

Sunde skoler

Indeklimaforhold i undervisningsrum og institutioner for børn

Kirkeby, Inge Mette; Thomsen, Kirsten Engelund; Nielsen, Peter Andreas; Valbjørn, Ole

Publication date:
2001

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Kirkeby, I. M., Thomsen, K. E., Nielsen, P. A., & Valbjørn, O. (2001). *Sunde skoler: Indeklimaforhold i undervisningsrum og institutioner for børn*. SBI forlag. By og Byg Resultater Nr. 015

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

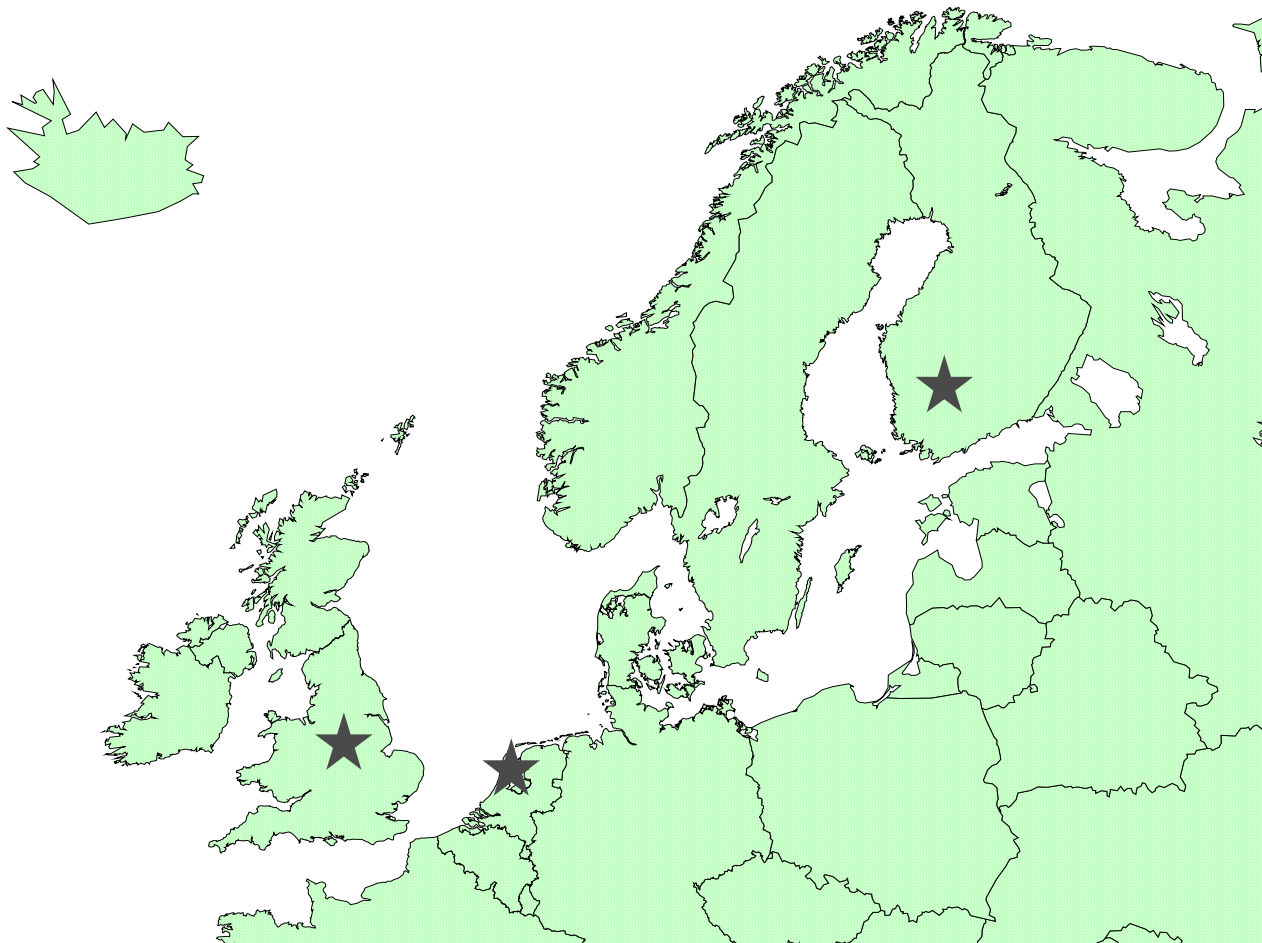
Byggeriets udvikling i England, Finland og Holland

- indtryk fra studierejser 1998



Jesper Frøbert Jensen
Jørgen Nielsen
Hans Jørgen Larsen

SBI-MEDDELELSE 119 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · OKTOBER 1998



SBI-meddelelser er foreløbige rapporteringer og beretninger om forundersøgelser, konferencer, symposier mv.

SBI-publikationer udgives i følgende serier:

Anvisninger, Rapporter, Meddelelser, Byplanlægning og Beton. Publikationerne fås gennem boghandelen eller ved at tegne et SBI-abonnement.

SBI-abonnement er en rabatordning med mange fordele for dem, der vil sikre sig løbende orientering om væsentlige udgivelser inden for byggeforskningsområdet. Ring til SBI og hør nærmere.

ISBN 87-563-1011-0
ISSN 1399-8447

Statens Byggeforskningsinstitut
Postboks 119, 2970 Hørsholm

Indhold

Forord.....	4
Sammenfatning	5
England	7
Finland	11
Holland.....	15
Summary	19

Forord

I perioden maj 1997 til april 1998 gennemførtes et forprojekt med henblik på at fastlægge de overordnede mål og strategien for et udviklingsprogram for byggeriet betegnet PROJEKT HUS, der indgår i By- og Boligministeriets ”Byggepolitisk Handlingsplan ’98”.

Resultatet af dette arbejde er beskrevet i en rapport ”PROJEKT HUS – dobbelt værdi til halv pris”, udgivet af By- og Boligministeriet i april 1998.

SBI varetog sekretariatsarbejdet under forprojektet til PROJEKT HUS og i den sammenhæng besøgte medarbejdere fra SBI forskellige institutioner i England, Finland og Holland for at indsamle oplysninger om tilsvarende initiativer i disse lande.

I PROJEKT HUS er resultatet af disse rejser indarbejdet i valget af overordnede mål og strategi.

Nærværende notat er en kortfattet beskrivelse af indtrykkene fra rejserne.

Statens Byggeforskningsinstitut
Hans Jørgen Larsen, direktør

Sammenfatning

I alle de besøgte lande er den generelle opfattelse af byggeriets problemer den samme som i Danmark:

- at bygherrens forventninger til resultatet sjældent indfris
- at byggesager er alles kamp mod alle i en fragmenteret organisation
- at udviklingen i byggeriets produktivitet er svag

Det offentlige har i alle landene fundet det nødvendigt at støtte udviklingsprojekter med henblik på at styrke byggeriets produktivitet. Dette har baggrund i en klar opfattelse af, at byggeriet ikke i tilstrækkelig grad følger med udviklingen i andre fremstillingsindustrier, selv om byggeriets produktivitet har væsentlig betydning for samfundsøkonomien.

Øget produktivitet opfattes både at handle om effektivisering af byggeprocessen og om bedre at kunne opfylde brugersidens krav og ønsker. Afklaring af efterspørgsel og byggeriets evne til at imødekomme fremtidens efterspørgsel står højt på dagsordenen.

Det erkendes bredt, at bygherrerne har et betydeligt ansvar for den fremtidige udvikling. Det er bygherrerne, der på brugersidens vegne skal stille de rigtige krav til byggeriets virksomheder, og det er bygherrerne der gennem valg af samarbejdspartnere og formulering af byggesagernes overordnede kontraktforhold skal sikre rammerne for en vellykket realisering.

Specielt England er langt fremme i arbejdet med at organisere en udvikling, der kan styrke bygherrernes rolle. Udviklingen kommer tilsyneladende ikke af sig selv, end ikke hos de få bygherrer der årligt gennemfører meget omfattende byggeprogrammer.

Der gennemføres mange forsøg med nye samarbejdsformer mellem byggeriets virksomheder med sigte på at effektivisere processerne under planlægning og udførelse.

Disse forsøg handler dels om at smidiggøre arbejdet for at reducere spildtid, dels om at skabe incitamenter for virksomhederne, så det bliver i de enkelte virksomheders forretningsmæssige interesse, at den samlede byggeopgave gennemføres med godt resultat.

Der har gennem mange år været arbejdet med øget industrialisering af byggeriet. Udviklingen rettes mod udvikling af komponenter som kan tilføre det færdige hus øget kvalitet, og som let og smidigt kan indbygges i vidt forskellige sammenhænge.

Især i Finland er der gennem de sidste 20 år sket en betydende drejning i opfattelsen af hvad industrialisering er. Det handler ikke længere om at udvikle komplette byggesystemer med sigte på at levere huse så billigt som muligt, men om at udvikle en lang række af kvalitetsprodukter med variantmuligheder og med betydelig appel til brugerne.

Kravene til fleksibilitet gør seriefremstilling af store, standardiserede komponenter illusorisk. Der vil fortsat være et betydeligt omfang af aktiviteter på byggepladsen, så øget industrialisering handler ikke alene om komponentfremstillingen, men kommer i høj grad også til at handle om udvikling af metoder og materiel til brug på byggepladsen.

Der arbejdes med udvikling af indikatorer (bench marking) til synliggørelse og sammenligning af præsterede resultater fra forskellige byggesager for at kunne følge - og fremme - udviklingen.

Det har endnu ikke haft videre betydning i byggeriet, men udviklingen vil antagelig tage fart, når bygherresiden begynder at stille krav om håndfast dokumentation af resultaterne fra tidligere gennemførte opgaver til brug ved udvælgelse af samarbejdspartnere.

England

26. januar 1998

Fra SBI:	Hans Jørgen Larsen Jørgen Nielsen
Fra Department of the Environment:	Neil Jarrett, Ph.D.
Fra Rowntree Foundation:	Ken Bartlett, OBE
Fra University of Sussex:	David Gann, Professor
Fra University of Westminster:	James Barlow, Ph.D.

2. april 1998

Fra SBI:	Hans Jørgen Larsen
Fra Construction Industry Board:	Don Ward, Chief Executive

Baggrund

Englands befolkning er ca. 10 gange større end Danmarks. Der bygges i disse år omkring 200.000 boliger om året.

Der er mangel på boliger i England, og mange eksisterende boliger betegnes som værende af lav kvalitet.

Af den eksisterende boligmasse er ca. 20% opført før århundredeskiftet, og ca. 65% er fra før 1965. (For Danmark er de tilsvarende tal ca. 10% henhv. 60%). Ca. 70% af boligerne i England bebos af ejeren.

Boligbyggeriet fordeler sig med 60% på spekulationsbyggeri, 15% almen-nyttigt og 25% andet. Omkring 27.000 virksomheder deltager som developere i spekulationsbyggeriet, de fleste af disse virksomheder er dog små.

Nybyggeriet er langt overvejende enfamiliehuse/rækkehuse, også i det almennyttige byggeri.

Det vurderes, at der i England er behov for at fordoble omfanget af det almennyttige byggeri.

Spekulationsbyggeriet baseres på opkøb af grunde, og gevinsten ved jord-spekulationen er den drivende kraft.

Virksomhederne tilstræber at råde over en bred vifte af hustyper, som i stedse større grad udvikles på basis organiseret opsamling af feedback fra brugerside.

Normalt må brugerne acceptere, at valget begrænses til sådanne standardhuse, bortset fra valg af udstyr, fittings etc. Selv om der er tale om enfamiliehuse, er direkte brugerindflydelse på den overordnede disponering af boligen ikke almindelig.

Selve byggearbejdet er lige så fragmenteret som i Danmark. Samlet findes omkring 200.000 entreprenør/håndværksvirksomheder i England.

Sektoren kæmper som den danske byggesektor med lav produktivitet og lav innovation. Det er bemærkelsesværdigt, eftersom de største organisationer og developere kontrollerer opførelsen af et meget stort antal boliger hvert år og derfor kunne forventes at have fornødent volumen og interesse for en systematisk udvikling.

En organisation styrer således opførelsen af omkring 16.000 boliger pr. år, men fremstår alligevel ikke som specielt udviklingsorienteret.

Forskning og udvikling

Det britiske "boligministerium" (DETR, Department of the Environment, Transport and the Regions) investerer hvert år 23 mill. £ til forskning og udvikling i relation til byggeriet. Midlerne fordeles på 5 nøgleområder:

1. Miljø (pt. ca. 4,4 mill. £/år):
 - Bæredygtighed
 - Reduktion af CO₂-emission ved opførelse, brug og nedrivning af bygninger
 - Forbedring af "human productivity" i bygninger
 - Formindsket ressourcebelastning og øget genbrug
2. Sikkerhed og sundhed i bygninger (pt. ca. 5,6 mill. £/år):
 - Bygningers sikkerhed (excl. brand)
 - Sundhed
 - Tryghed
 - Brandsikkerhed
 - Risikovurdering
3. Teknologi og konkurrencedygtighed (pt. ca. 7,8 mill. £/år)
 - Sammenbyggelighed af materialer, komponenter og delsystemer
 - Totaløkonomi
 - Ny teknologi og metoder
 - Normer og standarder
4. Byggeprocessen (pt. ca. 3,2 mill £/år)
 - Styrkelse af projekteringsprocessen
 - Effektivisering af samarbejdet mellem udførende, leverandører mv.
 - Forbedret produktivitet og kvalitet af byggepladsarbejderne
 - Udvikling af understøttende informationsteknologi
5. Motivation (pt. ca. 1,6 mill. £/år)
 - Forståelse af drivkræfter og barrierer vedrørende innovation
 - Udvikling af virksomheders viden og evne til innovation

En betydelig del af disse midler fordeles som støtte til udviklingsprojekter på basis af forslag indsendt fra virksomheder og organisationer. Samtidig afsættes der specielt inden for boligbyggeriet midler fra fonde og boligselskaber til udviklingsarbejde.

Alt i alt pågår et meget stort antal udviklingsinitiativer og demonstrationsprojekter. DETR nævner herunder følgende demonstrationsprojekter:

	Peabody	Millenium Village	Southern Homes	Integer	Westbury Homes	Hyde HA	Stamford Homes	SPRU
Customer choice					X			X
Supplier relations		X	X		X	X	X	X
Partnering	X	X				X	X	X
Standard components	X	X	X		X	X		X
Off site fabrication	X	X	X		X	X		
Attention to concept stage		X			X		X	
Involving all parties in idea generation		X			X			
Empowerment					X			
Integrated IT		X					X	
Sustainable development		X		X		X		

En del demonstrationsprojekter gennemføres under den såkaldte ”2000 Homes Agenda”, hvor grupper af bygherrer slår sig sammen om at tilbyde kontrakter på f.eks. 2000 boliger for at opnå det nødvendige volumen til at bære efterspurgte udviklingsaktiviteter.

Mange af de projekter som støttes af DETR tager udgangspunkt i tankerne bag dannelsen af The Construction Industry Board (CIB), som blev oprettet i 1995.

Formålet med dannelsen af CIB var at realisere nogle anbefalinger fra en rapport (”Construction the Team” af Sir Michael Latham) som konkluderede, at det er realistisk at reducere byggeomkostningerne med mindst 30%. Som de væsentligste anbefalinger i den sammenhæng nævntes ”partnering”,

”value management”, ”benchmarking” og ”standardisation and prefabrication”.

Hovedfilosofien for CIB er, at udviklingen skabes ved at kunderne – bygherrerne – stiller krav til byggeriet og til de ansvarlige for byggeprocessen. CIB har udviklet en række redskaber og kurser med henblik på at kvalificere bygherrerne til at løse deres opgaver bedre.

CIB blev dannet efter pres fra regeringen og har 6 medlemmer, som hver for sig repræsenterer myndigheder eller en sektors organisationer. Byggeriets virksomheder således kun indirekte medlemmer i CIB.

Blandt de repræsenterede organisationer er det interessant at notere sig et etableret bygherresamarbejde: ”Construction Clients Forum”, hvis medlemmer er de væsentligste offentlige bygherrer samt en række private bygherrer, f.eks. British Telecom, National Housing Federation og Capital Projects Client Group.

DETR arbejder for tiden med et initiativ, der kan sikre bedre dokumentation af indvundne resultater og bedre koordinering ved igangsætning af fremtidige projekter på boligområdet.

Relationer til PROJEKT HUS

En række af initiativerne i England svarer til emner i det foreslåede danske Projekt Hus, og der er fra engelsk side interesse for et samarbejde. Følgende emner vurderes i den sammenhæng at være særligt interessante:

- Kortlægning af efterspørgsel
- Bygherrerollen
- Benchmarking og indikatorer for kvalitet
- Partnering og leverancesystemer
- Industrialisering

Yderligere oplysninger kan findes gennem internetadresserne:

www.construction.detr.gov.uk/cirm/bplans98/index.htm

www.construction-clients.org.uk/ci_0.htm

www.ciboard.org.uk/cbpp.htm

Understregningerne er hjemmesider, den efterfølgende kode fører direkte til et udvalgt dokument på den pågældende hjemmeside. Endvidere kan følgende projektdatabase være af interesse:

www.crisp.rdg.ac.uk

Finland

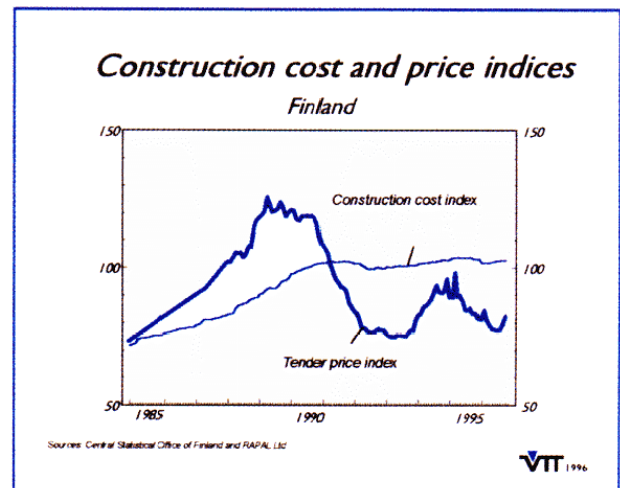
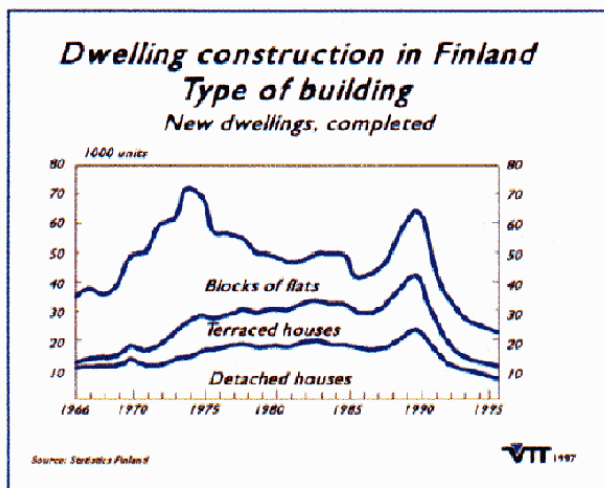
9. februar 1998

Fra SBI: Jørgen Nielsen
Jesper Frøbert Jensen

Fra VTT: Erkki Leppävuori, Director of Research Institute
Pekka Pajakkala, Research Manager
Juho Saarimaa, Research Manager
Heli Koukkari, Senior Research Scientist

Baggrund

Finland har en befolkning på størrelse med Danmarks. Der bygges i disse år omkring 30.000 boliger om året. Op gennem 80'erne og frem til den finske økonomiske krise omkring 1990-92 lå produktionen betydelig højere. Denne relativt store produktion skal ses på baggrund af, at urbaniseringen i Finland først tog fart en del senere end i de øvrige nordiske lande. Endnu råder indbyggere i Finland gennemsnitligt kun over 35 m² beboelse (mod eksempelvis 50 m² for Danmarks vedkommende), så udbygningen på boligområdet må i Finland ventes at fortsætte i samme takt en del år frem.



Overslagsmæssigt kan byggeerhvervet i Finland deles op på 4 hovedområder: boligbyggeri, andet nybyggeri, renovering og ombygning og eksport. Produktionen andrager på hvert af disse hovedområder pt. ca. 15 mia. FIM.

Af boligerne opføres ca. 60% af professionelle i byggeerhvervet for egen risiko og med videresalg for øje. De sidste 40% er dels offentligt byggeri, dels – og især – privat parcelhusbyggeri.

Byggesektoren i Finland kæmper med de samme strukturproblemer som den danske byggesektor: suboptimering og svag innovation i byggedelen. Sektoren består i Finland af omkring 25.000 virksomheder.

Som i Danmark er produktivitetsudviklingen i byggedelen svag (10% over de seneste 20 år; medens industridelen har øget produktiviteten 40% i samme periode). Det skal i den sammenhæng bemærkes, at der er stærk konkurrence mellem beton-, træ- og stålindustrien i Finland.

I Finland har lukkede byggesystemer tidligere været udbredt; men gennem mange år har det åbne byggesystem været i centrum. Dette aflæses også af eksporten, hvoraf langt hovedparten i dag udgøres af byggevarer og kun en mindre del af samlede byggeprojekter.

Domestic market of building materials and products in Finland, 1995

Metal products FIM 7.5 bill.	Mineral products FIM 5.5 bill.
- HVAC 50 %	- precast concrete components 30 %
- sheet metal products 15 %	- fresh concrete 20 %
- structural steel 10 %	- mineral wool 15 %
- others 25 %	- others 35 %
Wood products FIM 6 bill.	Others FIM 3.5 bill.
- sawn goods 30 %	- surfacings 35 %
- joinery products 30 %	- asphalt 20 %
- prefab wooden houses 20 %	- plastic pipes 10 %
- others 20 %	- others 35 %

VTT 1997

Funding of Finnish construction R&D

1995 total FIM 950 mill.

<u>Public funding</u>	<u>FIM mill.</u>	<u>Private funding</u>	<u>FIM mill.</u>
Tekes	150	- mechanical wood	50
Road Administration	60	- mineral products	100
VTT	50	- metal products	110
Universities	40	- building services	90
Ministry of the Environment	20	- others	60
Others	80	Building materials and products industry	400
Total	400	Contracting companies	90
		Services	60
		Total	550

VTT 1997

Forskning og udvikling

Finland har en offensiv udviklingsstrategi med bredt engagement i industriedelen og med målrettet udvikling og eksport af byggeprodukter for øje.

Der er gode statistikker til rådighed, både vedrørende hjemmemarked og eksportmarkeder. Statistikkerne opdateres løbende for - og betales af - brancheorganisationerne.

I Finland investeres årligt omkring 1 mia FIM i forskning og udvikling inden for byggeriet. Af midlerne til forskning og udvikling kommer ca. 60% fra virksomhederne og resten fra det offentlige.

Udviklingsarbejdet fordeler sig således:

Byggematerialer og -produkter:	52%
Byggeriets udførende del:	18%
Maskiner og udstyr:	16%
Energi, vedligehold mv:	11%
Design og projektering:	3%

Ca 80% af udviklingsarbejdet sker i virksomhederne, resten på universiteterne og på institutter, primært VTT.

En betydelig del af den offentligt medfinansierede forskning og udvikling samles i programmer, der tager udgangspunkt i det åbne byggesystem, og som sigter på et eller flere centralt formulerede emner for udvikling:

- User oriented industrialized construction
- Sustainable construction and environmental management
- Utilization of information technology in the whole construction process
- Renewal of procedures and processes
- Product-oriented, performance based competition
- Prefabrication utilizing flexible automation
- Increasing the value added of products, image products
- More international activities, export

Af aktuelle programmer kan nævnes:

	Time	Volume (mio FIM)	Compagnies
Energy consumption of buildings	1991-1996	100	20
Environmental technology in construction	1994-1999	130	100
Wood construction	1995-1998	100	25
Steel construction, Finnsteel	1995-1999	42	7
Smart and modular building automation, SAMBA	1995-1999	50	80
Data-network-based construction process	1997-2002	170	Tens
Advanced procurement and supply modes of the construction process	1997-2001	50	Tens
Intermediate and added value wooden products	1997-	150	Tens
The building, indoor climate and well being	1997-	?	Tens
Future home	1998-	?	Tens
Composite structures	1992-1997	20	3
Thermonet energy system	1995-1999	75	6
Modular building services installation technology	1995-1999	50	18
Energy monitoring and control in buildings	1995-1998	30	11

De offentligt medfinansierede udviklingsprogrammer organiseres i tre faser:

- En generisk fase, hvor en gruppe virksomheder samles om at formulere og perspektivere programmet i samarbejde med en forskningsgruppe, der som regel er den udfarende kraft bag programmet. Den offentlige medfinansiering i denne fase udgør typisk 80% af de samlede udgifter.
- En gennemførelsesfase, hvor de deltagende virksomheder hver for sig iværksætter og gennemfører kommerciel udvikling af produkter og processer. Til denne kommercielle udvikling inden for det godkendte programs rammer kan opnås offentlig medfinansiering på 50%.

- c. En implementeringsfase, hvor nye ideer og produkters indtrængen på markedet fremmes gennem et markedsføringscenter, MOTIVA. Dette center bistår ved den indledende markedsføring, organisering af førstegangsleverancer, dokumentation mv.

Relationer til PROJEKT HUS

En betydelig del af den kommende udviklingsindsats i Finland har paralleller til aktiviteter under det foreslåede danske Projekt Hus. Der vurderes at være særlig interessante muligheder i et gensidigt samarbejde på følgende områder:

- Fremtidens brugerorienterede hus (image-produkter, fleksibilitet, indeklima og sundhed)
- Udbuds- og samarbejdsformer
- Industrialisering af byggepladsens processer
- Logistik

Yderligere oplysninger om aktiviteter på VTT kan søges gennem internet-adressen:

www.vtt.fi/rte.

Holland

16. marts 1998

Fra SBI: Jesper Frøbert Jensen
Hans Jørgen Larsen

Fra OBOM (Open Bouwen Ontwikkelings Model):
Age van Randen, Professor (emeritus)
Yve Cuperus, Managing Director, Architect

Fra TNO, Building and Construction:
K. H. Dekker, Head of Department

Baggrund

Holland har knap 4 gange så mange indbyggere som Danmark. Boligproduktionen har ligget omkring 100 000 om året, dvs. relativt noget højere end i Danmark, hvilket bl.a. skyldes presset fra indvandrere fra de tidligere kolonier.

Efter en kort nedgangsperiode er der nu en meget stor efterspørgsel på boliger.

Etagebyggeriet har i mange år været helt domineret af offentligt støttede boligselskaber, men for ca. 10 år siden besluttede staten helt at trække sig ud. Boligerne blev overdraget til boligselskaberne, som med udgangspunkt i den formue, de nu besad, fik til opgave at varetage boligforsyningen til de mindst-bemidlede grupper.

I denne del af nybyggeriet, der udgør knap 25 %, foregår der en vis eksperimenteren og udvikling.

Det øvrige byggeri varetages af private firmaer, og den afgørende faktor er rådighed over byggegrunde. Pengene tjenes på jordspekulation, husene er sekundære.

Det er sælgers marked, og køberne må tage de huse, de bliver tilbudt af de firmaer, der sælger grundene. Udviklingen i denne del af boligbyggeriet er derfor helt gået i stå; højst 5 % bygges ud fra et ønske om at klarlægge og tilfredsstille brugerbehovene.

Der er to typer af private bygherrer: Developers - nogle "bygger" op til 5000 boliger om året - som søger at få laveste pris ved stadig at presse underleverandørerne, og selvstændige entreprenører, der bygger i eget regi og med nogenlunde faste samarbejdsrelationer med underentreprenører og -leverandører.

På grund af den store boligmangel efter krigen blev antal boliger prioriteret højere end kvalitet, og meget relativt nyt, socialt byggeri er af meget ringe

kvalitet. Der er derfor en meget stor renoveringsopgave for de sociale boligselskaber, en opgave der løses uden offentlige tilskud.

Forskning og udvikling

OBOM:

Tanken om det åbne system er blevet dyrket i Holland i 15-20 år. Der er en forening - Open Building Foundation, som har ca. 60 medlemmer, der betaler et kontingent mellem 500 DKK og 5000 DKK, og i tilknytning til den en forskningsgruppe, Open Building Research Group, der er en del af det tekniske universitet i Delft. Forskningen drives dels for universitetsmidler dels for projektmidler. Konstruktionen minder således om BPS i Danmark.

Det filosofiske udgangspunkt bag OBOM er en vidtdreven opdeling, både med tanke på forenkling i opførelsesfasen og ved senere ombygninger. Fra byens og boligområdernes struktur til den enkelte bolig, og med en klar adskillelse mellem bærende system, klimaskærme (tage, facader m.v.) og det indre hus. Inden for hvert af disse hoveddele er der igen en opdeling. Hver gruppe af bygningsdele tænkes fremstillet eller tildannet industrielt, pakket og transporteret i container og sluttelig monteret af specialisthold.

Filosofien udvikles stadig, bl.a. i Task Group TG26, Open Building Implementation under Conseil International du Batiment, et netværkssamarbejde, som SBI deltager i.

I tilknytning til OBOM er der udviklet et kommercielt system til det indre hus - MATURA, der er baseret på en opdeling i gulv, vægge og øvre system (loft). Det mest interessante er gulvet, der består af ca. 100 mm tykke polystyrenplader med riller fra over- og underside i et 100 mm kvadratnet, hvori samtlige installationer - afløb, vand, varme, el - kan føres fuldstændig uafhængigt af bærende system og facade. Der er udarbejdet IT-systemer til projektering og specifikation, helt ned til detaljerede pakkelister og monteringsvejledninger, således at en lejlighed kan monteres af 3 montører på 10 arbejdsdage. De fremtidige brugere kan få stor indflydelse på indretning, materialer, og installationer. Udviklingen har kostet op mod 20 millioner DKK, delvis offentlige midler.

Systemet er ikke blevet en kommerciel succes, og selskabet bag den kommercielle anvendelse i Holland er netop gået konkurs. Det er kun blevet benyttet i et enkelt renoveringsprojekt (med succes), og at MATURA her blev valgt kan hænge sammen med, at formanden for boligselskabet gennem mange år kraftigt har støttet ideen bag OBOM.

At systemet ikke er blevet en succes, selv om det på mange måder forekommer nyskabende og utrolig gennemarbejdet, skyldes flere forhold. Det væsentligste er, at man gennem mange år har udviklet et produkt, som der ikke er noget marked for. Huse bygges simpelthen ikke på den måde, hverken organisatorisk eller teknisk. Desuden vil de fleste bygherrer være betænkelige ved at disponere hele byggeopgaven med sigte på et patent-system, der ligger i hænderne på en enkelt leverandør - både med tanke på prisdannelsen ved opførelsen og ved senere vedligehold/ombygninger.

Vedrørende vedligehold/ombygninger kommer endvidere spørgsmålet om "suppleringsgaranti" ind i billedet, som understreget ved konkursen.

Systemet er netop solgt til et byggefirma i Tyskland. Firmaet bygger adskillige tusinde boliger om året og vil med udgangspunkt i systemet skabe et produkt, hvor kunderne i stor udstrækning får indflydelse på husenes indretning. Det er ironisk, at det stort tænkte, åbne system måske får sin succes ved at indgå i et helt lukket byggesystem.

TNO:

K. G. Dekker er internationalt anerkendt for sin indsats for industrialisering af byggeri, og er bl.a. blevet benyttet som konsulent i forbindelse med finske udviklingsprogrammer. Han er gennem TNO centralt placeret i Future Construct, et samarbejde (en pressions-/lobbygruppe) mellem en række store entreprenører, rådgivende og byggevarefabrikanter rettet mod at få forsknings- og udviklingsopgaver for EU under rammeprogrammerne. Han har også nære samarbejdsrelationer til Japan.

Han er nu leder af TNO's afdeling for strategiske studier, kvalitets-sikring og byggebestemmelser med 15-20 medarbejdere, men har stadig forskellige konsulentopgaver i flere lande.

Der er også i Holland bekymringer over byggeriets produktivitet og kvalitet, og der er ved at blive etableret et forskningsprogram betegnet IFD (Industrial, Flexible, Demandable) med et omfang på ca. 30 millioner DFL over en årrække.

Der vil blive givet medfinansiering til ekstraomkostninger i forbindelse med eksperimenter i byggeriet, både processen og produktet. Der er foreløbig ved at blive etableret en "udbudskomite" til at fastlægge de nærmere rammer.

TNO er engageret i et udviklingsprojekt sammen med et af de største firmaer på byggeområdet - ABG. Det er et konglomerat af virksomheder, der dækker hele byggeområdet fra finansiering, projektering og udførelse til produktion af byggevarer. Firmaerne har en vis selvstændighed, men der er en fælles forsknings- og udviklingsafdeling.

Projektet finansieres under en ordning, der har lighedspunkter med de danske centerkontrakter. Staten doubler de beløb op, som industrien og TNO skylder ind. Projektets omfang er i alt ca. 25 millioner DKK.

Projektets titel er ½-tid; men formålet er at udnytte principperne bag lean construction til at udføre alt på den halve tid med den halve ressourceindsats. En del af målet kan nås ved at gribe ind i de enkelte delprocesser, men også kun en del: Det er nødvendigt at nytænke alle processerne og deres sammenhæng, og det er også nødvendigt at gribe afgørende ind i firmaernes organisation, hvilket de selvfølgelig modarbejder. Det har derfor været nødvendigt at udskille et datterselskab, der helt kan rette sin opmærksomhed mod en ændret gennemførelse af byggeriet.

Det er tankevækkende, at der er så store organisatoriske barrierer mod en ambitiøs, samlet udvikling af byggeprocessen, at det er opgivet at realisere fornyelsen gennem samarbejde mellem eksisterende byggevirk-

somheder - selv om de pågældende virksomheder i forvejen er erhvervsmæssigt samlet i ABG.

TNO er også engageret i udviklingen af tankerne bag Open Building, se eksempelvis internetadressen:

www.decco.nl/obi

Relationer til PROJEKT HUS

Erfaringer fra kommercialiseringen af tankerne bag OBOM kan være af interesse for det påtænkte danske PROJEKT HUS. En mulighed kunne være et samarbejde om en kortlægning af det udførte salgsarbejde med efterfølgende interviews af påtænkte aftagere om baggrunden for deres fravalg af systemet.

Det påtænkte forskningsprogram, IFD, kan vel tænkes at komme til at rumme adskillige projekter af interesse for PROJEKT HUS. I begyndelsen af 1999 vil det være relevant at tage kontakt med TNO for at høre mere om, hvad rammerne for programmet bliver, hvilke typer projekter, der må antages at blive fremmet gennem programmet, og på hvilke områder et samarbejde kan tænkes at have gensidig interesse.

Summary

Foreword

From May 1997 to April 1998 a preliminary project was executed with a view to establish the overall objectives and strategy of a development programme for the building sector called PROJECT HOUSE. The programme is included in the “Action plan for building policy ‘98” of the Ministry of Housing and Urban Affairs.

SBI headed the secretariat during the preliminary project of PROJECT HOUSE and in this connection SBI staff visited various institutions in England, Finland and The Netherlands in order to collect information about similar initiatives in these countries.

Summary

In all the countries visited the general opinion on the problems of the building sector is the same as in Denmark:

- Client expectations are seldom met
- Building projects are free-for-all fights in fragmented organisations
- Weak innovation of building productivity
-

In all three countries public authorities have found it necessary to support development projects with a view to strengthen building productivity. This support is based on a definite understanding that the building sector does not follow the development of other manufacturing industries sufficiently well, even though building productivity is a significant factor in the economy.

Increased productivity is seen as being about streamlining the building process and about meeting user demands and preferences more fully. High on the agenda are clarification of demands and the building sector's capacity to meet the demands of the future.

It is widely recognised that clients have a significant responsibility for the future development. The clients, on behalf of the users, must make relevant demands of the building industry. The clients should ensure the framework of a successful realisation through their choice of partners and by formulating the overall contractual conditions governing building projects.

Especially England is far ahead with regard to organising development that will strengthen the client's role. This development apparently does not evolve spontaneously, not even for the few clients who carry out very extensive building programmes each year.

Many experiments with new types of cooperation among enterprises in the building sector are being made with a view to make the processes more efficient during planning and construction.

These experiments are attempts partly at streamlining the work process to reduce the amount of wasted time, and also attempts at providing an incentive for the enterprises so that it is in the best commercial interest of each individual enterprise to complete the entire building project successfully.

Increased industrialisation of the building sector has been going on for many years. Development is targeted at developing components that may add quality to the finished building and which can easily and smoothly be incorporated in highly different connections.

Over the last 20 years a marked change in direction has evolved, especially in Finland, concerning what is understood by industrialised building. The objective no longer is to develop complete building systems with a view to deliver houses as inexpensively as possible, but instead it is to develop a number of quality products with possibilities of variety and with a strong appeal to the users.

Demands for flexibility makes an illusion of production of scale of standardised components. A large number of activities will continue to take place on the building site, so increased industrialisation is not only about production of components, but it is also a question of developing methods and materials for use on the building site.

Benchmarking for added visibility of accomplished results is being developed. It has not yet had any significant effect on the building sector, but development will presumably accelerate when clients start demanding that firm documentation of results from previously executed projects be used when choosing partners.