betydelig rotation i virksomhedsbestanden i form af etableringer og lukninger samt udvidelser og indskrænkninger – hvilket bremser investeringer i produktivetsfremmende tiltag. Virksomhedsrotationen beror bl.a. på de skiftende konjunkturer og på geografiske forskydninger af byggeaktiviteten.

Det er således meget vanskeligt at dekomponere virksomhedsbestanden i klare kategorier. Der er tale om en slags „spagettistruktur“, hvor de enkelte virksomheders evne til at ændre sig, påtage sig nye opgaver, improvisere m.m. er en væsentlig forudsætning for deres overlevelse.

Nye strategier, nye roller, nye kompetencer i virksomhederne

Samtidig må virksomhederne udvikle strategier for udenlandske aktiviteter. De forskellige segmenter i byggeerhvervet med undtagelse af de udførende synes da også at have strategier for aktiviteter i udlandet for at opretholde stabile omsætningsforhold og matche udenlandske konkurrenter. Der er tale om både eksport og lokale samarbejder igennem de etablerede kontorer/selskaber og de lokale partnere. Bygherrerne har f.eks. igennem både etablering af udenlandske ejendomsselskaber og opkøb til danske selskaber af udenlandsk ejendom med og uden udenlandske partnere fundet modeller for velegnede strategier.

Den gradvise europæisering af bygge markedet samt den ændrede arbejdsdeling og organisering af byggeprocessen medfører naturligt nye roller, nye ansvarsområder og funktioner i virksomhederne. Det gælder for såvel bygherrer

som udførende. For at kunne agere optimalt på et globaliseret marked må virksomhederne f.eks. i højere grad end tidligere lægge vægt på at besidde viden om byggeriets begrebsverden, kutymer og byggekultur – erfaringen viser, at det ofte er mangel på viden herom, der gør det vanskeligt at komme ind og overleve på nye markeder. Mange får derfor ofte sin første opgave som underleverandør eller i samarbejde med en lokal virksomhed.

Også sproglige kompetencer må forbedres. Som situationen er for øjeblikket, giver f.eks. udarbejdelse af udbudsmateriale på nationalsprog de nationale spillere en betydelig beskyttelse imod udenlandsk konkurrence. De nye roller, som virksomhedernes medarbejdere i stigende omfang må kunne udfylde, omfatter bl.a. ekspertise i udlandskontakt/markedskendskab, international jura, digitalisering af byggeriet og nye typer arbejdsgange som følge af industrialisering. Til at understøtte udfyldelsen af sådanne nye roller kræves en tilpasning af uddannelsen af nye medarbejdere samt videre- og efteruddannelse af eksisterende medarbejdere.

Ændret arbejdsdeling mellem byggeriets aktører

I takt med udviklingen af nye markeder og nye krav til byggeriet ses en begyndende ændret arbejdsdeling mellem byggeprocessens mange aktører. Situationen kan anskues ud fra to synsvinkler:

- *Den geografiske arbejdsdeling* mellem hidtidige, nationale byggesektorer. Her er især et udskilningsløb og en specialisering i gang blandt producenter af byggevarer (Danmark har i dag nogle få store og stærke aktører – Danfoss, Grundfos, Rockwool og Velux – og et stort antal mindre og forholdsvis svage aktører). De få store entreprenørvirksomheder er multinationale, mens næsten hele håndværksdelen er stedbunden.

- *Den funktionelle arbejdsdeling* mellem de forskellige aktører, der indgår i den samlede værdikæde, som omfatter produktion og forbrug af byggeri. Her er udviklingen præget af to modsatrettede udviklingstendenser:

- *En specialiseringsproces*, som afføder stadig flere virksomheder, der udbyder smalle og avancerede ydelser (f.eks. medvirkede der 105 forskellige leverandører og entreprenører ved opførelsen af Nordeas byggeri på Christianshavn).
- *En integrationsproces*, som afføder nye og større operatører, der udbyder stadig bredere ydelser (fra projektudvikling til Facility Management – ofte ved brug af underentreprenører). Disse operatører er i stigende grad markedsledende i den forstand, at der sker en gradvis „nedsivning“ i den traditionelle byggesektor.

International arbejdsdeling og industrialisering af byggeprocessen

Globaliseringen har medført øget konkurrence, men også en øget international arbejdsdeling med nye muligheder for at drive virksomhed. F.eks. er globaliseringens idé om produktion på det sted, hvor den kan udføres bedst og billigst, og derefter blive transporteret til det marked, der efterspørger produktet, på vej til at slå igennem i betydeligt omfang i byggesektoren. Det er ikke længere givet, at et slutprodukt vil blive fremstillet på det sted, hvor det skal bruges – visse aktiviteter behøver ikke at finde sted i Danmark, selvom de resulterende produkter kommer til at indgå i et byggeprojekt her i landet.

Allerede i dag kommer indbygningskomponenter og andre indbygningsvarer fra flere verdensdele, men også større



Foto: Bo Sandberg

komponenter og færdige rum vil blive en del af varestørrømmene imellem verdensdelene. F.eks. er der i Baltikum, Skandinavien, og enkelte andre steder i Europa etableret producenter af store elementer og hele rum-moduler med meget høj færdiggørelsesgrad. De økonomiske fordele er betydelige, idet omkostningerne er 30-50 pct. lavere end ved produktion på byggepladsen. Det må dog understreges, at forskellen i omkostninger ud over en mere strømlinet og effektiv produktion med meget små fejlmargener også skyldes lavere udenlandske lønninger og billigere materialeindkøbsmuligheder på et globalt marked.

Sådanne produktioner kan også tænkes at foregå for eksempel i Asien, hvor produktionsomkostningerne vil være endnu lavere: Der er adgang til både billige materialer og god arbejdskraft samt lave lønomkostninger. Transporten vil ikke være tyngende, hvis man ser på priserne fra Kina til Europa for containere. Eksempelvis vil prisen for transport af et rumelement ligge imellem 500 og 700 kr. pr. m². Digitale værktøjer vil – selv med de store afstande – kunne bidrage til en dansk arkitekt- og ingeniørmæssig udformning af produktet, der vil sikre god integration i et dansk miljø.

Men store markeder med fri bevægelighed er nødvendige for at sikre afsætning fra sådanne fabrikker, og der hersker en betydelig traditionel tænkning hos både kunder og virksomheder, når det gælder byggeri. Mange kunder og virksomheder orienterer sig således ikke nok om leveringsmulighederne på de store markeder, men holder sig til de lokale markeder. Dog er der som følge af internationaliseringen/globaliseringen i et accelererende tempo ved at blive etableret et europæisk byggemarked, hvor det danske byggeerhverv tegner sig for knap 2 pct. af den samlede omsætning.

Integrationen af de nationale markeder vil befordre konkurrencen, resultere i større udbud, bedre kvalitet og gunstigere priser og vil dermed få langt større indflydelse på dansk byggeri end den hidtidige indsats for at forbedre og effektivisere byggeprocessen i Danmark gennem påvirkning af de eksisterende aktører på markedet.

Denne udvikling imødekommer en af byggesektorens store udfordringer: En effektivisering af byggeprocessen (se afsnit 5.2). Stigende omkostninger ved byggepladsproduktionen (primært stigende materialeomkostninger, men også høje lønomkostninger) samt stigende grund-

priser har gjort det nødvendigt at få effektiviseret byggeprocessen for at kunne levere boligbyggeri med udgifter, der kan klares af den almindelige forbruger. Det vil i den forbindelse være centralt at få omlagt en væsentlig del af byggepladsproduktionen til fabriksproduktion.

Fabriksproduktion af store dele af den produktion, der traditionelt foregår på byggepladsen, vil også kunne give udenlandske virksomheder muligheder for at operere i Danmark på ny måde. Det manuelle arbejde ved montage af store komponenter på selve pladsen vil være beskedent og derfor ikke så belastende med hensyn til antal medarbejdere, arbejdsmiljø/nedslidning og byggepladsetablering. Ved en række nybyggerier i Danmark og i det øvrige Europa, opført af store komponenter fremstillet på fabrik, er f.eks. over 75 pct. af timeforbruget pr. byggeri erlagt på fabriksniveau. Dette demonstrerer en måde at omstille byggeprocessen til en fremtid med mindre arbejdskraft og et behov for energieffektivt byggeri.

Også nye samarbejds- og leveranceformer, digitale værktøjer samt nye materialer er nødvendige for at ny-industrialisere og dermed effektivisere byggeprocessen. Vi vender tilbage til ny-industrialiseringen i kapitel 4.

2.4 Byggeriets aktører i udvikling

Ser vi på de enkelte aktører i det danske byggeerhverv, tegner der sig et relativt tydeligt billede af deres optræden på de internationale markeder – bygherrerne, finanssektoren, rådgiverne og byggevareproducenterne har draget fordel af globaliseringen. De er godt på vej i den globale handel og ser ud til at have både markedsspredning og konkurrencekraft, mens det med få undtagelser er meget småt med de udførendes aktiviteter på dette område:

Bygherrerne og ejendoms-selskaberne

Segmentet omfatter umiddelbart fem kategorier af bygherrer: Statslige, regionale, kommunale, almene og private, jf. afsnit 8.2. Der kan imidlertid også identificeres forskellige typer af bygherrer på tværs af disse kategorier. Der er eengangsbygherrerne, de professionelle bygherrer, der realiserer byggerier for andre og for ukyndige bygherrer, developerne, der bygger med henblik på hurtig afsætning af byggeriet, og endelig ejendomsselskaberne, der bygger for at indlemme byggeriet i egen portefølje.

Generelt må det konstateres, at bygherrerne, der normalt pr. definition spiller en kortvarig rolle i en bygnings levetid, ikke i sig selv er globaliserede, hvorimod salget af bygninger og dermed ejendomsselskaberne er betydeligt mere virksomme på regionalt/internationalt og globalt plan.

Eengangsbygherrerne har ikke benyttet sig meget af de globale muligheder for at indgå samarbejder med udenlandske virksomheder og import af store komponenter for at give konkurrence til danske virksomheder.

De professionelle bygherrer og developerne har i et vist omfang taget de globale muligheder til sig. Inden for typehusbyggeriet kommer der en række færdige træhuse, bl.a. fra Sverige. Fra de baltiske lande kommer ligeledes færdige rummoduler til ejerboliger og alment byggeri. Her medvirker også udenlandsk arbejdskraft ved montage og opstilling, og i visse tilfælde er der tale om totalleverancer fra udenlandske virksomheder.

Kommunerne og staten får også professionelle bygherrers assistance ved de

OPP-byggerier⁷, der så småt er begyndt at komme over hele landet. Her har der i flere tilfælde også været tale om udenlandsk finansiering. De danske penge- og finansieringsinstitutter har ikke været meget aktive ved denne specielle form for langsigtet finansiering. Mest problematisk har dog været fraværet af klare politiske signaler fra Christiansborg om, at OPP er en vej, man vil betragte seriøst i de kommende årtier. Her har budskaberne i bedste fald været mangelfulde.

Ejendomsselskaberne er i vid udstrækning begyndt at investere i de nære udenlandske vækstmarkeder. Her er muligheder for spredning af risici og for gevinster ved stigninger i ejendomsmarkederne. Sverige, Polen, Tyskland, Holland og England er eksempler på lande, hvor danske ejendomsselskaber investerer. En række ejendomsselskaber får på denne måde indsigt på det europæiske marked i mulighederne for bedre og billigere byggeri, hvilket uden tvivl vil blive udnyttet i deres kommende kravstillelser. Men de (set over en årrække) voksende ejendomsinvesteringer på tværs af grænserne har kun i beskedent omfang smittet af på byggeerhvervets virksomheder. I langt de fleste tilfælde benytter ejendomsinvestorer lokale virksomheder.

På det danske marked har de store ejendomsselskaber ikke interesse i at investere meget i andre områder end den storkøbenhavnsske region og i det østjyske vækstområde, koncentreret omkring Århus.

Generelt set er bygherresegmentet på vej med at stille øgede krav til produktivitet og kvalitet i byggeriet, bl.a. gennem større fokus på mere detaljerede kravspecifikationer. Segmentet er dermed med til

at fremme byggeerhvervets muligheder i en global virkelighed.

Finansverdenen

Det globale system for pengestrømme over grænserne har fungeret længe. På det danske marked ses adskillige udenlandske spillere, der yder finansielle tjenester til byggeerhvervet i konkurrence med danske banker og finansielle virksomheder. På kort sigt vil man dog formentlig ikke se en øget udenlandsk tilgang af finansielle ydelser; det danske marked er lille set i international sammenhæng og måske ikke så attraktivt for nye, udenlandske finansvirksomheder.

De to største danske banker har begge skabt et sammenhængende banksystem, der dækker de nordiske lande og enkelte lande i Baltikum. Desuden er det danske realkreditsystem velfungerende og konkurrencedygtigt. Det er nu endvidere blevet tæt forbundet med banksystemet via opkøb og fusioner og står godt rustet til at yde service til både danske, globale spillere og lokale erhverv. Realkreditlån efter danske systemer ydes dog kun i begrænset omfang uden for landets grænser – et enkelt institut yder realkreditlån i Sydfrankrig og i Sydspanien, men hovedsageligt til danske bygningsejere.

Realkreditsystemet rummer imidlertid muligheder for en endnu større udbredelse, og måske vil det ske nu, hvor banksektoren er kraftig involveret i realkredit. Der er derved i teorien skabt sammenhængende finansieringsmuligheder på op til 100 pct. af byggerier og anlæg ved kombinationer af realkredit og bankkredit.

På længere sigt vil der også opstå nye muligheder for danske virksomheder for

⁷ Offentlig-Privat Partnerskab er en form for udlicitering af offentlige bygge- og anlægsopgaver, hvor bl.a. finansiering, etablering og løbende drift og vedligehold tænkes sammen i ét og samme udbud af et projekt – et OPP-projekt. De statslige bygherrer er siden 2004 forpligtet til at foretage en systematisk vurdering af alle byggerier med et budget på mere end ca. 100 mio. kr. for at afgøre, om de med fordel kan organiseres som OPP-projekter. I en sådan vurdering skal indgå såvel totaløkonomiske som samfundsmæssige overvejelser.

at optage lån på det globale marked, hvis Danmark tilslutter sig euroen. Herved elimineres kursrisici, og et meget stort europæisk udbud bliver tilgængeligt på en ny måde.

Også de negative sider for byggesektoren og boligmarkedet ved en globaliseret finansverden er blevet demonstreret tydeligt i 2008. Selvom Danmark og den danske finansielle sektor af alle bedømmes som sund, har en økonomisk krise i USA, hvor der er ydet huslån udover forsigtigt ansatte værdier, skabt en dominoeffekt i den internationale bankverden. Nogle europæiske storbanker er direkte berørt af krisen via opkøb af indpakkede, strukturerede og tabsgivende subprimelån. En række europæiske lande er desuden indirekte berørt, idet de er blevet ramt af likviditetsknapheden i bankverdenen – bankerne vil ikke låne til hinanden – de frygter, at potentielle forretningspartnere har „skeletter i skabet“, skabt ved opkøb af de nævnte subprime-lån i USA. Det slår igennem til forbrugerne, der oplever, at der næsten ingen lånemuligheder er

– specielt ikke til køb af fast ejendom. Hertil kommer, at vækst også har fået en global cyklus. Byggesektoren overalt i Europa og USA er derfor på vej mod nedgangstider, idet likviditetskrisen både skaber tilbageholdenhed hos forbrugerne hvad angår ejendomskøb og dertil dårlige lånemuligheder, hvilket yderligere mindsker efterspørgslen. Dette illustrerer tydeligt, at de sammenhængende økonomier også skaber ensartede billeder for efterspørgsel.

Finansielt set vurderes fremtiden dog også at bringe flere nye udviklingsmuligheder for byggesektoren. Det bliver f.eks. interessant at se, hvilke finansielle værktøjer, der vil blive taget i brug i forbindelse med den tidligere nævnte opgradering af den eksisterende bygningsmasse til en energieffektiv standard. Det betydelige potentiale i værdien af sparede energiudgifter burde kunne betale for opgraderingen.

Rådgiverne

De danske rådgivende ingeniører og arkitekters organisationer – FRI og Danske

Ark – omfatter henholdsvis ca. 15.000 og 5.200 medarbejdere. FRI's virksomheder har 11.000 beskæftigede i Danmark med en omsætning på 9,4 mia. kr./år. De resterende medarbejdere i udlandet omsætter for 1,9 mia. kr./år. Hos arkitekterne henter de store virksomheder 25 pct. af deres omsætning i udlandet, og denne udgør 14 pct. af alle medlemmernes omsætning.

Rådgiverne har fået fodfæste på det globale marked, de er blevet europæiske virksomheder. For ingeniørfagets vedkommende skyldes det fremkomsten af nogle meget store aktører, der enten har oprettet afdelinger i andre lande, ofte med lokale partnere, eller er fusionerede på tværs af grænserne. For arkitektfagets vedkommende skyldes det især, at mange virksomheder deltager i konkurrencer i udlandet, hvilket fører til etablering af midlertidige eller permanente kontorer i andre lande. Desuden foregår der hos ingeniørerne en del outsourcing af løntunge delopgaver til udlandet. De udenlandske markeder er således vigtige for begge grupper og er

Foto: Bo Sandberg



med til at stabilisere omsætningen på et svingende dansk marked.

Rådgiverne må forventes at finde god beskæftigelse på både kort og langt sigt i forbindelse med de kommende store indsatser som følge af de nationale og internationale aftaler på klima-, energi- og miljøområdet. Der vil på den baggrund også være gode muligheder for globalisering af dette segment i byggeerhvervet. Danske rådgivere har erfaring og viden at byde på ved løsningen af denne opgave, og en national indsats med at forbedre eksisterende bygningers energiforbrug vil desuden kunne bruges som know-how-demonstration og springbræt til internationale opgaver.

De betydelige efterslæb på vedligeholdelse, der findes i massen af offentlige bygninger, vil også skabe nye arbejdsområder.

Hertil kommer de store anlægsarbejder, der er vedtaget, og som snart igangsættes – Metrocityringen, Fehmarn Bælt-forbindelsen, banestrækninger til denne, motorvejsanlæg i det storkøbenhavnsske område og muligvis en række anlægsarbejder, der vil udspringe af Infrastrukturstyrelsen's arbejde.⁸

Især ingeniørernes beskæftigelse vil sandsynligvis blive stabiliseret på grund af de mange anlægsarbejder, men opgraderingen af eksisterende bygninger rummer betydelige arkitektmæssige opgaver. Nybyggeri inden for bolig og erhverv har derimod ikke gode udsigter som arbejdsområder i Danmark i efteråret 2008.

Endelig må det hvad værktøjer og rammevilkår angår nævnes, at øget digitalisering samt en stadig outsourcing af løntunge opgaver formentlig vil kunne bidrage til at skabe god konkurrencekraft hos rådgiverne. Specielt for arkitekternes vedkommende kan konkurrencefordelen også findes i de særlige danske kompetencer for at inkorporere velfærdsaspek-

ter og høj kvalitet i det hele taget i alle aspekter af det færdige byggeri.

Byggevarereproducenterne

DI Byggematerialer, der rummer komponent- og materialeproducenternes og byggevareredistributørernes organisation, angiver, at disse tilsammen beskæftiger 40.000 medarbejdere. Importværdien af varer til bygninger er ca. 47 mia. kr./år og eksportværdien ca. 45 mia. kr./år.

Dette segment udgøres af en række selskaber, der, via omfattende opkøb/fusioner de seneste 15 år, er blevet spredt verden over, og som har sikret sig markedsandele på det globale marked igennem lokale etableringer. Byggevarereproducenterne har således længe levet i en globaliseret verden på linje med den øvrige fremstillingsindustri og er det hjørne af byggeerhvervet, som er blevet mest internationaliseret – både på europæisk og globalt plan. De har været i stand til at holde en bemærkelsesværdig høj eksportværdi ved at producere en række mærkevarer af høj kvalitet på meget effektive fabrikker.

Det vurderes, at det på kort sigt bliver afgørende for producenterne at tage konkurrencen op på fabriksfremstillede store komponenter til bolig-, institutions- og erhvervsbyggeri, hvor der sker en kraftig udvikling på europæisk plan. På kort sigt vil der således ske en betydelig import af færdige boliger og storkomponenter fra de nære lavindkomstlande. Men der er i Danmark en begyndende opbygning af produktionskapacitet for tilsvarende produkter, og såfremt design og kvalitet kan blive af høj standard, vil det indebære muligheder for afsætning både i Danmark og på vore nærmarkeder. Det gælder dog i lige så høj grad for producenterne om at få trimmet og optimeret deres processer yderligere, således at de kan udnytte globaliseringen optimalt og medvirke

til en fortsat, generel industrialisering af byggeprocessen.

På langt sigt vil økonomien inden for EU betyde en udjævning af levevilkår, lønninger og omkostninger, og det bliver producenternes evner med hensyn til innovation, produktudvikling og produktivitet, der afgør deres succes, og ikke deres nationalitet.

Endelig rummer nyudvikling og tilpasning af produkter til de nye krav på klima-, energi- og miljøområdet et enormt eksportpotentiale. Konstruktion af bygninger med ekstremt lave energiforbrug kræver udvikling af en række nye produkter inden for vedvarende energi samtidig med, at der skal tages højde for godt indeklima samt forbrugerkrav om gode arkitektoniske løsninger og godt design, og Danmark har lige nu en førerposition inden for energirigtige teknologier, som bør kunne udnyttes i denne sammenhæng.

De udførende

Ifølge Danmarks Statistik omsatte bygge- og anlægsbranchen i 2007 for 224,5 mia. kr. Heraf var blot 3 mia. kr. eksportomsætning. De udførendes byggeeksport udgjorde således yderst beskedne 1,4 pct. af erhvervets samlede omsætning – en procentandel, som ligger ganske stabilt.

De udførende er hermed den svageste spiller i byggeerhvervet på det globale marked. For få årtier siden arbejdede en række store danske byggevirksomheder/entreprenører internationalt. I dag har vi nogle få – her kan især nævnes Pihl & Søn A/S, Per Aarsleff A/S og MT Højgaard A/S.

De udførendes grænseoverskridende aktivitet har især udfoldet sig gennem store virksomheders etablering af datterselskaber over grænserne, f.eks. NCC, Skanska og Veidekke ASA. De mindre og

⁸ Se www.infrastrukturkommissionen.dk, om Danmarks transportinfrastruktur 2030, *Infrastrukturkommissionens betænkning* jan, 2008.



Foto: Bo Sandberg

mellemstore virksomheder opererer kun lejlighedsvist i grænseregionerne (Sverige og Nordtyskland) – men meget sjældent over større afstande. Udover de begrænsninger, der ligger i simpelt volumen, skyldes dette fravalg især erfaringerne fra 1980'-erne, hvor en del af virksomhederne søgte opgaver over længere afstande og blev påført betydelige tab.

To svenske koncerners opkøb af en række store og mellemstore virksomheder har desuden betydet, at de opkøbte virksomheder udelukkende opererer på dansk grund, samt at markedsføring og strategier for udenlandske aktiviteter ligger uden for Danmarks grænser. Det er vanskeligt at forestille sig, at det vil være muligt at fastholde en sådan „planøkonomisk“ tankegang i et Europa uden formelle grænser, hvad økonomisk aktivitet angår.

De senere års store efterspørgsel på projekter her i landet har sandsynligvis hæmmet behovet hos mange udførende for at opretholde eller starte aktiviteter uden for Danmark. Sådanne aktiviteter kunne imidlertid være af strategisk betydning ved konjunktur- og efterspørgselsændringer, men ser ikke ud til at være i fokus og viger i hvert fald for en mere kortsigtet planlægning.

Omvendt har der under de senere års højkonjunktur været en række udenlandske underentreprenører på markedet i Danmark. Hertil kommer et betydeligt antal udenlandske arbejdstagere, der har arbejdet for danske udførende virksomheder (se kapitel 3), der selv påtager sig at integrere dem i byggeprocessen. Så udlandskontakten for de udførende har væsentligst omfattet bevægelse *ind* i landet.⁹ Det må forventes, at en del af både

de udenlandske underentreprenører og den udenlandske arbejdskraft er kommet for at blive – selv i en periode, hvor de indenlandske byggeaktiviteter falder.

Store opgaver i milliardklassen løses næsten altid i joint ventures, hvori udenlandske selskaber deltager. Dem er der imidlertid få af, og hovedparten af opgaverne i Danmark er ikke store, hvorfor de ikke tiltrækker udenlandske virksomheder. Højkonjunkturerne i årene op til 2008 har da også vist, at markedet stadig beherskes af danske virksomheder.

En afgørende barriere for udenlandske virksomheders virke i Danmark er desuden sproget. Kun få udenlandske virksomheder vil investere i oversættelse af omfattende og kompliceret dokumentationsmateriale og da kun ved meget store opgaver, der, som nævnt, er få af.

En række store anlægsarbejder har dog været udbudt på dansk og engelsk. De udførende parter har næsten altid været internationale joint ventures, og arbejds sproget har været engelsk, selvom det juridisk bindende sprog for arbejdets gennemførelse har været dansk. Det har imidlertid længe været et faktum, at udbud af offentlige byggeopgaver i EU ikke har givet øget konkurrence. De udbydes i de europæiske stater på nationalsprogene, og denne barriere er stor ved så komplicerede opgaver som byggeri. Manglende fælles udbudssprog og -regler resulterer i praksis i konkurrencebeskyttelse af hjemmemarkedet.

⁹ Også importen af byggematerialer, da byggeriet var på højeste i 2007, og hvor manglen på materialer udgjorde alvorlige flaskehalse i mange byggerier, er udtryk for en bevægelse *ind* i landet. Men selvom de store virksomheder i stigende omfang er begyndt at købe materialer, f.eks. tegl og vinduer, i andre europæiske lande, står de udførende generelt tøvende overfor kontakt med de udenlandske markeder, idet kun få valgte at importere byggematerialer trods det akutte behov (Dansk Byggeri, Analysebrev nr. 1, 2008).

3. Virksomhedernes og arbejdskraftens mobilitet i EU

3.1 EU er kommet for at blive og Danmark er en integreret del af Europa

EU består i dag af et Indre Marked med 27 lande og 493 millioner indbyggere.¹⁰ Flere lande – primært Balkanlande og Tyrkiet – står klar i kulissen. Der er gennem årene fra tid til anden i den danske debat blevet udtrykt en lidt smålig frygt for, at Danmark ville blive oversvømmet af økonomiske flygtninge fra de andre EU-lande. Det var imidlertid først med EU-udvidelsen i 2004, at der skete en betydelig tilstrømning både af virksomheder og arbejdskraft fra nærområderne – og styrken i denne migration (særlig fra 2006 og frem) er vel kommet bag på de fleste.

Tilstrømningen af arbejdskraft har primært været efterspørgselsdrevet og var i bygge- og anlægsbranchen en følge af en historisk højkonjunktur 2004-2007 med knaphed på indenlandsk arbejdskraft. Med dette kvantitativt meget håndgribelige influx i baghovedet må man stille de relevante spørgsmål om, hvordan branchens mere strukturelle udvikling påvirkes af den nye virkelighed i EU's Indre Marked og af globaliseringen i det hele taget med hensyn til efterspørgsel, udbud, mobilitet og organisationsgrad

af arbejdskraften samt arbejdsmiljø og løndannelse.

3.2 Virksomhedernes og arbejdskraftens mobilitet i EU

Som beskrevet i afsnit 2.4 er byggeriets parter for størstedelen internationaliserede i løbet af de sidste 25 år. Men det er stadig typisk, at desto nærmere man kommer byggepladsen, jo mere lokalt funderede er de medvirkende virksomheder.

I følge Danmarks Statistik beskæftigede det danske byggeerhverv i 2007 ca. 182.000 personer, der, opdelt på underkategorier, er fordelt som vist i tabel 3.1.

Forskningsinstitutionen FaOS under Københavns Universitet skønner, at der primo 2008 var ca. 3.500 udenlandske byggevirksomheder (flest tyske) og ca. 20.500 østarbejdere alene i det danske byggeerhverv.¹¹ Knap halvdelen af alle danske bygge- og anlægsvirksomheder anvendte udenlandsk arbejdskraft i 2007 (Dansk Byggeri 2007b). Dette meget håndgribelige resultat af det Indre Mar-

Tabel 3.1 Beskæftigede i det danske byggeerhverv 2007.

Kategori	Antal beskæftigede	%
Reparation & vedligeholdelse	60.400	33,2
Nybyggeri og tilbygning	49.100	27,0
Anlægsvirksomhed	25.900	14,2
Kontorarbejde	25.500	14,0
Ikke på arbejde (ferie, sygdom, undervisning, vejrlig mv.)	14.500	8,0
Anden byggevirksomhed	6.600	3,6
Samlet byggebeskæftigelse	182.000	100,0

Kilde: Danmarks Statistik.

¹⁰. Siden etableringen i 1957 har EU oplevet flere udvidelsesrunder: I 1973 indtrådte Danmark sammen med Storbritannien og Irland. I 1980'erne blev de dengang ret tilbagestående, forhenværende militærdiktaturer Spanien, Portugal og Grækenland optaget. I 1995 blev EU's tyngdepunkt igen skubbet lidt i nordeuropæisk og velstående retning med Sveriges, Finlands og Østrigs indtræden. I 2004 heledes den kolde krigs åbne sår med optagelse af 10 nye, primært øst- og centraleuropæiske lande. I 2007 blev EU udvidet med Rumænien og Bulgarien.

¹¹. Se *Østeuropæiske arbejdere i bygge- og anlægsbranchen Rekrutteringsstrategier og konsekvenser for løn-, ansættelses- og aftaleforhold*, Jens Arnholtz Hansen og Søren Kaj Andersen, FaOS, Januar 2008.

ked har især kunnet iagttages fra 2006. En dekomponering af tallene primo 2008 giver som vist i tabel 3.2 et indtryk af, hvorfra arbejdskrafttilstrømningen sker – og dermed også hvilke grupper, der primært har bidraget til beskæftigelsesstigningen hvad angår udenlandsk arbejdskraft. Tallene er dog behæftet med betydelig usikkerhed.

Arbejdsmarkedskonjunktur vs. -struktur

Ret hurtigt efter at den buldrende højkonjunktur i byggeriet satte ind i 2004, skiftede scenen på byggeriets arbejdsmarked, således at der i perioden 2005-2007 har der været brug for både al den indenlandske og udenlandske arbejdskraft, man har kunnet opdrive. På bundlinjen er det derfor udbudssiden, der har været den begrænsende faktor for aktivitetsniveauet – dvs. om der kunne tilvejebringes arbejdskraft i tilstrækkeligt omfang samt de fornødne byggematerialer. Tilstedeværelsen af den udenlandske arbejdskraft har dermed løftet såvel byggeaktivitet som offentlige finanser og økonomisk vækst betydeligt.

Fra begyndelsen af 2008 har man kunnet konstatere et konjunkturtillbageslag i byggeriet. Det er i efteråret 2008 endnu noget usikkert, hvor kraftigt det vil blive. Men især nybyggeri af boliger er bremset ganske markant op. På kort sigt har den udenlandske arbejdskraft fra Tyskland og Polen fungeret som aktivitetsmæssig buffer. Det er det håndtag, som det er lettest for virksomhederne at justere på. Det er dog absolut ingen selvfølge, at det fortsat vil være tilfældet, når vi kommer længere hen i konjunkturforløbet.

Med hensyn til arbejdskraftens internationalisering/globalisering, kan man bedre tale om regionalisering, idet arbejdskraften fortrinsvis kommer fra nærområderne. Det har i øvrigt altid været kendetegnende for håndværksfagene, at bygningsarbejdere har søgt udenlands

Tabel 3.2 Tilstrømning af udenlandsk arbejdskraft, estimat primo 2008.

Tilstrømning af arbejdskraft, kategorier	Antal personer
Udstationerede fra virksomheder i hjemlandet	ca. 13.000
Direkte ansatte i danske virksomheder	ca. 6.800
Vikarer	ca. 600
Selvstændige erhvervsdrivende	ca. 100
Illegale arbejdere	???

– ja, det var før i tiden et led i selve uddannelsen. I EU's Indre Marked giver det ikke mening at forsøge at stoppe tilgangen af udenlandske bygningsarbejdere. Det er derimod vigtigt at gøre noget ved arbejdsforholdene. Det er åbenlyst, at mange arbejder under meget dårlige og egentlig ulovlige forhold, og der tegner sig tydelige konturer af et A- og et B-arbejdsmarked.

For det første kan de senere års højkonjunktur i byggeerhvervet meget vel have sløret nogle mere underliggende, strukturelle ændringer. F.eks. er det et åbent spørgsmål, om der fremover fortsat i samme omfang vil blive ført årlige, lokale lønforhandlinger på virksomheder, hvor en kritisk masse af de ansatte udgøres af udenlandsk arbejdskraft, der måske snarere aflønnes efter den overenskomstfastsatte mindsteløn.

For det andet kan man se EU's øst-udvidelse som en udløsningsmekanisme for en række andre bekymringer, vi har i den danske (og europæiske) byggebranche, der jo traditionelt har været et afskærmet hjemmemarkedserhverv. Det drejer sig f.eks. om: Lav forskningsindsats og lav produktivitetsudvikling. Meget begrænset efteruddannelse. Risiko for lav status i befolkningen. Pres fra sort/illegalt arbejde samt gør-det-selv. Uigennemsigtig konkurrence på byggematerialer.

For det tredje er der en varig udfordring for så vidt angår rammebetingelserne omkring migrantarbejdskraften, der helt klart er kommet for at blive. Her tænkes bl.a. på bolig- og skatteforhold.

3.3 Globaliseringen og løndannelsen

De økonomiske lærebøger tilsiger, at det forøgede udenlandske arbejdsudbud har en vis løndæmpende effekt. Det kan heller ikke afvises, at tilstedeværelsen af udenlandsk arbejdskraft har taget toppen af byggeriets lønstigningstakt og dermed fungeret som en slags overtryksventil.

Som det fremgår af figur 3.1 side 25, har det dog til og med 2008 i alt overvejende grad været de traditionelle udbuds- og efterspørgselsforhold, der har bestemt løndannelsen: Når byggeaktiviteten går ned, trækkes lønstigningerne med ned – og omvendt. Der kan dog også ses et tydeligt lønmæssigt resultat af byggeriets overenskomstfornyelser i 2004 og især i 2007.

Selvom globaliseringen – blandt andet i skikkelse af et større potentielt arbejdsudbud – indvirker på byggeriets løndannelse, så ændrer det i overskuelig fremtid ikke dramatisk ved, at det grundlæggende er de nationale efterspørgsels- og udbuds-

forhold, som er den væsentligste drivkraft i byggeriets løndannelse.

3.4 Sammenhængen mellem virksomhedernes strukturelle udvikling og beskæftigelsen

Der er sket et betydeligt fald i antal forsikrede i LO-fagbevægelsen de seneste 5-10 år. Byggeforbundene er heller ikke gået fri. Siden 2001 er antallet af forsikrede i byggeforbundenes a-kasser faldet fra ca. 141.500 til ca. 118.800 i 2008 (skøn på baggrund af 1. halvår 2008), dvs. et fald på næsten 23.000 forsikrede medlemmer på 7 år. Procentvis er det et samlet fald på 16,2 pct. siden 2001 – eller gennemsnitligt ca. 2,3 pct. pr. år.

En del af forklaringen er, at det er udenlandsk arbejdskraft, som har stået for en stor del af de senere års beskæftigelsesstigning. Disse ansatte kan iflg. de særlige danske overgangsregler (Øst-aftalen) slet ikke modtage ydelser fra a-kassen og har derfor naturligvis ikke

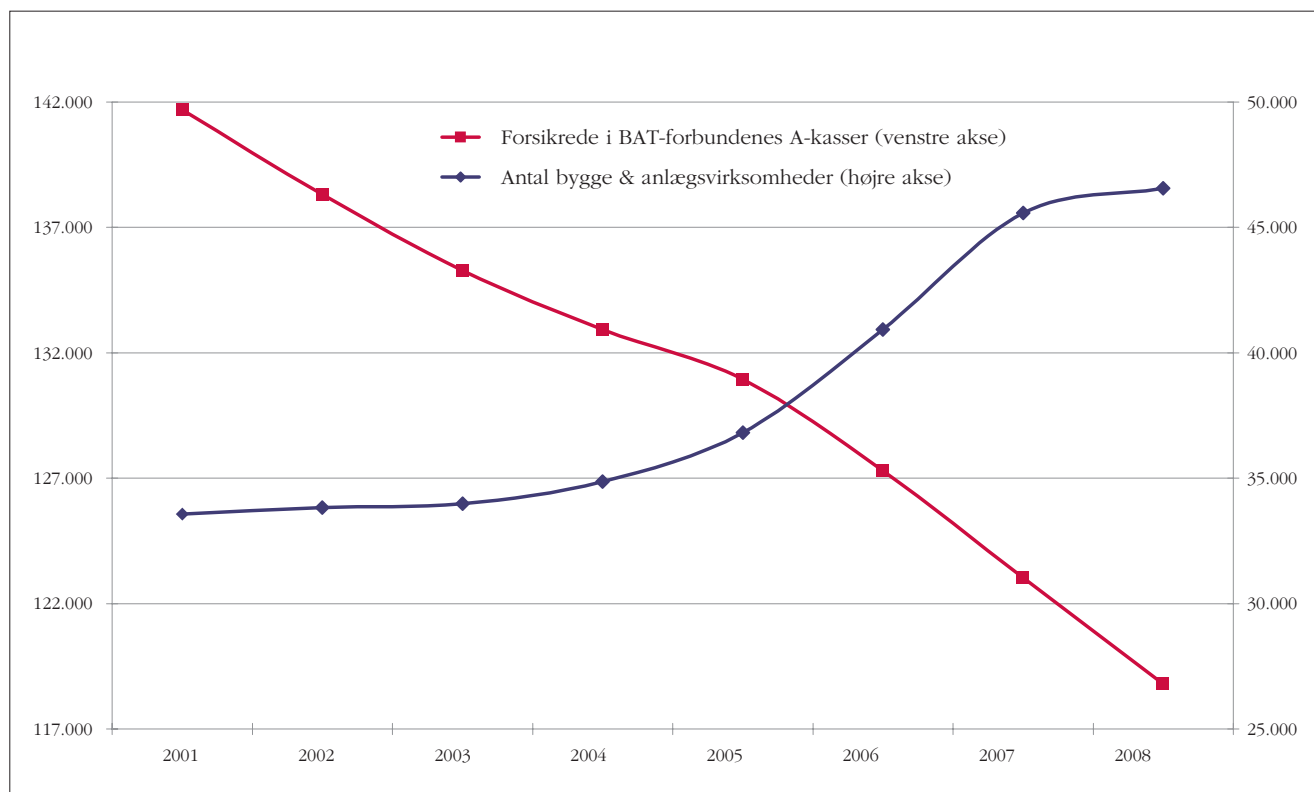


Foto: Bo Sandberg



Kilder: Danmarks Statistik, www.statistikbanken.dk, samt DA-Lønstatistik, www.da.dk.

Figur 3.1 Sammenhæng mellem byggeriets beskæftigelse og løn 2002-2008.



Kilder: BAT-kartellet samt Danmarks Statistik.

Figur 3.2 Antal forsikrede og antal virksomheder i bygge- og anlæg 2001-2008.

noget økonomisk incitament til at melde sig ind i en a-kasse (og har i øvrigt ikke samme tradition for at melde sig ind i en fagforening).

Men den udenlandske arbejdskraft er ikke hele forklaringen. Nogle af de helt store årgange forsvinder i disse år ud af arbejdsmarkedet. Og selvom der under højkonjunktoren har været stor søgning til håndværksfagene, er det ikke nok til at modsvare de generationer, som pensioneres eller går på efterløn.

Et resultat af den massive højkonjunktur til og med 2007 var, at mange lønmodtagere prøvede lykken som selvstændig. Specielt fra 2004, hvor den seneste konjunkturvending i byggeriet fandt sted, ses en tydelig sammenhæng her: På de tre år fra 2004 til 2007, er antallet af forsikrede lønmodtagere faldet med ca. 10.000, og samtidig er antallet af byggevirksomheder steget med ca. 10.000 (se figur 3.2).

I løbet af 2008 er kurven over antal byggevirksomheder dog knækket. Konkurspilen peger stejt opad, og der ventes et endog særdeles kraftigt fald i virksomhedsbestanden i 2009.

På bundlinjen kan der i byggeriet konstateres en markant lavere organisationsgrad og færre traditionelle arbejdsgiver-lønmodtagerforhold. Det er en strukturel tendens – delvis betinget af internationaliseringen.

Sideløbende hermed kunne der i 2004-2007 konstateres en kraftig stigning i antallet af nystartede firmaer, hvoraf en meget stor del var enkelt-mandsvirksomheder. Sidstnævnte tendens er dog åbenlyst et konjunkturfænomen. I forbindelse med den igangværende finanskriser er det også disse senest tilkomne virksomheder, som lukker først ned.

3.5 Globalisering vs. andre trends på byggeriets arbejdsmarked 2008-2015

Byggeaktiviteten steg fra 155.500 beskæftigede i 2004 til godt 184.000 i 1. halvår af 2007. I de følgende 1 1/2 år er byggeriets beskæftigelse faldet med ca. 12.000 personer, men først i 4. kvartal 2008 begyndte den registrerede byggeledighed for alvor at stige.

Denne betydelige forsinkelseeffekt skyldes dels „naturlig“ afgang i branchen og dels, at den udenlandske arbejdskraft i den første tid efter konjunkturvingningen optrådte i rollen som aktivitetsmæssig buffer – der blev i 2008 ikke nyrekrutteret nær så meget udenlandsk arbejdskraft som i 2006 og 2007.

I 2009 er vi nået længere – og mere foruroligende – hen i konjunkturføløbet

og i årene 2009-2011 vil heller ikke den danske byggearbejdskraft gå fri. Vi vil igen opleve stigende byggeledighed – tilsynlædende som en del af en væsentligt hårdere landing for dansk økonomi, end nogen havde forudset for blot et halvt år siden. Selv i den nuværende alvorlige situation vil den danske „kernearbejdskraft“ næppe svinge med meget mere end +/- 10 pct., mens den udenlandske vil svinge meget mere – helt op til +/- 50 pct. Så det overordnede billede vil – både i det opad- og nedadgående konjunkturscenario – være, at den udenlandske arbejdskraft er den buffer/overtryksventil, som det er lettest for virksomhederne at skrue op og ned for.

Fuld beskæftigelse igen fra 2012

Fra 2012 og frem ventes igen fuld beskæftigelse. Det skyldes især følgende fem forhold:

- De allerede vedtagne gigantiske infrastrukturprojekter: Fehmarn Bæltforbindelsen og Metrocityringen.

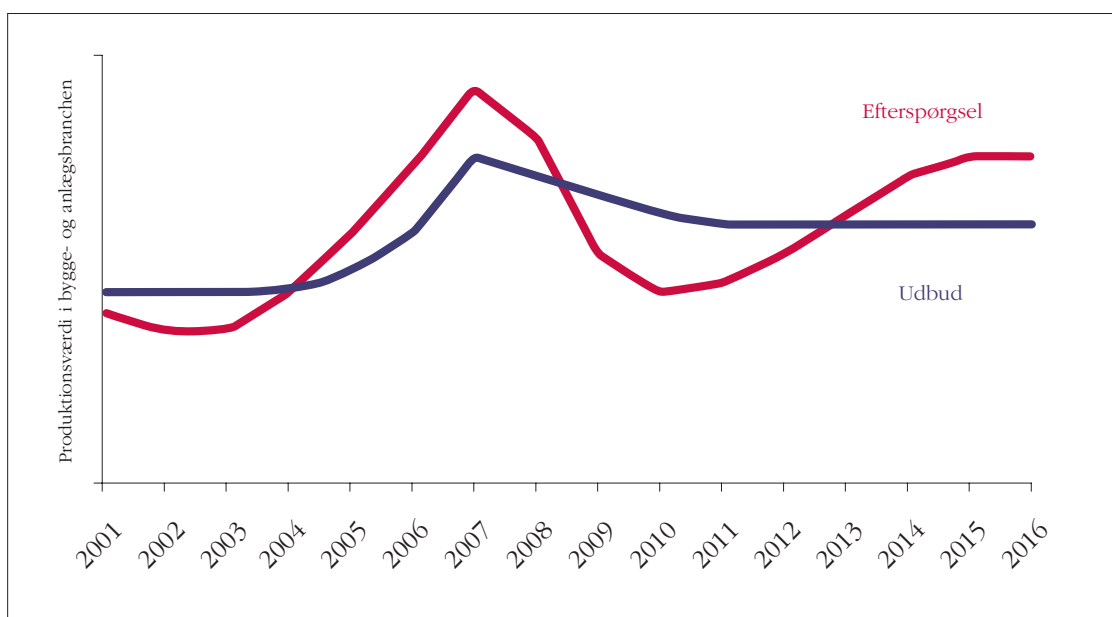
- De kommende infrastrukturprojekter i kølvandet på den vedtagne Investeringsplan til 94 mia. kr. fra januar 2009.
- En massiv satsning på energirenovering af den eksisterende boligmasse.
- Den demografiske/strukturelle samfundsudvikling (f.eks. den aldrende befolkning, der stiller store krav, flere og mere velstående singler samt affolkning af visse udkantsområder).
- Fortsat, og sikkert også stigende, fokus på og prestige i boligindretning.

I figur 3.3 gives et bud på en stiliseret sammenhæng mellem byggebranchens udbuds- og efterspørgselsforhold.

Stiliserede fremskrivninger skal naturligvis ikke tages helt bogstaveligt. Det er en trendmæssig og „alt andet lige“-forudsigelse, og der kan selvfølgelig forekomme udsving i de enkelte år. Men når udbudskurven i den stiliserede figur er holdt konstant fra 2010 og frem, er det ud

fra en forventning om, at den faldende danske population i de erhvervsaktive årgange stort set modsvares af importeret arbejdskraft.

Både i de kommende års nedadgående og opadgående scenarier vil omfanget af udenlandsk arbejdskraft i den danske bygge- og anlægssektor svinge procentvis langt mere end den danske „kernearbejdskraft“. Derudover vil det *kvantitativt set* i lige så høj grad være mangel på arbejdskraft, der vil dominere dagsordenen frem mod 2016, som arbejdsløshed vil gøre det. *Kvalitativt set* er der fortsat mange underliggende, strukturelle faldgruber for bygge- og anlægsbranchen i de kommende år – f.eks. produktivitet, arbejdsmiljø, udfordring af adgangen til lokale lønforhandlinger samt risiko for „social dumping“.



Kilde: Bo Sandberg, skøn.

Figur 3.3 Bud på en stiliseret sammenhæng mellem byggebranchens udbuds- og efterspørgselsforhold.

4. Arkitektoniske vilkår i et ny-industrielt perspektiv

Byggeriets processer, produkter og organisering er under radikal forandring i disse år, hvilket stiller arkitektfaget overfor store og uprøvede udfordringer. Nye teknologiske muligheder i form af it-baserede design- og produktionsprocesser byder på alternative arkitektoniske løsninger, ligesom de danner grundlag for nye former for kommunikation og samarbejde mellem byggeriets parter. Også fremmede begreber, lånt fra produktindustrien og højteknologiske fagområder, vinder indpas i byggebranchen: „Design to cost“, „production on demand“, systemleverancer, strategisk partnering, platformarkitektur, konfigurering, mass customization, brugerdriven innovation osv.

Hvis arkitekter fortsat skal spille en væsentlig rolle i byggeriets tilblivelse og medvirke til at sikre byggeriets kvalitet hvad angår æstetik, funktionalitet, bæredygtighed og kulturel forankring, må de med kritisk-faglige øjne indgå aktivt på alle niveauer. I det følgende beskrives en række scenarier.

4.1 Den ny-industrielle virkelighed

De nævnte udviklingstendenser kan samles under betegnelsen *ny-industrialisering*, der kort kan defineres som en effektivisering af byggeerhvervet, hvor større samlede løsninger indgår i byggeriet. Dette realiseres via nye, tætte samarbejder og leveranceformer, gennemført brug af digitale værktøjer samt

øget fabriksproduktion og præfabrikata. Internationalt betegnes lignende produktionstænkning *mass customization*.¹²

Til en vis grad udtrykker begrebet ny-industrialisering en byggepolitisk programklæring, og flere centrale personer i byggeriets udviklingsmiljøer er også i adskillige sammenhænge blevet bedt om at fremlægge visioner for, hvad det indebærer. Således har både det heden-gangne By- og Boligministerium og det nu byggeansvarlige Erhvervsministerium forsøgt at forankre visionen og ansvaret for udviklingen i branchen.

Dog har det endnu ikke været muligt at fremelske samme overbevisende entusiasme og fælles fodslag, som gjorde sig gældende ved forrige industrialiseringsbølge. I erkendelse af de mange kedelige erfaringer fra 1960'erne og 70'erne har flere afvist tanken med naturlig skepsis. Andre har derimod set tiden moden til at udvikle og indføre en række strømlinede totalkoncepter, som tager afsæt i nye organisations- og leveranceformer, byggeprocesser og produkter. Sidstnævnte har i særlig grad været ansporet af de fordelagtige økonomiske forhold, som har præget byggebranchen ind til for nylig.

Ny-industrialisering i realiseret form eller som udviklingsstrategi er primært båret af enkelte virksomheder og videmiljøer, som ser potentialet i at investere deres ressourcer heri. Udviklingsindsatsen har af samme grund været, og er stadig, spredt og ukoordineret – med en tendens til at fokusere på delaspekter frem for større problemkomplekser. Og med fokus

alene på byggeerhvervets udvikling og produktivitetsoptimering er der mange sekundære, men væsentlige forhold, der ikke tages i betragtning – herunder konsekvenserne for eksempelvis de boligsociale rammer, de driftsmæssige udgifter eller mulighederne for at skabe arkitektoniske løsninger af høj kvalitet.

Herved adskiller ny-industrialiseringen af byggeriet sig desværre meget lidt fra tidligere forsøg. Selv om den øvrige industri i stigende grad har fokus på kvalitet og strategisk differentiering i deres innovationsprojekter, så forsøger byggeindustrien stadig at forfølge traditionelle mål, bare med nye midler. Dette kan illustreres ved f.eks. teglproducenters forsøg på at sælge flere mursten ved at producere forandede helvægselementer i tegl – et forsøg på at konkurrere med betonelementindustrien, men måske på de forkerte præmisses.

Virksomme innovationsinitiativer kan med fordel understøttes af øget forskning og systematiske udviklingsprojekter og få virkning gennem radikal lovgivning.

Hvorom alting er, står byggeriet i dag med banebrydende, teknologiske muligheder betinget af udviklingen inden for materialeteknologi, digitale værktøjer og automatiserede fremstillingsprocesser. Ligeledes er de materialer og konstruktionsløsninger, som var uafprøvede og vovede i 1960'erne, blevet forbedret og indarbejdet i konventionel byggeskik. Siden sidste industrialiseringsbølge har vi desuden etableret en større systematiseret viden og fået stor praktisk erfaring i, hvad

¹² Begrebet mass customization blev introduceret i bogen *Future Perfect* (1987) af den amerikanske forfatter og „business-thinker“ Stan Davis, men slog først for alvor igennem med en anden amerikansk forfatter og „business-thinker“ B. Joseph Pine II's bog *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition* (1993). Se bl.a. <http://www.mass-customization.de> for overblik. Lego er nok det første danske firma, der for alvor har implementeret mass customization-teknikker se bl.a. <http://factory.lego.com>. Et veludviklet, internationalt eksempel er <http://www.nikeid.com>.



Foto: Bo Sandberg

der virker, og hvad vi for alt i verden skal forsøge at undgå!

Forudsætningerne er således anderledes i dag og burde i bedste fald danne et solidt grundlag for en optimering af byggeriet og for en udvikling af gode arkitektoniske løsninger.

Dette overordnede perspektiv på ny-industrialisering som en fremtidig model for byggeriets udvikling og dermed de arkitektoniske muligheder kan diskuteres ud fra forskellige positioner, som byder på følgende scenarier. Disse udelukker ikke nødvendigvis hinanden og er her forsøgt beskrevet som modbilleder to og to.

4.2 Strukturændringer og nye organisationsformer

Scenarie A: I fremtiden vil entreprenørfirmaer vokse til multinationale selskaber

og blive tættere koblet til byggematerialeproducenter og leverandører, som overvejende vil være internationale. Entreprenørselskaberne vil enten være i stand til at levere totalconceper til salg eller vil indgå i faste, tætte samarbejder med store ejendomsudviklere. De vil dække både et nationalt og internationalt marked. Arkitekt- og ingeniørvirksomheder vil i denne sammenhæng arbejde inden for tre hovedområder:

- *Branding.* „Rock star-virksomheden“, eller den internationalt anerkendte virksomhed, vil være tilkoblet byggeprojekter som designkonsulent, der primært arbejder med „billeder“, formudtryk og branding.
- *Produktion.* Arkitekter og ingeniører er ansat i byggeindustrien, ofte som specialister, eller i rådgivningsvirksomheder, der er „i stald“ hos stor-

producenter af bygge- og bygningskoncepter.

- *Service.* Enmandstegnestuen eller den mindre virksomhed, som tager sig af mindre nybyggerier samt om- og renoveringsbyggeri – arkitekt- og ingeniørrådgivning i klassisk forstand.

Scenarie B: Byggematerialeproducenter og systemleverandører vil i fremtiden samarbejde i dynamiske projektrelaterede organisationsstrukturer, hvor de sælger deres produkter og leverancer som samlede løsninger direkte til bygherrer og ejendomsudviklere. Byggevirksomheder vil forestå montage og arbejde i feltet mellem produktioningeniør og arkitekt, hvor håndværk og byggekvalitet er i fokus. Aktører og markeder vil både være nationale og internationale. Arkitekt- og ingeniørrådgivere vil indgå i disse sammenhænge med forskellige typer roller:



Foto: Anne Beim

Således vil arkitektens fremtidige projekteringsarbejde bestå i integrerede designprocesser, som baseres på viden fra vigtige fagområder som byggepraksis/teknologi, product engineering og materialevidenskab. Arkitekten vil dog stadig fokusere på bygningens brugsværdi og kontekstuelle forhold og vil være i stand til at koble viden og kvalitetsparametre på produkt- og komponentniveau sammen med disse parametre på helhedsniveau.

4.4 Det arkitektoniske værk eller bygningskoncepter som standard hyldedevarer

- *Systemudvikler.* Rådgivere, som spiller en ledende rolle i udviklingsprojekter på systemniveau, hvor „designer-rollen“ ikke kun angår produktløsninger i forbindelse med byggeri, men også design af selve leveranceteamet og forretningskoncept (design management).
- *Integrator.* Rådgivere med en central rolle, der udvikler, samler og koordinerer produkt- og procesforløb i forbindelse med byggeri – de vil derfor være et afgørende mellemled mellem producenter, „byggere“ og kunder.

4.3 Industriel projektering - systematiserede designprocesser

Scenarie C: De nye industrielle vilkår vil reducere projekteringsandelen til fordel for konfigurering af systemleverancer. Konceptudviklingen vil derfor tydeligere fremstå som arkitekternes kernekompe-

tence. At konfigurering af systemleverancer i stigende grad vil erstatte traditionel arkitektprojektering, er et konkret fremtidsperspektiv. I dag er f.eks. næsten alle vinduer i det almindelige nybyggeri konfigurerede systemleverancer.

Dermed ikke sagt, at arkitekterne nødvendigvis vil ophøre med at være involveret i traditionel projektering, men arbejdet vil i stigende grad ske som projektering af nye systemprodukter i leverandørregi. De arkitektfirmaer, vi kender i dag, må således følge bevægelsen fra faldende projektering mod stigende konfigurering for dermed at skulle indsnævre og præcisere en mere specifik arkitektkompetence, som måske i højere grad er konceptuelt orienteret.

Scenarie D: Ny-industrialisering vil resultere i et andet, langt mere systematiseret og standardiseret projekteringsforløb end de eksisterende og vil kræve specialiserede ingeniør- og arkitektfaglige kompetencer, herunder en større materiale-, produktmæssig og teknologisk viden.

Scenarie E: En bygning kan karakteriseres som et (industrielt) produkt bestående af afgrænsede, målbare enheder/moduler og egenskaber – det kan som sådan defineres i sin helhed. Arkitektonisk kvalitet kan derfor specificeres og brandes efter kundeønsker – „mass customization“. Bygningers egenskaber kan agere og forstås på forskellige og adskilte delniveauer, som ikke nødvendigvis forholder sig til de sammenhænge, hvor i de indgår. Det industrialiserede bygningsprodukt er standardiseret, kontekstløst – primært formet af produktionsvilkår og markedsinteresser. Bygningers arkitektoniske kvalitet og værdi afgøres alene ud fra et spørgsmål om smag.

Scenarie F: En bygning er en kompleks helhed, hvor arkitektonisk bearbejdning kan medvirke til at skabe sammenhængskraft. Dette kræver, som al anden formgivning, særlige faglige kompetencer. Arkitektonisk sammenhængskraft¹³ er en gennemgribende kvalitet, der binder en bygning sammen i en komposition, hvor delelementerne

¹³. Mikkelsen, Beim, Hvam og Tølle (2005) *SELLA – Systemleverancer i byggeriet*, „Arkitekturbegrebet forstås her som den sammenhængskraft, der opstår ved udarbejdelse af overordnede koncepter, principper, fortællinger eller intentioner, gennem udformning, proportionering og indbyrdes komposition af et bygningsværks delelementer.“, s. 9.

og deres egenskaber forholder sig til hinanden og virker sammen på et højere niveau. Begrebet rækker ud over æstetik og design for i stedet at bestå af en bredere udveksling mellem bygningens egenskaber, æstetiske såvel som funktionelle, tekniske, økonomiske, økologiske, tids- og kontekstrelaterede egenskaber osv. (Jensen & Beim 2006). Bygningers arkitektoniske kvalitet og værdi ses derfor altid i relation til almenmenneskelige behov såvel som samfundsmæssige og kulturelle forhold.

4.5 Mass customization som arkitektonisk virkelighed

Mass customization har sit udspring i produktindustriens forsøg på at imødekomme stadig mere udtalte krav om, individuelle og fleksible, bruger- og konteksttilpassede produkter. Forretningskoncepter og teknologier, som knytter sig hertil, ses som dynamiske redskaber til at imødekomme (for)brugerens krav til et givet produkt – eller deres ideer til dets videre udvikling og forbedring. Med it-teknologiens indmarch er mass customization nu mulig inden for moderne industriel produktion.

Ofte fremhæves bilindustrien som en idealmodel, som byggeindustrien bør lære af – et ideal, som især har været typehusindustriens.¹⁴ Man må dog spørge, om ikke der er afgørende forskelle på biler og bygninger?

Bilindustrien giver i dag den enkelte bruger mulighed for, uden ekstraudgifter, at konfigurere sin bil individuelt.¹⁵ Et udbredt vilkår for bilers produktkonfiguration er, at variationsbredden ofte kun vedrører farver, overflader og lignende, og at selve platformen kun kan tilpasses i et meget begrænset omfang. Variationsmulighederne ligger sent i produktionsprocessen, og brugeren har derfor en relativt stor afstand til den „platform“, som bilproduktionen er baseret på. Platformen er således kun indirekte værdiskabende for den almindelige bruger, da de værdier, som tilsyneladende er direkte værdiskabende, netop ligger i valgmulighederne i de overfladiske variationer i aptering og design, samt i karakteren af de interfaces, der binder aptering og platform sammen – områder,

som rummer begrænsede innovationsmuligheder.

I byggeriet har „platformen“ – råhuset – en mere direkte betydning for brugeren, end platformen i bilproduktionen har. Råhusets konstruktion er altafgørende for de rumlige/organisatoriske muligheder, og brugerens indflydelse på udformningen kan i visse tilfælde være mere direkte – men er det naturligvis ikke altid. Det gælder f.eks. i store sammenhængende boligkomplekser, hvor grundstrukturen ligger lige så fast som grundstrukturen i en bil.

De råhussystemer eller byggekoncepter, der ligger bag det enkelte byggeri, bestemmer dets evne til at kunne imødekomme ændringer over tid.¹⁶ En variationsbredde, der inkluderer de rumlige/organisatoriske muligheder og



Foto: Bo Sandberg

¹⁴ Se bl.a. Mikkelsen, Beim, Hvam og Tølle (2005) *SELLA – Systemleverancer i byggeriet*, s. 21-23, Beim (2005), i: *CINARK sætter fokus: Industrialiseret arkitektur*, CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole, s. 19 og 68, samt prisopgaven *Nye Generationer af byggekomponenter* (2003), s. 13-19.

¹⁵ Se f.eks. prisopgaven *Nye Generationer af byggekomponenter* (2003), s. 13-19 – beskrivelse af den seneste udvikling hos General Motors.

¹⁶ Det er her vigtigt at understrege, at det i arkitektonisk sammenhæng ikke kun er et spørgsmål om tidlig eller sen indflydelse. En bygnings arkitektoniske kvalitet bæres igennem i hele processen og i alle faser – men de tidlige faser/beslutninger/designløsninger er ofte altafgørende for hele forløbet og for, om kvaliteten i sidste ende kan slå igennem i slutresultatet.

dermed dybere og måske mere reelt værdiskabende variationsmuligheder, fordrer derfor, at selve platformen kan varieres, og at variationen og dermed mulige innovationer kan indføres tidligere end hidtil i processen.

Man kan derfor argumentere for, at hvis byggeri og arkitektur mere generelt skal kunne produceres industrielt med et fleksibelt udfaldsrum¹⁷, dvs. skal kunne konfigureres og „mass customizes“, må det ske på en anden og mere kompleks

måde end for biler. Arkitektur er „købet på verden“ på en anden måde. Med *fleksibelt udfaldsrum* antydes det, at der hverken kan være tale om et endeligt antal muligheder eller om, at alt er muligt. Den kreative arkitektoniske designproces kombineret med bl.a. bruger- og kontekstspecifikke forhold, samt regionale og kulturelle strømninger og traditioner, nye skærpede energikrav og bæredygtige løsninger, kræver en særlig grad af åbenhed i de (industrielle) systemer, der skal kunne generere og virkeliggøre denne arkitektur – en åbenhed, der ikke på samme måde ser ud til at være til stede i lignende systemer inden for den mere almindelige produktindustri.¹⁸

Under alle omstændigheder vil vi aldrig få at vide, om byggeindustrien kan lære af produktindustrien, så længe vi indkøber byggeri, som vi gør. Hvis man indhentede tilbud på en bil ved at sende den i udbud på grundlag af specifikationer og bandt sig til at købe den billigste, så ville man nok ikke være tilfreds med resultatet. Den moderne industris udvikling og indtjening er betinget af præcis og velovervejet styring af forsyningskæder, hvilket kræver stabile aftaler og relationer. At lave incentive aftaler for enkelte led i kæden (f.eks. gennem partnering) er ikke nok, så længe risikoen sendes videre ned i kæden til leverandørerne. Innovation af byggeriet er ikke kun et spørgsmål om produkt eller proces. Det er også et spørgsmål om at tage ansvar. En ansvarsfordeling som arkitekterne også gerne skal være en del af, og hvor de får en rolle som resulterer i, at deres specifikke arkitektfaglige kvalifikationer kan udfoldes bedst muligt og komme fremtidens byggeri til gode.



Foto: Anne Beim

¹⁷. I modsætning til det begrænsede udfaldsrum i de „gammelindustrielle“ teknikker.

¹⁸. Det sidste afsnit er en resumerende omskrivning af deludsnit fra *Arkitektur og Mass Customization* af Thomas Ryborg Jørgensen (2007), CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole.

5. Innovation og forskning

5.1 Status i dag

Byggeriets forsknings- og udviklingsindsats er jævnlige blevet analyseret og debatteret.¹⁹ Fælles for disse kortlægninger og analyser er, at de i større eller mindre grad beskæftiger sig med tre beslægtede problemstillinger:

1. Er byggeforskningen for spredt?
2. Er der for lidt byggeforskning?
3. Er det det rigtige, der forskes og udvikles i?

Nedenfor vil disse tre problemstillinger blive berørt med udgangspunkt i primært Haugbølle & Clausen (2002) og Byggeforskningsudvalget (2002).

Er byggeforskningen for spredt?

Det fremføres ofte, at den offentlige danske bygge-/boligforskning er uoverskuelig og fragmenteret. Det er korrekt, at bygge-/boligforskningen er spredt på mange forskellige aktører, men udførelsen af langt størstedelen af den offentlige bygge-/boligforskning er koncentreret på i dag fire centrale forsknings- og uddannelsesinstitutioner, der har bygge-/boligforskning som primært arbejdsområde:

- Aalborg Universitet (primært Statens Byggeforskningsinstitut, Institut for Bygge og Anlæg og Institut for Arkitektur og Design)

- Danmarks Tekniske Universitet (primært DTU Byg)
- Kunstakademiets Arkitektskole i København
- Arkitektskolen i Århus

Hertil kommer den private, selvejende institution Teknologisk Institut (Division Byggeri), der indtager en særlig rolle som brobygger mellem offentlige forskningsinstitutioner og private virksomheder.

Udover kerneinstitutionerne findes en række andre forsknings- og udviklingsinstitutioner, der jævnlige udfører bygge-/boligrelaterede forsknings- og udviklingsaktiviteter, men i mere beskedent omfang.

Desuden findes mange støtteinstitutioner (knowledge brokers), som ikke selv udfører forskning, men som yder støtte til forskning og udvikling (FoU), iværksætter og koordinerer FoU, leverer videninput, indgår i formidlingen af forsknings- og udviklingsresultater eller på anden måde fungerer som katalysatorer i eller for en forandringsproces.

Endelig er de offentlige finansieringskilder for bygge-/boligforskning spredt på en lang række ministerier og styrelser, fonde, forskningsråd, EU og nordiske organer. Private finansieringskilder spiller kun en beskedent rolle for de offentlige forskningsinstitutioner, idet disse finan-

sieringskilder helt overvejende finansierer FoU inden for egen virksomhed.

Samlet set vurderes det ikke, at byggeforskningen er for spredt, men der mangler samlende koordinering, jf. arbejdet i KIG.²⁰ Det vil desuden være relevant at analysere nærmere, hvilken betydning finansieringskildernes adfærd og beslutninger har for FoU-indsatsen som følge af f.eks. tiltagende detailstyring og fortsat etablering af nye videninstitutioner (Realdania forskningscentre, Byggeriets Innovation, Byggeriets Evalueringscenter mfl.).

For lidt byggeforskning?

Omfanget af FoU ved de offentlige kerneinstitutioner svarede i 1999 til ca. 175 mio. kr. Hertil skal lægges indsatsen ved andre offentlige forskningsinstitutioner, som skønnes at udgøre ca. 100-150 mio. kr. Den samlede offentlige FoU inden for bygge-/boligområdet kan derfor opgøres til ca. 275-325 mio. kr. Niveaulet har ikke ændret sig nævneværdigt siden da. I mellemtiden er der dog etableret en række nye såkaldte Realdania forskningscentre.

Tabel 5.1 side 34 viser en oversigt over FoU-årsværk og -udgifter i de offentlige kerneinstitutioner og de private virksomheder inden for ressourceområdet bygge-/bolig. Af diskretionshensyn er primære erhverv og fremstillingserhverv slået sammen, og det samme gælder for støtteerhverv og serviceerhverv.

¹⁹ Se f.eks. Christoffersen & Bertelsen 1990; Boligministeriet 1993; Bang 1997, Dræbye 1997; „Det Offentlige Forskningsudvalg for Byer og Byggeri“ 2000.

²⁰ KIG, „Koordinations- og Initiativgruppen for viden i byggeriet“, arbejder for at gøre byggeriet mere videnbaseret og sikre bedre koordinering mellem aktørerne i byggebranchen. Gruppens arbejde skal bygge bro mellem byggepolitiske strategier, forskning, udvikling og implementering. Arbejdet indebærer blandt andet, at der vil blive lavet et katalog over strategiske forskningsområder. Derudover vil KIG iværksætte en indsats, der skal øge virksomhedernes opmærksomhed på eksisterende innovationsordninger. Gruppen er bredt sammensat af repræsentanter fra byggebranchen, herunder både virksomheder, forskere og myndigheder (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2008b).

Som det fremgår af tabel 5.2 side 35, blev der i 1999 udført FoU i de private virksomheder inden for ressourceområdet bygge-/bolig for ca. 1,6 mia. kr. Det er umiddelbart et overraskende højt FoU-udgiftsniveau. Opgørelsen medregner da også en betydelig FoU-indsats hos bl.a. de rådgivende ingeniører, som sandsynligvis hører til i andre ressourceområder, ligesom det er vores vurdering, at fortolkningen af begrebet forskning kan være meget bred i denne sektor. Samlet har rådgiverne en forskningsaktivitet svarende til knap 500 mio. kr. om året. Der er desuden en meget begrænset FoU-aktivitet i den udførende del af ressourceområdet (svarende til ca. 38 mio. kr. om året).

Der er meget store forskelle på, hvor stor FoU-indsatsen er inden for ressourceområderne. Ressourceområdet medico/sundhed er den absolutte topscorer, mens møbler/beklædning ligger i bunden. Ressourceområdet bygge-/bolig placerer sig i midten, men stadig langt under gennemsnittet.

En væsentlig del af forskningsaktiviteten finder sted i ressourceområdets fremstillingserhverv (vinduer, døre, VVS, elektrisk materiel mv.). Der findes ikke detaljerede opgørelser, som gør det muligt mere nøjagtigt at opgøre de private forskningsaktiviteter i tilknytning til byggeri.

Samlet set er det vores konklusion, at den danske FoU inden for bygge-/boligområdet er forstemmende lille. Det gælder både den private FoU (ekskl. byggevarerproduktion) og den offentlige FoU, som udgør knap 3 pct. af den samlede offentlige FoU-indsats trods erhvervets store samfundsmæssige og samfundsøkonomiske betydning.

Er det det forkerte, der forskes og udvikles i?

Aktiviteterne ved kerneforskningsinstitutionerne dækker følgende forskningsområder:

- Byggeteknik
- Energi

Tabel 5.1 FoU-årsværk og FoU-udgifter inden for byggeriet (1999).

	FoU-årsværk	FoU-udgifter (mio. kr.)
Offentlige i alt	450	275
Offentlige kerneinstitutioner	375	175
Offentlige øvrige institutioner	75	100
Privat i alt	2.312	1.641
Primær- og fremstillingserhverv	1.147	811
Støtte- og serviceerhverv	1.165	830
Ressourceområdet i alt	2.762	1.916

Kilder: Særkørsel fra Analyseinstitut for Forskning og beregninger i Haugbølle & Clausen (2002), tabel 5. Note: Opgørelsen er foretaget efter, hvor FoU-indsatsen er udført og ikke efter finansiering.

- Indeklima
- Arkitektur
- Miljø
- Produktivitet og kvalitet
- Informations- og kommunikationsteknologi
- Funktion og brugere

Tidligere kortlægninger af FoU-aktiviteten i byggesektoren (se f.eks. Dræbye 1997) har fremhævet, at der er behov for at styrke forskningen på flere områder. Det gælder f.eks. byggeprocessens organisering, informations- og kommunikationsteknologi og miljø. Det var desværre ikke muligt inden for denne kortlægnings rammer at afdække, hvor mange ressourcer, der anvendes på hvert af disse områder.

Samlet set er en generel styrkelse af bygge-/boligområdets FoU inden for næsten alle områder nødvendig. Offentligt udført forskning er afgørende for uddannelse og rekruttering af de dygtigste studenter og dermed for fornyelsen af erhvervet (det er ikke muligt at hente kompetencen i udlandet, hvis vi ikke har noget at „bytte med“). Den væsentligste videnoverførsel mellem universiteter og virksomheder sker gennem uddannelse

af kandidater og ph.d.-studerende. Der er tale om en to-vejsproces, hvor viden fra virksomhederne og universiteterne etablerer en synergi. Den lineære model „fra forskning til faktura“ modsvares af „fra faktura til forskning“ hvor problemstillinger og brugerværdi befrugter emne- og metodevalg i forskningen. I den sammenhæng er det mindre vigtigt hvilket emne, der forskes i. Pointen er, at der uddannes forsknings- og innovationsuddannede kandidater.

Forskning, både privat og offentlig, er en væsentlig faktor i konkurrencen om de dygtige studerende og kandidater, som søger til de erhverv, som opfattes som udviklingsorienterede og ambitiøse. Det er derfor også nødvendigt for byggerhvervet at se forskning som et vigtigt led i rekrutteringen til erhvervet.

5.2 Hvor vil vi hen?

I tråd med EU's 7. rammeprogram, nationale handlingsplaner mv. lægger vi op til, at byggeriet kan møde fremtidens globale udfordringer ved at:

- Være et forskningsbaseret og forsknings- og videntungt erhverv

- Satse på bæredygtighed i byggeriet
- Satse på ny teknologi til vedligeholdelse af bygninger og infrastruktur
- Effektivisere byggeprocessen med fokus på øget værdiskabelse
- Satse på udvikling af nødvendige værktøjer som digitalisering af byggeprocessen.

Et forskningstungt erhverv

Et erhverv, som *ikke* fokuserer på effektivitet og nul fejl, er dømt til at tabe i den globale konkurrence, men et erhverv, som *kun* fokuserer på effektivitet og nul fejl, vil tabe i den globale lønkonkurrence. Derfor er det nødvendigt at styrke forskning, udvikling og innovation i byggeerhvervet.

Alligevel er den danske forskningsindsats inden for området meget beskedent, som dokumenteret i afsnit 5.1.

Årsagen til den lille forskningsindsats skal søges i en række faktorer. Her skal nævnes dels en hidtil svag efterspørgsel fra den private sektor, dels ringe forskningspolitisk bevågenhed.

Erhvervets svage efterspørgsel efter byggeteknologisk forskning hænger bl.a. sammen med, at gevinsten ved en forskningsindsats i første omgang tilfalder bygherren (eller samfundet) snarere end entreprenøren. F.eks. vil en ny teknologi, som forlænger levetiden for en betonkonstruktion, betyde en stor besparelse i form af udskudt investering, men besparelsen høstes ikke direkte af entreprenøren. Dertil kommer, at både rådgivende ingeniørfirmaer og entreprenører pga. deres projektstyrede økonomi, som gør beskyttelse af ophavsret (patentering) vanskelig, ikke har tradition for at investere i egen forskning.

Den manglende forskningspolitiske interesse hænger sammen med erhvervets

hidtil svage efterspørgsel, men skyldes givetvis også, at forskning i f.eks. energirenovering, betonteknologi eller forstærkningsteknologi ikke ved første øjekast virker særlig højteknologisk eller forskningsegnet. Det synes at være mere attraktivt at styrke forskning i „nanometer-teknologi“ med spektakulære, men spekulative potentialer end at styrke „meter-teknologi“, som her og nu forbedrer det eksisterende byggeri. Disse forhold medvirker til, at de statslige forskningsråd kun i meget ringe grad er åbne for ansøgninger med et målrettet sigte på byggeforskning.

Der er imidlertid nu en stigende efterspørgsel efter forskningsuddannede kandidater. Det skyldes bl.a. den internationale konkurrence, som stiller stigende krav både til danske firmaers evne til at udvikle og implementere ny teknologi og til bygherrers og ejeres evne til at bestille og vurdere fremtidssikrede, teknisk optimale løsninger.

Tabel 5.2 Ressourceområdernes FoU-udgifter.¹

Ressourceområde	Forskningsudgifter ¹		
	FoU-udgifter (mio. kr.)	Værditilvækst (mio. kr.)	FoU-andel af værditilvækst (pct.)
Medico/sundhed	4.648	32.003	14,52
IT/kommunikation	4.588	92.317	4,97
Øvrige erhverv ²	2.626	106.047	2,48
Bygge/bolig	1.641	143.070	1,15
Fødevarer	1.032	104.887	0,98
Energi/miljø	809	18.768	4,31
Transport	585	80.142	0,73
Møbler/beklædning	125	33.214	0,38
I alt	16.054	610.448	2,63

¹ Tallene omfatter ikke indkøb af forskningsydelse, men alene virksomhedernes egen indsats.

² Turisme er udeladt.

Kilder: Analyseinstitut for Forskning (2001b: s. 139), Danmarks Statistik (2001) samt særkørsel fra Analyseinstitut for Forskning (alle tal er fra 1999). Beregninger udført af Kim Haugbølle og Lennie Clausen (Haugbølle & Clausen 2002).



Foto: Anne Beim

Den stigende efterspørgsel viser sig f.eks. ved, at antallet af påbegyndte erhvervsfinansierede ph.d.-projekter ved DTU inden for byggeri og anlæg er steget fra 0 i 2000 til ca. 10 i 2007. Den stigende efterspørgsel afspejler ikke blot firmaernes behov for rekruttering, men også en erkendelse af, at adgang til internationale forskningsresultater forudsætter, at man selv bidrager til den internationale forskning og har egne forskere, som kan udveksle forskningsresultater og bringe forskningen i anvendelse.

Et bæredygtigt byggeri

Almindeligvis regnes der med, at 40 pct. af Danmarks (og Europas) energiforbrug kan henføres til forbrug i bygninger, hvor bl.a. opvarmning, installation og apparater vejer tungt. Politiske krav på såvel internationalt som nationalt plan om reduceret klimapåvirkning, der konkret betyder, at CO²-emissionen fra byggeri og anlæg skal reduceres radikalt, rammer derfor byggesektoren, som skal bidrage væsentligt til udviklingen hen imod større energieffektivitet og dermed en bæredygtig samfundsudvikling.

Dette nødvendiggør et stærkere samarbejde imellem erhvervet og den offentlige forskning på disse områder, idet ud-

viklingen af CO²-neutralt byggeri med attraktiv arkitektur og brugerværdi udgør en teknologisk, men også en designmæssig udfordring. Der skal udvikles integrerede løsninger med lavenergibyggeri og integreret, vedvarende energi (sol, lokal energilagring, brændselsceller).

Bæredygtighed og energimæssig effektivisering drejer sig således om andet end isolering. For at opnå det ypperste i ressourceeffektivt byggeri er det nødvendigt at anlægge et helhedsperspektiv på bygningerne, hvor isolering bliver set i sammenhæng med elforbrug, varmetilskud, drift af bygningsinstallationer og bygningens brug. Der er samtidig behov for, at ressourcemæssig optimering af byggeriet ikke kompromitterer kvaliteten af indeklimaet.

Byggeriet skal også være både bestandigt og æstetisk tilfredsstillende.

Disse krav er i visse tilfælde indbyrdes modstridende og påkalder sig derfor en tværgående, eller „integreret“ optimering. Det kræver en betydelig og langsigtet forskningsindsats at udvikle mulige løsninger for byggeriet, så optimeringspotentialet udnyttes fuldt ud.

Bæredygtighed og byggeri vedrører også på flere måder vores infrastruktur. Alle bygninger indgår i et trafiksystem og

et (energi-) forsyningsystem. Alligevel er langt de fleste energitiltag i byggesektoren rettet mod optimering af det enkelte hus, selvom optimering på systemniveau ofte vil være samfundsøkonomisk mere rationelt.

Der er derfor behov for langsigtede, visionære og bindende planer for indfasning af lavenergibyggeri i trafikinfrastrukturen og energisystemerne, og byggesektoren bør deltage i udviklingen af disse planer.

Sådanne planer kan pga. det meget lange perspektiv (30+ år) ikke alene baseres på økonomiske og tekniske fremskrivninger, men må indeholde et stort element af vision og vilje. Man kan drage en parallel til det danske trafiksystems hovedstruktur; det store motorvejs-H og den københavnske Fingerplan. Begge disse planer blev baseret på driftige visioner og ikke på økonomiske og tekniske prognoser.

Bæredygtighedsaspektet uddybes som forretningsområde for byggeriet i kapitel 7.

Ny teknologi til vedligeholdelse af bygninger og infrastruktur

Det forskningsmæssige fokus ligger i øjeblikket i høj grad på nybyggeriet, men realiteten er, at nybyggeriet kun bidrager med omkring 1 pct. til den samlede bygningsmasse. Driften af de resterende 99 pct. spiller således en meget væsentlig rolle for brugernes velbefindende, bygningsejerens og -lejerens økonomi, og for de mange firmaer, som bidrager til at drive og vedligeholde bygningsmassen. Til trods herfor er den forskningsmæssige indsats i den eksisterende bygningsmasse nærmest ikke-eksisterende, undtagen inden for specialfelter som f.eks. energibesparelser.

En øget forskningsindsats i udvikling og anvendelse af ny teknologi til vedligeholdelse og nyanlæg af bygninger samt trafik anlæg kan spare samfundet for milliardbeløb.

Værdien af Danmarks byggede miljø er enorm. Alene vej- og jernbanenettet (eksklusiv de store broer), afløbssystemerne, erhvervshavnene og elnettet repræsenterer en værdi på over 600 mia. kr. Vi bruger årligt mere end 13 mia. kr. på renovering og vedligeholdelse af disse anlæg alene, og alligevel er der opbygget et enormt og voksende vedligeholdelsesefterslæb (ATV 2001). For nylig er det opgjort, at den kommunale bygningsmasse akkumulerer et årligt vedligeholdelsesefterslæb på 1,5 mia. kr. (Dansk Byggeri & COWI 2008b).

Problemet med manglende vedligeholdelse er ikke kun dansk. I flere amerikanske stater er efterslæbet nu så stort, at der ikke afsættes midler til nyanlæg overhovedet – alle midler bliver brugt til vedligehold. På trods af dette forfalder infrastrukturen med katastrofale følger. F.eks. brød Mississippi River broen i Minneapolis sammen i august 2007. 13 omkom og 100 blev kvæstede. Denne bro var allerede i 1990 blevet klassificeret som „structurally deficient“.

Infrastrukturkommissionen påpeger behovet for massive nyinvesteringer, og beslutningerne om Metrocityringen og Fehmarn Bælt-forbindelsen vil yderligere øge samfundets anlægsinvesteringer. Hertil kommer nyanlæg inden for byggeriet, f.eks. de kommende, massive in-

vesteringer i avancerede sygehusbyggerier. Klimaforandringerne indebærer også behov for store investeringer i kloakker, vandforsyning, kystsikring, klimaskæme, indeklima mv. (ATV 2003). I Grønland er tilbagetrækningen af permafrosten allerede et stigende problem med store skader på veje og bygninger til følge.

Derfor er der samlet set meget store samfundsmæssige gevinster ved at effektivisere bygge- og anlægssektoren og ved at forøge levetiden af den eksisterende infrastruktur. Dette kræver avanceret teknologi og et højt videnniveau. Et rigtigt og fremtidsorienteret valg af teknologi til nyanlæg og anvendelse af teknisk og økonomisk optimerede teknologier til vedligehold og renovering er helt afgørende for at få mest muligt for pengene på lang sigt. En løbende indsats i forskning og teknologiudvikling er derfor en forudsætning for, at vi fortsat kan have en tidssvarende og rentabel infrastruktur i Danmark. F.eks. vil den samfundsmæssige værdi af en lille levetidsforlængelse for de danske broer som følge af DTU's forskning i kulfiberbaserede forstærkningsmetoder rigeligt kunne betale for den samlede forskningsindsats.

Et effektivt byggeri

Byggeriet kritiseres ofte for at være for dyrt, for dårligt og for ikke at levere det,

som kunderne efterspørger (se f.eks. Erhvervsfremme Styrelsen 2000). Dette billede af byggeriets produkter og tjenesteydelser genfindes også til overflod i medierne, som jævnligt fokuserer på såkaldt byggesjusk (f.eks. når byggeskadefondenes årsrapporter lanceres).

Forskningsmæssigt kan der da også findes et vist belæg for denne kritik. Det gælder f.eks. Erhvervs- og Byggestyrelsens kalkulation af det økonomiske omfang af fejl, svigt og mangler (én af flere kvalitetsparametre), som vurderes årligt at udgøre ca. 10 pct. af de samlede byggeomkostninger, svarende til ca. 12-15 mia. kr. (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2004). Tilsvarende har svenske studier peget på et samlet økonomisk spild på helt op til 1/3 af de samlede byggeomkostninger.

Men samtidig bliver danske arkitekter, ingeniører og entreprenører ofte fremhævet i udlandet for den høje kvalitet af både design og håndværksmæssig udførelse af byggeri. Det er også kendetegnende, at danskerne gennemgående er flinke til at vedligeholde deres bygninger, så de fremstår pæne og funktionelle sammenlignet med mange andre landes.

Overgangen til de nye funktionsbaserede krav i bygningsreglementet vil formodentlig forstærke byggeerhvervens behov for anvisninger i korrekt udførte

Fotos: DTU Byg



Jernbanebro ved Örnsköldsvik, Sverige, forstærkes med kulfiber, og belastes derefter til brud. EU-forskningsprojektet „Sustainable Bridges“.



Foto: Bo Sandberg

konstruktioner, viden om årsager til svigt og forebyggelse heraf, og eksempler på og redskaber til at afveje forskellige hensyn over for hinanden, som f.eks. resultat kontra ressourceforbrug, kort kontra langt sigt og udgifter til spild kontra udgifter til kontrolforanstaltninger.

Et effektivt byggeri er ikke kun knyttet til at reducere omfanget af svigt, men også til at optimere og forbedre byggeriets processer i almindelighed. Her er ny-industrialiseringen som beskrevet i kapitel 4 en oplagt mulighed.

I de seneste 10 år er der tillige i en række lande i stigende grad blevet peget på partnerskaber i forskellige former som et instrument til at fremme en bedre og billigere planlægning, projektering, udførelse og drift af ejendomme. I betragtning af den store opmærksomhed, som disse partnerskaber har været omgærdet med i de seneste par år, er det bemærkelsesværdigt, hvor relativt lille gennemslagskraft partnerskaber har haft. Det kan være en indikation af, at der fortsat er en række uafklarede spørgsmål knyttet til partnerskabers fødsel, liv og død, som kræver en forskningsmæssig bearbejdning.

Et digitaliseret byggeri

Byggeriet står med de digitale bygherrekrafter over for en massiv forandringsproces, når der skal arbejdes med projektweb, digitale bygningsmodeller i 3D og digital kommunikation mellem parterne i byggeprocessen.

Tilsvarende står den offentlige forvaltning med byggesagsbehandling, ejendomsdannelse og ejendomsøkonomiske forvaltningsprocesser (vurdering, beskatning, belåning mv.) over for kraftige ændringer som følge af den statslige strategi om Digital Forvaltning og Service Orienteret Infrastruktur, udbredelsen af digital geografisk information, herunder fortsat integration og digitalisering af ejendomsdata i de respektive forvaltninger, elektronisk tinglysning osv.

Endelig ser man en stigende digitalisering af driften af opført byggeri. Det gælder bl.a. fjernovervågning af driften, elektronisk sikring af bygninger i form af øget videoovervågning, elektroniske adgangskort mv. og stærkt øget brug af computere i bygninger, hvilket kræver etablering af både fysiske og trådløse netværk.

Potentialet og forventningerne er store til både besparelser og udvikling af nye forretningsområder.

Flere hørings svar påpeger betydningen af Det Digitale Byggeri (DDB). Digitaliseringen af byggeriet udgør en potentiel drivkraft for en radikal udvikling af innovation, kvalitet og effektivitet i byggeriet, men udviklingen hæmmes af langsom og usystematisk implementering af processer og it-standarder.

- DDB har allerede stor betydning, selv med den ansats til anvendelse af 3D-metode som er i gang nu, viser der sig væsentlige besparelser i form af færre projekteringsfejl. Det vurderes i tråd hermed, at vidtgående anvendelse af integrerede bygningsmodeller vil være en forudsætning for virkelige kvalitets- og produktivitetsstigninger, og at det i sidste ende også vil resultere i en lavere byggepris.
- DDB udfordrer den gængse arbejdsdeling mellem bygherre, arkitekt, ingeniør, entreprenør og producent: Hvem vil eje bygningsmodellen i fremtiden og dermed have kontrollen over processen fra program til drift?

Forskning og uddannelse i forbindelse med digitalisering er særdeles vigtig på alle niveauer – fra virksomhedsniveau til de enkelte medarbejdere – hvis byggeerhvervet skal opvise en mere videntung og konkurrencedygtig produktion.

Mulighederne med Det Digitale Byggeri uddybes i kapitel 6.

5.3 Hvordan når vi derhen?

Strategien for at fremme indsatsen afhænger af perspektivet, og her vil det være nyttigt at skelne mellem tre forskellige perspektiver:

- „Gået i stå“-perspektivet, hvor fokus ligger på at igangsætte nye FoU-aktiviteter, f.eks. i form af offentlige FoU-programmer. Metaforen kunne her være „på med startkablerne, så vi kan få gang i motoren igen“.
- „Byggeriet forsker ikke (og kommer heller aldrig til det)“. Perspektivet er her resignerende, hvor det handler om at få det bedste ud af en situation, som vanskeligt kan ændres. Det er meget nærliggende at betragte den offentlige FoU inden for byggeri som et nulsumsspil inden for dette perspektiv.
- „Byggeriet er en dynamo (men for andre erhverv)“, hvor fokus ligger på de afledte effekter af byggeriet inden for en række andre erhverv. I erkendelse af, at de officielle FoU-statistikker ikke giver et retvisende billede af (den private) FoU-aktivitet, vil virkemidlerne her sigte mod at skabe et bedre data- og beslutningsgrundlag for byggeriets FoU, bl.a. med henblik på at kortlægge byggeriets systemiske betydning for innovation i andre erhverv.

Man kan således enten øge tilførslen af offentlige midler, acceptere den svage FoU-indsats, eller man kan fokusere mere på den afsmitning, som byggeaktiviteter giver i andre, beslægtede erhverv (selvom FoU-indsatsen er lille, er værditilvæksten i erhvervet blandt de højeste), og sørge for, at samspillet med disse andre erhverv bliver stadig bedre – med andre ord lade byggeriet fungere som dynamo for innovationen i andre erhverv.

Det er også nødvendigt at modne politikerne mht. regler på byggeområdet for at kunne fremme FoU og udviklingsmuligheder i branchen. Der må desuden foretages mere relevante og valide FoU-målinger. Vi mangler data! Endelig må der ske en forbedring af den måde,

hvorpå viden formidles og fastholdes i branchen: På den ene side går megen “tavs” viden og knowhow tabt med det store flow af medarbejdere gennem branchens virksomheder, og på den anden side holdes væsentlig viden af konkurrencehensyn ofte in house i de enkelte virksomheder – og registreres derfor måske heller ikke som sådan. Det kan være med til at give et misvisende billede af FoU-indsatsen i erhvervet.

Det er ofte blevet fremhævet, at der mangler forskning og viden vedrørende produktionsprocesser og organisationsformer, og at der derfor er en række tilhørende vidnehuller. Desuden fremhæves brugerdrevet innovation (technology pull) som meget væsentlig for fremtidens innovationsindsats. Eksempelvis viser erfaringer fra japanske husfabrikker, at direkte salg fra producent til forbruger indebærer

Foto: Anne Beim



et stort feed back til producenterne, som med den danske tradition for at have developere som mellemmand kan gå tabt (ref.: Åke Skarendahl, BIC). Til gengæld er teknologisk udvikling (technology push) næsten glemt i den danske byggeforskningsdebat og sjældent nævnt som forudsætning for produkt(ivitets)-udvikling.

Det er sandsynligvis forenklet/forkert at fokusere ensidigt på technology pull. Når alt kommer til alt er det ofte teknologien, som ændrer produktionsformerne (eksempel: Robotstøtte-produktion i Japan, remote vehicles til inspektion ved tunnelbyggeri, nye glastyper og keramer ændrer arkitekturen og dermed produktionen, anvendelse af mobiltelefoner i produktionsplanlægningen osv.) Der er derfor også brug for technology push i form af dansk baseret teknologiudvikling og tilhørende (grund)forskning.

Øgning af forskningen i virkshederne er en forudsætning for at øge den offentlige forskning (jf. Barcelona-målsætningen, som forudsætter en gearing af offentlige midler med den dobbelte indsats fra privat side).

Forsknings-/udviklingsmedarbejdere på ledelsesniveau er nødvendige for at

kunne påvirke den offentlige forskningsdagsorden. Derfor skal det danske byggeerhvervs efterspørgsel efter forskning og forskningsparate kandidater styrkes. Erhvervet må udvikle en innovationskultur og indgå i den offentlige debat om anvendelse af offentlige og private forskningsmidler.

Det er karakteristisk for danske byggevirksomheder (undtaget er byggevarerproducenterne), at der sjældent er organiserede forsknings- og innovationssystemer i form af f.eks. udviklings- og forskningsafdelinger, som kan varetage denne opgave internt og eksternt.

Til sammenligning kan nævnes, at det spanske entreprenørfirma Acciona har en FoU-afdeling med en omsætning inden for energi, byggeri og vand på ca. 39 mio. (2007) (samme størrelsesorden som den samlede, danske offentlige forskningsindsats på byggeområdet), og bl.a. igennem denne præger EU's forskningspolitik på området.

Til støtte for innovationen i byggeerhvervet bør hele byggeforskningen oprioriteres. Desuden bør den offentlige finansiering af forskningen styrkes.

Her skal peges på følgende muligheder:

1. I forbindelse med udmøntningen af offentlige forskningsmidler bør en væsentlig del gøres tilgængelige for ansøgninger inden for byggeteknologi og tilgrænsende felter – både „hardware“, „software“ og „brainware“.
2. Der bør afsættes en forskningspulje i forbindelse med offentligt bygge- og anlægsarbejde på f.eks. 0,5 pct. af anlægssummen i lighed med den pulje, som allerede eksisterer for indkøb af kunst til offentlige bygninger.

De vigtigste forskningsområder, som bør styrkes, nævnes nedenfor under pkt. 1-10, men det skal samtidig understreges, at forskningsindsatsens tekniske aspekter i alle tilfælde bør ses i sammenhæng med de menneskelige, kulturelle og arkitektoniske aspekter, som knytter sig til den praktiske applikation af forskningen. Det vil sige, at forskningen bør indkorporere tværfaglige, f.eks. økonomiske, sociologiske og juridiske, aspekter.

1. *CO²-belastning og indeklima:* Lavenergi-byggeri skal udvikles som integrerer arkitektonisk værdi og attraktiv brugsværdi. Udvikling af energieffektivt byggeri med godt indeklima som befordrer sundhed og produktivitet.
2. *Byggematerialeforskning:* Der forskes allerede intensivt i avancerede materialer til industriformål (elektronik, bioteknologi mm.), men forskningen i materialeteknologi til byggeriet bør styrkes. I modsætning til hvad der gælder for mange industriprodukter, er materialeomkostningen ofte dominerende ved byggeri og anlæg. Da bygge- og anlægsprojekter i sig selv ikke kan miniaturiseres, gælder det særlige forhold, at der

Foto: DTU Byg



Korrosion af betonarmering er ofte begrænsende for levetiden. Nye betonrecepter og udstøbningsmetoder udviklet på basis af nanoteknologi og numeriske modeller kan sammen med in situ monitorering give mere sikre levetidsvurderinger.

skal anvendes store mængder billige, inhomogene materialer på en intelligent måde.

3. *Levetidsvurdering og -modellering:* Optimale investerings- og vedligeholdelsesstrategier beror på detaljerede levetids- og livscyklusanalyser. Allerede i dag skal store broer designes til en levetid på 100-150 år. Det videnskabelige grundlag for dette er relativt svagt, hvilket fører til for dyre løsninger. Livscyklusanalyse af byggeri vil få stigende betydning i takt med indførelse af lavenergibyggeri hvor CO²-emissionen under byggeprocessen bliver betydende i forhold til CO²-emissionen under drift.
4. *Forstærknings- og levetidsforlængelse:* F.eks. anvendelse af avancerede materialer (nanoteknologisk designede lime og kulfiberkomponenter) og validering af nye beregningsmetoder ved in situ monitoring.
5. *Innovative konstruktions- og produktionsprincipper:* F.eks. forskning i letvægts- og energibesparende konstruktioner. Forskning i superlette konstruktioner som minimerer materialeforbruget. Industrialisering af byggeriet.
6. *Geoteknik:* Konstruktion af store bygninger, tunneller (metro, parkeringsanlæg), vindmøllertårne og broer forudsætter avancerede modeller for interaktionen mellem konstruktion og jord. I takt med stigende komplekse og store konstruktioner kommer de gængse designmetoder til kort, hvorfor der behov for en stor forskningsindsats.
7. *Innovationsprocessen:* F.eks. hvordan bygherren (efterspørgselsiden) kan være forandringsagent og værdiska-



Foto: Bo Sandberg

- bende aktør i byggeriet samt brugerdriven innovation og integrerede designprocesser generelt.
8. *Nye ledelses-, udbuds- og samarbejdsformer:* F.eks. lean construction, benchmarking, partnerskaber og procesmodellering.
9. *Kulturarv:* Konsekvenserne ved energioverføring af den eksisterende bygningsmasse set ud fra et kulturarvmæssigt, socialt og arkitektonisk helhedsperspektiv.
10. *Arkitektonisk kvalitet:* Konsekvenserne ved øget industrialisering af byggeriets produkter og processer, herunder skærpede krav til digitalisering af projekteringsprocesser, samt øgede krav til lavenergibyggeri og energioptimering.

6. Digitalisering af byggeprocessen - Det Digitale Byggeri

Det Digitale Byggeri (DDB) er et offentligt støttet brancheinitiativ, der skal fremme en digitalisering af byggeprocessen for at forbedre produktivitet og konkurrenceevne i den danske byggesektor.

Erhvervs- og Byggestyrelsen har været primus motor med Realdania som væsentlig finansiel bidragsyder og med bips²¹ som central aktør i udviklingsaktiviteterne. De statslige bygherrer har været aktive i afprøvningen af koncepterne, foruden at de gennem bekendtgørelser er blevet underlagt en række krav om anvendelse af digitale metoder. Byggeriets organisationer har i det såkaldte Implementeringsnetværk med støtte fra blandt andet EU bidraget til implementeringen af de digitale metoder bredt i byggesektorens virksomheder.²²

6.1 Status for implementeringen af DDB

Implementeringen af Det Digitale Byggeri er i sit andet år, idet bekendtgørelserne, der forlanger at de statslige bygherrer stiller digitale krav til samarbejdspartnerne, er udrullet trinvis fra 1. januar 2007. Fra 1. januar 2008 omfatter kravene også renovering og bygningsvedligehold, og fra 1. januar 2009 træder krav vedrørende BMF (beskrivende mængdefortegnelser) og DBK (dansk byggeklassifikation) efter planen også i kraft.

Udviklings- og implementeringsstrategien bag Det Digitale Byggeri har



Foto: Anne Beim

været i videst muligt omfang at udnytte markedskræfterne, og at lade dem udgøre drivkraften i udviklingsprogrammet – både i udviklingsprocessen og under implementeringen af resultaterne. De statslige bygherrer har været udset til at være den markeds-mæssige hoveddrivkraft for implementeringen gennem at stille krav om bestemte former for it-anvendelse i deres byggerier, og andre er fulgt trop.

Det er lykkedes gennem kombinationen af støttet udvikling, statslig kravstillelse og fælles implementeringsindsats at skabe koncepter, der opfattes som vedkommende ud over de statslige bygherrens kreds, og som har givet genlyd også internationalt. Dette ud fra en relativt begrænset udviklingsindsats. Dog er der stadig nogle udviklingsmæssige udestå-

ender i forhold til f.eks. BMF, DBK mv. Disse hængepartier skaber barrierer for etableringen af det samlede og sammenhængende dataflow mellem byggeriets parter, som de forventede produktivetsforbedringer i høj grad baserer sig på.

Det er også tydeligt, at der på niveauet under de udviklede koncepter og de dertil hørende krav er behov for hjælpeværktøjer til støtte for branchens implementering. Behovet gælder fastlæggelse af nye branchepraktisser i form af nye metoder og nye it-værktøjer. Byggherreforeningen har f.eks. (med støtte fra Implementeringsnetværket og Bolig-fondenKuben) involveret sig i udviklingen af et værktøj til specificering af data ved digital aflevering.²³ Kravkonfiguratoren guider på en nem måde bygherren eller driftsherren

²¹. Foreningen bips, byggeri – informationsteknologi – produktivitet – samarbejde, stiftet 2003 ved en fusion af de hidtidige foreninger BPS, ibb og IT-Bygge-Net.

²². Se i øvrigt www.detdigitalebyggeri.dk.

²³. En webbaseret kravkonfigurator, se www.driftsdata.dk.

gennem de valg, der skal træffes vedr. overlevering af data fra byggeprocessen til videre anvendelse i driftsfasen.

6.2 Bygherrens og driftsherrers aktiviteter og interesser

Fra begyndelsen har Det Digitale Byggeri haft som mål, at man skulle kunne udnytte data gennem hele bygningens livscyklus – fra idé til nedrivning. Bemærk, at disse aktiviteter ligger i henholdsvis bygherrens og driftsherrers regi. Repræsentanter for især de statslige bygherrer har fra begyndelsen været involveret i drøftelserne om udformningen af Det Digitale Byggeri. Også i Det Digitale Projektråd har en række forskellige bygherrer været repræsenteret.

Alligevel lader det til, at Det Digitale Byggeri på det indholdsmæssige plan har fået særlig fokus på byggeprocessen i traditionel (snæver) forstand. Dette skyldes til dels, at udviklingsmiljøerne typisk har rod i rådgiverbranchen, men også at der på kundesiden har været en relativt ubevidst og unuanceret stillingtagen til egne behov. En samlet forståelse af samspillet mellem bygherre- og driftsherreaktiviteter har været fraværende, hvilket har haft en negativ indflydelse på lysten og evnen til at implementere resultaterne. Det er uheldigt, når det netop er bygherrens egeninteresser, der skulle drive udviklingen gennem markedet og medvirke til at overvinde suboptimeringen og konservatismen blandt branchens andre parter. I det hele taget har diskussionen af de strategiske udviklingsmuligheder i digitalisering blandt bygherrer og driftsherrer først taget rigtig fart de seneste 1-2 år. Dette skal ses i sammenhæng med, at der er kommet mere fokus på strategiske overvejelser om ejendomsporteføljestyrelse, facilities management osv.

Skal bygherrekrav fortsat være drivkraften i Det Digitale Byggeri, og skal

bygherrekravene brede sig fra statens byggerier til hele den øvrige branche, må der i de kommende år gøres en målrettet indsats for at synliggøre bygherrens og driftsherrernes egeninteresser. Disse interesser er af meget forskellig art og rækker lige fra bygherrens deltagelse i byggeriets tidlige faser og til langt ind i driftsfasen, hvor it-anvendelsen kan understøtte netop de områder, som de seneste år har sat fokus på – strategisk porteføljestyrelse, facilities management, totaløkonomi, strategisk vedligehold, mv. Udviklingen kan ikke blot iagttages herhjemme, men også internationalt.

6.3 It-perspektiver for byggesektoren

Set fra den danske byggesektors perspektiv har den fortsatte udvikling af byggeriets it-anvendelse især interesse

- Som en *produktivitetsindsats*, der løbende kan bidrage til, at høje omkostninger for byggeri ikke leder til underkonsumtion med deraf afledte uheldige kvantitetsmæssige eller kvalitetsmæssige konsekvenser, f.eks. forringelse af bolig- og erhvervsbygningsstandarder, ghettodannelse mv. med produktivitetsskud og samfundsmæssige omkostninger på andre områder til følge (f.eks. højere sygelighed).
- Som en *specialiseringsindsats*, der løbende kan bidrage til at opretholde danske byggevirksomheders hjemmemarked i en tid, hvor en stadig større del af den manuelle produktion – som af naturgivne årsager altid vil være relativt stor – udføres af arbejdskraft eller virksomheder med rødder i de nye lande i EU, og som kan danne basis for ekspansion og samarbejder på europæisk og globalt plan. Her kan serviceydelser uden

for det traditionelle bygeområde såsom ekspertise, der ved hjælp af it udnytter sammenhængen mellem bygge- og driftssituationen, være et vækstområde af særlig interesse.

- Som en *udviklingsindsats for rådgivende og udførende virksomheder*, som sætter dem i stand til at fastholde eller udvide europæiske eller globale markedsandele gennem at flytte deres ydelser endnu et niveau op i byggeriets værdikæde og som dermed kvalificerer dem til at vinde opgaver alene eller som partnere på det globale marked.
- Som en *udviklingsindsats for softwarevirksomheder*, som sammen med danske investorer og developere kan udvikle principper, systemer, metoder og værktøjer (herunder it-værktøjer) baseret på danske erfaringer, som kan tilfredsstille ejendomsforvaltere globalt.

Det nationale perspektiv er på kort sigt det vigtigste. Men det er lige så klart, at det på lidt længere sigt handler om at søge at udnytte den kvalitetsfordel og de stolte traditioner, vi har i Danmark for at passe på vores bygninger og øvrige fysiske strukturer på en sådan måde, at de kan bidrage til systemudvikling, som udover at understøtte vores egen produktivitet udvikling også kan gøres til genstand for vækst og eksport.

6.4 Fremtidig udvikling

En indikation af fremtidens vækstmuligheder for den danske byggesektor kan findes i det faktum, at det danske marked for byggeri er blandt de mest modne i verden – med højt forbrug og stor etableret bygningsmasse – samt at Danmark huser nogle af verdens fremmeste servicevirksomheder med tilknytning til

det byggede miljø. Måltrettet digitalisering med sigte på bygherrers og driftsherrers formulerede behov kan virke som katalysator i udnyttelsen af dette potentiale.

Som nævnt er der behov for udvikling af en række hjælpeværktøjer, der kan understøtte udviklingen af praksisser for anvendelse af it i byggesektoren. I den forbindelse er en langt stærkere kobling med softwareudviklere nødvendig. En forskningsmæssig underbygning af en

sådan udvikling ville også være hensigtsmæssig.

For at styrke det efterspørgselsorienterede perspektiv er det nødvendigt med en stærkere kobling mellem bygherre- og driftsherreinteresser – og en mere udpræget stillingtagen til hvilke egeninteresser, der skal forfølges i kravstillelsen. En sådan stillingtagen sker med fordel langt bredere end blot blandt statslige byg-/driftsherrer og kræver stærkere fokus på

egne strategiske udviklingsmuligheder. Digitaliseringen skal ideelt set understøtte de udviklingstendenser, der ses i krydsfeltet mellem bygherrer og driftsherrer, såsom strategisk porteføljestyring, facilities management, totaløkonomi, strategisk vedligehold, mv.

Ultimativt omhandler disse udviklingstendenser om mere kvalificeret at opfylde brugere og andre interessenters forventninger og behov.



Foto: Bo Sandberg

7. Et bæredygtigt og klimatilpasset byggeri

I tråd med den stigende generelle opmærksomhed om klimaændringer er der også fra politisk hold sket en erkendelse af, at klimatilpasning bliver et væsentligt indsatsområde inden for byggeri og anlæg – måske set i et længere tidsspektiv.

7.1 Bæredygtigt byggeri

En ny dagsorden - et nyt marked

Der er i dag ingen eksakt viden om, hvad indførelsen af bæredygtighed som generelt produktions- og funktionsprincip kommer til at betyde for byggeriet. Det står imidlertid klart, at vi ikke bare kan fortsætte med, at bygge det, vi plejer, på den måde, vi plejer. Hensynet til bæredygtighed vil fremtidigt være i fokus i forhold til alt, der har med byggeri og bygninger at gøre, uanset om det handler om planlægning, projektering, udførelse, drift eller den afsluttende nedrivning og bortskaffelse.

Der tegner sig på den måde en helt ny dagsorden for byggesektoren, idet den skal forholde sig til et marked, som er utrolig bevidst om nødvendigheden af bæredygtighed. Et marked der nærmest trygler om at blive præsenteret for løsninger og produkter med dokumenterede kvaliteter i forhold til bæredygtighed. Det gælder nationalt såvel som internationalt – i den industrialiserede verden såvel som i udviklingslandene. Præmisserne kan være lidt forskellige fra sted til sted, men forventningen om bæredygtighed er den samme. Konkrete eksempler fra den hjemlige scene er de kommende store byudviklingsprojekter – Carlsberg, Nordhavnen og Århus havn – hvor ambitiøse målsætninger om bæredygtighed nu er standard.

Det er givet kun en forsmag på, hvad der kommer. Inden for ganske få år må

det således forventes, at der i enhver byggesag vil blive stillet krav om dokumentation af bæredygtighed.

Hvor er vi her og nu?

Det er naturligvis bygherren, der har ansvaret for kvaliteten, og herunder også bæredygtigheden, af det byggeri, der iværksættes. Bygherren er dermed helt centralt placeret i bestræbelserne på at implementere bæredygtighed i byggeriet. Bygherren er imidlertid på sin side helt og aldeles afhængig af, at leverancesystemet er i stand til at levere varen, og her efterlades man som bygherre med fornemmelsen af, at det i øjeblikket ikke er tilfældet!

Alle taler om bæredygtighed, men når det kommer til konkrete sammenhængende løsninger med dokumenteret kvalitet i forhold til bæredygtighed, er der nærmest larmende tavshed. Der kan i de forskellige hjørner af branchen leveres enkelt-elementer af varierende kvalitet, men der er langt til de samlede koncepter, der udviser bæredygtighed i samtlige faser af bygningens livscyklus gennem samtænkning og integration af arkitektur, funktion, teknik, materialer og byggemetoder og -processer. Det er imidlertid, hvad bygherren har brug for, og vi er derfor i den paradoksale situation, at der er en akut efterspørgsel på løsninger, markedet ikke er i stand til at levere.

Hvad skal der til?

Der skal først og fremmest etableres en professionalisme i byggeriet omkring begrebet bæredygtighed. Ordet er i sig selv alene udtryk for en intention. Vi har brug for at gøre det til en operationel, veldefineret kvalitetsparameter, der er både målbar og reproducérbar. Endvidere skal denne parameter naturligvis kunne dokumenteres, således at det bliver muligt at sammenligne forskellige bygningers bæredygtighed.

Bæredygtighed skal bevidst indarbejdes i såvel detalje som helhed i samtlige dele af samtlige byggeprocessens faser – program, projektering, udførelse, drift, renovering og nedrivning. Dette forudsætter igen et meget tæt samarbejde mellem branchens mange forskellige aktører, hvor man formentlig vil være nødt til at gøre op med nogle af de traditionelle faglige og forretningsmæssige interesseforskelle.

Erfaringen viser desuden, at byggesektoren sjældent frivilligt udfører mere energirigtigt byggeri end krævet i lovgivningen. Innovationen hæmmes af, at der mangler visioner og incitamenter til at gå ud over minimumsreglerne. Det vil derfor være vigtigt, at bæredygtighedsbegrebet så hurtigt som muligt indarbejdes som en integreret del af de love og bestemmelser, der regulerer byggeri og brug af bygninger. Det gælder selvfølgelig først og fremmest bygningsreglementet, men det bør følges op i alle andre relevante dele af lovgivningen inden for f.eks. arbejdsmiljø, lejeforhold og skat.

Det vil være tilsvarende vigtigt for udviklingen, at de lovmæssige krav om energirigtighed strammes, og at opfyldelsen kontrolleres. Både i EU og fra dansk politisk hold erkender man denne „markedsfejl“. Et af EU-Kommissionens svar er at gøre området til „Lead Market“, hvor regulering skal medvirke til en accelereret indførelse af energieffektivt byggeri. Den største satsning har været indførelsen af et Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Før EPBD indgik installationerne ikke i energiberegninger og energimærkning. Nu må man fra starten af et byggeri bl.a. overveje, hvilken energiforsyning og hvilke installationer, der skal anvendes. Dermed har den rådgivende ingeniør en mulighed for at komme med i byggeriet på et meget tidligere tidspunkt, da behovet for

integreret energi- og bygningsdesign vil være stigende.

Der må også fra politisk side skabes økonomiske incitamenter for at presse udviklingen fremad, både hvad angår nybyggeri og den eksisterende bygningsbestand. Der bygges således nyt i et årligt omfang på ca. en pct. af den bestående bygningsbestand, og da der langt fra altid tale om, at nyt byggeri erstatter bestående, er der for at gøre

byggesektoren som helhed mere bæredygtig et stort behov for at stimulere en energimæssig effektivisering af den eksisterende bygningsbestand. Dertil behøves en incitamentsstruktur, der sigter på såvel byggeriets parter som på brugere. Hvis vi vil opnå et kompetencemæssigt og teknologisk forspring på dette vigtige område – ud over de velfærds- og miljømæssige fordele ved bæredygtigt byggeri og bæredygtige boliger – kan det kun

gå for langsomt med at skabe sådanne incitamenter, implementere lovgivning og tilpasse rammevilkår.

Set fra den private boligejer er energirenovering besværlig og bør foretages af professionelle, som i stil med køkkenfirmaer og andre livsstilsleverandører overtager proces og ansvar. I praksis kunne det ske ved en langt mere aktiv opfølgning på energimærkningsordningen, således at opdatering af energimærket automatisk udløste et tilbud på anbefalingerne, der blev tilsendt ejeren.

Set fra den enkelte virksomheds synspunkt vil et mere energirigtigt byggeri ofte kræve en højere initial investering, som ikke gendindes af investoren. Det er således en forudsætning for den enkelte virksomheds risikovillighed, at den kan tage afsæt i et hjemmemarked, som ved at efterspørge de relevante ydelser giver en fornuftig kommerciel baggrund for de satsninger, der i sagens natur skal foretages. Hvis denne mulighed skal udnyttes, må vi derfor gå forrest på hjemmemarkedet, selvom der naturligvis vil være en vis risiko ved at være „first mover“.

Markedets krav om bæredygtighed i byggeriet kan desuden, som beskrevet i afsnit 5.2, meget vel tvinge byggesektoren ud i en produktudvikling af hidtil uset omfang. Den må foruden at ændre på samarbejdsstrukturer og rollefordelinger også forventes at påvirke materialer og komponenter – helt fra søm og skruer til de mest komplicerede og højteknologiske anlæg. Intet led i den komplekse leverancekæde vil gå ram forbi.

Danske byggevirksomheder er godt stillet

Udfordringen er enorm – men det er mulighederne til gengæld også! Og det er muligheder, som næsten kalder på Danmark. Der er tale om et helt nyt marked, som indtil videre er uden markedsledere og en etableret, industriel standard. Det burde derfor ligge fint til for den danske byggesektor, som endnu kan opnå

Foto: Anne Beim



en konkurrencefordel, selvom man har mistet teknologisk konkurrencekraft på dette område siden 2001, mens f.eks. tyske, spanske og østrigske firmaer har udviklet nye, energieffektive byggesystemer og -komponenter (passivhuse).

Det er en absolut enestående mulighed for at skabe ny værditilvækst gennem innovation, idet adgangsbilletten mere består i innovativt drive og evne til nytænkning end i organisatorisk tyngde og volumen. Vi har en samfundsstruktur, der kan håndtere det, samt et kompetent erhvervsliv, som blot skal motiveres.

Bæredygtighed bliver et globalt must, og de samfund og industrier, der først indretter sig på det, vil komme stærkest ud.



Foto: Bo Sandberg

7.2 Byggeerhvervets rolle i klimatilpasningen

Med en overordnet politisk målsætning om, at vi i løbet af de næste 50 år skal blive CO₂-neutrale, står Danmark ligesom resten af verden overfor en radikal omlægning af såvel energiforsyningen som energiforbruget. I den sammenhæng får byggeerhvervet en helt central rolle at spille, eftersom næsten halvdelen af det samlede energiforbrug sker i bygninger.

Det kræver dels en udvikling af nybyggeriet, dels en energimæssig opgradering og modernisering af hele den bestående bygningsbestand. Det er fristende at sammenligne med den udvikling, som byggeriet har gennemgået siden de første tekniske installationer holdt deres indtog for over 100 år siden og frem til i dag, hvor bygninger er ved at blive en slags fuldautomatiserede maskiner.

Udfordringen

Selvom opgaven umiddelbart ser stor og uoverskuelig ud, behøver det ikke at være tilfældet. Der findes overordentlig mange strenge at spille på, og der er næsten ubegrænsede mængder af vedvarende energi på kloden. Det store

problem består i at udvælge og udvikle de snildeste og mest omkostningseffektive metoder og teknologier. Det vil stille både byggeerhvervets parter og deres kunder overfor en omfattende forandringsproces.

Der ses umiddelbart fire overordnede områder, hvor den nye klimadagsorden vil sætte sig spor i de ydelser, byggeerhvervet leverer:

- For det første skal der udvikles og implementeres en lang række nye effektive materialer, komponenter og installationer, som både kan medvirke til et CO₂-neutralt nybyggeri og vinde udbredelse i hele den bestående bygningsmasse, hvor potentialet er enormt.
- For det andet vil både nybyggede og eksisterende bygninger og infrastruktur skulle beskyttes mod fremtidige klimapåvirkninger – f.eks. i form af kystsikring, sikring af udsatte bygninger, forbedrede kloaksystemer osv.
- For det tredje vil der skulle ske udbedringer af klimaforårsagede skader, som vi endnu ikke kender omfanget

af – men som efter alt at dømme vil øges, såfremt vi ikke i tide formår at løse de ovennævnte tre problemområder.

- For det fjerde, kunne det tænkes, at der kommer til at ske tilpasninger i indretning og sikring af byggepladser samt i selve byggeprocessen som følge af ændringer i vejrliget.

Det er naturligvis svært at forudsige, i hvilket tempo omstillingen vil ske. Det afhænger både af de målsætninger for energibesparelser og den reduktion i CO₂-udledningen, der vedtages politisk i Danmark, i EU og på globalt plan – og nok så meget af de ledsagende rammevilkår for udvikling, demonstration og implementering af nye teknologier, der sættes for erhvervet.

Her spiller det ind, at både bygnings ejere og politikere endnu har et meget spinkelt beslutningsgrundlag.

Normalt ved byggeriets kunder godt, hvad de ønsker – f.eks. et bestemt køkken. Men når det drejer sig om energirenoveringer eller konvertering til vedvarende energikilder, er de fleste bygningsejere af gode grunde i tvivl om, hvilken løsning

der er den rigtige. Hvor får man mest besparelse for pengene? Er det isolering af klimaskærmen, udskiftning af forbrændingsanlægget, installation af en varmepumpe, udskiftning af vinduer, et solcelleanlæg på taget – eller en kombination af forskellige indgreb, der er den optimale løsning?

Det er næsten ligeså vanskeligt for den enkelte husejer at vælge den rigtige beslutning, som det er for politikerne at beslutte, om der skal satses på en bedre afregning til vindmølleejere, bedre rensningsanlæg på de kulfyrede kraftvarmeanlæg, øget brug af biobrændsel – eller tilskud til energieffektivisering hos bestemte kategorier af bygningsbrugere.

Man kan bruge de offentlige bygningsejere som eksempel på, hvor vanskeligt det er at komme i gang. Selvom om staten og kommunerne, der bør anses for at være nogenlunde professionelle bygningsforvaltere – og som tilsammen ejer ca. 1/12 af den samlede bygningsbestand i Danmark – er udset til at gå forrest i indsatsen for at energieffektivisere bygninger, er der endnu sket meget lidt. De færreste offentlige institutioner véd, hvilken energimæssig tilstand, deres bygning befinder sig i. Og de har også kun sjældent et klart blik for, hvor det vil være fornuftigt at sætte ind, hvad det vil koste, og hvordan indgrebet skal finansieres.

Situationen viser, at vi står over for et marked, som endnu er et godt stykke vej fra at fungere som et traditionelt marked. Udover en spændende teknologisk ud-

vikling kan omstillingen også forventes at sætte sig spor i byggeprocessen, dvs. i den måde, hvorpå byggeriet traditionelt har været organiseret.

Når der bliver efterspurgt ydelser, der er langt mere komplekse og videntunge end traditionelle ydelser, vil en del af byggeerhvervets virksomheder enten skulle sadle om og udbyde ydelser, der er bredere end normalt, eller skulle lære at samarbejde indbyrdes om pakkedninger eller leverancer, der overskrider de traditionelle grænser mellem byggeriets parter.

Den forventede vækst i udbredelsen af klimarelaterede markedsområder og produkter vil således fordre et øget samarbejde mellem forskellige virksomheder inden for byggeerhvervets med henblik på at kunne udbyde kvalitetssikrede/garanterede leverancer i form af integrerede ydelser, systemleverancer m.m.

Denne udvikling vil hænge naturligt sammen med indførelsen af bæredygtighed i byggeriet generelt.

Energieffektivisering af bygge- og anlægsprocessen

Udover de ovenfor nævnte ydelser, der vil blive efterspurgt af byggeerhvervets kunder, vil der skulle ske en energieffektivisering af selve byggeprocessen samt af produktionen af de materialer og komponenter, som indgår.

Desuden skal renovering og nedbrydning af bygninger og infrastruktur energieffektiviseres.

Alt i alt drejer det sig om produktions- og transportkæden fra råstoffer til

de monterede bygningskomponenter, som skønsomt tegner sig for gennemsnitligt 15 pct. af det samlede energiforbrug i en bygnings livscyklus, og til nedbrydningen af disse.

Byggeriets virksomheder vil i stigende grad skulle udarbejde klimaregnskaber og klimastrategier. Det skal bl.a. ske ved

- at virksomhederne kommunikerer deres håndtering af klimaudfordringer til deres kunder og investorer (CSR),
- at virksomhederne stiller krav til deres underleverandører.

Der kan skelnes mellem:

1. *Den indlejrede, eller bundne, energi/CO² i byggematerialer* (embedded energy). F.eks. reklamerer Rockwool med, at deres produkter i disses levetid sparer 100 gange den energi, der medgår til deres produktion.
2. *Byggepladsstrøm, brændstoffer til maskiner og transportmidler m.m.* Som eksempel er NCC Sverige ved at energieffektivisere 60.000 m². kontorer, arbejdsstuer m.m., isætte miljøfiltre i deres tunge maskiner og efteruddanne i „sparsam körning“.
3. *Energiforbrug i forbindelse med demolering* (bortskaffelse og destruktion af bygninger og materialer).

8. Finansiering, økonomiske og organisatoriske strukturer, ledelse og markedsføring i konkurrencestærke virksomheder

8.1 Nye finansieringsformer i byggeriet

Traditionelt har byggeerhvervets kunder – bygherrerne – været investorer, mens entreprenørerne har været leverandører af investeringsobjektet i form af bygninger eller bygningsdele, der er indgået kontrakt om. Denne forholdsvis klare adskillelse mellem investorer og leverandører har været en væsentlig forudsætning for, at det samlede bygningsvolumen har kunnet vokse med det tempo, som der rent faktisk er sket i det meste af den industrielle epoke. Investeringerne er søgt derhen, hvor de har gjort størst samfundsmæssig nytte – hvilket i betydeligt omfang har været i byggeri.

Det problem, at de endelige slutbrugere af bygninger kun forbruger en del af dem som følge af bygningers lange levetid, har fundet sin løsning i henholdsvis det tidsbegrænsede salg af bygningstjeneste i form af udlejning og i serielle ejerskifter gennem den enkelte bygningens levetid. Handelspriserne har dels været fastsat ud fra den aktuelle markedssituation, dels ud fra bygningens restlevetid.

Gennem de senere årtier har der internationalt udviklet sig en række nye varianter af relationen mellem byggeerhvervet og dets slutkunder. Det er sket inden for rammen af nye forretningskoncepter som f.eks. Sale-and-lease-back, OPS²⁴, OPP, ESCO's²⁵ m.m. – koncepter,



Foto: Bo Sandberg

²⁴. Offentlig-privat samarbejde. En samlet betegnelse for forskellige samarbejdsformer mellem det offentlige og det private, se <http://www.ebst.dk>.

²⁵. *Energy Service Company* er et nyt virksomhedskoncept, hvor ESCO-firmaerne tilbyder tekniske løsninger, så kunderne kan spare energi. Kunderne betaler ESCO'erne med det, de sparer. Konceptet bruges allerede i bl.a. Sverige og USA og er nu på vej ind på det danske marked.

som indebærer hel eller delvis integration af investerings- og leverancefunktionen.

Der er to hovedforklaringer på, at det traditionelle mønster er blevet suppleret med disse nye relationer mellem leverandør og kunde.

For det første indebærer den traditionelle relation mellem leverandør og kunde en iboende risiko for, at der sker en suboptimering i byggeprocessen. Bl.a. er det ofte blevet fremhævet, at de modsatrettede interesser mellem producer og de efterfølgende driftsherrer har betydet, at bygningers samlede, økonomiske livscyklus ikke altid har været optimal. Besparelser i produktionsfasen har en tendens til at medføre forøgede driftsomkostninger.

For det andet har visse kategorier af bygningsejere og -brugere ønsket, eller haft behov for, at frigøre sig fra de traditionelle investor- og driftsherrefunktioner. Det kan være erhvervsvirksomheder, der ønsker at samle sig om deres kernefunktion og outsource ejerrollen. Eller det kan være offentlige virksomheder med tradition for kontantfinansiering af byggeri, som ønsker at opnå de økonomiske fordele, der er forbundet med at være lejer og eventuelt på et senere tidspunkt overtage ejendommen.

Bygge- og anlægssektoren er – ligesom andre hovederhverv og samfundt generelt – i stigende grad et efterspørgselsstyret erhverv. I byggeriet kommer den øgede kundestyring – og de dermed forbundne krav om bedre og/eller billigere ydelser – til udtryk i en række forhold: Tiltagende professionalisering af byggeerhvervets kunder/bygherrerollen, centralisering af ejerforhold på dele af ejendomsmarkedet, den offentlige sektors rolle som foregangsbygherre, ønsket om brugerdriven innovation, øget forbrugerbeskyttelse, dannelsen af Bygherreforeningen, øget krav om/behov for et udbygget samarbejde mellem byggeriets traditionelle parter osv.

For byggeerhvervet betyder en sådan udvikling af leverancer, der skaber øget værdi for ejendomsbrugere, et behov for et udvidet samarbejde med brancher, der hidtil har leveret deres delydelser hver for sig. Det drejer sig om de erhverv, der tilsammen har efterspørgere af ejendomstjeneste som kunder, dvs. på den ene side dele af servicesektoren, forsyningssektoren m.fl. og på den anden side finansielle selskaber, ejendoms-selskaber, forsikrings-selskaber m.fl. De såkaldte ESCO's udgør en særlig variant af den ændrede funktionsdeling mellem leverandør og kunde.

I 2006 vedtog EU et særligt direktiv om energitjenester. Direktivet har til formål at skabe såvel et øget udbud som en øget efterspørgsel efter energitjenester. Et væsentligt element i direktivet er at tilvejebringe de mekanismer, incitamenter samt økonomiske og juridiske rammer, som er nødvendige for at ophæve de nuværende barrierer og markedsimperfektioner for et marked for energitjenester.

Derfor skal EU's medlemslande arbejde for, at der tilvejebringes mulighed for tredjepartsfinansiering, præstationskontrakter og lignende, ligesom medlemslandene kan oprette fonde, der yder tilskud til tiltag, der fremmer markedet for energitjenester.

Der lægges i direktivet op til, at flere forskellige parter kan optræde som udbydere af energitjenester. Det drejer sig om udstyrsinstallatører, net- og distributions-selskaber, energirådgivere m.fl. Der forudsættes at være så fri en konkurrence som muligt mellem de forskellige typer af aktører.

8.2 Økonomiske og organisatoriske strukturer

Det er slående, at udvikling og dynamik inden for forskellige segmenter af byggeriet i høj grad præges af de økonomiske og organisatoriske strukturer, som er

bestemmende for forskellige bygherrers ageren.

Fortid: Industrialiseringen af boligbyggeriet

Det oplagte eksempel er industrialiseringen af boligbyggeriet i 1960'erne og 70'erne, hvor staten (Boligministeriet) havde lagt grunden til en omfattende udvikling med de almene bygherrer i førersædet og med de rådgivende ingeniører og entreprenørerne i maskinrummet.

Med brugen af betonelementteknologi skete i de år en revolution med hensyn til boligstandard, produktivitetsfremgang og erhvervsudvikling, som gjorde det muligt for hundredetusindvis af danskere at flytte nærmere på byerne og/eller ud af utidssvarende boliger. Samtidig placeredes danske entreprenører og rådgivere på verdenskortet som førende med knowhow inden for industrialiseret boligbyggeri.

Kort fortalt fungerede i den periode et teknologisk system eller development block med en særligt succesfuld dynamik (se Bang 2002). Det er ingen naturlov, at sådanne development blocks varer ved – og det er også tydeligt, at det teknologiske system, som i en periode er en udviklingsmæssig fordel, i den efterfølgende periode bliver en forhindring for udvikling. Eksisterende organisatoriske rammer hæmmer nye former for udvikling, og eksisterende viden skal aflæres, for at nye dynamikker kan udspille sig.

Nutid: De statslige bygherrer som forandringsagenter

Erhvervs- og Byggestyrelsen har taget over som den primære myndighed for byggeriets udvikling, idet Boligministeriet efter 54 år blev afviklet i 2001. Strategien for byggeriets udvikling er i dag bundet op på særligt de statslige bygherrer, der forventes at drive udviklingen, jf. sloganet „Bygherren som forandringsagent“ (se f.eks. Byggepolitisk Task Force 2000).

Udviklingen drives på en række områder, såsom digitalisering, partnering, OPP og nøgletal, som fastlagt i den statslige byggepolitik (regeringen 2003) og senest i den Byggepolitiske Handlingsplan (2007).

Udviklingen drives typisk ved, at de statslige bygherrer stiller krav til samarbejdspartnere, som forventes at påvirke den samlede byggesektor mod højere produktivitet, bedre kvalitet osv.

De statslige bygherrers kravstillelse er beskrevet i en række bekendtgørelser og lign. samt i forskrifter som Bygherrevejledning (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2008a) og andre „bedste praksis“-vejledninger.²⁶

Der er en række gode grunde til at vælge en sådan strategi for udvikling. De statslige bygherrer er blandt de største i Danmark målt på byggevolumen og faglige medarbejdere. De udgør et relativt begrænset antal (der er tre store: Forsvarets Bygnings- og Etablissemments-tjeneste, Slots- og Ejendomsstyrelsen og Universitets- og Bygningsstyrelsen) og kan derfor lettere koordineres. Endelig er de en del af den statslige administration og dermed som udgangspunkt loyale over for strategien.

Omvendt taler en række forhold imod den valgte strategi. De statslige bygherrers volumen udgør kun en lille del af det samlede byggevolumen (størrelsesordenen 3-5 pct.) og inden for nogle relativt afgrænsede typer af byggeri. De største rådgivere og entreprenørvirksomheder har en langt større markedsandel, og også når man betragter andre bygherrer, vil f.eks. Sjælsø Gruppen (fra den private sektor) og Københavns Ejendomme (fra den kommunale sektor) samt nogle af regionerne (muligvis) kunne matche dem.

Det må endvidere mane til eftertanke, at kulturen i statslige bygherrvirksomheder som udgangspunkt må forventes at være risikoavers eller nulfejlsorien-



Foto: Anne Beim

teret. Hvis man antager, at innovation kræver, at der løbes risici for at opnå en gevinst, er statslige bygherrer ikke nødvendigvis de oplagte forandringsagenter. Tværtimod kan man forestille sig, at man i statslige bygherrvirksomheder belønnes for at undgå risici (tænk på Rigsrevisionen).

Det må bemærkes, at Erhvervs- og Byggestyrelsen selvfølgelig søger at udvide forandringsagenttankegangen til andre typer af bygherrer, f.eks. almene og kommunale. I nogle tilfælde lykkes dette via forhandlinger med andre ressortområder, eller simpelthen fordi ideerne konkret viser sig levedygtige. I andre tilfælde er det mere vanskeligt at overbevise andre typer af bygherrer om at tage ideerne op.

Det kunne på den baggrund være en mulighed at overveje en mere differentieret udviklingsindsats i forhold til forskellige segmenter af bygherrer.

Fremtid: En mere differentieret udviklingsindsats

Herunder gennemgås mulighederne for at fokusere på andre segmenter af byg-

herrer end de statslige for at opnå en mere differentieret udviklingsindsats.

Alment byggeri:

Nybyggeri af almene familieboliger ligger på et historisk lavt niveau grundet tilsagnsregler og konkurrence fra det private boligbyggeri. Til gengæld bygges der en del pleje- og ældreboliger (i samarbejde med kommunerne) ligesom renovering og sociale tiltag er betydelige aktiviteter (med støtte fra Landsbyggefonden). Det er et betydeligt udviklingspotentiale i nye metoder på disse områder med muligheder for byggesektorens virksomheder i tilgrænsende områder samt i udlandet.

Kommunalt byggeri:

Kommunerne er tilsammen en endog meget betydelig bygherre (sandsynligvis er kun de private husholdninger større samlet set). Med strukturreformen er mange kommuner gået ind i en udvikling med fokus på samlede ejendomsfunktioner og facilities management-aktiviteter. Der er et stort behov for at understøtte denne udvikling videnmæssigt, men i

²⁶ Se www.bedstpraksisbyggeriet.dk.

spillet mellem stat og kommuner bliver de kommunale bygherrer/driftsherrer udvikling ofte underlagt et større spil om fordeling af midler.

Regionalt byggeri:

Regionernes nybyggeri og renovering af hospitaler tegner i de kommende år til at blive et hovedområde for udvikling grundet det store volumen og de høje krav, som stilles med hensyn til funktionalitet i forhold til hastigt forandrede behandlingsformer. Samtidig er regionernes byg-herrefunktioner i en opbygningsfase efter længere tids relativ stilstand og afviklingen af amterne. En udviklingsindsats inden for dette område vil dels kunne bidrage til en produktivitetseffekt på de kommende års byggeri, dels til et muligt senere eksportgrundlag.

Privat boligbyggeri:

Såvel inden for typehusbyggeri som inden for flerfamilieboliger er sket en interessant udvikling i retning af industrialisering og standardisering med deraf følgende læringskurver ved gentagelse. Der er således et udviklingspotentiale i at aflæse de resultater, som de private (risikovillige) aktører har opnået i organiseringen af indkøb og kontrahering med samarbejdspartnere. Herunder kan ses på de resultater, som er opnået med at udvikle billigboligkoncepter, der udfordrer det almene byggeris traditionelle kerneområde.

Privat erhvervsbyggeri:

Blandt en række service- og industrivirksomheder udgør byggeri en strategisk ressource for at opnå forretningsmæssige fordele. Disse virksomheders byggeaktiviteter vil ofte være på forkant med udviklingen, når der sammenlignes med andre segmenter. Tænk f.eks. på Novo Nordisks laboratorie- og fremstillingsfaciliteter. Udviklingsindsatser inden for byggeriet koblet til sådanne cutting edge-aktiviteter vil sandsynligvis kunne

bidrage til at bringe dansk byggeri foran i et internationalt perspektiv.

Anlægssektoren:

Ofte indtænkes anlægssektoren ikke i udviklingsstrategier for byggesektoren grundet de ressortmæssige skel, som findes i den danske statsadministration. De to delsektorer kunne med fordel kobles i en lang række tilfælde. F.eks. har vindmøllefundamenter udviklet sig til en eksportsucces for MT Højgaard, og Cowi projekterer broer mange steder i verden.

Konklusion: Hvad skal der til?

Strategien for udvikling af byggeriet kan med fordel bredes ud, så den ikke fokuserer så snævert på de statslige bygherrer som forandringsagenter, men kommer til at omfatte en mere differentieret indsats, der også fokuserer på andre segmenters potentialer.

For eksempel er der inden for det almene byggeri perspektivrige aktiviteter inden for ældre- og plejeboliger samt renovering og sociale tiltag. Kommunerne er tilsammen en meget betydelig bygherre, hvor der kan iagttages en spændende udvikling inden for ejendomsfunktioner og facilities management. Regionernes hospitalsbyggeri bliver et hovedområde for udvikling grundet det store volumen og de høje krav, som stilles mht. funktionalitet.

Inden for det private boligbyggeri er gennemført industrialisering og standardisering med markante resultater i organiseringen af indkøb og kontrahering, herunder også udviklingen af billigboligkoncepter. For visse private service- og industrivirksomheder udgør byggeri en strategisk ressource, som hjælper dem til at være på forkant med udviklingen.

Endelig kan udvikling i anlægssektoren med fordel kobles til byggesektoren i en lang række tilfælde.

En tværgående tilgang til de forskellige segmenter vil være særdeles perspektiv-

rig, men selvfølgelig også udfordrende i forhold til den eksisterende organisering af byggeriets udvikling samt behovet for øgede ressourcer til en sådan udviklingsindsats. Ikke desto mindre er potentialet for værdiskabelse, produktivitet fremgang og internationalisering betydeligt.

8.3 Ledelse og samarbejde i et globaliserende byggeerhverv

Introduktion

Med ledelse og samarbejde sigtes sædvanligvis til de funktioner i virksomheder og projekter, der skal sikre koordinering, planlægning og styring af tid, økonomi, kvalitet, miljø og arbejdsmiljø i byggeriet. Ledelse forstås ofte som processen at gennemføre en aktivitet ved hjælp af og gennem andre. Samarbejde betegner både relationen mellem individer i en gruppe og mellem to eller flere virksomheder med henblik på at udføre en arbejdsopgave.

Mens begrebet ledelse refererer til samspillet mellem aktører placeret i et indbyrdes hierarki, henviser begrebet samarbejde til samspillet mellem autonome aktører.

Netop de mange parter i byggeprocessen med hver deres interesser og mål skaber vanskelige vilkår for ledelse og samarbejde. Det samme gælder de store globale udfordringer i form af nye internationale markeder, indførelsen af nye (især digitale) teknologier, import af nye produktionskoncepter såsom „trimmet byggeri“ og nye samarbejdsformer som f.eks. „partnering“. Disse forandringer påvirker ledelsesopgaven og udviklingen af udbuds- og samarbejdsformerne i byggeriet.

Status

Med den første ressourceområdeanalyse af bygge-/boligområdet satte Erhvervsfremme Styrelsen (1993) en ny

dagsorden for en egentlig byggepolitik i Danmark. Sammen med igangsættelsen af udviklingsprogrammet Proces- og Produktudvikling i Byggeriet (PPB) satte ressourceområdeanalysen for alvor fokus på byggeriets processer og især nye udbuds- og samarbejdsformer.

Dette nye fokus affødte en række initiativer, hvoraf blot nogle få skal nævnes her. Der var bl.a. igangsættelsen af „Projekt Nye Samarbejdsformer“ under det gamle boligministerium, som blev afløst af først „Bygherrer skaber værdi“-netværket og sidenhen PLUS-netværket med udgangspunkt overvejende i almene bygherrers udviklingsprojekter om nye samarbejdsformer.

Ligeledes gik en række institutioner, brancheorganisationer og virksomheder i 2002 sammen om at etablere foreningen „Lean Construction – DK“. En del virksomheder og bygherrer begyndte at eksperimentere med brugen af partnering, lean construction (eller *Trim Byg*, som MT Højgaard vælger at kalde det på dansk) og i begrænset omfang offentlig-private partnerskaber. Andre initiativer har omfattet en øget fokus på benchmarking og brug af nøgletal (Key Performance Indicators), som især etableringen af Byggeriets Evalueringscenter vidner om.

Overordnet betragtet har den danske byggepolitiske debat om ledelse i byggeriet det seneste årti således overvejende drejet sig om nye udbuds- og samarbejdsformer i byggeriet samt benchmarking, og initiativerne har været stærkt inspireret af især anglosaksiske input og erfaringer.

Udfordringer

Hvis vi et øjeblik ser bort fra, at inspirationen og meget tankegods omkring nye



Foto: Bo Sandberg

udbuds- og samarbejdsformer stammer fra især Storbritannien, er der så overhovedet en ledelsesmæssig udfordring knyttet til globalisering at forholde sig til i dansk byggeri? Ledelse er jo helt overvejende en lokal opgave – i projektet og i virksomheden.

Disse spørgsmål, mål, strategier mv. kan et stykke af vejen løses på et overvejende nationalt plan. Men på andre punkter vil globalisering stille både byggeriets ledere og forskningen i byggeriets ledelse over for en række nye udfordringer, hvoraf nogle er:

- Hvis social kapital i form af f.eks. tillid og gensidig forståelse er vigtig for at bedrive ledelse både lokalt og internationalt, så kræver det en bedre forståelse af byggeriets „fundamentals“ – herunder især hvordan sammenhængskraft skabes i byggeprocessen på trods af modsatrettede interesser og megen retorik om det modsatte. En bedre forståelse heraf

er helt afgørende for fortsat at kunne sikre danske byggevirksomheders internationale konkurrenceevne.

- Importen af nye ledelsesstrategier og -teknologier fra udlandet vil næppe tage af i de kommende år. Det gælder f.eks. benchmarking, værktøjer til at kvalificere sammenhængen mellem pris og kvalitet (værdi) og digitale bygningsmodeller. Implementering af disse stiller store krav til byggevirksomhedernes forandringsledelse, når disse ofte udenlandske koncepter og værktøjer skal oversættes og nyfortolkes i en dansk kontekst.
- Hvorledes man skal praktisere interkulturel ledelse i byggevirksomheder, f.eks. i forbindelse med ledelse af internationale joint ventures, ansættelse af udenlandsk arbejdskraft i danske virksomheder og gennemførelse af projekter i udlandet.

Henvisninger og anden litteratur

- Analyseinstitut for Forskning (2000). *Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde. Forskningsstatistik 1998*.
Analyseinstitut for Forskning (Nu Center for Forskningsanalyse, Aarhus Universitet), Aarhus.
- Analyseinstitut for Forskning (2001a). *Offentligt forskningsbudget 2001. Forskningsstatistik*.
Analyseinstitut for Forskning (Nu Center for Forskningsanalyse, Aarhus Universitet), Aarhus.
- Analyseinstitut for Forskning (2001b). *Forskning og udvikling i den offentlige sektor. Forskningsstatistik 1999*.
Analyseinstitut for Forskning (Nu Center for Forskningsanalyse, Aarhus Universitet), Aarhus.
- Analyseinstitut for Forskning (2001c). *Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde. Forskningsstatistik 1999*.
Analyseinstitut for Forskning (Nu Center for Forskningsanalyse, Aarhus Universitet), Aarhus.
- ATV (1999). *Byggeriet i det 21. århundrede – Reorganisering af byggeprocessen*. ATV, Kgs. Lyngby.
- ATV (2001). *Dansk infrastruktur i forfald? – En hvidbog om vedligeholdelse*. ATV, Kgs. Lyngby.
- ATV (2003). *Effekter af klimacændringer – tilpasninger i Danmark*. ATV, Kgs. Lyngby.
- Bang, H. L. (1997). *Byggesektoren og teknologisk service*. Boligministeriet, København.
- Bang, H. L. (2002). *Strategic organisation of construction contracting firms*. (PhD series),
Copenhagen Business School, København.
- Beim, A. (2005). I: *CINARK sætter fokus: Industrialiseret arkitektur*.
CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole, København. S. 19 og 68.
- Boligministeriet (1993). *Byggesektorens forskningsaktiviteter*. Boligministeriet, København.
- By- og Boligministeriet og Erhvervsministeriet (2000). *Byggeriets Fremtid – fra tradition til innovation*.
- Byggeforskningsudvalget (red. T. Dræbye, K. Haugbølle, H. Madsen, H. Jespersen, U. Sørensen, J. Spohr og I. S. Olsen)
(2002). *Byggeriet i Vidensamfundet – analyse og anbefalinger fra Udvalget vedr. byggeforskning i Danmark*.
Erhvervs- og Boligstyrelsen, København.
- Byggepolitisk Task Force (2000). *Byggeriets fremtid – fra tradition til innovation*.
Redegørelse, By- og Boligministeriet & Erhvervsministeriet, København.
http://www.ebst.dk/publikationer/rapporter/byg_frem/Byg_frem_ny.pdf
- Byggepolitisk Task Force (2006) *Vision 2020 – Byggeri med mening*.
Erhvervs- og Byggestyrelsen, København, januar 2006.
- Christoffersen, A. Kirk og S. Bertelsen (1990). *Byggesektorens F&U. Forskning og udvikling i byggesektoren*.
Situationen ved 80'ernes slutning. Foreningen af Rådgivende Ingeniører, København.
- Clausen L., E. Brandt, A. Beim, O. Svensson, O. Valbjørn, E. Holleris Pedersen, K. Roger Henriksen, G. Gottschalk (2000).
Vejledning til evaluering af kvalitet i boligbyggeri. By- og Boligministeriet, København.

- Dansk Arbejdsgiverforening. *DA Lønstatistik*. <http://www.da.dk>.
- Danmarks Statistik (2001). *Ressourceområdestatistik 1999*. Danmarks Statistik, København.
 Statistiske Efterretninger, Generel Erhvervsstatistik 2001: 14.
- Dansk Byggeri (2007a). *Byggeriets globalisering i fuld gang*. Barometer – baggrund og analyse fra Dansk Byggeri, analysebrev nr. 7, 2007. <http://www.danskbyggeri.dk/barometer>.
- Dansk Byggeri (2007b). *Arbejdsgivere er glade for udenlandsk arbejdskraft*. Nyheder, 16.10.2007, om Dansk Byggeris undersøgelse blandt medlemmerne om entreprenørernes brug af udenlandsk arbejdskraft i 2006-07.
- Dansk Byggeri (2008a). *Virksomheder tøver med import af byggematerialer*.
 Analysebrev – Konjunkturanalyser, regnskabsanalyser med mere fra Dansk Byggeri, nr. 1, 2008.
- Dansk Byggeri (2008b). *De kommunale bygninger bliver dårligere og dårligere*. Barometer – baggrund og analyse fra Dansk Byggeri, analysebrev nr. 3, 2008, Dansk Byggeri og COWI. <http://www.danskbyggeri.dk/barometer>.
- Davis, S. (1987). *Future Perfect*. Addison-Wesley Books, Reading.
- Det Offentlige Forskningsudvalg for Byer og Byggeri (2000). *Forskning i byer og byggeri*.
 By- og Boligministeriet & Forskningsministeriet, København.
- Dræbye, T. (1997). *Teknologisk byggeviden. Videnbrug, videnformidling og videnproduktion – en kortlægning og vurdering*.
 Byggeriets Udvlingsråd, København.
- Dræbye, T. (2000). *Bygge/Bolig – en erhvervsanalyse*. Erhvervsfremme Styrelsen, København.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen et al. (2007). *PLUS – Partnering gennem læring, Udvikling og Samarbejde: Fagentreprenører og producenter/leverandører i partnering samarbejder*. Arbejdsrapport efter en workshop i PLUS netværket 28. febr. 2007.
 Erhvervs- og Byggestyrelsen, Socialministeriet og BoligfondenKuben.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen (2008a). *Bygherrevejledning*, Erhvervs- og Byggestyrelsen, København.
<http://www.bedstepraksisibyggeriet.dk/file/14526/bygherrevejledning.pdf>.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen et al. (2008b). *Mod et videnbaseret byggeri*. Erhvervs- og Byggestyrelsen, København.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen (2008c). *Input-output analyser for byggeriet*. Erhvervs- og Byggestyrelsen, København.
- Erhvervsfremme Styrelsen (1993). *Bygge/Bolig – en erhvervsøkonomisk analyse*. Erhvervsfremme Styrelsen, København.
- Erhvervsfremme Styrelsen (2000). *International benchmarking af dansk erhvervsliv – en statistisk analyse af de danske ressourceområder*. Erhvervsministeriet, København.
- Erhvervsfremme Styrelsen (2001). *Byggeerhvervets brug af erhvervsfremmeinstrumenter til øget innovation*.
 Erhvervsfremme Styrelsen, København. Internt notat dateret 18. april 2001.
- Hansen, J. Arnholtz og S. K. Andersen (2008). *Østeuropæiske arbejdere i bygge- og anlægsbranchen. Rekrutteringsstrategier og konsekvenser for løn-, ansættelses- og aftaleforhold*. FaOS, København, jan. 2008.

- Haugbølle, K. og L. Clausen (2002). *Kortlægning af bygge-/boligforskningen i Danmark*. Erhvervs- og Boligstyrelsen, København.
- Haugbølle, K., A. Beim og L. Eriksen (2003). *Erfaringer med evaluering af standard og kvalitet*. Erhvervs- og Boligstyrelsen, København. <http://www.ebst.dk/file/1999/erfaringsopsamling.pdf>.
- Infrastrukturkommissionen (2008). *Danmarks transportinfrastruktur 2030*. Betænkning, Trafikministeriet, København, jan, 2008.
- Jensen, K. Vibæk og A. Beim (2006). *Kvalitetsmål i den arkitektoniske designproces*. Forskningsprojekt, CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole, København. S. 192-200.
- Jørgensen, T. Ryborg (2007). *Arkitektur og Mass Customization*. CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole, København.
- Mikkelsen, H., A. Beim, L. Hvam og M. Tølle (2005). *SELLA – Systemleverancer i byggeriet*. S. 9, 21-23,
- Erhvervs- og Byggestyrelsen (2004). *Swigt i byggeriet – økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion*. Erhvervs- og Byggestyrelsen, København.
- Pine II, B. J. (1993). *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition*. Harvard Business School Press, Boston.
- Regeringen (2003). *Staten som byggherre – vækst og effektivisering i byggeriet*. Erhvervs- og Boligstyrelsen, København, aug. 2003. http://www.oem.dk/publikationer/html/byggherre/EBS_byggeri.pdf.
- Regeringen (2006). *Fremgang, Fornyelse og Tryghed – Strategi for Danmark i den globale økonomi*. Statsministeriet, København, april 2006.
- Stang, B. Dela (2003). *Nye Generationer af byggekomponenter*. Prisopgave for studerende ved arkitekt- og designuddannelserne. SBI, Hørsholm. S. 13-19.
- Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007). *Byggepolitisk Handlingsplan. Bedre og billigere byggeri*. Økonomi- og Erhvervsministeriet, maj 2007, København. <http://www.ebst.dk/file/6587/byggepolitiskhandlingsplanmaj2007.pdf>.

Bilag 1

Arbejdsform

Da det teoretisk-faglige videngrundlag er beskedent for mange af elementerne i den emnekreds, der er behandlet i projektet, har arbejdet har været baseret på direkte dialog mellem repræsentanter for byggeriets parter og andre ressourcepersoner med relevant ekspertise. Dialogen udfoldede sig ved fire høringer og en åben konference samt ved drøftelser i styregruppen.

I høringerne deltog ud over styregruppen en inviteret kreds af vidner med stor indsigt i de enkelte høringstemaer. Temaerne blev hvert især belyst i forhold til projektets samlede emnekreds (markeder, roller og arbejdsdeling) og dækkede så vidt muligt hele spektret af byggeri fra det private boligmarked over det støttede byggeri til erhvervs- og institutionsbyggeri.

Konferencen fokuserede på den forandringsproces, byggeerhvervet gennemgår i bestræbelserne på at tilpasse produktionen til globaliseringen. Gennem oplæg og debat om forskellige aspekter af globaliseringsprocessen søgte man at klarlægge, hvilke strategier den danske byggesektor skal vælge for at udnytte danske ressourcer og styrker bedst muligt.

1. høring - 18. september 2006

Byggeerhvervets aktuelle situation

- Hvorledes bevæger sektoren sig hen imod en mere globaliseret markedssituation?

Oplæg – Blik tilbage såvel som fremad set i lyset af den internationalisering, der sker i byggeerhvervet som konsekvens af globaliseringen. Oplægsholderne diskuterede

- Udviklingen i byggesektoren fra afslutningen på Projekt Hus og frem til i dag
- Hvilke initiativer, der sat i værk med byggeerhvervet som aktiv medspiller og hvilke resultater, der er opnået
- I hvor høj grad internationalisering har været en betydende faktor/drivende kraft
- Deres syn på de danske byggeerhvervs fremtid generelt set i lyset af globaliseringen – bl.a. hvilke ændringer, der vil ske i rammebetingelser, i det internationale samarbejde, i virksomhederne og i løsning af byggeopgaverne.

Oplægsholdere:

- Adm. direktør Palle Adamsen, Lejerbo:
Bygberren som forandringsagent
- Direktør Peter Henningsen, MT Højgaard:
Samarbejde i byggedelen
- Direktør Hans Peter Svendler, Realdania:
Ny-industrialisering
- Adm. direktør Curt Liliegreen, Byggeriets Evaluerings Center:
Byg med kommunikation og innovation

2. høring - 12. januar 2007

Det danske byggeerhverv på det globale marked

Oplæg – Det danske byggeerhverv og dets position på det internationale marked. Med fokus dels på den enkelte virksomheds vilkår, dels på virksomhedsstrukturen. Udenlandske entreprenører har indtil videre ikke haft særlig stor succes på det danske byggemarked. I sektoren har man desuden været af den opfattelse, at vi i Danmark fortsat skal kunne „det hele“. Men måske vil der i fremtiden udvikle sig en international arbejdsdeling, hvor vi måske ikke skal eller kan være med overalt. I byggevarerbranchen er internationaliseringen gået stærkt, medens der blandt de projekterende og udførende ses en meget divers udvikling. Centrale spørgsmål ved høringen var:

- Hvordan har globaliseringen påvirket sektorens udvikling?
- Hvilke forventninger er der til udviklingen i de kommende år?
- Hvordan bliver den internationale arbejdsdeling i byggeerhvervet, og hvordan vil det påvirke virksomhedsstrukturen?
- Hvilke stærke og svage sider har de danske virksomheder i international sammenligning?
- Hvordan skal de danske virksomheder udvikle sig for at styrke deres position i en international/global markedssituation?
- Hvilke ændringer ses i den konkrete opgaveløsning for henholdsvis rådgiver og entreprenør?
- Hvordan har finansieringen af byggeri og anlæg udviklet sig de senere år, og hvilke forventninger er der til den fremtidige udvikling?
- Hvordan har betingelserne for ejendomsinvestorer udviklet sig i Danmark og internationalt, og hvad er forventningerne til fremtiden?

Oplægsholdere:

- Vicedirektør Henrik Rossen, COWI:
Det danske byggeerhverv på det globale marked – set fra en rådgivers side
- Torben Hartz, Head of Property Finance, DnBNord:
Det danske byggeerhverv på det globale marked – set fra en finansiers side
- Direktør Svend Erik Clemmensen, E. Pihl & Søn:
Det danske byggeerhverv på det globale marked – set fra en entreprenørs side

3. høring - 11. april 2007

Stærke og svage sider i udbuds- og efterspørgselssituationen set fra et dansk udgangspunkt samt arbejdskraftens styrker, svagheder og bevægelighed

Oplæg – Generelt om globaliseringen af byggeerhvervet set fra en analytikers side. Hvordan opleves internationaliseringen i de enkelte brancher i byggesektoren, hvad betyder den rent udviklingsmæssigt for brancherne, og hvordan står de danske virksomheder rustet til at spille en hovedrolle i fremtiden? Fokus på design og arkitekterhvervet. Der opleves en stigende internationalisering hos de danske arkitekttegnestuer, som tilsyneladende står stærkt i den internationale konkurrence. Hvad er de væsentligste årsager?

Individualisering blev belyst, hvor et centralt spørgsmål var:

- Er fokus på høj kvalitet og individualisering, som kendetegner danske byggerier, et stærkt kort i den internationale konkurrence?

Arbejdsdeling blev belyst:

- Hvordan bliver den internationale arbejdsdeling i byggeerhvervet, og hvordan vil det påvirke arbejdskraften (udbud, bevægelighed etc.)?
- Hvilke stærke og svage sider i det danske byggeerhverv vil få indflydelse på arbejdsdelingen?

Desuden om sektorens arbejdskraft samt dennes bevægelighed med fokus på de udførende (håndværkere etc.):

- Hvordan står den danske arbejdskraft sig i en international sammenligning?
- Hvordan er bevægelsen af arbejdskraft på europæisk plan, hvilke gode og dårlige erfaringer har man gjort med bevægeligheden over landegrænser, og hvad er forventningerne for fremtiden?
- Hvordan fungerer regelgrundlaget for arbejdskraftens bevægelighed?
- Har de danske arbejdsmarkedsregler en positiv/negativ betydning for virksomhedernes konkurrenceposition?

Oplægsholdere:

- Professor Kristian Kreiner, CBS:
Internationaliseringen set fra en analytikers side. Den indbyggede spænding i et projekt-, virksomheds- og erhvervs-perspektiv, og hvordan internationaliseringen på de tre niveauer påvirker balancen
- Rektor Gösta Knudsen, Danmarks Designskole:
Arkitekterhvervets internationalisering samt dansk designs stærke og svage sider – arkitektur såvel som byggematerialer

- Lektor Steen Bonke, DTU:
Er individualiseringen én af de styrkepositioner, som i fremtiden kan blive en dansk konkurrenceparameter?
- Sekretariatsleder Gunde Odgaard, BAT-kartellet:
Om arbejdskraftens styrker og svagheder, bevægelighed, arbejdsmarkedsregler etc.

4. høring - 21. juni 2007

Byggeerhvervet i global konkurrence

- industrialisering og handel med byggematerialer

Oplæg – Fokus på industrialisering af byggeprocessen og handel med byggematerialer.

- I hvor høj grad påvirker globaliseringen forskydningen af produktionen mellem byggeplads og værksted?
- Hvordan påvirker industrialiseringen pris, kvalitet mv.?
- Hvilke erfaringer har man gjort sig – som byggevirksomhed, som producent, som køber samt som ejer/bruger – efter, at en bygning er taget i brug?
- Hvilke strategier er der for den fremtidige udvikling?
- I hvor høj grad vil „lavtlønslande“ komme til at stå for produktion af byggekomponenter, som f.eks. rumstore elementer? Der vokser europæiske virksomheder frem, som ikke er nationale, og især inden for byggevarerområdet ses danske virksomheder at optræde på det internationale marked – i begge tilfælde virksomheder, der betragter markedet på en helt anden måde end nationale virksomheder.
- Hvordan har og vil globaliseringen fremover påvirke handel med byggematerialer?
- Hvilke gode og dårlige erfaringer har man gjort i den internationale handel med byggematerialer?
- Hvordan står de danske byggematerialeproducenter i dag internationalt set?
- Hvilket regelgrundlag (frihandelsaftaler, handelsbarrierer mv.) er der for handel med byggematerialer?

Oplægsholdere:

- Direktør Michael H. Nielsen, Dansk Byggeri:
Forskydninger i produktionsprocesser mv. mellem byggeplads og værksted
- Branchedirektør Anne Windfeldt Trolle, Byggematerialeindustrien:
Globaliseringens betydning for handel med byggematerialer
- CEO, VD Anders Larsson, OpenHouse, Malmö:
Rumstore elementer som en del af komponentvalget i fremtidens byggeri
- Sekretariatschef Knud Erik Busk, Kuben OPP A/S:
Erfaringer fra byggeri med høj industrialiseringsgrad

Konference - 30. april 2008

Globalisering! - En trussel eller en mulighed for det danske byggeerhverv?

Session I

Oplæg – Fremtidens byggeri:

En bygning har hidtil været et resultat af lokale aktiviteter både materiale- og mandskabsmæssigt. Enkeltdelen og komponenter blev enten produceret lokalt eller importeret, men hovedparten af arbejdskraften var lokal. I dag entrerer bygherrer direkte med husfabrikker for at kunne opføre prisbillige og kvalitetssikre boliger. Rumstore elementer ankommer fra fabrikker i ind- og udland, og fabrikernes egne folk monterer og udfører slutfinish. Kan byggeerhvervet leve op til både disse voldsomme ændringer i betingelserne for opførelse af byggeri og de stigende krav til funktionalitet, trivselsmiljø og miljø- og energivenlige bokoncepter, som markedet efterspørger? Kan byggeriet udvikle sig i takt med efterspørgslen? Hvad skal der til for at rationalisere og modernisere den udførende sektor?

Oplægsholdere:

- Direktør, adj. professor Jørgen Nue Møller, formand for Fonden Billige Boliger:
Billige boliger – Hvordan forbindes moderne (moduliseret, industrialiseret) fremstilling med krav om høj kvalitet?
- Konsulent Kjeld Kielstrup, Willa Nordic:
Præfabrikerede huselementer til individuelt byggeri
- Adm. direktør Jesper F. Hoffmann, Scandibyg A/S:
Konkurrencen mellem dansk og udenlandsk producerede elementer og bygninger opført på stedet kontra samlet på fabrik – hvordan imødekommes disse globaliseringsudfordringer, så byggeriet optimeres?
- Arkitekt Søren Rasmussen, ONV:
Hvordan sikrer man trivselsaspektet, hensynet til det menneskelige miljø og godt design/god arkitektur i det moderne modul-/standardiserede byggeri? Hvorledes integreres god arkitektur og pris?

Session II

Oplæg – Det globale marked: Udveksling af arbejdskraft – Hvorledes sikres gode arbejdsmæssige og sociale betingelser?

EU's politik og reglerne om arbejdskraftens frie bevægelighed har væsentligt øget mobiliteten af arbejdskraft over de nationale grænser. Der er dog stadig problemer forbundet med de vilkår, nogle EU-arbejdere møder i de lande, de arbejder i. Hvordan får byggeerhvervet det bedste ud af den udveksling, der sker af virksomheder, arbejdskraft og metoder imellem Danmark og vore nære EU-nabolande, på en bæredygtig måde?

Oplægsholdere:

- Deputy Head of Unit F2 „Labour Law“ Sjoerd Feenstra,
Directorate-General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities:
Problemstillinger forbundet med nuværende ulige vilkår for europæisk arbejdskraft og forslag til løsningsmodeller og lovgivning
- Sekretariatsleder, cand.scient.pol. Gunde Odgaard, BAT-Kartellet:
Samarbejdskulturen med de nye spillere på det danske marked
- Direktør Michael H. Nielsen, Dansk Byggeri:
De udførende byggevirksomheders erfaringer med globalisering mbt. arbejdskraft, byggematerialer og internationalisering af byggelovgivning

Session III

Oplæg – Forskning og udvikling: Det digitale byggeris muligheder og udbredelse.

Barcelona-målsætningen forudsætter, at offentlige forskningsmidler suppleres med den dobbelte indsats fra privat side. Øget forskning i virksomhederne er således en forudsætning for en øget offentlig forskningsindsats. Hvordan kan der sættes mere gang i byggeforskningen?

Oplægsholdere:

- Forskningschef, civilingeniør, ph.d. Kim Haugbølle, SBI:
Er forskning og udvikling gået i stå i byggevirksomheder? Hvordan påvirker det erhvervet?
- Direktør Finn Lauritzen, Erhvervs- og Byggestyrelsen:
Forskning og videnformidlings betydning for dansk byggeri
- Salgsdirektør Søren Bilsøe Mortensen, Byggeweb A/S:
Eksempel på udvikling inden for byggeriet: Det Digitale Byggeri

Bilag 2

ATV's temagruppe Byggeri og bystruktur

Centerleder Hans Kristensen, Center for Bolig og Velfærd, Sociologisk Institut, KU, *formand*

Direktør Keld Fuhr Pedersen, ManCon, *næstformand*

Seniorforsker, ph.d. Claus Bech-Danielsen, Statens Byggeforskningsinstitut

Direktør Bente Beedholm

Bestyrelsesformand Ib Christensen

Vicedirektør, stadsarkitekt M.A.A. Jan Christiansen

Direktør Max Rune Elgaard, MaxCon ApS

Forskningsleder Niels Foged, DTU Byg

Direktør, cand.polit. Olav Grue

Universitetsdirektør Jørgen Honoré, Københavns Universitet

Ingeniørdocent Bjarne Chr. Jensen, Institut for Industri og Byggeri, SDU

Forskningschef, ph.d. Gertrud Jørgensen, KU, Skov og Landskab

Direktør Niels Elers Koch, Skov & Landskab, KU

Civilingeniør Hans Jørgen Larsen

Professor Kai Lemberg, Institut for Geografi og Internat. Udviklingsstudier, RUC

Instituddirektør Jacob Steen Møller, DTU Byg

Vicedirektør Kjell Nilsson, Skov & Landskab, KU

Kontorchef Ib Steen Olsen

Adm. direktør Jørgen Huno Rasmussen, FLSmidth & Co. A/S

ATV's sponsorer

Sponsorer af aktiviteter i ATV's Tænketank 2007 og 2008

- **A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal**
- **CO-industri**
- **DI - Organisation for Erhvervslivet**
- **Foreningen af Rådgivende Ingeniører**
- **Ingeniørforeningen i Danmark**
- **Knud Højgaards Fond**
- **Oticon Fonden**
- **Karl Pedersens og Hustrus Industrifond**
- **Industriens Realkreditfond**

Andre bidragydere til ATV's virksomhed samt til aktuelle projekter

- **A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal**
- **CO-industri**
- **Danmarks Tekniske Universitet**
- **DI - Organisation for Erhvervslivet**
- **Ejnar og Meta Thorsens Fond**
- **FDB**
- **Industriens Arbejdsgivere i København**
- **Ingeniørforeningen i Danmark, IDA**
- **Karl Pedersens og Hustrus Industrifond**
- **Knud Højgaards Fond**
- **Lenvigh-Müller Fonden**
- **Metal- og Maskinindustrien**
- **Oticon Fonden**
- **Otto Bruuns Fond**
- **Otto Mønstedts Fond**
- **Provinsindustriens Arbejdsgiverforening**
- **Siemensfonden**
- **Thomas B. Thriges Fond**

ATV
Lundtoftevej 266
2800 Kgs. Lyngby



Februar 2009
ISBN 978-87-7836-047-2