



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R144:1982**

**Innovationsklimatet  
i byggmaterialindustrin**

**Bo Broms**

INSTITUTET FÖR  
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *ser*

R  
9/11/82

R144;1982

INNOVATIONSKLIMATET I BYGGMATERIALINDUSTRIN

Bo Broms

Denna rapport hänföer sig till forskningsanslag  
801280-1 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Industrins Byggmaterialgrupp, Stockholm.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R144;1982

ISBN 91-540-3839-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1982



## INNEHÅLL

FÖRORD	5
Kapitel 1. Bakgrund och uppläggning av studien	7
Kapitel 2. Andra undersökningar	17
Kapitel 3. Branschförhållanden och FoU-faktorer	31
Kapitel 4. Produktutveckling och restriktioner	47
Kapitel 5. Studium av utvecklingsprojekt	59
Kapitel 6. Institutionell forskning	71
Kapitel 7. Forskningsnivå och projektrinriktning	89
Kapitel 8. FoU-stimulans i ROT-sektorn	101
Kapitel 9. Några aktuella projekt	117
Kapitel 10. Områden för samarbete inom bygg- sektorn	125
Checklista	143
Litteraturförteckning	148
<u>Figurer:</u>	
1. Diversifiering	
2. Rollkontaktmönstret	
3. Input-Output	
4. Ägarstrukturen	
5. Beslutsschema	
6. Produktutvecklingsmatrix	
7. Modell FoU-arbete	
8. Styrande faktorer i FoU-arbete	
9. Frågeformulär	
10. Sammanfattning fallstudier	
11. Tabell över FoU-andel	



## FÖRORD

Denna rapport för vilken anslag ställts till Industrins Byggmaterialgrupps förfogande av Byggforskningsrådet behandlar problemen kring och möjligheterna för en intensifierad produktutveckling inom byggmaterialbranschen i vårt land. Den utgör som sådan ett inlägg i en aktuell debatt om byggnadets villkor och framför allt hur utvecklingsarbetet inom denna sektor kan bedrivas.

Projektledare och ansvarig för de intervjuer och hypoteser som rapporten behandlar har varit adj professor Bo Broms, LTH, Industrins Byggmaterialgrupp i vars styrelse, Broms ingår har behandlat skriften och gett synpunkter. Även byggnadsentreprenörföreningens och Byggförbundets representanter har studerat rapporten och gjort värdefulla kommentarer.

Med utgångspunkt från synergibegreppet och en teoretisk modell över påverkande faktorer och restriktioner har författaren sökt att successivt nå en högre grad av konkretisering av utvecklingsarbetet. Termen innovationsklimat blir ett uttryck för de förutsättningar som präglar utvecklingsskedet, varför i princip flertalet aktiviteter mellan forskningsstadiet och produktionsförberedelserna har berörts. Företagets och företagsledningens insatser i denna process testas i fallstudier och rapporter samt utmynnar i olika förslag och projektidéer, inte minst inom den viktiga ROT-sektorn. En personligt färgad checklista avslutar rapporten, men denna får ej tagas som standardregler för framgång i en så invecklad verksamhet som FoU.

Skriften vänder sig till branschens folk, företagsledarna har måhända mest intresse av kapitlen 4, 5, 10 och checklistan. Deras personliga inverkan på utvecklingsarbetet inom företaget har starkt betonats. De ansvariga för utvecklingsarbetet bör ta del av de förslag som utgör rapportens senare hälft medan de som även sysslar med administrativa problem inom företag och organisationer kan ha en behållning av de ekonomiska samband och den rollsamverkan som tecknats i rapportens tidigare kapitel.

## Kapitel 1. Bakgrund och uppläggning av studien

Byggmaterialindustrin är en heterogent sammansatt delbransch som ur produktionssynpunkt oftast anknyter till den fasta industrin och dess villkor men är vad avsetningen beträffar beroende av samma marknad som gäller för byggsektorn. Nya idéer och produkter på byggvaruområdet kan inspireras från endera av dessa håll, alltså av den tillverkande industrins teknologiska kunnande eller av byggsidans uppslag om nya produkter som passar in i byggprocessen.

Man hör ibland talet om byggbranschen - dit alltså byggmaterialindustrin hör - som konservativ och bunden av traditioner. I verkligheten finns det väl knappast någon näringsgren som är mer flexibel - varje bygge är unikt - och vardagsrationalisering och produktivitetsjakt sker lika intensivt ute på byggarbetsplatser som inne på fabriksgolven. Men tradition betyder en hel del och ej heller har begreppet byggnadskonst försvunnit ur vokabulären, utvecklingsarbetet måste också beakta estetiska värden. De ansvariga för pyramidbygget i Giza och några årtusenden senare för Taj Mahal fick plikta med livet för att ej deras härskare skulle utsättas för konkurrerande mästerverk, men nu är innovationsklimatet något fredligare för den som har idéer om nya material och metoder. Även om man alltså inte tar livet av innovatörer kan man ställa frågor av typen hur är förutsättningarna för utvecklingsarbetet, vilka faktorer påverkar detta inom ett specifikt område som byggmaterial. Detta är frågeställningarna i denna studie och dess värde blir beroende av hur förslagen till förändring förverkligas. Det kan för övrigt konstateras att vissa av dessa förslag redan aktualiserats i debatten eller bearbetas inom skilda intressentgrupper.

## Byggbranschen i samhällsekonomin

Till förutsättningarna för utvecklingsarbetet inom byggvarusektorn hör förhållandena inom byggbranschen som i sin tur genom sin storlek är beroende av och påverkar samhällsekonomin i stort. I byggbranschen inräknas byggnadsindustri, byggmaterialindustri, konsulter, arkitekter och distributionsföretag med de personella och maskinella resurser som där kommer till användning. Byggandet tillfredsställer grundläggande behov för väljarna och politiska avgöranden påverkar i hög grad villkoren för branschen även därigenom att stat, kommun och landsting är väsentliga beställarkategorier för byggnads- och anläggningsverksamheten.

Sett i förhållande till de totala investeringarna i samhället har byggandets roll emellertid dämpats under de båda sista decennierna. Byggande är en långsiktig investering och man skulle ur den förskjutning på ett par procent per 10-års-period från bygg- till maskininvesteringar kunna utläsa ett kortsiktigt tänkande som kan leda till en kritisk situation. En jämviktsrubbnig har redan skett, som innebär att strategiska beslut för hela delbranscher inom byggmaterialsektorn måste ersätta de tidigare problemlösningarna som gick ut på att överbrygga konjunkturella överkapaciteter.

Denna förkortning av planeringshorisonten medför också att förslitningen på befintligt byggnadskapital ökar - investeringar ersätts av reparationer och underhåll - men det innebär också att den dynamik som nybyggande skapar inom olika sektorer till stor del går förlorad.

En sådan dynamik eller multiplikatorverkan uppstår genom att vid en ökning av byggnadsverksamheten så kommer de levererande näringsgrenarna att få inte bara direkta beställningar som



står i proportion till den ökade byggaktiviteten. Man får även indirekta följder på sysselsättningen som t.ex. för tjänstesektorn kan bli flera gånger större. Detta är väl inte helt specifikt för byggbranschen, vad som emellertid är specifikt är att praktiskt taget alla sektorer av vårt näringsliv påverkas av byggsidan - även om endast några branscher, såsom tegelindustri och trähusindustri har byggsidan som praktiskt taget enda avsättningsområde - samt att importandelen i insatsvarorna är låg.

I tider av full sysselsättning kan en ökning av byggnadsindustrins leveranser betyda en omfördelning av bl.a. arbetskraft mellan olika sektorer. Detta innebär inte nödvändigtvis att överflyttningsvinster, vilka ökar vår BNP skapas. Det kan även bli tvärtom, alltså resurserna skulle kunnat användas bättre. Har det t.ex. gjorts någon bedömning av bostadsbyggandets miljonprogram ur denna synpunkt? Men i tider av arbetslöshet kan man knappast få en bättre stimulans effekt på våra nyckelnäringsgrenar än att öka byggandet. Skogsindustri, stålverk, varv förutom de direktlevererande industrierna skulle alla få sina bidrag och en samhällsekonomisk vinst borde bli följden.

Varför fattar man då inte ett centralt politiskt beslut att satsa på byggande? Jo, det finns någonting som heter accelerationsteorin som innebär att det är ökningstakten i efterfrågan som bestämmer nettoinvesteringarna. När efterfrågan är konstant krävs endast ersättningsinvesteringar. Med tillämpning på bostadsmarknaden, sett för vårt land som helhet, har vi inte längre någon ökning av efterfrågan och detta av flera anledningar bl.a. har befolkningstillväxten och invandringen avstannat, den genom subventioner och politiska preferenser konstlade hyresnivån har höjts, ränte- och driftkostnaderna för våra bostäder har stigit snabbare än konsumtionsindex. Det är kanske inte att undra på om myndigheterna i en åtstramningssituation då lokalt bostadsöverskott föreligger hellre prioriterar arbetsmarknadsåtgärder och selektiva projekt framför en kraftfull efterfrågestimulans. Men vilket som vore den rätta medicinen kunde vara intressant att belysa ur samhällsekonomisk synpunkt.

Men vad har då detta med innovationsverksamheten inom byggmaterialsektorn att göra?

Jo, för det första är byggandets omfattning en av de viktigaste faktorerna för utvecklingsarbetet och ett väsentligt FOU-projekt vore att dessa samband mellan byggande och ekonomi bleve föremål för ett statistiskt-vetenskapligt studium. Om sedan informationen härom också kunde ges en för beslutsfattare begriplig form så skulle mycket vara vunnet för innovationsklimatet. För det andra är substitutionen mellan olika insatsvaror något typiskt för byggmaterialindustrin och denna påverkas i hög grad av byggandets fluktuationer, av kostnaderna för produktionsfaktorerna och vilken tidshorisont man skall räkna med. En samhällsekonomisk studie som tar sikte härpå vore värdefull för att bedöma materialbranschens framtida inriktning och för dess eget FOU-arbete mot nya tekniker och lösningar.

Genom dessa båda utredningar av närmast samhällsekonomisk natur skulle innovationsklimatet för branschfolket kännas betydligt bättre och initiativen kunna ges en bättre förankring.

#### Scenario eller ej?

Det skulle i fortsättningen i den föreliggande studien vara av värde att inpassa FOU-projekten i det framtida mönster som ett scenarium skulle kunna beskriva. Utan den fasta grundval av samhällsekonomisk karaktär som de båda föreslagna utredningarna skulle kunna ge blir dock en framskrivning av branschförhållandena t.ex. tio år framåt ytterst osäker. Den Delfi-undersökning som SBEF gjorde på 60-talet efter alla konstens regler har nu i efterhand då man känner facit visat sig inte vara särskilt värdefull, vilket också påpekats av författaren i bakgrundsmaterial angående byggbranschen som gjordes på



uppdrag av IVA och Krigsvetenskapsakademien om vår industri och försvaret inför 90-talet. För några år sedan uppställdes ett scenario för byggsidan inom energiforskningskommitténs betänkande men även detta har visat sig bli snabbt överspelat av verkligheten.

Vissa av de förslag till projekt som framkommer i denna utredning baseras visserligen på att branschen bör utvecklas med sådana faktorer som energibesparing, miljöfrämjande, exportpotential, marknadsinriktning, fabrikstillverkning etc för ögonen, alla ganska allmänt accepterade som grundvalar. Men det väsentligaste i denna studie är att söka de faktorer som hämmar eller driver på FoU-projekt, ej så mycket vad framtiden bär i sitt sköte för byggsektorn.

Det förefaller dock vara klart att den successiva förskjutningen av byggnadsarbetet från arbetsplats till fabrik fortsätter och produktionen av byggmaterial representerar nu ungefär samma insats inom byggproduktionen som förädlingsarbetet på byggarbetsplatserna inkl. dessas administration.

De klassiska materialen, stål, betong, tegel och trä är viktiga för stommen men nya material tillkommer och i stomkompletteringen, inredningen och installationerna liksom på anläggningssidan är nya materialutvecklingar, komponenter och kombinationer legio, det må gälla metaller, plaster, keramer, träbaserade material etc. Utvecklingsprocessen och villkoren för byggmaterialindustrin har sålunda många aspekter. Denna studie uppehåller sig vid de problem som berör de delbranscher som tillsammans vanligen går under beteckningen byggmaterial. Vissa angränsande sektorer t.ex. apparater och hushållsmaskiner, värmepannor och andra produkter som mer hör hemma i den mekaniska industrin omfattas ej av studien annat än perifert.

## Övergripande syfte: kunskap och produktutveckling

På IVA:s nyhetssammanträde brukar varje år ledamöterna föredraga nyheterna inom sina resp. teknikområden liksom inom administrationen - gasturbiner, fusionsforskning, datorsystem, uppfinnares villkor, hybridteknik, statens roll för FoU, allt får sin behandling. Hur kommer här byggmaterialutveckling in? Jo, t.ex. som en ny putsapplikation, ett enklare förfarande vid byte av golvbeläggning, en ny lack på aluminiumplåt, alltså projekt emanerande från laboratorieforskning eller från företagsanknutet utvecklingsarbete vilka kanske inte har samma gloriösa storvulenhet som andra branschens projekt, där kvalitetskrav t.ex. hållfasthet ökar med en 10-potens eller säkerhetskraven med en 100-potens. Inom byggsektorn ställs kostnadskrav och acceptabla miljö- och kvalitetskrav, uppfinningshöjden är ej det väsentliga, däremot är det praktiska utnyttjandet och inplaceringen i byggnadsverket nödvändigt att inkludera i ett lyckat utvecklingsprojekt. Då man vet att t.ex. fönster- och putsskador under 80-talet behöver åtgärdas för tiotals miljarder kronor inses betydelsen av enkla praktiska lösningar och att kunskapen om material och materialkombinationer, byggprocess och utvecklingsarbete måste gå hand i hand.

Produktutvecklingen är också ett konkurrensmedel och ger förutsättningarna för den blivande produktens livscykel, inkluderande marknadsintroduktion, tillväxt, mognad och tillbakagång. Det har skrivits åtskilligt i detta ämne, t.ex. om spridning av produkter på marknaden och dess acceptans. Men behandlingen av de speciella kapitalvaror som byggandets produkter representerar har kanske inte varit så ofta förekommande i litteraturen. Det har i denna rapport varit nödvändigt att först gå igenom en del av den vetenskapliga litteraturen, utredningar etc som har relevans för byggmaterialsektorn och dess FoU, vare sig

denna rör sig om materialforskning eller företagsknuten produktutveckling. Detta har skett i kapitel 2 där även medtagits några seminarier under år 1981 som har haft som ambition att fördjupa kunskaperna om utvecklingsprocessen och nya produkter. Även exportpotentialen bör ingå då man behandlar nya produkter på materialsidan. Undersökningar i USA tyder på ett samband mellan FoU-insatser och exportandel inom industrin och det finns knappast skäl att Sverige avviker från detta mönster.

Byggmaterialektorn är en del av byggbranschen och beroende av dess villkor, samband och inriktning. För en lyckad produktutveckling kommer också det personliga initiativet och beslutskraften att betyda mycket. Det har i kapitel 3 gjorts ett försök att sätta in dessa faktorer som parametrar i en matris för ett projekts utfall men där påpekas också att chanser och hinder av andra slag är väsentliga. Detta bildar en avstamp för den fortsatta studien.

#### Specifik målsättning: kritiska faktorer

Utvecklingsprocessen består av ett antal aktiviteter som blir sammanknutna genom erfarenhetsåterföring, men där restriktioner av olika slag gör att successiva utvärderingar av uppnått resultat måste göras. Restriktionerna är ofta specifikt knutna till bestämda aktiviteter och i en modell över FoU-arbetet i kapitel 4 har en förteckning gjorts som sedan i kapitel 5 utnyttjats i tio fallstudier baserade på intervjuer rörande aktuella utvecklingsprojekt, lyckade eller misslyckade. Den forskning som ligger utanför företagen ingår i modellen och i intervjuerna har därför tagits upp forskningsproblem och projekt vid högskolor och branschforskningsinstitut.

Omfattningen av FoU-insatser skiljer sig från företag till företag och endast några av de större och lönsammare företagen har gjort utvecklingsinsatser som motsvarar t.ex. verkstadsindustrin. Detta har sin betydelse även för exportens omfattning. I kapitel 7 har olika delbranscher inom materialsektorn behandlats med hänsyn till FoU-åtgärder och de eftersläpningar som möjligen kunnat skönjas.

#### Spin-off-effekt: förslag till nya idéer inom FoU

I SBEF:s skrift om utvecklingsarbetet i byggnadsindustrin har olika nyckelpersoner lagt fram projektidéer och samarbetet med materialindustrin betonas på några ställen. Ett sådant samband är naturligtvis livsviktigt för byggkomponenternas marknadsföring men i själva utvecklingsarbetet kan och bör materialfabrikanten vara den styrande.

Eftersom ROT-sektorn är ett stort och ur produktutvecklingssynpunkt eftersatt område bör stimulansåtgärder insättas för att detta viktiga område skall förnyas och effektiviseras. En teknikupphandling i tre steg föreslås därför i kapitel 8. Väsentligt är därvid att få ett grepp över marknadsbilden. Byggnaden betraktas därvid som ett antal delsystem som var och en behöver stimulans genom nya idéer.

I kapitel 9 ges däremot en annan vinkling av systembegreppet. Här är det samordningskravet mellan olika delsystem som fokuseras inom nybyggnadssektorn. Systemprojekt som täcker över olika faser av byggandet från planering, över materialutveckling till byggmetoder är mer relevanta för nybyggande än för ROT-sektorn, men har genom bristande samarbete på olika plan inte fått någon större respons inom byggbranschen som är en splittrad bransch. Exempel på några sådana projekt av systemkaraktär anges och deras möjliga förverkligande.

### Samarbete mellan branscher

I kapitel 10 har vissa samarbetsformer på exportsidan, inom energiområdet, beträffande forskningsstyrning etc föreslagits. Kopplingen mellan industri och akademi är viktig liksom erfarenhetsåterföring och information. Även standardiseringen som hjälpmedel för en rationellare produktion bör framhållas och Sverige bör som ett föregångsland här kunna affärsmässigt delge sitt kunnande. I ett sådant land som t.ex. Mexico som just nu ligger någon decennium efter oss i utvecklingshänseende påpekas att brist på standardisering måhända är den värsta hämskon på deras bostadsbyggande. Det är givetvis en förhoppning att initiativ skall tas för att genomföra de olika förslagen och det kan redan konstateras att åtminstone debatt och i vissa fall aktivt forskningsstöd har getts till vissa förslag och i den mån det sammanhänger med kontakter i samband med denna studie så har den inte varit bortkastad hittills.

Någon egentlig sammanfattning görs ej. Denna har i stället utformats som en checklista för FoU-projekt, delvis baserad på den tidigare framställningen, delvis på erfarenhetsmässigt underlag.





## Kapitel 2. Andra undersökningar

### Strategi

Den amerikanske företagsekonomen Igor Ansoff har i sitt klassiska verk "Corporate Strategy" skissat en teori för strategiska beslut inom affärsföretaget. Företaget utgår från en existerande produkt- och marknadssituation och formulerar sin ekonomiska och sociala målsättning, uttryckt t.ex. i tröskelvärden, samt utvärderar aktuella projekt och utvecklingsalternativ med hänsyn till storlek, risk, resurser och överensstämmelse med affärsidén. En stor vikt läggs vid synergieffekten, alltså då effekten av en kombination av åtgärder blir större än summan av åtgärderna var för sig.

Hur en tillämpning av Ansoffs olika begrepp kan anknytas till en tänkt svensk materialindustri verkande inom stom- eller stomkompletteringsområdet har här skissats i form av en matris, fig. 1. Synergieffekten blir större i företag, som tillväxer genom tillförande av besläktade produkter och ökad kompetens i egen marknad än i företag som diversifierar genom köp av nya produkter eller som går in på tidigare icke utnyttjade marknader. Denna slutsats kan få en viss relevans då det gäller att senare analysera intern och extern FoU inom byggmaterialföretaget. Ansoff påpekar dock att hans teori berör beslut av individer i en organisation och alltså är av beteendevetenskaplig karaktär och ej lämplig att kvantifieras för programmering.

		Nya produkter		
		Produkt Kund	Besläktad teknik	Ny teknik
Ändrade marknader	Samma marknad	Färdiga hus	Inredning	Horisontell diversifiering
	Ökad förädling	Spånskivor	Glas	Vertikal integration
	Besläktad marknad	Isolering	Solfångare	Koncentrisk diversifiering
	Ny marknad	Husvagnar	VVS	Konglomerat diversifiering

Figur 1.  
Exempel på tillkommande produkter som ger olika  
diversifieringsprofil



Vad kan då utläsas i denna figur?

Tillförandet av en produkt som färdighus kan ge hög synergi, man håller sig inom samma marknad och teknologi, medan ju längre bort man kommer från ursprungliga kundmålgrupper och produktionsteknik, ju mindre samman-slagningseffekter kan man vänta sig. Både organisations-former och utvecklingsarbete måste anpassas men då man kommer bort från den ursprungliga affärsidén kan visser-ligen tillväxten bli stor genom tillförande av nya produk-ter, men det är osäkert om FoU-arbetet kan påverka skal-effekt och synergi i någon högre grad. Stora organisationers styrka ligger snarare i finansiell kraft och möjligheter till personval på strategiska poster, men i fråga om utvecklings-sidan blir man i förvånande hög utsträckning hänvisad till inköp av idéer utifrån och det är inte givet att dessa passar in i de handläggande personernas mönster.

Med tillämpning av Ansoffs terminologi på det i fig. 1 angivna affärsområdet kan ett företags affärsidé definie-ras av målsättning och strategi. Målsättningen kan för-utom de sociala målen vara att få en avkastning på gjorda investeringar, t.ex. en viss internränta och att nå en viss lönsamhet mätt t.ex. som en procentsats på eget kapi-tal.

De strategiska medlen hur denna målsättning bör uppnås kan uppdelas i fyra begrepp, nämligen:

- a) Produkt-marknads-område. I det föreliggande fallet gäl-ler det ett byggmaterialområde inom vilket man med intäktsökning t.ex. genom pris och omsättning eller genom kostnadsminskning t.ex. rationalisering, materialstyrning eller ökning av kapitalets produkti-vitet söker uppfylla sin målsättning.

- b) Tillväxtvektor. Genom horisontell diversifiering eller integration på andra marknader kan företaget utöka sitt produktområde och bör samtidigt anpassa sin organisation.
- c) Konkurrensfördelar. Genom utnyttjande av sin specifika kompetens inom vissa nischer, genom patent eller utvecklingsverksamhet bibehållas ett försprång.
- d) Synergieffekt. Företagets förmåga att skapa nya möjligheter på nya områden utnyttjas antingen aggressivt genom att begagna sin inneboende kompetens eller defensivt genom att tillföra viktig nyckelkompetens genom företagsförvärv, personalrekrytering etc.

Det är enligt Ansoff framför allt med synergibegreppet som bakgrund som FoU-arbetet får sin motivering i företagets strategi. Men det gäller inte bara att söka ny kunskap genom forskning, i lika hög grad gäller det utnyttjande av företagets kapacitet och produktionsteknik för utvecklingsändamål. Men även de övriga begreppen berör utvecklingsarbetet inom företaget. Avsikten är att i de följande kapitlen av denna studie kunna med dessa strategibegrepp som bakgrund inordna de olika faktorer som påverkar FoU-arbetet i sitt sammanhang och ge dem en klarare kontur.

## Marknadsföring

Den företagsekonomiska teorin om marknadsföring bygger i liten omfattning på empiriska observationer men litteraturen om produktutveckling är överväldigande. Bengt Brodin har i sin bok "Produktutvecklingsprocesser" en översikt över några studier bl.a. en utförd i Manchester 1972 där några viktiga faktorer bakom framgångsrika projekt redovisas:

- . Toppersonens betydelse för identifiering av ett användbart område och för att skapa entusiasm (störst betydelse i 25% av fallen)
- . Andra personer som bidrog till framtagandet av en ny produkt eller processtyp "tekniskt snille" (15%)
- . Klar identifiering av den potentiella användbarheten hos en upptäckt (6%)
- . Gott samarbete utom och inom företaget (5%)
- . Tillgång till resurser (8%)
- . Hjälp från statliga källor (5%)
- . Fall utan att någon faktor med största betydelse kunde identifieras för framgången (19%)

I Brodins egen studie har ett antal fall från olika branscher analyserats från idé till lansering och en schematisk uppställning av kritiska faktorer gjorts som varit ett stöd för denna studie. Vissa möjligheter har angetts hur innovationer kan bli konkurrensmedel samt vidare ges synpunkter på intern eller extern struktur på FoU-verksamheten. Den genomförda behandlingen av dessa frågor har dock skjutits på framtiden. Det kan vara möjligt att dessa för byggbranschen intressanta frågor kan tas upp av IFL och Stiftelsen för Byggnadsindustrins Ledarutveckling gemensamma satsning på marknadsföringsforskning men något kommer även dessa problem att behandlas här nedan.

Specifikt för byggbranschen utförde Brodin-Sjöstrand ett projekt "Innovationer inom byggsektorn" där på grundval av empiriska studier metod- och materialval analyserades. Karl Olof Hammarqvist har behandlat "Lansering och spridning av nya produkter på byggmarknaden". Han diskuterar diffusionsteorins begrepp mot bakgrund av byggföretagens marknadssituation.

Han säger:

att informationsspridningen mellan företag fungerar dåligt

att inställningen till nya produkter präglas av restriktivitet

att bland accepterarna av en ny produkt finns ett behov att pröva produkten i liten skala, men det går ofta ej att genomföra

att fabrikanterna i viss mån själva väljer de företag som blir "tidiga accepterare"

att det inte räcker att produkten de facto använts. Vid en redovisning av resultat av ett projekt bör även agerandet i projektgruppen undersökas

Som en slags fortsättning på Hammarqvists rapport initierade bl.a. Industrins Byggmaterialgrupp en utredning om "Substitutskonkurrens i byggmaterialindustrin" med Dan Ahlmark som ansvarig. Substituerbarheten mellan produkter, konkurrens, priselasticitet och företagsbeteende har länge uppmärksammats i USA. SPK har också behandlat byggmaterialbranschen på ett ibland kritiskt sätt för en förment monopol- eller oligopolsituation med underförstått bristande konkurrens som följd. Därför behövs vetenskapliga undersökningar för att fokusera problemen.

### Branschinformation

De statliga utredningarna beträffande byggnadsmaterialbranschen har annars inte särskilt många nya infallsvinklar. SIND:s skrift "Byggnadsindustri och Byggmaterialindustri" är en vederhäftig informationskälla beträffande produktion och branschstruktur som här nedan utnyttjats. Man anser att ökningstakten för byggmaterialmarknaden blir ca 0,5% större än byggandet per år men förväntar att den nedåtgående trenden för de tunga materialen skall brytas och att utvecklingen för träbaserade material kommer att bli svagare fram till 1980 för att sedan öka snabbare. Då vi nu 1982 delvis kan läsa facit tycks åtminstone prognoser om ett ökat flerfamiljsbyggande ej ha slagit in. Det påpekas också att en ganska betydande importkonkurrens föreligger på den svenska marknaden.

### Ett doktorsarbete

Sture Samuelsson disputerade för några år sedan på en studie av hur ett lätt byggsystem i trä utvecklats för ett industri-företag. Till avhandlingen var också knuten en rapport med Lars Fingal Pettersson som medförfattare där en uppföljning gjorts av ett antal utvecklingsprojekt baserad på en inventering av byggsystem och intervjuer i samband därmed. Ett hundratal projekt av innovationskaraktär inom systembyggnad, komponenter, installationer, material etc redovisades. I den statistiska bearbetningen av enkätsvaren har projekten uppdelats på flera sätt t.ex. efter projektområde, företagstyp, utvecklingsorganisation etc och en sammanställning har gjorts, dock utan att några egentliga slutsatser dragits om samband mellan behov och projekttyp å ena sidan, organisationsform och marknadsstudier å den andra. Däremot finns en del motiverade förslag till fortsatt arbete med utvärdering, information, marknadsstudier och innovatörens ställning.



Just konkurrensförhållandena behandlades i direktiven till byggkoncentrationsutredningen av år 1977. Utredningens bedömanden utmynnar i att "med hänsyn till byggmaterialindustrins komplexa branschstruktur och dess samhällsekonomiska betydelse anser utredningen det vara angeläget att byggnadsmaterialindustrins utvecklingstendenser fortlöpande följs, dels inom byggbranschrådet, dels genom återkommande branschutredningar". Några specifika dellösningar hade man ej funnit anledning föreslå men det konstaterades att den "påtagligt låga forskningsintensiteten inom byggmaterialindustrin kan på sikt återverka oförmånligt på branschens utveckling". Man ansåg dock att dessa problem övervägdes av bl.a. forskningsutredningen, forskarutbildningsutredningen och STU-utredningen. Mundebos utredning om byggforskningsprojekt inom BFR:s anslagsområde kan möjligen bli en väckarklocka för en ny ordning.

I branschens egna utredningar "Ny byggmarknad" av år 1968, Branschens Samarbetsråd "Tio punkter för framtida byggande" av år 1979 samt Industrins Byggmaterialgrupp: "Byggmaterialindustrin under 80-talet finns emellertid åtskilliga synpunkter som återkommer i den fortsatta studien men de betraktas givetvis på sina håll som partinlagor genom sin betoning av lönsamheten och faran att använda priskontrollen, betoningen av konkurrensen etc. I fråga om satsningar på forskning och utveckling för att få fram produkter med bättre egenskaper torde dock enighet finnas mellan byggandets olika arbetsmarknadsparter.

#### Seminarier och konferenser inom FoU

Det är inte bara i utredningar eller studier på forskningsnivå som idéer och resultat diskuteras.

Vid gemensamma konferenser med specifika syften kan genom diskussion och grupparbete goda idéer ventileras och erfarenheter tas till vara.

Under våren 1981 hölls en serie seminarier under titeln: "Nyskapande inom byggbranschen" på institutionen för byggnadsekonomi vid Chalmers. Den kom att fokuseras på nya idéer om förbättring av teknik samt på nyheters genomslagskraft.

Vidare diskuterades ett aktivare samarbete högskola - näringsliv och mellan byggandets parter.

Vissa nyheter analyserades såsom formbord, flytbetong, betongpumpar mot bakgrund av att några haft lätt att slå igenom och andra haft trögt före i portgången. Exempel på påverkande faktorer anges här nedan för två vid seminariet behandlade fall - det första avseende ett förädlingsarbete som kom av sig till mångas förvåning, det andra avseende planeringsnivån som rent allmänt anses ha sjunkit på byggarbetsplatserna under 70-talet.

A. Färdiga badrum

<u>Faktor</u>	<u>Grad av påverkan</u>	<u>Kommentar</u>
Tid	+	Kortare totaltid
Facket	-	
Transport	-	
Hantering	-	
Hantverkare på platsen	+	Inga kollisioner
Kostnader		Kalkyl-, totalt?
Handikappnorm	-	
Industrialisering	+ -	
Konstruktion	?	
Marknadsföring	?	
Information	-	Dålig
Arkitekt	-	

B. Planering av stomkompletterings- och installationsarbeten

<u>Faktor</u>	<u>Grad av påverkan</u>	<u>Kommentar</u>
Tiden	Skyller vi på	Vi säger att vi inte har tid att planera
Beställare		Saknar kunskap
Egen kunskap		
Prata samma språk	+	Ex. vet en byggare vad en elcentral är?
Komplexitet	+	
Saknas personal för planeringsuppgifter	Skyller vi på	
Samverkan lika kategorier	+	
Låg ambitionsnivå		
Jobbigt att planera		Spec. "skrynkliga projekt



Diskussionsdeltagare var ett trettiotal entreprenörer, konsulter och forskare och diskussionen gav vid handen hur viktigt alla ansåg att samverkan var mellan olika aktörer inom byggprocessen och att även brukarintresset måste integreras då det gäller att öka nyskapandet bl.a. bör den sociala bakgrunden beaktas.

På byggmaterialgruppens konferens våren 1981 i Malmö som handlade om ROT-sektorn (reparation, ombyggnad, tillbyggnad) påpekades att materialsidan hade ett svagt intresse för detta områdes utveckling, att förval-tarsidan ej formulerat sina krav, att det var lätt att kritisera etc. Sekreteraren i Stadsförnyelsekommittén redovisade behovet av ombyggnad, 1/4 miljon lägenheter uppnår ej godtagbar köksstandard, 1 av 4 smålägenheter är för trångbodda, 1 miljon lägenheter saknar hiss, huvudsakligen i trevåningshus etc. Representanter för byggare pekade på att stommen har längre livslängd än stadsplanerarna förutsatte och alla hus byggda före 1950 ej behöver åtgärdas i fråga om installationer. Förvaltarsidan ansåg det vara lönsamt att förädla sina fastigheter men efterlyste maskiner och metoder för ROT-sektorn. Man betonade integrering mellan äldre miljö, arkitektoniska och byggnadstekniska åtgärder. Varför finns inga metoder att ta bort gamla ytskikt, varför kan inte kakelugnar bibehållas etc. Fabrikant-sidan gav också många exempel på produktutvecklingar avseende golv, puts, väggbeklädnad, isolering, VVS-system etc. Exportpotentialen bör beaktas i ROT-sidans produkter och BFR har en stor funktion att stödja produktutvecklingen, och detta gäller även för de små-företag som ofta varit drivande i fråga om ROT-arbete.

Exportinriktad FoU

Utländska konferenser kan även om de är direkt sälj- inriktade avspegla material- och komponentutvecklingen samt de hinder som möter svenska marknadsförare i deras strävan att få ett internationellt genombrott för sina produkter. En sådan konferens ägde rum t.ex. i Östberlin i februari 1982 där ett tjugotal svenska fabriker beskrev produkter och metoder för ombyggnad och modernisering av bostäder i flerfamiljshus för östtyska intressenter. Kraven vid reparation och ombyggnad - ROT-sektorn - har i vårt land normerats genom att fastställa lägsta godtagbara standard och kostnaderna 3 000 - 5 000 kr/m<sup>2</sup> skiljer sig ej mycket från kostnaden för de egentliga byggarbetena vid nybyggande, skillnaden ligger i exploateringskostnad, grundläggning etc. Den relativt lilla användningen av prefabricerade produkter, den höga produktiviteten, hushållningen med material och energi samt vattenbesparande lösningar intresserade dessa potentiella kunder, som - om de östtyska finansiella resurserna hade funnits - kunde vara en betydande handelspartner eftersom behovet enligt planerna uppgår till ca 100 000 ombyggda lägenheter/år. Även metodik för att möjliggöra kvarboende under ombyggnaden och skapande av en bättre arbetsmiljö, t.ex. i fråga om dammproblemet och ändamålsenliga verktyg väckte intresse.

Andra symposier med en mer kommersiell inriktning har hållits vid flera tillfällen i exportländer med eller utan samband med byggtställningar, senast i Bagdad i maj 1982. Dyliga seminarier som även kan visa utarbetade system för low-cost-housing, skolor, sjukhus etc innebär ett utvecklingstänkande för deltagande företag som då ingår i team av ad hoc- eller permanent karaktär. Exportrådet och även BFR kan därvid ha en sammanhållande uppgift och ge stöd för nya idéer.

En annan form av uppgift som också kräver utvecklingsinsatser från materialfabrikanter är uppbyggnad av byggmaterialproduktion som ett led i infrastrukturen i framför allt utvecklingsländer. En genomtänkt policy i fråga om turnkey-åtaganden förenat med driftansvar och utbildning kan vara en modell i flera länder om man har en speciell know-how att erbjuda med eller utan licensförsäljning. Även här gäller det dock att först få svensk teknik marknadsförd genom individuella eller kollektiva insatser i landet ifråga.



### Kapitel 3. Branschförhållanden och FoU-faktorer

Byggmaterialindustrin har en komplex branschstruktur och som tidigare påpekats är det svårt att skilja mellan konjunkturväxlingar och strukturella förändringar. I Byggkoncentrationsutredningen förordas att utvecklingstendenserna följs genom återkommande branschutredningar, t.ex. inom Byggbranschrådet. De prognosmodeller och förklaringsvariabler som hittills uppställts över byggandets och därmed också materialindustrins villkor har knappast påverkat några beslut om en ökad stabilitet i branschen. Den ovissa framtiden påverkar också produktutvecklingen inom branschen och förändringstendenser inom byggsektorn blir därför viktiga drivkrafter i utvecklingssatsningar och bör därför här beröras.

#### Ett systemangreppssätt

En systemanalys av ett projekts produktutveckling avser studium mellan de faktorer som tillsammans bidrar till måluppfyllelsen, alltså till det färdigutvecklade projektet. Det är då olika aspekter som bör beaktas nämligen omgivningens eller miljöns betydelse samt beslutskraften och viljan hos de personer som ansvarar för företagsledning och för projektets genomförande och styrning. Dessa båda faktorgrupper har här nedan betecknats som icke projektbundna eftersom de kan härledas ur förhållanden inom eller kring företaget.

Vidare beror projektets fullföljande på insatta resurser, aktiviteter och kontroller som sätts in för projektet i fråga alltså på projektspecifika faktorer, som här nedan benämns restriktioner. Dessa kan emellertid vara av både negativt och positivt slag för projektet, alltså innebära hinder men också chanser.

De allmänna tendenserna eller miljöaspekterna består av dels samhällsekonomiska förhållanden dels speciella branschförhållanden inom byggsektorn. Dessa har ett inbördes samband och kan om man anlägger ett systemangrepps-sätt på innovationsklimatet sägas utgöra ett överordnat system som påverkar det aktuella projektet. Dessa speciella branschförhållanden, som alltså har ett samband av systemkaraktär med samhällsekonomin är t.ex. byggverksamhetens splittrade struktur dess integrationstendenser, objektbundenhet, marknadens osäkerhet, produktionsresurserna och inte minst företagets lönsamhet.

Till det som här i förhållande till projekten benämnes det överordnade eller yttre systemet och som består av de faktorer som utifrån påverkar innovationsklimatet hör alltså också företaget och dess resurser, kanske framför allt de personella. Lönsamheten för företaget har nämnts och denna är naturligtvis en nödvändig drivfjäder och målsättning vare sig man sedan satt upp sysselsättning, långsiktig överlevnad eller viss produktinriktning som delmål för företaget.

I Samuelssons ovan relaterade studie av ett hundratal utvecklingsprojekt inom byggområdet har gjorts en viss gruppering i kommersiellt lyckade resp. misslyckade projekt. Redovisningen av hans svarsstatistik gör det ej möjligt att direkt hänföra det individuella fallet till en viss förklaringsvariabel, men det förefaller dels som projektets fullföljande och framgång har ett klart samband med marknaden och dess förändringar, dels som nyckelpersonens tro på projektet måste vara stark vare sig det gäller ett nytt projekt eller modifiering av en existerande produkt och vare sig det gäller ett centralstyrt projekt eller ett som styrs på lägre nivå inom företaget.

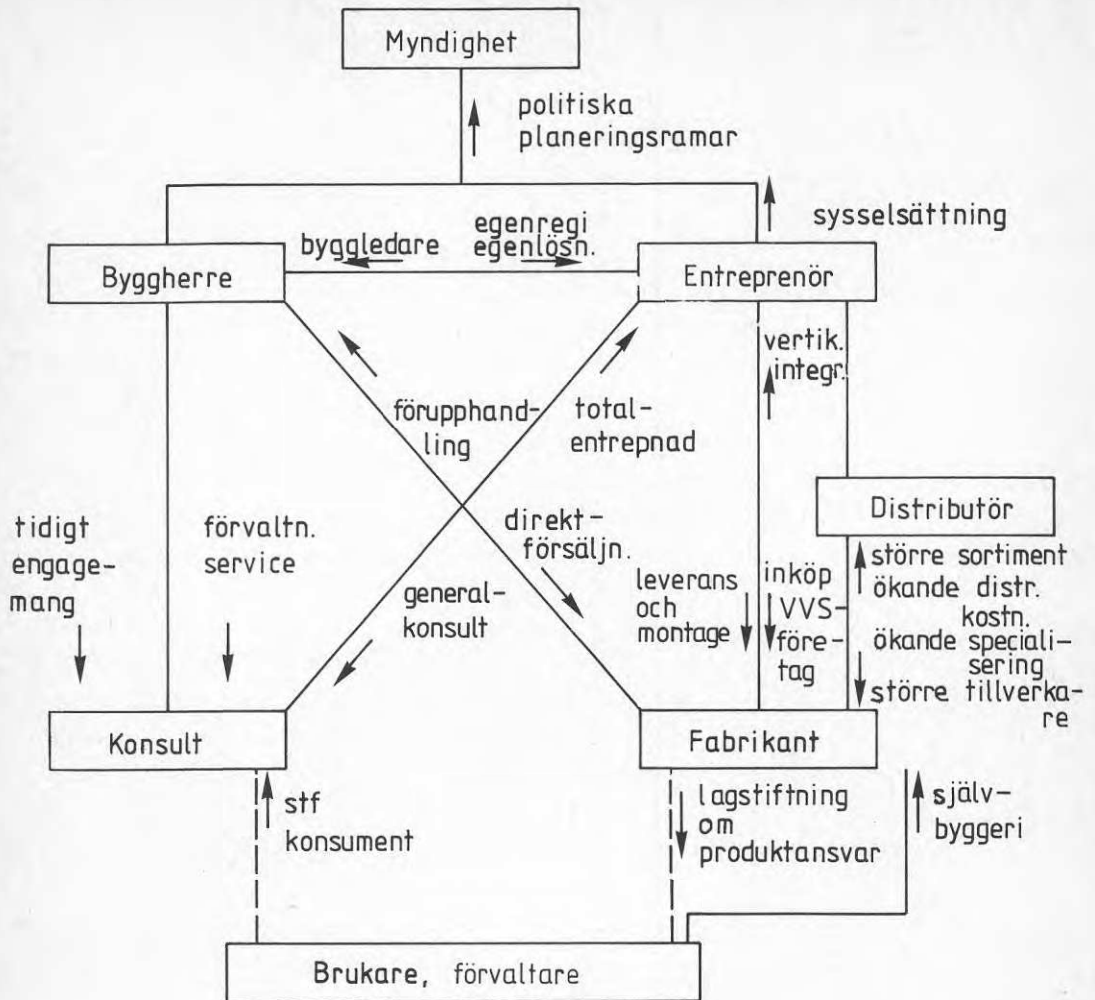


Det bör alltså vara rimligt att till det yttre systemet utöver "miljön" även hänföra beslutsformen och beslutskraften inom den organisation där projektet i fråga utvecklas. Även om denna faktor är komplex i sin sammansättning bör den kunna representeras av byggaktörerna och deras inställning. Härmed avses då de nyckelpersoner inom eller utanför byggteamet eller projektgruppen som blir avgörande för beslutsprocessen i fråga om utvecklingsarbetet. Då det gäller materialbranschens FoU är det inte bara tillverkarledet som är pådrivare. Även byggherrar, entreprenörer, konsulter liksom ibland också distributionsledet och brukarna är aktörer i ett spel som för byggmaterialprodukter gäller acceptans på marknaden, alltså den s.k. diffusionsprocessen. Ett exempel på samverkan mellan olika led är teknikupphandling som senare i rapporten kommer att bli behandlad. Hänsyn måste också tas till de legitima krav på arbetsmiljö, sysselsättning etc, som de i tillverkningsprocessen engagerade uppställer. Om man formulerar det i denna rapport föreliggande problemet som olika faktorerers påverkan på innovationsklimatet kan denna påverkan delas upp i faktorer från det yttre systemet, dvs branschmiljö och aktörer samt från direkt projektbundna faktorer som underlättar eller försvårar utvecklingsprojektet alltså chanser resp. restriktioner.

I detta kapitel skall först behandlas det yttre systemets påverkan dvs icke projektspecifika faktorer, varefter i en enkel modell sammanfogas betydelsen av yttre faktorer och projektspecifika jämte tillämpning på några empiriska fall. De projektspecifika faktorerna blir sedan i följande kapitel föremål för en analys i samband med ett antal fallstudier.

#### Förändringar i byggbranschen som påverkar FoU-arbetet

De båda faktorerna i det yttre systemet som också kan stå för branschstruktur och aktörbeteende är i hög grad dynamiska och ett försök har gjorts att i nedanstående förändringsschema pröva några utvecklingsföreteelser genom deras påverkan på rollfördelningen inom byggbranschen. I och för sig utgör de ett tecken på att marknadskrafterna verkar inom branschen och att ur själva förändringen och rollkonkurrensen nya idéer och projekt av FoU-karaktär initieras.



Figur 2

Förändringar i rollkontaktmönstret

(pilriktning anger resp. aktörs ökande eller minskande betydelse av förändringen)



Som en konsekvens av detta schema är det några utvecklingsförutsättningar som kan betonas berörande:

a) Byggherren

I fråga om objekttyp får vi under 80-talet en fortsatt utveckling mot ROT-sektorn, dess omfattning inom bostadsbyggeriet har redan blivit större än nybyggandet. Förvaltarnas intresse för detta område måste öka och deras krav på utvecklingsarbetet formuleras. Upphandlingsformen totalentreprenad som i sig innebär ett incitament till teknikförnyelse har ej ökat i den takt som man trodde för tio år sedan.

b) Entreprenören

Produktiviteten har från 1975 haft en nedåtgående trend medan förtjänstnivån är i starkt stigande, tidigare fanns en parallell mellan dessa faktorer. Byggkostnadsökningen måste angripas på alla sätt, bl.a. genom att öka planeringsgraden på arbetsplatserna; produktionsteknikern har kommit i kläm vid företagens personalinskränkningar. Byggledarföretagen har en mindre organisation, men tar på sig entreprenörens uppgift att leda bygget och anställa sido- och underentreprenörer.

c) Konsulten

Projektens kostnader bestäms i hög grad i förslagsfasen, arkitektens planer måste kombineras med kunskap om materialmöjligheter. Detta kräver i sin tur en informationsåterföring mellan olika branschled samt en aktiv insats på egenskapsredovisning och standardiseringsarbete.

d) Myndigheter

Typgodkännandet har mött en viss kritik men med kompetent personal från Planverket anser materialindustrin att förfarandet ej är utvecklingshämmande utan kan vara en hjälp i marknadsintroduktionen samt stoppa sådan import som ej fyller måttet.

Energinormerna har bl.a. stimulerat till nya produkter i fråga om tak, väggar och fönster.

Byggforskningsresurserna har fått slagsida, materialutveckling och byggmetoder har fått vika för andra värderingar inom den statliga byggforskningen. Det finns tecken som tyder på att byggtekniken inte minst inom ROT-sektorn åter kommer att få större tyngd inom BFR. Även STU bör på materialsidan kunna göra större satsningar än hittills på bygg.

Internationella jämförelser kommer sällan till branschfolkets kännedom, t.ex. hur kan de ganska negativa erfarenheterna av USA:s "Break-through"-program omsättas i vårt land? Marknadsreaktionerna blev för svaga för att nya idéer skulle få ett genombrott.

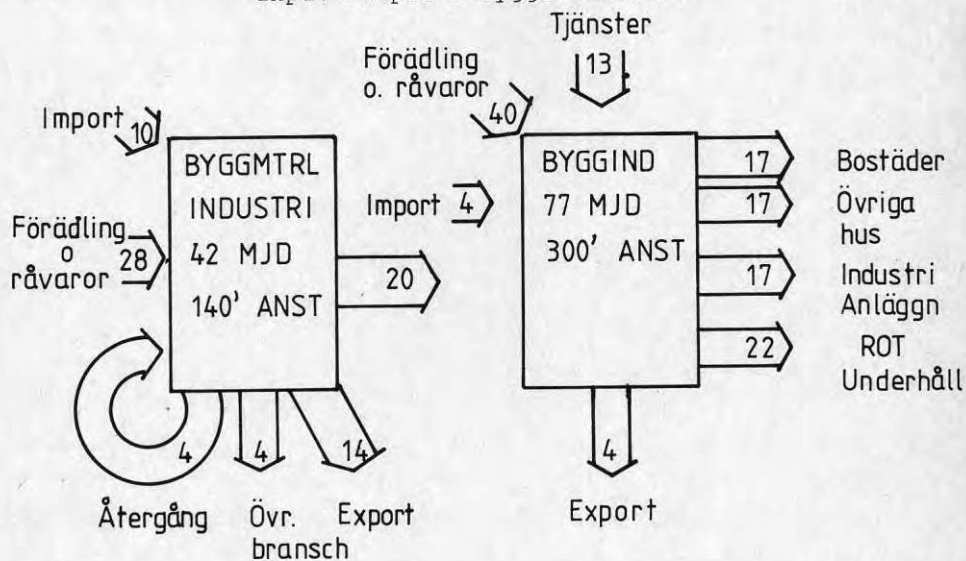
e) Tillverkarna

Byggaktiviteten som sådan är naturligtvis bestämmande för efterfrågan på produkterna och här kommer statsfinansiella och politiska bedömanden att spela in. Teknikerna blir då ofta lågmälda eller överspelade. Företagens lönsamhet är också en nyckelfaktor. I en vikande byggkonjunktur har materialindustrin, som ofta är av processkaraktär med höga fasta kostnader en överkapacitet och får ej kostnadstäckning, vilket återverkar på alla funktioner inom företagen.

Överföring av förädlingsarbete från byggarbetsplats till fabrik inverkar positivt på materialindustrin. Under åren 1968-1975 ökade sålunda försäljningsvolymen av byggmaterial med 2% per år medan byggvolymen ökade endast med 0,5% per år i genomsnitt. Faktorprisernas förändring har också gett upphov till utveckling och användning av alternativa material. Exportmarknaden har sugit upp 1/3 av bygg-

materialproduktionen och många utvecklingsprojekt har direkt tagit sikte på utländska marknader bl.a. i tropiska länder.

Figur 3  
Input-Output i byggbranschen



### Input-Output

En ungefärlig bild över byggbranschens interna och externa leveranser ges i fig. 3 över input-output-förhållandena. Flera siffror är dock osäkra, t.ex. innehållet av svenska leveranser i byggexporten (ca 65%) kapitalkostnaden för importerade byggmaskiner, energiimport på byggsidan etc. Vad som kanske är viktigare för FoU-intensiteten inom branschen är integrationen mellan företag och produktionsenheter såväl de vertikala som horisontala. Även produktionsflöde inom hela byggsektorn är av betydelse. Förändringar i t.ex. förtillverkningsgrad är sålunda till stor del ett resultat av ett utvecklingsarbete.

### Hur ser branschen ut?

Den vertikala integrationen som ägt rum under de två sista decennierna kan åskådliggöras genom figur 4, som avspeglar ägarstrukturen i tio företagskombinat. Tillsammans representerar de olika byggleden mer än halva omsättningen för branschen på nybyggarsidan och även om inte ägarsambandens betydelse skall överdrivas så blir kontakterna inom företagsgrupperna av stor betydelse för utvecklingsarbetet. Materialföretagen får genom byggföretagen en viss inspiration till utvecklingsarbete och även ibland en marknadsfördel. Via moderföretagen - ägarföretagen kan t.ex. genom en riktad personalpolitik och finansiering en påverkan utövas på utvecklingsprojekten även om man inom materialledet anser sig vara autonom i sitt handlande.

### Vad visar storföretagens struktur?

I denna uppställning innefattas flertalet storföretag inom byggbranschen. Det är dessa som stått för expansionen under 60- och 70-talen i volym och sysselsättning. Bland byggföretagen i övrigt har de medelstora fått vidkännas en tillbakagång medan små byggföretag med lokal marknad i stort

sett bibehållit sin betydelse. För materialföretagen kan samma utveckling spåras. Det finns knappast anledning heller att tro att inte FoU-omfattningen skulle följa samma mönster inom byggmaterialföretagen som inom industrin som helhet. För hela svenska industrin har företag med mer än 1 000 anställda svarat för 4/5 av FoU-kostnaderna medan endast 0,2% av kostnaderna faller på företag med färre än 50 anställda. Det bör vara rimligt att tro att företagen i strukturschemat är bärare av den helt övervägande delen av FoU-kostnaderna inom byggeriet. För byggföretagen har påvisats i en tidigare utredning (Byggföretaget i expansion) att teknikfaktorn inom gruppen av stora företag spelar en betydligt större roll än för byggindustrin i genomsnitt.

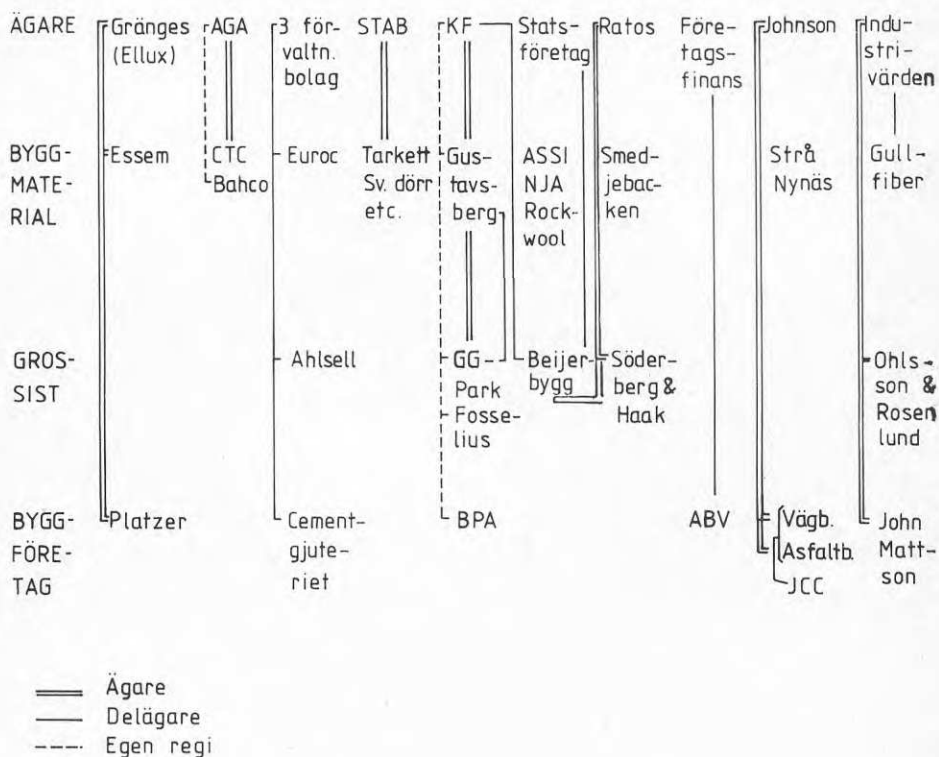
#### Förvaltarsidan

I en bild över integrationen borde även förvaltarledet ingå som en avslutning i den vertikala kedjan. Flera byggföretag har helägda förvaltningsbolag för sitt fastighetsbestånd men det finns också stora fristående företag som ej passar in i fig. 4. Förvaltarledet sysselsätter ca 100 000 personer - man kan ibland se dubbla siffran - och har ansvaret för drift och skötsel av ett byggnadsbestånd värt 1 000-tals miljarder. Det vore därför naturligt att denna sida integreras i utvecklingsprocessen under 80-talet på ett mer aktivt sätt än tidigare.

#### Politiskt klimat

Utöver de branschförhållanden som här relaterats påverkas byggsidan av politikernas förmåga att inse hur branschen fungerar samt hur de bedömer det beslutsunderlag som läggs fram för att styra branschen. Politikernas bild skiljer sig tyvärr ofta från verkligheten och med den centrerings mot politiska beslut vi ser överallt i samhället är det viktigt att informationen emanerar från företagen och näringslivet, ej från halvpolitiska organisationer som önskar styra utvecklingen av branschen enligt sina egna målsättningar.

Det är en fara om byggandet och materialindustrin skall bli förlamad av statsfinansiella kortsiktiga hänsyn eller av en fördelningspolitik som stryker branschens initiativ. Detta hör i väsentlig grad till den faktor som betecknas som branschförhållanden, som alltså är den ena av de komplexa faktorer som icke är projektbundna. Den hotbild av 80-talet som politiker och massmedia får ta ett ansvar för påverkar också enstaka utvecklingsprojekt bl.a. i dess marknadsförutsättningar.



Figur 4

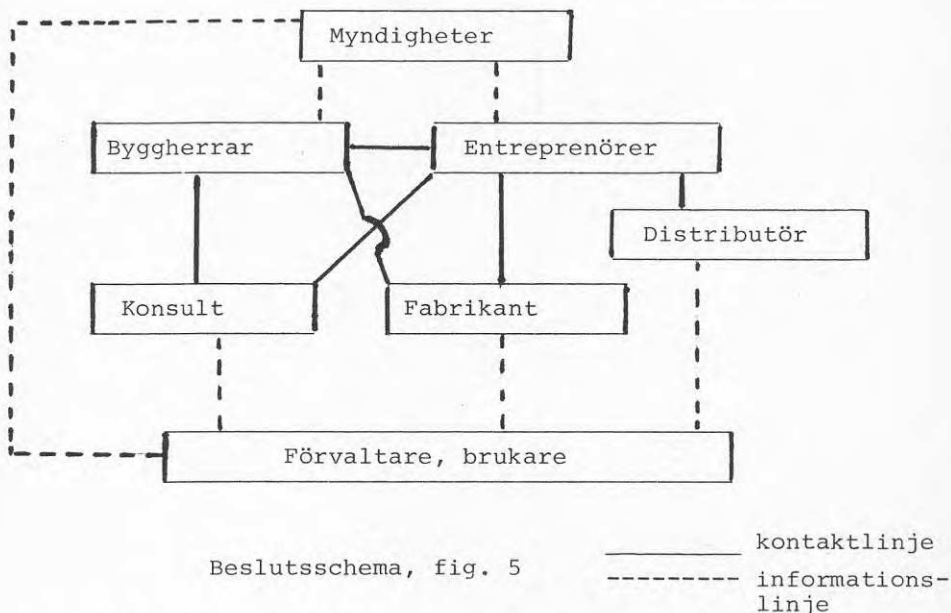
## ÄGARSTRUKTUREN INOM BYGGBRANSCHEN



### Aktörernas betydelse

Den andra faktorn i det yttre systemet som nämndes i början av detta kapitel avser aktivt engagemang av personer inom byggprocessen eller hos en projektgrupp, varvid det är viktigt att inse den interaktion som föreligger mellan olika beslutsfattare. Där behöver det nödvändigtvis ej vara materialfabrikanten som blir den drivande kraften eller aktören vid framtagning av en ny produkt. Som synes av kommunikationsrelationerna i nedanstående schema, fig. 5 (som strukturellt är uppbyggt på samma sätt som fig. 2, förändringsschema) kan påverkan ske från byggherresidan och myndigheterna, vilket närmare behandlas i ett senare avsnitt om teknikupphandling. Påverkan sker emellertid ofta från konsulthåll eftersom dessa vid normal upphandling utformar egenskapskraven på ingående material. Entreprenören har t.ex. vid totalentreprenad och turn-key-upphandling intresse av att en produktutveckling i materialledet kommer till stånd, denna kan vid turn-key avse t.ex. underhållskostnaderna. Distributörerna, framför allt storgrossister, men även detaljhandelskedjor, har också intresse av utveckling inom materialledet, kanske främst då det gäller systemförsäljning där samordning mellan olika fabrikanter måste organiseras eller då det gäller avsättning på exportmarknader.

## FoU-matris över produktframtagningen



Beslutsschema, fig. 5

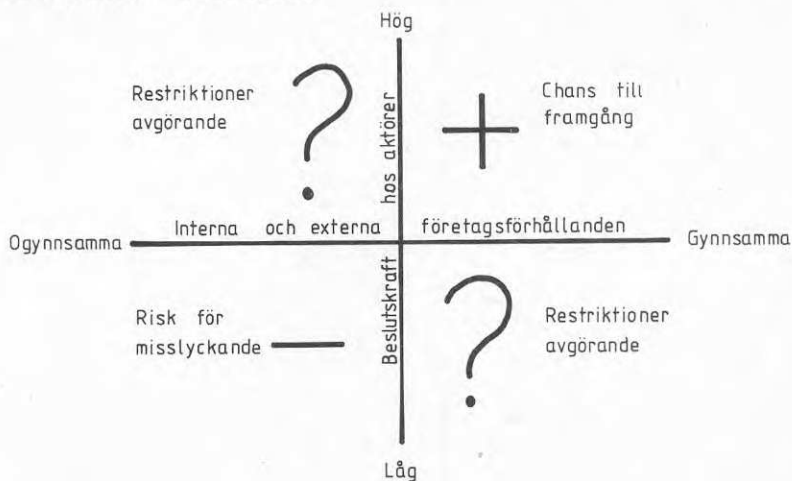
Detta komplexa beslutsschema skiljer sig avsevärt från andra produktskapande grupper, t.ex. inom bil- eller varvsbranscherna där ansvaret för kopplingen mellan projektering, produktionsmetod, materialval och finansiering ligger inom ett och samma företag. Ansvaret är alltså ej delat på samma sätt som inom bygg och därför kanske sådana branscher även blir effektivare i sin produktutveckling.

Det är normalt att för ett projekt inom byggområdet av FoU-karaktär inhämta synpunkter från flera deltagande parter, ibland kanske t.o.m. från alla intressenterna i beslutsschemat samt att även bilda samarbetsgrupper för projektet i fråga.

Stora skillnader föreligger naturligtvis mellan projektgrupper sammansatta av innovativa och icke innovativa företag. Vidare inverkar formen för företagets beslutsgrupp, dess placering i företagets organisation, utbildnings- och erfarenhetsnivå etc. Inte minst betydelsefullt är det om gruppen eller aktörerna är tillsatta ad hoc för ett projekt eller för kontinuerligt pågående verksamhetsområden. Inom byggeriet liksom i vissa delar av producentvarumarknaden nykonstrueras slutprodukten vid varje tillverkningstillfälle och detta innebär en flexibilitet i produktionsprocessen som är stimulerande. Om man däremot som ofta sker inom byggbranschen specialiserar sig på ett visst produktionsområde, t.ex. småhusproduktionen eller köksombyggnad kan kunskap och erfarenhet ibland bli en hämsko för flexibilitet och utveckling. Det är alltså inte säkert att i och för sig positiva egenskaper som kunskap, erfarenhet och utbildning hos bestämmande aktör alltid leder till ökat intresse för utvecklingsarbete. Detta har påpekats av Hammarlund i hans tidigare citerade arbete. I vilken grad en aktör i ett team kan påverka framtagningen av en ny produkt beror också på den styrning han har av sin uppdragsgivare: om det är fråga om målstyrning där det är funktionskraven som anges, om det är en ramstyrning där man har konstruktiva begränsningar eller om det gäller en programstyrning med föreskriven produkt eller produkttyp. Ju självständigare en aktör kan uppträda desto större är hans beslutskraft och därmed chans till framgång i produktframtagningen.

### En ansats till klassificering av FoU-projekt

Om man ger dessa båda ovan beskrivna faktorgrupperna benämningarna branschförhållanden resp. beslutskraft hos aktören kan de uppställas som två i förhållande till ett FoU-projekt oberoende variabler i en matris med nedanstående utseende.



Produktutvecklingsmatris

Fig. 6

Ett FoU-projekt har också flera av projektet beroende variabler i form av chanser och hot. De kan gemensamt betecknas som restriktioner. Det är dessa restriktioner av olika slag som senare berörs i denna utredning och i fallstudierna. De kan ha en negativ inverkan och stoppa upp sådant FoU-arbete som ej bärs fram med tillräcklig styrka hos de båda oberoende variablerna. Men de kan också stödja utvecklingsprojektet och kompensera svagheter i de oberoende variablerna. Det är sådana förhållanden som i fig 6 visas med frågetecken i andra och fjärde kvadranten. I de båda andra kvadranterna blir det då snarast de oberoende variablerna som gör framgång resp. misslyckande. Det ligger utanför denna utredning att söka kvantifiera matrisen. Man skulle annars kunna tänka sig att förvandla matrisen till ett kontinuerligt diagram varur olika produkters chanser till framgång kan värderas. Matrisen får nu i stället bilda en bakgrund för den operationalisering av utvecklingsprocessen som behandlas i nästa avsnitt och där en modell för empiriskt begagnande eftersträvas.

## Försök till tillämpning av matrisen

Här nedan skall göras två försök att testa matrisen genom jämförelse av två likartade produkter som framkommit under olika förhållanden, alltså där de båda variablerna har haft olika styrka. Som testfall har först valts bärande bjälklagselement i betong med hålursparing. Under 70-talet sökte Diös-Nya Asfalt lansera DINA-element (beskrivet i Byggnadsindustrin, 1969 av Bo Broms) och tio år senare har Strängbetong fört fram ett bjälklagssystem, TermoDeck med liknande funktioner i fråga om material, spann och golvvärme.

DINA baserades på en speciell maskinkonstruktion för gjutningen och startades vid en gynnsam tidpunkt med hög byggaktivitet (miljon-programmet!) och med en satsning från entreprenörerna på produktionsteknik och rationalisering med särskild personal (som under 70-talet tyvärr successivt överförts till linjepersonal). Den grupp som arbetade med DINA och lade ned miljoner på fabrik och utvecklingskostnader men hade dock inte den riktiga uppbackningen inom moderföretagen och beslutskraften får därför betecknas som låg även om i och för sig entusiasmen fanns inom arbetsgruppen. Projektet hamnade i FoU-matrisens fjärde kvadrant där så småningom de negativa restriktionerna övervägde och projektet lades ned. (Fabriken såldes till Euroc men då hade luften gått ur marknaden och nedläggning skedde definitivt tio år efter starten).

För TermoDeck har variablerna i matrisen stått annorlunda. Branschförhållandena får betecknas som ogynnsamma för detta utvecklingsarbete vid en tidpunkt med nybyggande (liten avsättning i den ökande ROT-verksamheten) men beslutskraften att lyckas var hög och förankrad i företagsledningen och även kombinationen med Bahco betydde mycket för ventilations-tekniken. Man hamnade således i andra kvadranten och nu var

restriktionerna ej så negativa som i DINA-fallet. Affärsidén stämde och kunskaperna om värmeströmningen och det operativa värmebegreppet har ökat. Typgodkännande hade införts som ett instrument att överbrygga normfloran men man kände knappast behov härför. Även marknadsföringen kunde skötas mer professionellt eftersom företaget hade kundernas förtroende. (I DINA-fallet hade man ju knappast ens marknad hos moderföretagen). Projektet TermoDeck synes alltså vara livskraftigt.

Ett annat jämförande studium av två projekt kan tas från ett produktområde som på 50- och 60-talen ansågs vara mycket lovande, nämligen den sammansatta väggkonstruktionen, s.k. sandwichelement, som av Gränges Aluminium togs fram redan 1957. Den bestod av plåt + polyuretan + gipsskiva och man hoppades mycket på denna lösning. Tyskarna hade fått genombrott för en motsvarande konstruktion men i Sverige har hittills två restriktiva faktorer blivit utslagsgivande, nämligen dels ekonomin - dels brandnormerna. Komponenten har blivit för dyr för den begränsade marknaden och branschförhållandena blir alltså ogynnsamma även om aktörsaktiviteten varit hög. Man har för övrigt ej ännu gett upp, men har hittills sålunda hamnat i andra kvadranten, där byggnormerna har varit en restriktion av negativt slag som ej kunnat kompenseras. Friggoskandia har också tagit fram en sandwichvägg, men detta har varit för en viss marknadsnisch, nämligen kylrum där konkurrensen ligger annorlunda till och där branschförhållandena varit gynnsamma. Aktörens beslutskraft är hög och man har hamnat i första kvadranten och haft framgång med produkten.



## Kapitel 4. Produktutveckling och restriktioner

### Teoribildning

I förra kapitlet har en matris uppgjorts, baserad på två av projektet oberoende variabler. I någon mån har även användbarheten av denna matris testats på några aktuella fall. Svårigheten är att finna utvecklingsprojekt av sinsemellan likartat slag där det ena lett till framgång, det andra till misslyckande.

Det har också sagts att goda värden på dessa variabler samverkar till ett troligt lyckat utfall på produktutvecklingen och att om båda variablerna har dåliga värden så ligger ett misslyckande nära till hands. När däremot den ena variabeln har gynnsamt värde och den andra ogynnsamt har påståtts att då kommer för projektet specifika förhållanden - beroende variabler - att bestämma utfallet. Något egentligt bevis för dessa påståenden utöver de två testade fallen har ej getts, ej heller har det funnits någon ambition att ge några kvantitativa jämförelsemått.

Med dessa reservationer synes dock matrisen kunna utgöra en grund för ett systemangreppssätt för utvecklingsarbete inom byggmaterialektorn. Ordet system används för att beteckna de faktorer som påverkar utvecklingsprocessen och sambandet mellan dessa. De projektspecifika faktorerna utgörs av de restriktioner som drabbar projektet och dessa har i detta kapitel nedan sammanförts i tio grupper. Var och en av dessa restriktioner kan ha ett på projektets framtagning återhållande moment, alltså vara en risk i utvecklingsarbetet, men kan också innebära chanser genom att styra, påskynda eller stärka utvecklingsprocessen, alltså vara av positivt slag.

Ibland kan dessa restriktioner hänföras till bestämda moment i utvecklingsarbetet och de kan förändra sin inverkan genom att externa resurser insätts i form av t.ex. konsulthjälp eller genom att företaget ändrar förutsättningarna, t.ex. genom organisationsöversyn. Det är därför lämpligt att här först diskutera utvecklingsarbetets olika faser och söka en modell härför innan inverkan av olika restriktioner studeras.

#### Modell över produktutvecklingsprocessen

Forskning kring produktutveckling i företaget har rört sig företrädesvis kring impulserna och uppfångandet av de idéer som internt eller externt upptages i företagen. Vidare finns mycket skrivet om lanseringen av den färdiga produkten på marknaden. Dessa båda aktiviteter utgör alltså början och slutet av utvecklingsstadiet som i sin helhet utgör ett tidsödande arbete av "try and error"-typ med insamling av information, provningar, prototyper och andra aktiviteter. Det är dessa olika stadier som här nedan framställt i aktivitetsmodellen, fig. 7 med dess beslutspunkter, resursinsatser och resultat.

Impulser till nya produkter anses ofta komma från företagets egen forsknings- eller utvecklingsavdelning och kan då utgå från tekniska eller vetenskapliga rön gjorda inom en institutionell forskningsmiljö dit även fri akademisk forskning räknas. Det är dock marknadssidan inom företaget som har den bästa kunskapen om kundbehov och vad som ur konkurrenssynpunkt är väsentligt för företaget. Det är sedan företagsledningens sak att inordna idéer därifrån till företagets interna utvecklingsorganisation. Tyvärr kommer alltför ofta idéerna bort genom vad som kallas Greshams lag för planering: "långsiktiga satsningar trängs alltid undan av kortsiktiga nödvändigheter". Detta gäller ej blott det lilla företaget med dess begränsade resurser som gör att företagsledningen snabbt vill nå ett försäljningsresultat.

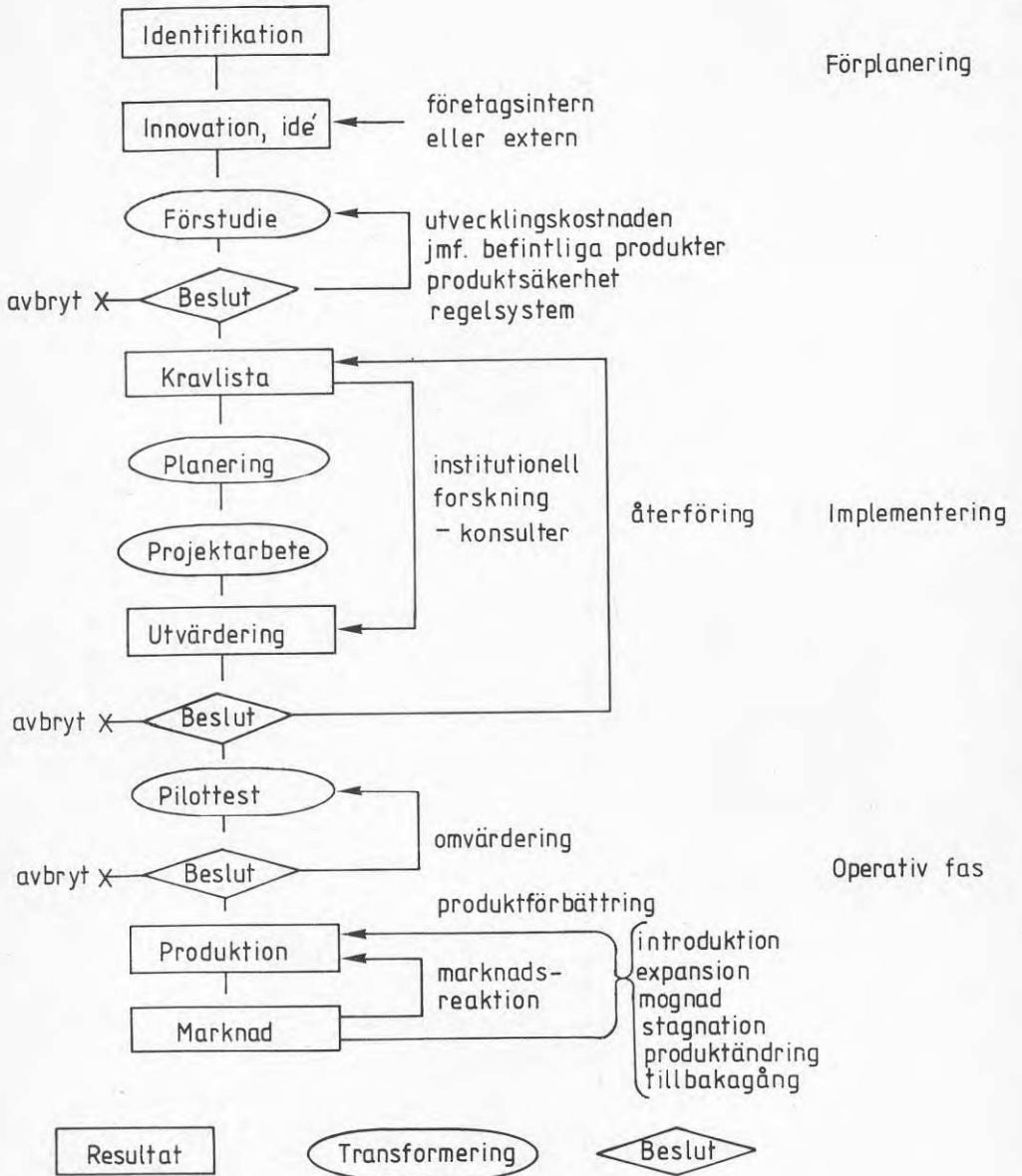
Det gäller också för det större företaget där man arbetar med sina budgets, vilka gärna borde inbegripa anslag för långsiktig FoU. Dessutom finns där barriärer mot införandet av nya produkter genom personer nere i hierarkin som känner sin position hotad särskilt av utomstående uppfinnares idéer.

Inom byggmaterialektorn finns det vissa skäl som talar för att det kortsiktiga synsättet vid initiering är övervägande. Dels består branschen i huvudsak av förädlingsföretag där dock de inköpta råvarorna kan ha genomgått en materialforskning av långsiktigt slag, dels utgörs produkterna av producentvaror på en objektmarknad där fabrikanterna ofta själv väljer ut de användare som får acceptera den nya produkten. Som kompensation åtnjuter kunden en viss särbehandling. Då det däremot gäller konsumentvaror söker fabrikanterna att inrikta sig på distributörernas preferenser. Samarbetet i innovationskedjan mellan byggmaterialföretag och bygg- eller VVS-företag kan sägas vara ett karaktäristiskt särdrag för byggbranschen. Man kan förenklat säga att idé- och informationsflödet initieras av antingen tekniska upptäckter eller av marknadens krav. Alla schatteringar däremellan finns naturligtvis. Om man emellertid går ut från de renodlade fallen är modellen snarast uppgjord för den senare innovationstypen - som ofta tar formen av produktförbättring eller substitution - och där utvecklingsarbetet sker inom företaget. Detta kombineras dock ofta med samarbete med andra företag och projektgrupper eller med inlejdning av forsknings- och konsulthjälp för olika aktiviteter.

I utvecklingsprocessen ingår en kravanalys där blivande produkt genomgås med hänsyn till hållfasthet, värmegenomgång, brandklass etc, vilket kan ske på forskningsinstitutioner eller på provningsanstalt och ofta blir tidsödande. Även frågan om typgodkännande hos Planverket bör tas upp på så tidigt skede som möjligt.

AKTIVITETER

STADIER



Modell FoU-arbete

Figur 7

Projektplaneringen med sina beslutspunkter och successiva anpassning av projektet till ändrade förutsättningar och projektarbetet med utformningen av produkten är dock vanligen det centrala momentet för företaget. Resurser både av finansiellt och personellt slag måste insättas och även om delar av arbetet sätts bort till någon instans utanför företaget måste kontroll, uppföljning och utvärdering ske inom företaget.

I och med att sedan prototyper kan provas och en provserie tillverkas för marknadstest har företaget iklätt sig så stora kostnader att ett tillbakadragande av projektet känns som en stor uppoffring. Man brukar säga att en idé är värd 1, en prototyp 10 och en marknadsförd produkt 100. Ett företag som har kommit in i början av perioden för lansering på marknaden och sedan drar sig tillbaka kommer även att känna detta som en prestigeförlust för företaget. Ett tillbakadragande tidigare blir mer en prestigeförlust för inblandade personer än för företaget.

Produktionsförberedelser med uppläggning av flödeslinjerna för tillverkningen, anskaffande av formar, verktyg etc bidrar också till att ett avbrytande av projektutvecklingsarbetet blir ett allt svårare beslut ju längre arbetet fortskridit.

Lanseringsstadiet blir ofta en period då förändringar måste göras i produkten för att passa marknaden, men under hela utvecklingsprocessen är ständiga förändringar nödvändiga. Det kan vara fråga om ny kunskap, det kan vara förändringar i förutsättningarna beroende på förhållanden inom företaget eller dess omvärld. Ibland kan hela målsättningen för produktframställningen förskjutas men typiskt är att man ständigt måste vara beredd att starta på nytt vid en tidigare aktivitet i utvecklingskedjan.

Den s.k. adoptionstidpunkten, alltså när lanseringen på marknaden givit resultat i form av order, blir bestämmande för utvecklingsprocessens längd. Denna blir naturligtvis beroende av varje projekts särart och de hinder och kritiska händelser som ingår i utvecklingsarbetet. Uppgiften för utvecklingsverksamheten är ju att skaffa nya lösningar; vad som emellertid därvid är specifikt för byggmaterial är att det ofta gäller substitut för redan existerande produkter och även av denna anledning måste fabrikanterna genom samarbete med en kund så snabbt som möjligt få in produkten i ett referensobjekt. Härför krävs en personlig bearbetning av accepteraren som genom olika konkurrensmedel, pris, service, garantier etc blir intresserad av produkten i fråga.



### Utvecklingsprocessens huvudstadier

Man skulle enligt figur 7 kunna göra en indelning i tre stadier:

- Förplaneringsstadiet som inkluderar konkurrensjämförelse med substituerbara produkter, möjlighet att uppfylla regelsystemen, budgetering av utvecklingskostnader etc.
- Implementeringsstadiet som innefattar själva framtagningsprocessen med hjälp av institutionell forskning om så är behövligt. Vidare de justeringar och förnyade starter som utvecklingsarbetet kräver till dess produkten är färdig.
- Operativa stadiet då produkten förs in i produktionen och ut i marknaden och där livslängd och försäljningsvolym karaktäriseras av den klassiska livscykelkurvan, som i lyckligaste fall inte behöver gå till stagnation och tillbakagång om de för produkten ansvariga söker att genom ständiga förbättringar förnya marknadens acceptans. Det kan från alla delbranscher av byggmaterial hämtas exempel på dylika utsträckningar av livscykeln, t.ex. tunnplåt, mineralull, dörrar, plaströr, för att taga en produkt från vardera huvudområdet inom husbyggandet. Denna utsträckning i livscykeln gör det också möjligt att förutse eller i efterhand statistiskt avgöra någon medellivslängd för ett utvecklingsprojekt.

### Styrning och effektivitet

Styrningen av utvecklingsarbetet inom företag kan uppdelas på olika administrativa steg från målformulering till kontroll och utnyttjande av FoU-arbetets resultat. Dessa styrenivåer kan definieras enligt företagsekonomisk terminologi

med tillämpning på det system som utvecklingsarbetet utgör:

- Strategisk styrning som klarlägger mål och riktlinjer och som kan sägas utgöra den ram inom vilken utvecklingsverksamheten inom företaget skall bedrivas
- Taktisk styrning som skall sörja för att resurser för utvecklingsarbetet delegeras till utvecklingsprojekten
- Operativ styrning som avser projektens genomförande

Dessa olika nivåer kan sägas representera de administrativa insatserna från de olika beslutsnivåerna inom företaget för att utvecklingsarbetet skall bli så effektivt som möjligt. Olika projekt kommer för sitt genomförande att få skilda samband med dessa beslutsnivåer. Sålunda bör projekt som ej är företagsspecifika men som bidrar till branschens utveckling vara hänförliga till den strategiska styrningsnivån. De påverkar ju det enskilda företagets allmänna situation. För de projekt som är bundna till företagets situation är den operativa styrningen viktig. Det är fallstudier av sådana projekt som kommer att behandlas i nästa kapitel. Till den taktiska nivån kan då hänföras logistiska projekt, informationsutveckling, marknadsföringsproblem och vissa samarbetsprojekt som senare kommer att tas upp till behandling i denna rapport.

Styrningen av projekten bör säkerställa optimal effektivitet. För ett byggnadsobjekt kan man dela upp detta begrepp i inre effektivitet som syftar till hur väl företaget förvaltar sina resurser, alltså på förhållandet mellan output och input samt en yttre effektivitet som då får avspegla marknadens reaktion på objektet i förhållande till insatta resurser mätta t.ex. i kostnadstermer. För ett utvecklingsprojekt

som ju i sinom tid är avsett att bli en komponent inom ett byggnadsobjekt kan den inre effektiviteten sägas avspegla hur väl man klarat de olika hinder för vilka företagets resurser är insatta. Den yttre effektiviteten av ett visst utvecklingsarbets resultat är måhända svårare att definiera men sammanhänger med hur projektet överensstämmer med situationen på byggmarknaden och med inställningen hos de personer som styr projektet. Uttryckt i denna form kommer effektivitetsbegreppet att anknyta till den matris som skissades i förra kapitlet. Huruvida detta begrepp även kan användas vid utvärdering av projekt av utvecklingskaraktär är mer tveksamt.

### Utvärdering

Detta innebär en analys av effekten av utvecklingsanslagen och helst bör denna börja redan under förplaneringsskedet, men i varje fall bör speciella beslutspunkter under de olika skedena inläggas så att inte FoU-arbetet "flyter" utan att det budgetmässigt värderas. Vid de olika beslutstillfällena kan antingen projektet fortsätta med nästa fas eller kan det återföras för omkonstruktion resp. omvärdering. En nedläggning av projektet är ett tredje alternativ.

Hur själva utvärderingen skall kvantifieras blir naturligtvis i hög grad en individuell fråga för varje produkt och företag. Årskostnadsaspekten blir allt viktigare för kunden som köper byggmaterial liksom produktens anpassning till systemlösningar för att få en total konstruktion med optimal kostnad. De nya signalerna om mer eller mindre garanterad brukstid kommer dock under lång tid framöver ej att undanskymma kundens preferens för en produkt som redan i introduktionsskedet blir billig i inköp. Vid en utvärdering av en ny produkt som är ett alternativ till vad samma företag redan har i marknaden måste också hänsyn tas till förlorade marknadsandelar för den gamla produkten.

### Restriktioner

Under utvecklingsprocessen kommer projektet att möta problem och hinder av många slag och på olika nivåer. Följande sammanställning tar upp de viktigaste:

- . Kunskapsnatur; genom bristande kännedom om teknikens ståndpunkt och möjligheter kan ej extern forskning utnyttjas
- . Konkurrensnatur; företagen är så angelägna att hålla idéer kvar inom företaget att man ej vill utnyttja externa resurser vare sig personella eller finansiella
- . Marknadsnatur; osäkerhet om marknadens utveckling och efterfrågan gör att man ej vill satsa på marknadsföring
- . Samarbetsnatur; kan gälla projekt av systemkaraktär där det är viktigt med en samordning av olika företag i olika stadier av förädlingsprocessen eller ett poolande av resurser mellan flera företag
- . Organisationsnatur; låg riskbenägenhet skapar motsättning mellan kort- och långsiktiga verksamheter och binder många gånger företaget vid traditionella lösningar
- . Normativ natur; ett statiskt betraktelsesätt får överväga i stället för funktionellt synsätt eller innovationsbefrämjande teknikupphandling etc, byggnadslånebestämmelser kan även vara hinder
- . Byråkratisk natur; forskningsinsatser kan vara förenade med alltför stora byråkratiska spelregler, vilket kväver initiativen

- . Erfarenhetsnatur; återföringen av erfarenheter, som kunde ge avspark till nya idéer fungerar ej
- . Resurshinder; utbildad personal eller knapphet på pengar ger för låg höjd på utvecklingsarbetet

Vissa av dessa risker och chanser kan kopplas till bestämda aktiviteter i modellen över FoU-arbetet, men någon sådan generell koppling har ej prövats. Huvudskälet härtill är den individuella variationen på den tid olika aktiviteter kräver och på betydelsen av de restriktioner som olika projekt uppvisar. För vissa kan t.ex. förstudien ta flera år och under tiden har alla restriktioner aktualiserats. För andra projekt kan en enda restriktion, t.ex. typgodkännande vara genomgående i hela innovationsprocessen.

### Hypotes

Varje utvecklingsprojekt måste genomlöpa de olika faser som i stort sett beskrivits i FoU-modellen ovan och kommer då också att möta de olika restriktionerna som för byggmaterialektorn här angivits. För företaget som vill utveckla en idé fram till marknadsföring kan institutionell forskning, konsulter och externa experter bidra på olika sätt till behandlingen av dessa restriktioner och därigenom påskynda processen eller öka chansen till framgång. Men mot bakgrund av vad som tidigare hävdats beträffande branschanknutna resp. projektspecifika faktorer och som fått sitt uttryck i matrisen i föregående kapitel kan en hypotes uppställas: företaget måste själv ta ansvaret och organisera sig för att möta de styrande faktorerna eller restriktionerna i projektets olika faser. Det är endast genom företagets eget initiativ som restriktionerna kan bli chanser i stället för hinder och därigenom leda FoU-projektet till framgång.



Detta kan tyckas vara ett trivialt påstående men de företag är legio som inköpt en produkt i olika stadier av utvecklingsprocessen och sedan trots att man utan eget engagemang kan få en marknadsadoption av bestående natur. Slutsatserna av en dylik hypotes, om denna kan visas vara rimlig och styrkas av de fallstudier som behandlas i de två följande kapitlen, skulle då bli bl.a.:

att det är en illusion att tro att statlig forskning utan engagemang från industrins sida kan garantera en utveckling av produkter av betydelse för byggmaterialmarknaden

att den kritik som riktats mot den statliga byggforskningen för att ej ha gett upphov till några nya produkter sedan kamstålets tillkomst egentligen borde riktas mot företagen för att ej i sin egen produktutveckling utnyttjat byggforskningen bättre för vissa faser i processen

att företagen måste bättre ta vara på innovativa begåvningar och problemlösare för att FoU-arbetet inom företagen både skall ge en förnyelse av produktsortimentet och anpassas till produktion och marknad

att det kanske är möjligt att förena detta med den institutionella forskningens behov av personal genom ett utbytessystem mellan företag-akademi. Detta har diskuterats bl.a. i samband med satsningen på energiforskning.

att FoU-arbetet inom byggmaterialbranschen även måste inriktas på icke-materiella forskningsområden såsom administrativa styrsystem, organisationsformer, marknadsforskning etc för att den beskrivna utvecklingsprocessen skall bli effektiv

Det är således inte blott triviala slutsatser som kan dras av hypotesen, huruvida de i nästa kapitel redovisade fallstudierna utgör en tillräcklig testning av hypotesen diskuteras sedan i början av kapitel 7.



## Kapitel 5. Studium av utvecklingsprojekt

För att belysa restriktionernas betydelse för utvecklingsarbetet har gjorts en fallstudie där utväljande av projekt lämpliga för studium av FoU-processen skett med tanke på att olika delsystem inom byggandet skulle bli representerade, således

Stomme som väggar, bjälklag, tak, innerväggar, ytbehandling

Stomkomplettering såsom isolering, klimatskydd

Inredning såsom fönster, dörrar, beklädnad, skåp, målning

Installationer såsom VVS, el, ventilation, hushållsapparater

Anläggningsdelar såsom grundarbeten, pålning, sprängning

Även om de tio fallstudierna valts bland dessa funktioner finns fall som överspänner flera funktioner.

Intervjuer har skett med olika personer i företagen. Det har varit utvecklingschefer, marknadsansvariga eller företagsledare för att få ett så allsidigt material som möjligt. Intervjuaren har också i de flesta fall haft en personlig erfarenhet inom projektets ram eller från liknande projekt.

### Frågeteknik

Tio fall har utvalts och intervjuerna har skett med nedanstående två formulär som bas där formulär fig. 8, Styrande faktorer, är en sammanställning av de olika restriktioner, som behandlats i föregående kapitel fördelade på chanser och hinder. Formulär fig. 9 är en frågelista för komplettering och understrykande av vissa händelser. Dessutom har den tidigare visade modellen över utvecklingsarbetets faser diskuterats i samband med intervjuerna. I de här redovisade formulären har ett av fallen valts som exempel.

och understrykande av vissa händelser. Dessutom har den tidigare visade modellen över utvecklingsarbetets faser diskuterats i samband med intervjuerna.

I de här redovisade formulären har ett av fallen valts som exempepl. Eftersom önskemål framförts i några fall att av konkurrensskäl någon öppen redovisning ej skulle ske har fallen endast numrerats så att de ej kan identifieras utan nyckel.

Företag: Gränges Aluminium

Projekt: Solabsorbator

Intervju den 10 juni 1981 med G. Wilson

	Chanser	Hinder
1) Affärsidé	Unika produkter som halvfabrikat till kunder som tillverkar slutprodukten	Solfångare har tidigare inte hört till det normala sortimentet
2) Egen styrning	Egen styrning är ett plus	I fråga om glaspanelen är man beroende av andra
3) Krav, omgivning	Energiforskningen har drivit fram komponenten som passats in ett system	Olika uppfattningar från externa experter vad Sverige skall satsa på
4) Organisation, Information	Nära samarbete har skett med nyckelpersoner för forskningen i två Gränges Aluminiumdivisioner	Genom divisionaliseringen kan det vara svårt att sälja idéer mellan divisioner
5) Resurser	Egen know-how - fabrikslokaler och rollband ställs till förfogande	Tillverkningslinjen endast preliminär och ej rationell
6) Provning	Man är van vid normer och växt ihop med deras tillämpning. Inga svårigheter i Sverige	
7) Marknad	Är intressant	För liten i Sverige, man söker USA-marknad
8) Prissättning	Produkten enkel och man bör vara prisledare	Beroende på marknadens storlek. Produktionen nu hantverksmässig - kostnader bör kunna pressas till hälften
9) Systemarbete	Man inriktar sig på en absorbator som kan passa in i olika företags solfångare	Olika åsikter. Konkurrens om en liten marknad
10) Distribution	Direktkontakt med kunder dock undantag för Energihuset	Bör även kunna säljas till detaljist
11) Övrigt	Andra applikationer finns	

Fig. 8 Styrande faktorer i FoU-projekt

Frågor:

1. Projekt- och produktdefinition:  
Strips dvs plåtband med inpressade kopparkanaler
2. Aktiviteter enligt modell, kommentar och tid:  
Modellen har följts, tid till marknadsföring 3 år
3. Styrande faktorer enligt förteckning:  
Egen styrning av aktiviteterna  
Marknaden för liten
4. Övriga omständigheter:  
Osäkert om hur statens satsning på solvärme kommer att utformas
5. Kritiska händelser:  
Lambohov innebar en knuff framåt
6. Hur har utfallet blivit?\_  
Absorbatorn har ännu ej penetrerat marknaden
7. Motsvarande projekt som misslyckats:\_  
Elektrolytproblemet har förbisettts vid andra projekt
8. Åtgärder för innovationer:\_  
Produktionstrimning
9. Angelägna FoU-projekt:\_  
Markuppställda solfångare  
Problem med falser mellan plåtar med inlagda kanaler
10. Kommentar till teknikupphandling:  
Upphandling mellan fria parter viktig och föreslås för denna typ av teknik. Upphandling som redovisas i kap. 7 förefaller vettig. Vid sådana experimentanläggningar som Lambohov krävs klara ansvarsgränser mellan forskningsorgan och entreprenör.

Kompletterande frågeformulär, Fig. 9.

Följande företag har bidragit med intervjuer rörande definierat projekt:

<u>Företag</u>	<u>Projektbenämning</u>	<u>Karaktäristik</u>
Assi	Byggkassett	Baskomponent system
Centrifugalrör	Pålar av segjärn	Centrifugalgjutna rör med konisk muff för skarv och spets
Ernström	Serporoc vägghputs	Utvändig klimat-skärm
Euroc	Vindskiva	Formstabil gips-skiva
Gustavsberg	Water Saving System	Toalett med hävert-system för kommunal-nätet
Korrugal	Solabsorbator	Strips av Al- och Cu-rör utan galvanisk korrosion
Lättbetong	Hydrofobering	Fuktavvisande tillsats till lättbetong för lagning
Nitro-Nobel	Fragmex spräng-laddning	Riktad spräng-verkan för under-vattensprängning
Perstorp	Ombyggnadsgolv	Tunt laminatskikt på fiberskiva för ROT-sektorn
Strängbetong	VUX-taket	Betong- o. plåttak med värmväxlare och solfångarfunktion

I intervjuerna har ej eftersträfvats att få en inbördes gradering mellan de styrande faktorerna, däremot har den mest kritiska faktorn diskuterats. Det har ej heller syntts meningsfullt att söka göra en relativ bedömning av de olika fallen sinsemellan. Det är alltså ej möjligt att på detta material göra en kvantitativ analys men det är ju möjligt att man vid en förnyad förfrågan skulle kunna precisera sig mera. Om man sedan genom regressionsekvationer eller dylikt skulle kunna få fram de signifikativa variablerna är väl mer tveksamt eftersom effekten av varje faktor ej är helt oberoende av andra faktorer.

Urvalet kan ej heller anses helt slumpmässigt eftersom det diskuterats fram med företagen för att få fram både lyckade och mindre lyckade projekt. Ur vetenskaplig synpunkt skulle måhända dessa fallstudier mer bedömas som exempel än äga generell giltighet, men å andra sidan finns inga typiska företag eller projekt inom en så mångfacetterad bransch som byggmaterial. Med risk för kritik har alltså dessa fall och frågeställningar tillsammans med intervjuer och studium av andra redovisade undersökningar ansetts ge tillräckligt underlag för att bedöma hypotesens giltighet.

Som exempel på hur bedömningen i fig. 10 skett kan Grängesfallet i fig. 8-9 följas. I fig. 10 har detta fall nr 1.

Som affärsidé kan solabsorbator av denna typ med plåtband sägas ingå i Gränges teknikregister och målgrupperna är ej nya. Man har haft en klar egen styrning av produkten i fråga om så väl idé som framtagning. Kraven från företagets omgivning och kunder att få en billig och bra absorbator kanske är något tveksam med hänsyn till solenerginns framtid i Sverige. För punkt tre har därför satts 0. Samma värdering gäller för den interna organisationen och informationen mellan olika



divisioner med den i formulären angivna motiveringen. I fråga om resurser tycks dessa ha ställts till förfogande för en låt vara provisorisk produktions-line och mer kunde man knappast begära i dagens situation men inställningen var positiv för ytterligare resurser. Någon standard för provning har ej utformats av SMS ännu, men någon svårighet att klara provningskrav eller byggnorm bör ej föreligga. Man är van vid hur dessa frågor skall lösas. Vad som då är värre är marknadens reaktion. Den svenska marknaden är troligen för liten och hur USA-marknaden kommer att reagera är ovisst. En undersökning i New England-staterna visar t.ex. beroendet av statligt stöd för att få genomslag för solenergens utnyttjande i bostäder och detta stöd har blivit mer restriktivt under Reagan-regimen. Priset är en viktig faktor och det har verkligen lyckats Korrugal att få fram en enkel och billig lösning som i några installationer av storexperiment-karaktär på lågtemperaturvärme visat sig vara ekonomiskt intressanta. Vid längre serier kan för övrigt kostnaden pressas avsevärt. Man har i dessa sammanhang också fått till stånd samarbete med andra fabrikanter för att få en färdig solfångare och även med installatörer och entreprenörer, varför systemarbetet bör anses som säkrat. Distributionsfrågan är ej löst men om en marknad finns bör det vara intressant med både direktleveranser till storkunder och grossistförsäljning från lager. I övrigt må sägas att denna produkt ger möjligheter både till förbättringar i produktionen och till andra lösningar för solenergens utnyttjande, vilket motiverat ett plus på punkt "Övrigt".

Genom att på detta sätt gå igenom de olika fallen har tabellen fig. 10 kunnat ifyllas men vid den summering av tendenser, som framgår av sista raden måste ytterligare en synpunkt framhållas, nämligen att både faktorerna och fallen har olika bredd, dvs ej är jämförbara i omfattning och att således något idealiskt mått på betydelsen av de olika faktorerna ej erhålles.

Den utvärdering som gjorts i sista raden har därför bestått i att sammanfatta faktorerna som övervägande av chans- eller hinderkaraktär och med ett plus eller minus anteckna detta i tabellen. Om restriktionen i fråga kan anses vara neutral i utvecklingsprocessen har alltså satts en nolla. Mot bedömningen med dessa tre graderingar kan riktas anmärkningen att den är av subjektiv karaktär, men å andra sidan har intervjuerna jämte kompletteringsfrågor givit ett ganska gott begrepp över resp. restriktions betydelse för utvecklingsprocessens genomförande, alltså om den drivit på, varit hindrande eller saknat större betydelse för processen. Eftersom önskemål framförts i några fall att av konkurrensskäl någon öppen redovisning ej skulle ske har fallen endast numererats så att de ej kan identifieras utan nyckel.

Fall	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Affärsidé	Styrning	Omgivning	Organisation	Resurser	Provning	Marknad	Pris	System	Distribution	Övrigt	Framgång
I	+	+	0	0	+	+	-	+	+	0	+	+
II	+	+	+	-	+	+	0	-	+	+	-	0
III	+	+	0	+	0	-	+	-	+	0		+
IV	0	-	+	-	-	0	-	+	-	0		-
V	+	+	+	0	0	0	-	-	+	-		0
VI	+	+	-	-	+	+	-	0	+	+		+
VII	+	+	0	+	+	-	0	-	+	0		0
VIII	0	-	0	+	-	+	-	+	0	+		-
IX	+	-	0	+	+	0	-	0	+	+		0
X	+	+	0	+	+	0	-	0	-	+		+
<b>Totalt</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>0</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>+</b>		

Figur 10 Sammanfattning av fallstudier

### Slutsatser av de studerade fallen

Med de reservationer som gjorts ovan kan följande utläsas ur analysen:

- . Stor spridning dvs situationsberoende
- . De negativa tecknen dvs innovationshinder är ganska frekventa, 0-tecknen likaså, vilket kan sammanhånga med byggandets nedgång.
- . För de lyckade projekten synes affärsidén och egen styrning ha stor betydelse, vilket innebär en viss bekräftelse av hypotesen.
- . I fråga om insatta resurser är framför allt kostnader och investeringar för marknadsföringen viktiga, utan en ordentlig satsning blir projektet lätt en flop.
- . Standardisering, provning och normer kan inverka positivt eller negativt. Någon avgörande betydelse synes denna faktor dock ej ha för projektets framtid. Detta sammanhänger troligen med att fabrikanterna är underförstådda med dessa hinder från början. Vid utlands-satsningar kan de dock ibland bli prohibitiva.
- . De oberoende faktorerna som behandlats i kapitel 3, synes i stort sett kunna skiljas från de projektspecifika.
- . Tidsrymden från idé till marknadsföring i pilotskala varierar från två till sju år. Det slutliga genombrottet på marknaden kräver ytterligare sin tid.
- . Organisationen och samarbetet för att få fram projekten synes inte innebära några större hinder.
- . Priset på produkten däremot har ofta blivit högre än den produkt man hade tidigare, en annan kvalitet eller funktion kompenserar ej alltid detta.

Samordnat FoU-arbete

Gemensamt för dessa fall är att de är av en projekt-karaktär samt att måluppfyllelsen och resursinsatser visserligen anknyter till företagens affärsidéer, men dock ej nödvändigt på ett sådant sätt att hela utvecklingsverksamheten inom företaget på flerprojektnivå blir optimal. Ett tids- eller resurskrävande projekt kan få stå tillbaka för ett som bedöms ge snabba resultat och ibland uppställs prioritering i företagen av nya FoU-projekt efter en dylik princip som också inarbetas i budgeten. Eftersom projekt av den typ som här behandlats som case i allmänhet utvecklas inom en division i en decentraliserad organisation får samordningen ej särskilt stor betydelse, men flera projekt kan vara av den typen att de ger spin-off-effekt på andra sektorer inom företaget. Kanske på det sättet som beskrevs i den matris i kapitel 2 som exemplifierade Ansoffs synergi-teorier.

Vad som då är viktigare är hur avnämaren, vare sig det är byggherre eller ett byggföretag som är uppköpare, uppfattar en projektutveckling inom byggmaterialområdet. Avsikten med köpet av en nytvecklade komponent är ju att nå en mer optimal funktion i byggnadsverket och detta nås oftare ju bättre komponenten passar in, alltså i samverkan med andra komponenter. Antingen sker detta i den form att förtillverkningsgraden ökar och en motsvarande högre arbetsproduktivitet åstadkoms på bygget (se t.ex. Salaj, IUI 1968) eller att den nya komponenten passar in som alternativ till andra komponenter. I båda fallen krävs emellertid en kunskap om byggsystemet och en samverkan med andra parter både i projekteringsledet och i byggledet för att den nya komponenten skall bli accepterad.

Innovationsklimatet för byggmaterialutveckling blir därför ensidigt behandlat om man som i föreliggande fall endast går ut ifrån det producerande företagens synpunkter, framför allt om dessa begränsar sig till en projektnivån. Den vidgade synen på FoU-arbetet nås genom projektsamverkan mellan olika branschled och till detta problemkomplex har kapitel 9 och 10 ägnats.

Till innovationsklimatet hör emellertid också den forskning som bedrivs utanför företagen. Detta är en resurs som alltmer utnyttjas av företagen. Styrningen av forskningsinriktningen vid forskningsinstitut och högskolor sker i stor utsträckning av finansieringsmöjligheterna. Projekt som ej prioriteras av de statliga anslagsgivarna, främst BFR och STU, och som ej ingår i och understöds av företagens budget kommer sällan till stånd. Frågan om ett alternativ till den nuvarande typen av statsunderstödd forskning kommer därför upp från tid till annan. Det är t.ex. möjligt att de olika parterna i byggprocessen skulle kunna gå en egen väg för att genomföra vissa önskvärda projekt. Sådana tankegångar kommer att beröras som ett samarbetsområde i ett senare avsnitt. Det är dock viktigt att först få en överblick över pågående institutionell forskning och industrins prioritering av utvecklingsprojekt.





Kapitel 6. Institutionell forskning inom  
branschforskningsinstitut

Denna sker inom byggmaterialektorn huvudsakligen inom branschinstitut och på de tekniska högskolorna. Även Statens Provningsanstalt och SIB (Statens Institut för Byggnadsforskning) har utöver sina kontroll- resp. utredande funktioner en viss forskningsverksamhet berörande materialområdet. Det kan också nämnas att Studsvik Energi i sin energiforskning har beröring med det aktuella området.

Bland branschforskningsinstitut kan främst nämnas Cement- och Betonginstitutet - CBI - Stålforskningsinstitutet och Träforskningsinstitutet. Övrig kollektiv forskning inom delbranschområden sker i huvudsak genom utläggande av uppdrag till olika företag eller högskoleinstitutioner, så sker t.ex. inom plastforskningen och delvis för övrigt även inom stålforskningen.

Cement- och betonginstitutet

För att få relevanta synpunkter på branschforskningens karaktär har intervju skett med CBI:s chef:

Fråga: Hur upplevs CBI:s roll gentemot uppdragsgivare som innovatör, utvecklare eller problemlösare?

Svar: Först och främst som problemlösare genom att bidra med kunskaper. Eftersom verksamheten emellertid planeras i 3-årsprogram måste överläggningar ske med delägarorganisationer och personal för att känna av aktuella forskningsstöd för nästa period och då framkommer uppslag av innovationskaraktär.

Fråga: Är organisationen med industriintressen och statligt ramstöd lämplig form?

Svar: Ja, den innebär både en ryggrad för institutet och en sporre till ansträngningar för att visa resultat. Att kostnadsramen är spikad för en treårsperiod är en styrka. Det ger möjlighet till god planering av forskningen. En nackdel kan vara en viss inflexibilitet, låsningar betr. projektval och utrustningsanskaffning.

Fråga: Finns tillräckligt intresse från industrins sida för utläggande av uppdrag?

Svar: Ja, det är snarare så att vi måste ransonera för att ej forskningen, som vi vill skall få 50% av resurserna, skall bli lidande. Men det ligger ju mycket FoU i uppdragen. Vi har helt nyligen t.ex. studerat gjutningar av väggar-bjälklag med tunnelform, flytbetong, pumpning och starkt reducerad vibrering. I andra fall kan det naturligtvis vara rena kontrolluppgifter.

Fråga: Kan denna organisationsform utvidgas till ett branschövergripande forskningsinstitut?

Svar: Knappast i vårt land. Bureau of Standards i USA och Franska bygginstitutet spänner över breda fält med bl.a. storprovning. Men det är svårt att bygga upp en ny forskningsmiljö. Tekniska högskolorna lämpar sig också väl för konstruktionstekniska problem och vi har på CBI så sakta utvidgat vårt område att även gälla produktionstekniska problem.

Fråga: Varför har inte kompositerna och fiberbetongen slagit igenom på det sätt man trodde för bara tio år sedan?

Svar: Betong är ju ett kompositmaterial som utvecklats rätt mycket; om man tänker på sammansatta element och nya konstruktioner kan man hänvisa till att det tog ca 20 år från Hoyers försök med strängbetong till dess att den första fabriken byggdes i Sverige. Då

det gäller fiberbetong har vi haft ett stort nordiskt samarbetsprojekt, och det har resulterat i åtskillig produktutveckling och teknikutveckling.

I Danmark har man t.ex. kommit längst i Norden på området plastfiber, medan vi i Sverige genom företag som Besab och Stabilator gjort stora framsteg när det gäller sprutning av stålfiberbetong, t.ex. för tunnelinklädnad. Det tycks vara så att stora högklassiga nyheter ofta behöver mycket lång tid för att slå igenom i byggeriet. En del skräp halkar däremot in förvånansvärt fort.

Fråga: Hur är det då med prefab?

Svar: Israelen Warszawski sade vid en konferens nyligen att prefabtekniken möttes med stora förväntningar och den var arbetskraftbesparande och minskade byggtiderna, men varför har det skett bakslag? Jo, seriestorleken har blivit för liten, konstruktivt var problemen svåra, detaljer och småsaker fungerade inte tekniskt, på managementsidan fanns inte tillräcklig kompetens, det blev för mycket av amatörism etc.

Fråga: Vilka forskningsuppgifter är aktuella för den närmaste framtiden?

Svar: Vi försöker att prioritera några breda forskningsfält och sedan låta forskarna djupdyka på speciella punkter. På det viset har vi t.ex. utveckling på gång just på fiberområdet. Vi studerar i den alkaliska betongmiljön, en utveckling som definitivt är intressant för U-länder och kan komma att bli det för I-länder. Vi fortsätter att studera flytbetong, t.ex. vibrerings-tekniken, transporttekniken och kvalitetsfrågor som frostbeständigheten. Just nu är det högaktuellt över hela världen med studier av flygaska som tillsats till eller substitut för cement, och för oss i Norden speciellt med kiselstoft för samma ändamål. Mycket aktuellt är ju också den tidigare så grovt försummade produktionstekniska forskningen. Området tillsatsmedel

I Danmark har man t.ex. kommit längst i Norden på området plastfiber, medan vi i Sverige genom företag som Besab och Stabilator gjort stora framsteg när det gäller sprutning av stålfiberbetong, t.ex. för tunnelinklädnad. Det tycks vara så att stora högklassiga nyheter ofta behöver mycket lång tid för att slå igenom i byggeriet. En del skräp halkar däremot in förvånansvärt fort.

Fråga: Hur är det då med prefab?

Svar: Israelen Warszawski sade vid en konferens nyligen att prefabtekniken möttes med stora förväntningar och den var arbetskraftbesparande och minskade byggtiderna, men varför har det skett bakslag? Jo, seriestorleken har blivit för liten, konstruktivt var problemen svåra, detaljer och småsaker fungerade inte tekniskt, på managementsidan fanns inte tillräcklig kompetens, det blev för mycket av amatörism etc.

Fråga: Vilka forskningsuppgifter är aktuella för den närmaste framtiden?

Svar: Vi försöker att prioritera några breda forskningsfält och sedan låta forskarna djupdyka på speciella punkter. På det viset har vi t.ex. utveckling på gång just på fiberområdet. Vi studerar i den alkaliska betongmiljön, en utveckling som definitivt är intressant för U-länder och kan komma att bli det för I-länder. Vi fortsätter att studera flytbetong, t.ex. vibrerings-tekniken, transporttekniken och kvalitetsfrågor som frostbeständigheten. Just nu är det högaktuellt över hela världen med studier av flygaska som tillsats till eller substitut för cement, och för oss i Norden speciellt med kiselstoft för samma ändamål. Mycket aktuellt är ju också den tidigare så grovt försummade produktionstekniska forskningen. Området tillsatsmedel

är aktuellt resten av detta århundrade, och vi försöker hela tiden förbättra våra kunskaper om betongkonstruktioners beständighet, t.ex. att förutsäga livslängden, att stoppa destruktionsprocessen.

Fråga: Ja, hur är det med utbytet av forskare mellan CBI och materialindustrin?

Svar: Vi hade nyligen fallet att tre doktorer samtidigt gick över till industrin. De går till större uppgifter och kommer ofta in på affärssidan där forskarutbildning kan vara en värdefull tillgång. Från byggnadsindustrins sida är man mer tveksam att ta in forskare i företagen. Detta är kanske beroende på att den praktiske byggaren med en viss skepsis ser på forskaren och detta måste vi söka arbeta bort.

Fråga: Är det realistiskt att tro på ett utbyte under några år av forskare till industrin och tvärtom som diskuterades mycket för uppbyggandet av den kader som skulle handha energiprogrammet?

Svar: Det är mycket tveksamt om denna väg är framkomlig.

Fråga: Kan det anges några andra kritiska faktorer än personal i CBI:s forskning?

Svar: Pengar är naturligtvis alltid ett problem, medan däremot normer ändras om de blir en kritisk faktor. Vi låter oss inte styras därav. Men en viss byråkratisk styrning kan vi ibland känna från anslagsgivande myndigheter och ibland upplever vi reaktioner från omvärlden som om forskare vore ett tärande skrå, och allt detta gör att forskare ibland tappar lusten och slutar.



Fråga: Hur är det med utländska erfarenheter; bevakas utvecklingen på rätt sätt?

Svar: Det är forskarens tjänsteplikt att följa utländsk litteratur, delta i kongresser etc. Vi stöter därvid ofta på materialindustrins representanter, däremot sällan byggnadsföretagen.

Fråga: FoU-processen består av ett antal faser. Kan ett forskningsinstitut genomföra hela processen som ett uppdrag och lämna ett resultat färdigt för marknadsföring?

Svar: Ett beställande företag måste ta ansvaret för den totala utvecklingsprocessen. Vi kan komma in som konsulter för kunskapsförmedling och vi kan genom att pröva olika alternativ under projektarbetets gång lotsa företaget förbi stötestenar som annars skulle gjort det nödvändigt att starta på nytt från scratch. Detta kan vi göra tillsammans med uppdragsgivarens personal, men vi kan inte ensamma ta ansvaret för alla de beslut som innefattas i en utvecklingsprocess.

#### Stålbyggnadsinstitutet

Detta institut, som har en personalstyrka på 15 personer och alltså är betydligt mindre än CBI, bedriver forskning på ett konstruktionsmaterial som ofta konkurrerar med betong i den bärande stommen. Det bör därför vara befrämjande att ha två skilda institut särskilt som bland intressentgrupperna cementindustri å ena sidan stål- och verkstadsföretag å den andra knappast finns några gemensamma nämnare. Byggföretagen som ju är intressenter i båda instituten har givetvis synpunkter av byggnadstekniskt slag och får i sin anbudsgivning vid totalentreprenader, t.ex. på broar och förvaltningsbyggnader ofta exempel på substitution mellan materialslagen. En prisjämförelse är därvid ej tillräcklig, utrymme, flexibilitet, underhåll, tillgång på specialarbetare, byggnadstid kan ofta kasta om ekonomin mellan de olika materielen.



Men även om en viss konkurrens kan föreligga mellan materialslagen krävs också ett samarbete inom forskningen. En stålstomme t.ex. måste nästan alltid kombineras med betongbjälklag. En intressant fråga är därvid om värmeackumuleringen härigenom har lösts tillfredsställande, om alltså en byggnad med lätta utfackningsväggar och med bra k-värden även kan utnyttja bl.a. passiv solvärme på ett tillfredsställande sätt. Även om just denna problemformulering ej återfinns i stålbyggnadsinstitutets projektlista är jämförelser mellan lätta och tunga material aktuell för institutet men stålkonstruktioner, dess dimensionering, detaljutformning och egenskapsredovisning har dock alltså högsta prioritet.

En mycket intressant utveckling har också tunnplåten genomgått. Tack vare FoU-insatser inom stålföretag, såsom Domnarvet, NJA och Gränges men även hos pionjären Gavleverken har tunnplåten på ett decennium blivit dominerande material för väggar och tak i industri- och lagerbyggnader men också på bostadssidan har man fått väsentliga insteg. Samarbetet mellan företag, institutioner på KTH och Chalmers samt Stålbyggnadsinstitutet har gett utslag. Företagen har därvid haft en klar kravspecifikation. Även om USA började denna utveckling av tunnplåtskonstruktioner befinner sig nu vårt land i främsta ledet särskilt som stålindustrin och även aluminiumindustrin numera kan producera i tillräckliga mängder och med mycket goda ytbeläggningar. Nedgången i byggandet har naturligtvis drabbat även efterfrågan inom detta område men substitutionen av tyngre material för plåt fortsätter.

Ett av Stålbyggnadsinstitutets viktigare uppgifter är att följa normarbetet. Man upplever därvid ej normerna som något hinder, konstruktionsnormer, svets- och brandbestämmelser etc är nödvändiga för en rationell utnyttjning av materialet.

Institutets verksamhet bekostas till 50% av industrin, 20% av vardera BFR och STU samt 10% av intäkter på rörelsen, där informationsverksamheten betraktats som mycket viktigt. Resultatet av projekten presenteras som handböcker och anvisningar och riktas i första hand till ett vetenskapligt forum. Institutets bemödanden att få praktiska resultat avspeglas i en slags nyttokalkyl där besparingar i material, utförande, standardisering etc som kommer byggandet till godo redovisas till 20 miljoner kr/år på en forskningsbudget av ca 3 milj. Man inser dock att i dagens kärva läge några ökade resurstilldelningar finansiellt eller personellt knappast är aktuella.

#### Svenska Träforskningsinstitutet

Branschforskningen på träområdet omfattar till 85% massa och papper men institutet har 45 personer anställda inom det trätekniska område som inkluderar produktionsmaterial- och byggnadsteknik.

Uppdragsgivare är huvudsakligen sågverk medan t.ex. spånskiveindustrin synes ha mindre intresse för gemensamma forskningsinsatser, kanske beroende på att maskiner och metoder ofta har tyskt ursprung.

Bland projekt som vidareutvecklats för svenska förhållanden, eller i vissa fall initierats inom institutet kan nämnas maskinsortering av konstruktionsvirke, som genomförts på ett 20-tal sågverk, rötimpregnering, limning med sulfat- och sulfitlut, datasystem för programmering av trähuskonstruktioner med ritningar och specifikation som output. Till nyheter som kommit ut på marknaden hör vidare spikplåtar och finger-skarvning för att ta upp knutpunktsbelastningar resp. utnyttja kortare bitar och spill till hela längder.

Det anses annars inte höra till institutets förstahandsuppgifter att från egna idéer utveckla nya produkter, huvuduppgiften är snarare att hjälpa industrin att utveckla förefintliga

produkter och idéer. Härför fordras samarbete - datasystemen tillsammans med konsulter är exempel härpå - men det krävs också att tekniköverföringens möjligheter från sådana trätekniskt högtstående länder som USA, Canada, Norge, Finland och England uppmärksammas. Detta sker genom kontakt med forskningsinstituterna som i dessa länder, till skillnad från i Sverige, har byggforskningen integrerad i ett större sammanhang.

Tidigare verkade även Träforskningsinstitutet som en provningsinstans men blev fråntagen denna rätt i och med centraliseringen till Provningsanstalten i Borås. Detta kanske inte var ett så lyckligt beslut för forskningen eftersom man därvid gått miste om många kontakter. I fråga om normer har man ett gott förhållande till Planverket och Träforskningsinstitutet har i stort sett formulerat aktuella delar i Svensk Byggnorm. På typgodkännandeområdet anmärker man att forskningen i viss mån förbigåtts. Trots detta ställer man sig principiellt positiv men av byråkratiska skäl har denna form för godkännande huvudsakligen kommit att utnyttjas av stora företag med långlivade produkter.

En intressant fråga är om trä även i framtiden kommer att bli konkurrenskraftigt som konstruktionsmaterial. I Sverige bör vi ha en bättre situation på massivträ än andra länder, massaindustri och sågverk konkurrerar ej med varandra om vår skogsråvara. Kostnadsutvecklingen för förädling av vår skog till byggnadsmaterial hänger samman med lönesituationen medan för andra material, t.ex. betong, även energipriserna spelar in. Det är sålunda bl.a. förhållanden mellan dessa faktorpriser som avgör ekonomin hos alternativa byggmaterial.

## Bygghälsan

Det kanske verkar långsökt att bland branschforskningsinstitut upptaga en organisation vars syfte är att skapa en god arbetsmiljö och en förebyggande hälsovård på byggnadsplatserna. Men Bygghälsan kommer just därigenom in som en resurs och produktivitetshöjande faktor för byggandet och har i sitt utvecklingsarbete som idékläckare och katalysator även betydelse för byggmaterialindustrin.

Bland projekt av betydelse för denna sektor och som bearbetats i samarbete kan nämnas:

- lösningsmedel
- dammproblem, t.ex. vid ROT-arbete
- tegelstaplars buntning
- järnsulfatinblandning i cement
- mineralull i arbetsmiljön
- byggergonomi
- utveckling mot säkrare maskiner och redskap

I Bygghälsans utvecklingsprofil ligger att man vill vara ett steg före arbetsplatsen i fråga om t.ex. hygien, ergonomi och att förebygga olycksfall. Organisationen har alltså sin betydelse för utvecklingsprojekt genom att råda tillverkarna till åtgärder som ligger i brukarens intresse innan ett olämpligt förfarande införs på arbetsplatsen. Härigenom undviks merkostnader för det tillverkande företaget och Bygghälsan bidrar sålunda till en rationellare produktion.

## Högskoleforskning

Hur ser då företrädare för de tekniska högskolorna på sin forskning? Har de samma synpunkter som de som företräds av branschinstitutionen? Härvid bör först betonas att på högskolorna undervisningen för många är det väsentliga, men jämvikt måste finnas mellan forskning och undervisning för att utbildningen överhuvud taget skall kunna bedrivas på högskolenivå.

Från professorers sida vid tekniska högskolorna betonas att inställningen som problemlösare för företagen är samma som ovan relaterats. Man har förståelse för att marknaden är det väsentliga för företagen. FoU kommer i andra hand. För de företag som har problem i sin produktutveckling eller är för små för egen aktivitet på detta område erbjuder våra tekniska högskolors olika institutioner samarbete, t.ex. av följande slag:

- o brainstorming, företaget inbjuder lämpligen några forskare för en förutsättningslös diskussion av hur ett visst problem kan lösas eller vilken inriktning en produktutveckling skall ta
- o biträde från institutionens sida med provningsresurser, författande av utlåtanden, överbrygning av byråkratiska hinder
- o höjande av kunskapsnivån för att komma på "speaking terms" med kompetensen hos den som avgör typgodkännanden och utför kontrollen
- o deltagande i pilottester etc ofta med förhoppningen att för Institutionens del resultaten skall komma till användning i undervisning längre fram



- o utförande även av andra uppgifter än sådana av utvecklingskaraktär, t.ex. besiktningar, utlåtanden, bedömningar
- o grundläggande forskning inom reologiområdet som kan ge nischer för företagens produktutveckling
- o spridning av information och tillämpning av upptäckter inom andra discipliner

Det vore naturligtvis orättvist gentemot forskningsinstitutioner att utöver denna uppräknig av samarbetsprojekt ej medtaga den tillämpade forskning som utan att ha någon direkt uppdragsgivare dock kan ge väsentliga bidrag för byggmaterialindustrin. Som exempel kan nämnas utvecklingen vid en atomfysikinstitution av en silica-förening som har så små porer att luftens molekyler ej kan röra sig och därmed ej ge upphov till värmeöverföring, värmeledningstalet blir mindre än för luft.

Men det är kanske andra krav inom byggområdet även för forskarna. Det gäller inte så mycket att finna nya material och kombinationer av högvärdigt slag, snarare att finna billiga, användbara lösningar som kan få en bred acceptans. Man har på högskolesidan också klart för sig informationens betydelse. "Sprid ut forskningen", "överbrygga informationsgapet", är slagord som våra professorer alltmer uppfattar som krav på sig själva och man är också på bygginstitutionerna kanske mer öppna än inom andra sektioner. Å andra sidan kräver naturligtvis företagen vissa sekretesskrav för rena konsultuppdrag.

Bland aktuella projekt som är aktuella på KTH, Materiallära kan nämnas:

- o Sandwichelement med cellplast, bl.a. analys av vidhäftning
- o Träkonstruktioners ytbärande egenskaper
- o Magnesiumbaserad cementkemi
- o Hålbalksystem
- o Täta tegelväggar



Vid CTH:s motsvarande institution bedrivs med BFR- och STU-stöd en industrinära forskning, huvudsakligen inom betongteknik. Exempel härpå är polymerbetong i samarbete med institutionen för polymerteknik och 3L-betong, en lättbalastutveckling i samarbete med betongtekniska institutionen och med företag. Man söker även applikationer för denna teknik i U-länder. Korrosionsforskning, utnyttjning av flygaska i cement, kombinationer av element- och platsbygge liksom anpassning av betong och andra byggmaterial till ROT-sektorn hör till andra forskningsuppgifter. Man söker medvetet utveckla en forskningsmiljö i samarbete med andra institutioner genom träffar då man ibland kan konstatera att lösningen på ett problem finns hos grannen. Man upplever ibland en viss konkurrens med CBI om personella resurser men i förhållande till branschinstitutionen upplever man dessa mer som att de söker förklaringar till olika problem och sig själv mer som innovatör.

Inom LTH har intervju skett med professorn för Byggnadsteknik, som vill beteckna sitt område som byggnadsfysik och forskningen är f.n. koncentrerad till fuktklimat och hållfasthetsproblem inom olika material. Man är inställd på att hjälpa företagen med praktiska problem där FoU kanske kommer i andra hand, men där man måste vara öppen för marknadsproblemen. Mindre industrier saknar tekniska avdelningar och expertis och behöver hjälp genom byråkratiska irrgångar med provningar etc. Utlåtanden och skadebesiktningar tar också sin tid, men vad man gärna satsar på är företagsintern brainstorming, där institutionens forskare deltar och bidrar med höjning av kunskapsnivån. För sådana projekt som utvecklas inom företagen ligger det ofta nära till hands att institutionen gör pilottester och härvidlag har några sekretessproblem hittills ej förelagat. Man följer givetvis också forskningsarbeten på andra institutioner.

Inom ämnet byggmateriallära vid LTH genomför man testprogram med betong och dess sprickbenägenhet, men även ett så till synes trivialt problem som fönsterkitts egenskaper har blivit föremål för forskning. Ett kitts funktion då den används tillsammans med trä har en stor betydelse för fönsters rötskador som går upp till miljardbelopp.

Vid ett sammanträffande med föreståndaren för Teknik-Centrum vid Tekniska Högskolan i Linköping togs upp dess medverkan i näringslivets tekniska utveckling. Det betonades att även om vi i Sverige ligger hyggligt framme på några nischer i materialtekniskt område är våra resurser tunna i förhållande till USA, vilket är ganska naturligt. Även tyskarna ligger på många applikationer långt framme. En omständighet som ligger oss i fatet i Sverige då det gäller innovationsklimatet är näringslivets uppfattning om värdet av personal med högre teknisk utbildning. Man måste härvid ta sitt ansvar för att tätheten av forskarutbildade skall bli större inom företagen. För byggmaterialindustrin i synnerhet är sådan personal sällsynt. Även myndigheterna på utbildningssidan kan genom en mer långsiktig forskningspolitik bidra till att minska osäkerheten och ryckigheten i forskningsanslag och personalanställning, liksom underlätta för universitetens tekniska forskare att utan alltför stor byråkrati kunna göra nytta för näringslivet. I Linköping överväger man nu att av TeknikCentrum skapa en fristående organisation med sådant syfte. TEM vid Lunds Universitet har liknande inställning. Det borde vara befruktande för byggmaterialforskningen att bli anknuten till dylika forskningsenheter. F.n. finns dock knappast några projekt i Linköping som kan kopplas till byggsidan. Då det gäller t.ex. kolfilter och plastteknik är komponenterna alltför avancerade för att kostnadsmässigt bli attraktiva för byggsektorn.

Ett sätt att i praktiken ställa resurser till näringslivets förfogande är den "guvernant"-verksamhet som sker i Linköping genom att för överenskomna projekt ställa forskare till förfogande med ambitionen att på resp. företag diskutera utvecklingsarbetet och höja kunskapsnivån hos företagets FoU-personal Även ifråga om hårdvaror såsom laboratorier och utrustning förekommer samarbete.

Det finns på flera högskolor uttalade önskemål om att kunna styra forskningen på ett mindre byråkratiskt sätt än den nuvarande ordningen med bl.a. sektionsnämnder. Även de för undervisningen instiftade linjenämnderna är ej någon helt lyckad konstruktion. Det framhålls att de gamla utbildningsnämnderna som kunde överbrygga undervisnings- och forskningsfrågor samt ha en överblick över alla högskolornas förhållanden var en bättre lösning och mer befruktande för forskningen.

#### Fristående forskningsinsatser

I några företag finns utöver de "ordinarie" utvecklingsavdelningarna som är knutna antingen till den centrala ledningen eller till de operativa enheterna även konsulter eller forskningsstiftelser som har en fristående ställning inom eller vid sidan av företaget.

En dylik konsult och industriforskare har intervjuats om sina erfarenheter varvid följande framkommit:

Fråga: Sök ange några typiska drag för byggmaterialforskningen.

Svar: Företag gör sina prioriteringar med kort perspektiv, pay-off-tider och räntabilitet kan ge kortsynta insatser. Problemet är oftast kundernas krav i introduktionsskedet. Materialutveckling är svårt och de stora företagen som behövs för finansiering har haft andra värderingar än innovationer.

Fråga: Hur bedöms då vår situation internationellt?

Svar: Svenska byggmaterial står på en hög nivå och svenska storföretag som Electrolux, Euroc, Gränges har ett internationellt kontaktnät som spårar upp nya produkter som kan tänkas intressanta för uppköp eller för vidareutveckling inom företaget, men så särskilt mycket får vi inte den vägen.

Fråga: Hur anses de svenska företagen ta hand om sina idéer inom företagen?

Svar: Många innovationer på byggmaterialområdet skulle troligen ej ha utvecklats till framgångsrika produkter och system om ej framåtblickande industriledare trots på idéerna och stöttat dem och deras upphovsmän.

I våra dagar har vi en annan typ av företagsledare och vi har ett beslutssystem med mera kortsiktigt tänkande och ett byråkratiskt system med t.ex. MBL som försvårar sådana långsiktiga satsningar.

Fråga: Så den innovatör som är litet "udda" får det allt svårare?

Svar: Ja, jag menar att den som inte passar in i företagets organisation får det litet besvärligt att få igenom nya idéer.

Liknande frågor har ställts till några uppfinnare inom byggområdet som utvecklat produktidéer utan att höra till något företag. En av dessa innovatörer, t.ex. som ej haft någon framgång anser sig vara stoppad av de stora byggföretagen. Han hade ej fått sin uppfinning accepterad och marknadsförd. En annan berättar att det tog år av besvikelser och försakelser innan han nådde fram till den rätta personen för en uppfinning som löser ett detaljproblem för fjärrvärmekulvertar.

En annan form för att ha hand om idéer är forskningsstiftelser. Perstorp AB t.ex. har bildat en sådan för att efter prövning inom ett vetenskapligt råd kunna ge stöd för både interna och externa idéer. Utomstående projekt stöds under förutsättning att de har anknytning till den mångfacetterade verksamhet som Perstorp bedriver inom kemi-plast-läkemedels- och byggmaterialområdet. De bidrag som kan erhållas till projekt avser ej det divisionsknutna utvecklingsarbetet, prototyper eller marknadsproduktion, däremot externt utlagda uppdrag som provningar, verktygsutveckling, symposier etc. För det interna utvecklingsarbetet har divisionerna även möjlighet till stöd från en VD-fond.

Det finns i vårt land flera företag som skulle kunna finnas inom byggområdet. Nota bene, om man hade bättre kontakt med denna sektor. Boliden Kemi t.ex. är ett av våra främsta företag inom området oorganiska kemikalier och med en FoU-organisation som i princip kan sälja sina tjänster även till utomstående. Nu marknadsför man t.ex. ett överskott av gips som annars skulle dumpats till gipsskivetillverkare, men fibergips skulle kanske kunna utvecklas till en produkt med nya och intressanta brandtekniska egenskaper.





## Kapitel 7. Forskningsnivå och projektinriktning

### Hur gick det med hypotesen i kapitel 4?

Genom att på detta sätt täcka in olika forskningsinstanser, för företagens del i form av fallstudier och för den institutionella forskningen i form av intervjuer har en bild erhållits av de ansvarsområden som respektive parter känner för. Det framgår att totalansvaret för att få fram säljbara produkter helt vilar på företagen och att andra instanser till vilka för övrigt även konsulter av olika slag kan hänföras, biträder med viktiga insatser inom olika delar av den modell som tidigare skissats. Sådana insatser gäller kanske framför allt know-how i fråga om processen. Man kan också betona myndighetskontakter och "feasibility studies" som i sig själv viktiga men dock endast som delar av FoU-processen. Ansvaret för produkten, dess framtagning, sammanhållande och marknadsföring åvilar företaget, alltså som en bekräftelse på den hypotes som uppsattes i kapitel 4 och som utgör en grundval i denna studie. Detta får dock inte tagas som någon undervärdering av den institutionella forskningen i allmänhet och universitetsforskningen i synnerhet. För att citera prof. Dick Ramström i Svenska Dagbladet, dec.-81: "Universitetsforskningen skall inte störas och förvandlas till någon utredningsmaskin. Idag är det få som har möjlighet att tänka långsiktigt och förutsättningslöst utan några omedelbara lönsamhetskrav" och "det går inte att få in entreprenörandan i universitetsväsendet genom övergripande stiftelser eller organisationer". Dick Ramström är företagsekonom, men hans något pessimistiska uttalanden om forskningens villkor kan även gälla stora delar av det tekniska området. Dessa villkor har behandlats ingående i IVA:s stora studie. Det är dock nödvändigt att sträva efter så intima kontakter och samarbete som möjligt. Industri - Akademi och härovan har berörts vissa projekt av stort gemensamt intresse.

Insatserna från företagen inom byggmaterialbranschen kan också ställas i förhållande till industrin i allmänhet. Hur ligger denna bransch till och är det några specifika områden som släpar markant efter i utvecklingshänseende? Ett försök att behandla dessa frågor skall göras i detta kapitel på grundval av muntliga intervjuer, skriftliga frågor och personlig erfarenhet.

#### FoU-nivå hos branschföretagen

I föregående kapitel har institutionsforskningen, alltså den externa forskningen berörts. Denna omfattar ju ofta tillämpad forskning, dvs "systematiskt och metodiskt sökande efter ny kunskap och nya idéer med en bestämd tillämpning i sikte". (OECD:s definition). Vad man emellertid inriktar sig på inom företagen är utvecklingsarbete som enligt samma nomenklatur innebär "ett systematiskt utnyttjande av forskningsresultat och vetenskapligt kunnande för att åstadkomma nya produkter, nya processer, nya system eller väsentliga förbättringar av redan existerande sådana".

Det framgår också av SCB:s forskningsstatistik för hela näringslivet att utvecklingsarbetet är den helt dominerande delen av FoU-kostnaderna. Det framgår vidare att framtagning av för marknaden nya produkter och förbättring av existerande produkter har ungefär lika omfattning.

Byggnadsmaterialindustrin är svår att identifiera i statistiken, men undersökningen av 1977 års förhållanden synes visa på en FoU-kostnad på ca 1% av produktionens saluvärde, vilket är blott hälften av genomsnittet för svensk industri. Av de kostnader som företagen haft för FoU-verksamhet har ca 1/3 utförts utanför det egna företaget - en siffra som dock är mycket osäker. Det är de tekniska högskolorna och branschforskningsinstituterna som stått för dessa uppdrag.

Inom svensk industri är det så gott som endast större företag som bedriver forskning i egen regi. Arbetsplatser med över 200 anställda svarade för 97% av företagens kostnader för FoU och företag med över 1 000 anställda svarade för 82%. Samma förhållanden gäller inom byggmaterialbranschen. Som exempel nämns i byggkoncentrationsutredningen att Euroc-koncernens FoU-kostnader för byggmaterial uppgick till 1,3% av omsättningen. För STAB och Yxhult var FoU-kostnaderna mätta i relation till omsättningen mycket låga. I Sveriges Offentliga Statistik "SOS 1977 Företagen" finns vissa siffror över företagens FoU-insatser i förhållande till förädlingsvärdet för några materialslag med anknytning till byggsidan, såsom järn och stål samt plast för vilka andelen är ca 2%. Vidare finns några byggmaterial angivna, byggporslin (2,9%) cement (1,8%) byggmetall (0,8%) trähus (0,3%) spånskivor (0,2%) sågade och hyvlade trävaror mindre än 0,2%. Detta är huvudsakligen vad som går att få ut ur officiell statistik.

En viss påverkan på byggmaterialföretagens FoU-villkor utgör också det förhållandet att sådana viktiga avnämargrupper som byggnadsindustrin och kommunerna uppvisar en exceptionellt låg forskartäthet, för byggföretagen kan antalet forskarutbildade räknas på ena handens fingrar. Eftersom forskarutbildningen borde avse att ge en bred kompetens inom analys och metodik bör forskarna kunna bidra till företagets problemlösning inom olika områden och formulering av de krav som ställs på utvecklingsprojekten. Saknas denna kompetens är det naturligtvis betänkligt. Det måste dock till byggnadsindustrins försvar framhållas att framför allt under 60-talet produktionstekniska specialister knöts till företagen och dessa kunde tillföra mycket av rationell metodik och problemlösningsförmåga in i företagen utan att de kanske hade den formella forskarutbildningen som en högre akademisk grad innebär. Byggarnas huvudinriktning inom FoU är ju på metodområdet.

### Svårigheter vid prioritering av områden

Den hypotes som har behandlats berör de nuvarande förhållandena inom branschföretagens FoU-system. Redan vid en analys av de icke projektbundna parametrarna miljö och aktörbeteende har några utvecklingsprojekt framkommit som är av allmän karaktär och generella för materialbranschen inom byggsektorn.

Det är emellertid angeläget att på ett systematiskt sätt anknyta till de olika delbranschernas problemområden och studera deras utvecklingsbehov. Verksamheten inom dessa bör då optimeras med hänsyn till de behov och de krav på effektivitet, resursåtgång, kvalitet, kostnad etc som det överordnade systemet, alltså samhälle och byggbransch, ställer på byggmaterialbranschen. Vid ett studium av innovationsklimatet borde därför insatserna från de olika delbranscherna jämföras och en balansering eftersträvas som kunde göra det möjligt att inplacera projekten efter en prioritering. I kapitel 2 har belysts hur man i Östtyskland strävar efter en planmässig inriktning av FoU-arbetet på sanerings- och ombyggnadsområdet bl.a. sker detta genom att satsningar på produkter och metoder prioriterats efter en värderingsskala. I ett land som bygger på marknadsekonomi och fri företagssamhet kan en dylik styrning ej åstadkommas. Denna behovsprioritering sker automatiskt genom marknadskrafterna och den kunskap och de resurser som dessa besitter. Detta hindrar naturligtvis inte att en viss kartläggning av de olika delbranschernas FoU-verksamhet kan vara av intresse och att även vissa kommentarer kan göras. Vid en sådan kartläggning har man ganska liten hjälp av officiell statistik och även vid personliga samtal med olika uppgiftslämnare får man nöja sig med individuella uppskattningar. Även omsättningssiffrornas förändringar sedan 1975 är svåra att få fram då de statistiska uppgifterna beträffande industrileveranser ej anger avsättningsbransch.

Om man tar 1975 års omsättningssiffror ur SIND 1977:5 avseende tillförsel av byggmaterial till den svenska byggmarknaden och justerar med hänsyn till import och export får man omsättningssiffror enligt fig. 11 nedan. I den andra kolumnen har där angivits ungefärliga värden på FoU-andel i de olika delbranscherna år 1980. Dessa är baserade på stickmässigt insamlat och möjligen personligt färgade uppfattningar. Stora skillnader föreligger också inom delbranscherna. Sålunda visar t.ex. cement och golvbeklädnad betydligt högre tal än genomsnittet inom stommaterial- resp. inredningsgrupperna. Å andra sidan har sådana material som tegel och byggnadssnickrier inom samma delbranscher låga värden på sina utvecklingsinsatser. Måhända ligger här en av förklaringarna till att tegels marknadsandel gått tillbaka och till att t.ex. fönsterutvecklingen ej kommit in på ett mer underhållsfritt sortiment. Beträffande t.ex. dörrar har dock nya idéer kommit fram genom utvecklingsarbete. Ett huvudintryck är att FoU-insatserna skiftar, inte bara inom delbranscherna, utan även från det ena tillverkningsstället till det andra.

Delbransch	Omsättning år 1975 enl. SIND	FoU-andel 1980 enligt enkät
Stommaterial	9,8 miljarder	1/2%
Stomkomplettering	6,7 "	1%
Inredning	3,4 "	1/2%
Installation	5,6 "	1 1/2%
Förbrukningsvaror	2,1 "	2%

Tabell över FoU-andel

Fig. 11

Omräknar man 1975 års omsättningssiffror till 1980 års löpande värden (i stort sett en höjning med 50%) och applicerar FoU-talen på dessa siffror får man en FoU-insats inom hela branschen på ca 400 miljoner kronor, vilket inte verkar orimligt med hänsyn till de ovan angivna siffrorna i SOS 1977.



Dessa siffror på FoU är som sagt osäkra och ofullständiga. Möjligen kan sägas att där företagskoncentrationen är högre är FoU-insatserna större än i splittrade branscher samt att de är större i mer lönsamma delbranscher. Det finns emellertid felkällor även för dessa kommentarer. Lönsamheten kan sammanhånga med avsättning till andra branscher än bygg. Vidare kan vissa företag, kanske dock företrädesvis några större, ha utländska ägarintressen som ställer utvecklingsresultat och know-how till förfogande. Man kan studera de FoU-uppgifter som redovisas i Statl. Meddelanden U:1981:6 för några specialbranscher med byggmaterialanknytning, dvs gummi och plast, porslin, tegel och cement, trävaror. FoU-andelen i förhållande till omsättningen är låg, under 1%, för trävaror till och med mycket låg, i förhållande till den svenska industrin överlag.

Den ur figur 11 framräknade FoU-kostnaden för byggmaterial kan alltså uppskattas till ca 400 miljoner kronor per år. Om denna siffra skulle jämföras med maskinindustrin skulle byggmaterialbranschen behöva dubbla sin FoU-insats och för att nå upp till transportmedelsindustrin skulle man behöva fyrdubbla dem. Alla dessa tre branscher har samma storleksordning på omsättningen. Däremot borde man egentligen knyta FoU-kostnaden till förädlingsvärdet. För byggmaterialindustrin skulle måhända även tas med utvecklingskostnader inom entreprenörledet för metoder och hantering av byggvaror för att få en rättvisare bild. Utvecklingsbidrag från BFR och STU är ej heller medräknade.

Det hade dock varit intressant att få ett siffermaterial ur vilket mera långtgående slutsatser kunde dras, t.ex. för följande ändamål:



- o undersöka om något samband kan spåras mellan substitution av material och olika materialbranschens FoU-aktivitet
- o peka på vikten av resursinsatser på eftersläpande områden för att få en rationell fördelning av FoU-insatser mellan delbranscher och forskningsmiljöer
- o få en uppfattning om vilka FoU-projekt - komponenter, system eller administrativa processer inkl. marknadsförhållanden - som inom resp. sektor anses vara angelägna
- o föreslå en utredning om substitution mellan material som tar hänsyn till såväl pris som livslängd och underhåll
- o prioritera i samband därmed en materialutveckling av nya eller i vårt land hittills oprövade byggmaterial efter en sådan utredning
- o diskutera engagemang med byggarsidan vars intressen är att materialen skall fungera på sin plats i byggnaden, vilket är bestämmande för materialvalet
- o vara bakgrund till resonemang om olika behov av FoU inom ROT-resp. nybyggnadssektorn

De sista punkterna kommer att tas upp till ytterligare prövning i fortsättningen. De olika delbranschernas förslag till utvecklingsprojekt enligt följande avsnitt får stå utan någon inbördes prioritering.

Önskemål om FoU-insatser

Inom näringslivet ser man i allmänhet positivt på såväl det finansiella understödet från BFR och STU som den forskning som sker i olika statsunderstödda institutioner. Det finns några forskningsstiftelser som är anknytna till företag och med kvalificerade industriforskare anställda, men byggmaterialindustrin i sin helhet har ganska snäva forsknings- och utvecklingsramar för bl.a. egenskapsforskning.

Som exempel på dylik kunskapshöjande forskning som enligt en enkät synes angelägen för de olika delbranscherna kan nämnas:

## Betongindustrin

- Betongens underhållsfrihet och beständighet
- Motståndsförmåga mot brand
- Energilagringens förmåga

## Stålindustrin

- Korrosion
- Bygghetalsfunktion

## Trähusindustrin

- Brandteknik
- Utländska regelsystem
- Energibesparing

## Tegelindustrin

- Lånebestämmelser
- Prefabelement

## Snickeriindustrin

- Ytbehandling av utvändiga trätor
- Beständighetsaspekter vid klimatpåfrestning
- Brandprovning och konstruktioners anpassning

### Isoleringsindustrin

Prognosmetoder för byggandet  
Energibesparande tillverkningsmetoder  
Nya energibesparande material

### Installationsindustrin

Plastmaterials åldrande  
Vattenbesparande metoder  
Värmemätmetoder

### Förbrukningsmaterialindustrin

Arbetarskydd bl.a. för målning

Projekt av detta slag vill företagen gärna betona som viktiga, men beträffande sina egna utvecklingsprojekt är man oftast mer förtegen bl.a. av konkurrenshänsyn. Ett centralt problem som kan överbrygga detta är emellertid marknadens storlek. Om man tillsammans tror sig om att kunna kreera en tillräckligt stor marknad för vissa slag av byggmaterialprodukter kan förutsättningar finnas för en större öppenhet. Detta har varit fallet t.ex. inom solvärmeområdet där en ny marknad kan komma att utvecklas om man söker göra gemensam sak. En sådan tankegång har utkristalliserats i och med bildandet av en särskild stiftelse SISOL med svenska företag engagerade inom solenergiområdet.

### Olika grepp behövs inom ny- och ombyggnad

Hitintills har insatserna på utveckling både för byggare med metodik och styrsystem och för materialtillverkare med nya materialkomponenter koncentrerats på nyproduktionen där de stora volymerna funnits och skaleffekter inom produktionen kunnat tillgodogöras.

Under de senaste åren har emellertid betoning skett på två områden, nämligen ROT-sektorn där omsättningen redan nu är lika hög som nybyggandet vad bostäder beträffar samt exporten där svensk teknik inom just ROT-sektorn efterfrågas. Ett exempel härpå är i Östtyskland där 1982 års seminarium redovisats. Även vår energiteknik som ju till stor del avser byggmaterialprodukter har uppmärksamats utomlands.

Anledningarna till intresset för dessa sektorer sammanhänger naturligtvis med drift- och underhållskostnadernas stegring och behovet att hålla vårt byggnadsbestånd i gott skick. Även 50- och 60-talets produktion är nu moget för en översyn. Vad intresset för byggmaterialexport beträffar sammanhänger detta ju med att vår handelsbalans måste förbättras men också med möjligheten att skapa nya arbetstillfällena. En exportökning med 20% på byggmaterialexport ger 10 000 nya jobb och detta utan att importen behöver öka nämnvärt; byggmaterial har nämligen till skillnad från verkstadsindustrin huvudsakligen svenska insatsvaror.

En produktutveckling av komponenter inriktade speciellt på exportmarknaden kan vara motiverad antingen avsedda för tillverkning i Sverige eller för utlandsbaserade produktionsställen. I regel är det dock produkter framtagna för svensk marknad och utprovade här i referensanläggningar som blir aktuella för export.

I detta sammanhang kan även pekas på teknikimport som ett sätt att få impulser till bättre byggmaterialkomponenter. Sverige kan vara ett lämpligt land genom vilket exploatering kan ske på Europa av t.ex. amerikanska produkter. Vi har ej tillräckligt uppmärksammat potentialen på detta område både för gemensam produktutveckling och för svensk produktion av byggvaror.

Inom nybyggnads- och ROT-sektorn föreligger däremot vissa principiella skillnader i fråga om produktutveckling, som ej tillräckligt beaktats. Vissa komponenter på installationssidan såsom hushållsmaskiner, sanitetsgods etc byts kanske fem gånger under en normal livslängd på byggnadens stomme, som kanske är i 100 år, Byggnadsstyrelsen anger 60 års brukstid. Andra delar som skåp, golvbeläggning rivs ur tre gånger och företag med dessa komponenter på sitt program måste ta speciell hänsyn till utbytet och servicen. Det kan inom ROT-sektorn vara svårt att samordna produktutvecklingen med byggnaden som funktion eller som system. Man gör för företagens FoU en strukturering efter byggnadsdelar, som visserligen bör anpassas till varandra, men någon övergripande samordning genom styrande grupper, där företagets intressen måste underordnas systemet, förekommer sällan.

För nybyggnadssektorn - inkl. anläggningsbyggandet - är det däremot viktigt att branschgemensamma områden blir penetrerade. Utvecklingspotentialen i byggnadsindustrins metodinriktade forskning bör utnyttjas i samarbete med materialindustrin. Det kan också finnas andra led inom byggprocessen som därvid kan integreras i forskningsgrupper för ett visst forskningsfält eller systemlösning. Exempel härpå kommer att diskuteras i kapitel 9. Det är dock lika viktigt att ett horisontellt samarbete på FoU-sidan kommer till stånd mellan företag på materialsidan som tillsammans kan åstadkomma en färdig produkt med en viss funktion, t.ex. en takkonstruktion som samtidigt fyller funktionen som värmeväxlare. Ett problem i ett sådant samarbete är konkurrensen mellan företagen. Denna reser ofta en mur kring ett företags utvecklingsarbete men genom att få till stånd forskningsgrupper av ad hoc-karaktär kommer dessa att arbeta mer med uppgiftens lösande för ögonen än ett sneglande på det enskilda företagets förmenta konkurrenshänsyn.

Ett annat problem vid FoU-arbete är att involvera de mindre och medelstora företagen samt deras idéer och erfarenhet. Här kan också samarbetsgrupper vara en framkomlig väg. Svårigheten ligger många gånger i att få företagsledaren engagerad. Han upplever nu ett arbetsklimat där marginalsatser och Åmanlagar tar hela musten ur honom.



## Kapitel 8. FoU-stimulans i ROT-sektorn

I föregående avsnitt nämndes att ROT-sektorn har sina speciella problem som kan innebära både chanser och hot för materialindustrin. Komponenterna kan struktureras efter byggnadsdelar men det finns även viktiga projektområden som berör upphandling, projektering och styrsystem. I detta kapitel har en strukturering gjorts av olika projekt ett system som kan ligga till grund för en aktivering av utvecklingsarbetet genom teknikupphandling. Denna uppdelning har baserats på ett studium av ett aktuellt saneringsprojekt för vilket tio olika områden har analyserats med sikte på att få fram önskvärda utvecklingsprojekt.

Det är alltså en förhoppning att stimulera materialtillverkarna till utvecklingsarbete. Teknikupphandlingen bör vara en lämplig form härför när marknadsefterfrågan finns och kraven kan formuleras både av byggherresidan och även för den speciella avnämargrupp som utgörs av "gör-det-självaren". Om detta marknadstryck ej finns utgör ej teknikupphandling någon lämplig form för utvecklingsarbete. Det är möjligt att då i stället konsument- eller brukarstöd skulle ha övervägts som marknadsstimulans.

För att få en bakgrund till teknikupphandlingen har först ett projekt studerats för att problemen skall konkretiseras. Därefter presenteras det förslag till teknikupphandling som varit publicerat i tidskriften Byggnadsindustrin just i samband med denna utredning.

## En fallstudie av ett ROT-projekt

Avsikten med denna fallstudie och intervjuer är att erhålla en uppdelningsgrund av ROT-projektet som kan utnyttjas vid fördelning av FoU-arbete på olika delbranscher inom materialindustrin samt att ange aktuella projektområden. Därför har för varje av nedanstående tio punkter gjorts A) en allmän kommentar om ROT-arbetet, B) synpunkter från fallstudien och C) byggmaterialbranschens tänkbara insatser.

Objekt: Ombyggnadssanering av landshövdingehus i Majorna, uppförda 1898-1903. Arbetet utföres på generalentreprenad av Svenska Väg AB för AB Svenska Riksbyggen, Göteborg.

Allmän beskrivning: Husen är i dåligt skick med sjunkande rustbädd, brand- och rötskador på virket, rostig takplåt etc. Entreprenadanbud ca 30 milj. kronor, total kostnad över 50 miljoner. Lägenhetsyta 11 500 m<sup>2</sup> fördelade på 268 lägenheter som ombyggs till 166, huvudsakligen 2-2 1/2 rum och kök. Beräknad hyra 260:--/m<sup>2</sup> + insats ca 30 000 kronor.

### 1. Program

A) omfattar beskrivning före och efter sanering, upphandlingsmetod, rumsindelning med ändring av bärande och icke bärande väggar, möjlighet till standardlösningar. Notering: Minsta godtagbar standard med dess olika delkrav är inte alltid en lämplig utgångspunkt vid programarbetet. Kravspecifikationen måste anpassas till varje byggnads och byggnadsdels tillstånd. Bärande väggar bör naturligtvis ej rivs och husets rörelser måste beaktas vid förändringar i stommen. Moderna material passar ej alltid ihop med ett hus som undergår förändring.

B) I detta fall kunde genomgående lägenhetslösningar erhållas i vertikalled och installationer rationaliseras. Fasader och innerväggar behölls men helt ny inredning, nya fönster och på många ställen nya dörrar insätts, gipsputs förbättras etc. Genom bl.a. rötskadornas omfattning och sättningar i grunden har entreprenadformen fast räkning varit mindre lämplig.

C) Någon insats på programstadiet kan ej förväntas från bygg-materialsidan annat än i fråga om dess egen varudeklaration och metodrekommendation. Materialleverantören måste inse att han inte säljer en vara utan en funktion och därför måste instruktioner och garantier ingå i försäljningen. Någon förhandsupphandling av material för ROT-sektorn sker knappast av byggherren före entreprenadupphandling.

## 2. Organisation

A) Byggherrens finansiering av överkostnaden över lånetaket är den springande punkten och detta påverkar materialvalet. Kontroll, byggherrens organisation och inköp till ROT-sektorn måste alla anpassas till denna speciella verksamhets villkor.

B) Riksbyggen har här anlitat en konsult som byggledare och eftersom han ej är stationerad på platsen blir beslut försenade. Entreprenören har utöver platsorganisationen med tio-talet arbetsledare en arbetschef på huvudkontoret, huvudsakligen sysselsatt med detta bygge, även inköp sker centralt. Med nuvarande överkapacitet hos fabrikanter kan leveranstider hållas, ofta sker t.o.m. för tidiga leveranser. Tidplanen blir föremål för ständiga justeringar, och någon nätverksplan har ej ansetts vara lämplig för uppföljning. I och för sig borde detta stora bygge med successiv inflyttning vara lämpad för flytande tillverkningsprocess men dolda skador och oförutsedda extraarbeten har ryckt sönder planen.

C) Det ligger i materialindustrins intresse att ROT-sektorn får en finansieringsform som driver fram projekten och gynnar kvalitet i bygget samt ej är beroende av länsbostadsnämndernas olika bedömning av överkostnad över pantvärdet. Vidare är det viktigt att entreprenörernas inköp kan baseras på konkurrens mellan fabrikanterna samt att denna konkurrens genom en fortgående produktutveckling kan hålla undan för importen. Det finns exempel på byggvaror bl.a. betongelement där kraven på importerade varor ställts lägre än motsvarande av svensk tillverkning och det finns exempel på länder som ger subventioner för en export till Sverige. Gemensamt uppträdande för att hos myndigheterna komma till rätta med diskrimineringar blir därvid av betydelse inklusive en samlad strävan att styra FoU-anslag till branschen.

### 3. Byggmetod

A) Avtal om gemensamhetsackord och objektens storlek har möjliggjort en rationell drift vid ROT-sektorn. Oberäkneliga faktorer förrycker dock byggprocessen och såväl arbetsledning som arbetare måste vara inställda på flexibilitet och improvisationer. Maskinell utrustning har framkommit t.ex. för rivning, transporter och även personlig skyddsutrustning har utvecklats.

B) I fallet Majorna är gatumarken ej disponibel för upplag och avlastning men mellan inre gårdar har interna förbindelser upptagits. Några speciella metoder har ej utvecklats men ett visst "flyt" i arbetet kunde skönjas.

C) Utveckling mot en högre prefabriceringsgrad och därmed enklare montage på arbetsplatsen bör ingå i allt utvecklingsarbete för de olika delar i bygget som redovisas i följande punkter.

#### 4. Grundläggning

A) Grundvattensänkningar ger ofta orsak till skador på rustbäddar och pålar samt marksättningar med sprickor och förskjutningar på överbyggnaden som följd. Sambandet mellan grund och överbyggnad är överhuvudtaget ofta eftersatt i ROT-sektorn, t.ex. grundens värmelagringsförmåga.

B) I detta fall har en gång i tiden typen landshövdingehus med en tegel-(sten-)våning och två trävåningar valts med hänsyn till Göteborgs lösa lerlager, som ej tål större belastning utan grundförstärkning, men någon stabilitet har dock här ej erhållits genom rustbädden som nu ligger ovan grundvattenytan, eller genom den nedre våningens egen bärförmåga. Extra sättningar kan observeras vid genomgående brandväggar av tegel som nedförts till grunden. Grundarbetena omfattar utgrävning av diken, vid grundmurar bentonitfyllnad samt en ständig vattenpåfyllning för att få en förhöjd grundvattennivå i diken. Det skall bli intressant att följa resultatet av dessa åtgärder på sikt.

C) Grundläggningsproblem håller för närvarande på att utredas och nya insatser att initieras genom en STU-kommitté. Dessa insatser berör också byggmaterialsektorn, dess produkter, FoU-arbete och administrationsproblem. Pålning eller nedtryckning med domkraft av kortpålar i trånga utrymmen, maskiner som ej ger skakningar i byggnad och grund är exempel på utvecklingsprojekt.

#### 5. Stomme

A) Önskvärt är naturligtvis att väggar, såväl bärande som icke bärande kan bibehållas, även upptagande av dörrhål och ursparingar måste ske med eftertanke. Brandväggar måste ofta ordnas. Om stommen är undermålig blir återstående

livslängd efter renovering avsevärt mindre än för nybyggnad, vilket givetvis påverkar husets ekonomi. Fuktproblemen hör till de verkligt svåra och ytbehandling av väggar måste föregås av noggranna undersökningar och förståelse av fuktvandring, mekaniska samband i flerskikt-konstruktioner, kemisk sammansättning av putsunderlag etc. Det räcker ej med att typgodkännande finns eller att man ej bryter mot gällande föreskrifter. De funktionella kraven vid blandning av gamla delar med nya material fordrar kunskap och ansvarsmedvetande hos materialföretaget som också bör ange metod för applicering och ha tagit fram lämplig utrustning för sin produkt. Putser som är förstörda efter några år därför att de är olämpligt sammansatta, plastkarmar utsatta för UV-strålning är exempel på sådana byggfel. Även biologiska olägenheter kan uppstå för de boende om man i samband med olika åtgärder för värmeisolering skapar ett mycket tätt hus.

B) Åtskilligt av detta gäller även för det aktuella fallet. Det kan noteras att upptagna passager blivit snedvinkliga av sättningar och att tegelfogarnas bruk blivit urlakad och därmed försvagar stommens bärande förmåga.

C) För nya stomkonstruktioner har åtskilligt FoU-arbete nedlagts inom materialsektorn, lätta bärande konstruktioner i trä och metall, utveckling av tegelmurverk, betongkonstruktioner med fiberarmering och flytbetong etc. Anpassning till ROT-sektorn kräver dock ofta speciella lösningar som ej finns utvecklade.



## 6. Yttre skal och ytbehandling

A) Klimatskyddet i gamla hus kräver oftast förbättringar, sågspånsfyllnad i väggar har satt sig och trossbottenfyllningen i golv och på vind blir ej heller tillräckliga för nutida krav på k-värde. Några diffusionsspärrar finns ej och fönstren har blivit ett sorgligt kapitel även i relativt moderna hus. Även brandrisken är stor med en mängd lättantändligt virke och dåliga isoleringar mot skorstensstockar.

B) För att bevara landshövdingehusens typiska utseende har ej fasaderna undergått andra förändringar än målning och fönsterbyten till treglasfönster. Invändigt har gipskivor uppsatts. De oisolerade vindsutrymmena har inretts med vindskontor, men någon ytterisolering har ej gjorts i samband med att rostiga takplåtar utbytts.

C) Inom klimatskyddsområdet har mycket gjorts av byggmaterialindustrin med både fasadbeklädnader och isoleringsmaterial och även med lösningar, speciellt anpassade inom en delbransch som nu har stor överkapacitet. Brandisoleringsmaterial som ersättning för asbest efterlyses liksom en lösning på fönsterkarmproblemet samt underhållsfri målning eller annan beläggning. Takkonstruktioner som håller för snöskottning och förhindrar isbildning, liksom täta balkonger med beständig infästning är exempel på andra utmaningar till byggmaterialindustrin.

## 7. Inredning och inre ytbehandling

A) All inredning i gamla hus rives oftast ut även om i kulturbevarande syfte vissa detaljer kan bibehållas såsom stuckaturer, kakelugnar, boisseringar. Tapetsering, vinylmattor, moderna enkla dörrar, lös garderobsinredning förändrar den gamla hemmiljön på ett markant sätt. Vissa flytspackel har orsakat allvarliga mögelskador.

B) Vad som sagts som typiskt under A) gäller även för det aktuella fallet. Man kan dock ej begära någon pietet i denna ombyggnad av husens inre delar. De byggdes ju en gång med enklaste standard för ett klientel utan stora anspråk. Inredningsarbetet blir i stor utsträckning av manuellt slag och även transportarbetet genom trånga trappuppgångar, som fått bibehålla sitt utseende och material, blir betungande.

C) I fråga om golvmaterial, färger, tapeter och monterbar inredning har av materialindustrin utvecklats många komponenter som underlättar för den boende att själv påverka sin miljö. Olika ytbehandlingsmetoder av golv och väggar liksom metoder för avlägsnande av gammal tapet och målning kan förbättras. Denna utveckling understöds av myndigheterna men kanske inte alltid av fastighetsägarna. En individuell smakriktning i färgval bör ej vara kostsam att återställa och materialindustrins fortsatta ansträngningar att skapa enkla arbetstempon bör fortsätta. Trapphusen och beläggning i dessa är exempel härpå. Metodblad bör medföra leveransen av byggvaror. Fästande av gipsplattor med "Bulten" blev en arbetsbesparande metod och med tanke på att en arbetsminut kostar 2 kr blir andra hjälpmedel av liknande slag viktiga att taga fram.

## 8. Kök

A) I allmänhet måste utrustningen i de gamla köken helt rivs ut och nya maskiner och skåpinredning, liksom installationer inmonteras. Planlösningarna med ursprungligen ganska stora kök med fönster har varit en tradition i vårt land till skillnad mot kontinenten. Detta gör att flyttning av väggar behöver ske endast i begränsad omfattning, t.ex. vid sammanslagning med tidigare jungfrukammare.

B) I det aktuella fallet har ofta två lägenheter slagits ihop till en större och därvid har det ena köket haft tillräcklig yta. Det andra köket har blivit sovrum, allrum eller delvis kunnat inredas till badrum. Gamla skorstensstockar har haft för dålig kvalitet, varför man insatt nya ventilationsrör och endast begagnat dem för utsugning.

C) Köksmaskiner och köksinredning har utgjort våra, näst sågade trävaror, viktigaste byggprodukter på exportmarknaderna och svensk köksstandard bör kunna utvecklas ytterligare utan att enbart "kosmetika" tillkommer. Men individuell färgsättning och möjlighet till de boendes egen service av maskiner bör eftersträvas.

## 9. Badrum

A) Hygienrum finns sällan i gamla hus och både goda rumsytor och bra ljusförhållanden med dagsljus är svåra att åstadkomma. Rördragningar försvåras av att olika tillgängliga ytor tillgrips för badrum och WC i de olika våningarna, vilket ju ej kan ge genomgående stammar. Sanitetsutrustningen utbytes helt, dess livslängd kan bedömas till 15 à 20 år.

B) I Majorna har man huvudsakligen haft gårdsdass och standarden efter ombyggnaden har ej blivit tillfredsställande eftersom badrummen blivit för små och utan fönster. Både badkar och dusch har ej kunnat inrymmas, varför man fått nöja sig med dusch, vilket av majoriteten svenskar ej uppfattas som tillfredsställande och efter kontinentalt synsätt är en låg standard. Några separata WC ingår ej heller i trerummarna.

C) Badrumsstandarden omfattande såväl sanitetskomponenter som golv- och takbeklädnad blir ofta alltför enkel för att tillfredsställa moderna krav och städvänligheten bör också observeras. Vattenbesparing och ljudnivå vid WC-spolning är svenska specialiteter som man bör slå vakt om även om nya idéer om badrumsinredning kommer fram.

## 10. Installationer

A) Dessa är ofta helt kassabla i gamla hus och det är först när man kommer till trettio- och fyrtioalets bebyggelse som utbyte av rör och eldragningar ej behöver ske som regel. Centralvärme har ofta installerats sedan huset byggts liksom WC etc, men önskad värmebesparing kräver nya pannsystem eller fjärrvärme, även radiatorer och dessas placering behöver ändras. Ventilationssystem med övertryck kan vara tveksamma att införa i gamla hus ursprungligen baserade på självdug. Täta yttre väggar efter ombyggnad innebär värmeekonomi men också problem.

B) I detta gamla kvarter har pannrummet rivits ut och fjärrvärme med värmväxlare installerats, alla rör och elledningar har bytts. Sopnedkast har ej ordnats utan soptunnor för hämtning har uppställts i en genomgång. Installationerna har blivit en mycket stor kostnadspost som alltid vid ändringar av gamla hus. Dispens från hissobligatoriet har erhållits och husen är inte särskilt anpassade för rörelsehindrade.

C) Fjärrvärmens ger en rationell värmeförsel. Om lågtemperaturfjärrvärme blir en realitet bör denna kombineras med ett värmeackumuleringsystem, t.ex. tungvägg och/eller inbyggd luftcirkulation och med utbredd värmefördelare, t.ex. tak- eller golvvärme. Detta kräver ett utvecklings-

arbete av systemet i samarbete mellan olika delbranscher. Passiv solvärme kan innebära goda bidrag till värmeför-sörjningen och här efterlyses idéer. Även rörsystemet kräver FoU-insatser, förnätade plaströr, rationellare el-dragningar och strips i stället för strömbrytare är nya lösningar som bör uppmärksammas. Sammanhållna in-stallationspaket som var på experimentstadiet för 10 år sedan har ännu ej slagit igenom av konkurrens- och kost-nadsskäl. Tid för ny start? Nya fönstertyper med k-värden ned mot 0,3 kan komma att förändra VVS-installationerna.

#### Årskostnadsberäkning

Utbyte av gamla delar i den befintliga byggnaden mot nya måste naturligtvis grundas på lönsamhetsberäkningar varvid jämförelse göres mellan investerings- underhålls- och driftkostnad före och efter ombyggnad. Alla poster diskon-teras därvid till samma tidpunkt, nämligen investerings-tillfället. Byggnadsstyrelsen har i rapport 153 över års-kostnadsberäkningar angett olika diskonteringsfaktorer baserade på en total brukstid för byggnaden på 60 år och med uppskattad livslängd för olika byggnadsdelar liksom intervalltid mellan olika underhållsåtgärder valda så att de är jämnt delbara med 60. För nuvärdesberäkningen har valts 4% realränta för kapital och en årlig ökning av underhålls- och driftkostnader i fast penningvärde med 1% resp. 2%, vilket innebär att dessa kostnader förutsätts öka snabbare än byggkostnadsutvecklingen som i sin tur förutsätts motsvara konsumentprisindexutvecklingen.

En bedömning av nya byggprodukter efter dessa eller liknande principer måste ingå i produktutvecklingsarbetet för att företaget skall vinna tilltro för sina produkter. Bl.a. gäller detta för inre ytbehandling där kostnaderna för underhåll och rengöring blir avsevärt högre än kapital-kostnaden utslaget per år.

Teknikupphandling

För att driva på utvecklingsarbetet kan teknikupphandling efter ett visst mönster möjligen vara en lämplig väg och för att initiera detta har förf. i nedanstående artikel i tidningen Byggnadsindustrin nr 21 år 1981 under rubriken: "Ta vara på spinoff-effekten" givit ett förslag som här återges:



# Ta vara på SPIN-OFF- EFFEKTEN!

Teknikupphandling har blivit ett modeord men så värst mycket görs inte för att ge ordet ett konkret innehåll. NASA-projektet i USA är ett exempel på hur en målstyrning kan ge spin-off-effekter på olika områden: inom telesidan har det svenska projektet Kontor 90 gett nya impulser men inom byggsidan är inte initiativen särskilt många. Vi talar om förändring av upphandlingsreglerna så att nya tekniska lösningar främjas och för att drift- och underhållskostnaderna skall bli bättre beaktade i en optimal byggprocess. Vi talar om funktionsnormer som kan ge en större frihet vid utformning av byggnadsverk men i rättvisans namn bör medges att byggarna ej särskilt flitigt utnyttjar de möjligheter till experimentbyggnad med dispenser från normer som kan erbjudas via Byggeforskningsrådet och som också kan kombineras med subventioner för överkostnader.

Inom byggnadsindustrin kan total och turnkey-upphandlingar ge incitament till en utveckling av metoder och material men stat och kommuner är i sin beställarroll alltför bundna av tradition och kortsiktiga ekonomifrågor för att kombinera upphandling med teknikutveckling.

Inom byggmaterialbranschen är naturligtvis marknadsutsikterna drivfjädern till FoU-insatser men också resursknapphet och avsaknad av en klar affärsidé utgör hinder för utvecklingsarbetet. Initiativen har i stället ofta kommit från byggföretag men det borde ligga nära till hands att byggherrar och förvaltare söker animera materialföretagen att utveckla egna idéer i fråga om komponenter som dock måste vara anpassade till byggmetod och hantering på byggarbetsplatsen. Det krävs alltså ett samarbete mellan byggandets olika parter för att nå ett resultat av nya idéer.

## Målstyrt arbete

Ett sätt att få materialindustrin mer engagerad i nya idéer och produktutveckling är att inrikta företagen mot ett målstyrt arbete på nya produkter, baserat på företagets egna idéer men där kostnaden för framtagningen ersätts och där marknaden för komponenten eller systemet blir garanterad.

Upphandlingen av ett sådant utvecklingsarbete bör styras av beställar- och användarsidan och bekostas av staten. Teknikupphandlingen sker i tre steg, först inbjudes företagen att inkomma med idéer inom väl definierade områden. Därefter utvärderas idéerna och utvecklingsarbetet upphandlas hos de företag eller företagsgrupper som inom resp område har intressanta förslag och resurser att förverkliga FoU-arbetet. Detta betalas efter självkostnad och varje projekt följes av sakkunnig från styrgruppen. Då produkten är färdigutvecklad och klar för marknadsföring enligt FoU-kontraktet åtager sig styrgruppens beställarpart att använda produkten i sitt byggande varigenom företagen får sin marknad säkrad.

Denna form för upphandling av ny teknik föreslås i första hand bli tillämplad för ROT-sektorn, dels därför att underhållet av det befintliga byggnadsbeståndet blir byggnadsbranschens kanske viktigaste uppgift under 80-talet, dels därför att FoU inom detta område inte betraktats som särskilt intressant och alltså materialval och arbetsmetodik blivit konventionella. Besparingar för såväl ombyggnadsarbetet som för driften av den äldre bebyggelsen är nödvändiga att genomföra för att hyrorna skall kunna bli överkomliga.

ROT-sektorn kan ur materialsynpunkt delas upp i olika funktionsgrupper och de skilda delbranscherna kan därigenom göra en specialiserad insats. Genom den sammanhållande styrgruppen görs en specifikation över önskade insatser inom varje funktion. Där anvisas hur samordningen skall ske mellan delarna inbördes samt hur hänsyn skall tas till inordningen i byggprocessen med byggmetoder etc.

## Funktionsgrupper

De olika funktionsgrupperna kan t ex vara:

Grundläggning, stomme, klimatskärm, kök, badrum, inredning och installationer. Sådana faktorer som underhåll och städning, förädlingsgrad, isolering, passiv solvärme, vattenbesparing, brandsäkerhet etc bör ingå i specifikationerna för resp grupp.

En särskild grupp av förslag bör avse ny teknik för uppvärmning genom alternativa energiformer bl a solvärmetekniken med eller utan värmepump och säsonglagring. Den kunskap som vunnits ur de olika stor-experimenten såsom Lambohov och Ingelstad bör så småningom komma till praktisk användning efter det felaktigheter i det tekniska systemet rättats till; massmedias negativa kritik av solvärmeprojekten visar att de missuppfattat syftet.

En annan funktionsgrupp som kan innebära rationaliseringar är av software-natur och avser programarbetet vid sanering, organisation, kostnadsuppföljning etc där ju redan många utredningar och forskningsarbeten har initierats.

Inom var och en av dessa nio grupper kan man gärna införa ett konkurrensmoment i idé- och FoU-stadiet men vid en viss beslutspunkt bör man satsa på endast den mest lovande lösningen för varje område. Ett extra plus är givetvis om en komponent- eller systemexport kan beräknas ske tack vare speciella lösningar eller funktioner helst naturligtvis i den formen att svensk standard inom en viss funktion blir internationellt accepterad.

Vad sekretesskyddet beträffar skall detta gälla fram till beslutspunkten så att de utslagna kan ha möjlighet gå vidare utan insyn från konkurrenter. Ett stort ansvar vilar på styrgruppen som bör ha en bred teknisk och ekonomisk erfarenhet av utvärdering av byggandets komponenter och system. Denna styrgrupp bör också hantera FoU-avtalen med företagen och sammansättas av statliga, kommunala och enskilda beställare och förvaltare, som sedermera kan ta ett marknadsansvar. Man bör få experthjälp på konsultbasis men också lämna insyn till branschorganisationernas representanter.

Det är säkerligen nödvändigt att låta de statliga organ som har programansvar för dessa områden, dvs STU, BFR och NE på något sätt ingå i styrgruppen eller varför inte ge byggbranschrådet en uppgift att för departementen och branschens räkning följa styrgruppens arbete.

Vissa anslag för teknikupphandling har budgeterats i nämnda verk och vare sig kostnader eller administration bör bereda oöverstigliga hinder. Underhandskontakter har också bekräftat att ett intresse finns för denna upphandlingsform av ny teknik. Det som krävs är att BFR tar upp denna idéskiss till en seriös prövning och till utformning av reglerna därför utan alltför stor tidsutdräkt. Hur sedan resultatet blir beror på vilja och förmåga hos inblandade parter eller som Blandaren säger: "Hur en almanacka slog in vet man först året efter". Men chansen till framgång bör vara större än risktagandet med denna satsning. ■

Det kan noteras att sedan denna artikel publicerades ett bidrag getts av BFR till en förstudie över teknikupphandling inom byggbranschen med Hans Westling som projektledare och med en allsidigt sammansatt referensgrupp. I samband med denna studie har några produktområden diskuterats med byggherrar och dessa kommer förhoppningsvis i studiens fortsättning att bli föremål för en teknikupphandling enligt uppdragna riktlinjer.

Vid ombyggnadsarbetet är det inte bara tekniska lösningar som får vara bestämmande, man måste också ha förståelse för de kulturvärden som finns i den gamla bebyggelsen. Likaväl som det har betonats att nya ventilationssystem kan ändra en gammal byggnads statiska funktion, likaväl kan nya modematerial förändra husen på ett stilvidrigt sätt, nya fasadbeklädnader, t.ex. måste även utsättas för ett estetiskt övervägande. Även nya ersättningsmaterial åldras så småningom och en jämförelse med hävdvunna materialens utseende bör ingå i utvecklingsarbetet för nya materialsorter.



## Kapitel 9. Några aktuella systemprojekt

I början av denna rapport föreslogs vissa forskningsprojekt där byggbranschens samband med samhällsekonomin i stort skulle framgå, alltså projekt som ligger över det enskilda företagets nivå. Senare har berörts utveckling av byggvaror där företagsspecifika lösningar blir aktuella ofta i samarbete med branschinstitutioner och högskolor, men där mer sällan något samarbete av organiserat slag föreligger mellan konkurrerande företag. Detta kunde annars, t.ex. i fråga om ROT-sektorn, vara fruktbärande trots att samarbetet kanske skulle inskränkas till gemensamma insatser för avlägsnande av handelshinder o.dyl. I samband med marknadsintroduktion av nya projekt har betonats den samverkan som bör föreligga mellan olika branschled för att skapa information mellan producent och brukare.

### Kombinerade projekt

De projekt som här nedan skall behandlas är av ett annat slag där för genomförandet behövs insatser av flera företag eller av flera branschled i utvecklingsarbetet för att det uppsatta projektmålet skall nås.

Bland de olika fackområden som ingår i den tvärtekniska kompetens för samarbetsprojekt har här nedan angivits sex huvudområden och delavsnitt vilka i kombination med olika slagord formar dessa samarbetsprojekt. Projekten får betraktas som ett subjektivt urval. I själva verket kan ju bildas ett mycket stort antal projekt genom kombination med andra slagord eller två eller flera delavsnitt. Ofta krävs därvid insatser av hård- och mjukvarukaraktär på olika stadier av den innovationsprocess som tidigare redovisats i fig. 7. Förutom konjunkturen är det kombinationen av teknisk forskning, utvecklingsarbete för detaljförbättringar och marknadsföringsinsatser som kan göra att ett nytt projekt blir en lyckosam satsning.

1. Materialteknik
  - Kvalitet och kostnad - substitution
  - Åldrande - beständighet
  - Flerskikt - samverkan
  - Biverkningar - hälsofara
  
2. Konstruktionsteknik
  - Beräkning - normer
  - Byggfysik - fukt och temperatur
    - ljud
    - brand
  
3. Installationsteknik
  - Inneklimat
  - Driftkontroll
  - Sanitetsvaror - vattenåtgång
  
4. Energiteknik
  - Nya energiformer - anpassning byggnad
  - Värmepumpar
  - Lagring energi
  
5. Projektadministration
  - Projektstyrning - uppföljning data
  - Information - spridning
  - Byggmetoder - resursoptimering
  
6. Förvaltning
  - Årskostnad - bl.a. isolering
  - Lån och bidrag - styrande inverkan
  - Standardisering - utbyte av komponenter
  - Utbildning - besparingsåtgärder



Att få till stånd ett samarbete mellan företag i byggbranschen - det må gälla mellan företag inom samma branschled men med kompletterande produkter eller samarbete mellan olika delbranscher för att nå en systemlösning - är en grannlaga uppgift. Företagen ser kanske med en viss skepsis på utvecklingsarbete överhuvudtaget utanför det egna företagets ramar och man har framför allt en ovillighet att ur konkurrensskäl och sekretess släppa andra in på livet. Här föreligger faktiskt en viss skillnad mot byggnadsindustrin där samarbete om entreprenader i form av konsortiearbeten är vanligt och där samarbetet sker smidigt mellan de personer som av vederbörande företagsledning fått ansvaret att svara för sitt företags intressen. Kanske är det just detta självständiga ansvar som är en förutsättning för samarbetet och svårigheten är att byggmaterialindustrin har en annan organisationsform mer präglad av fasta organisationsformer och mindre av projektgrupper av ad-hoc-karaktär.

Vad här nedan betonas är alltså projekt av sammansatt natur för vilka krävs en projektstyrning över företagsgränserna för att ett resultat skall framkomma. Det är ofta detaljer och komponenter i sådana system som blir föremål för studium. Genomslag på marknaden och synergieffekt av de olika insatserna nås dock först då helheten eftersträvas, alltså då man ser på en systemlösning som slutresultat.

Det är också brist på denna helhetssyn av forskningsfältet som gjort att projektlistor som uppgjorts på olika håll, inte minst i Byggeforskningens många nämnder, i SBEF:s programskrift, i Energiforskningsprogrammet etc ej fått tillräckligt genomslag.

Fem exempel från helt olika områden

Passiv solvärme - ett område som prioriteras inom sol-forskningen.

Delegationen för Energiproduktionsforskning tillsatte 1981 en grupp för utvärdering av det svenska solvärmeprogrammet och även om man där varit kritisk till vissa applikationer hör till de prioriterade områdena passiv solvärmeteknik och hybridteknik där värmepumpar, lagringssystem och andra former av aktiva system i kombination kan bli intressanta.

Den enklaste formen för passiv solvärme är direkt solinstrålning, vilket bl.a. för husets lokalisering och riktning kräver bedömningar på stadsplanestadiet samt naturligtvis vid byggnadens arkitektoniska och byggnadstekniska utformning. Lagringsmöjligheterna för energi sammanhänger således med materialval och byggmetodik, en god åskådningssbild över mångfalden av lösningar härvidlag utgör det 30-tal hus som byggts söder om Paris i Melun-Senart vid en utlyst tävlan med arkitekter och byggföretag som medverkande. Värmebehovet är relativt lågt i dessa välisolerade villor men standarden ganska olika. Merinvesteringen för att skapa värmeekonomi angavs till uppemot 10% av husens försäljningspris.

Ett systematiskt utvecklingsprojekt inom detta område behöver medverkan från olika parter av byggbranschen och tekniken bör anpassas såväl för småhus- som för flerbostadsbebyggelse. Komponenter av typen jalousier, inglasade balkonger, värmeackumulering och luftcirkulation i väggar kanske också fasomvandlingssystem kan prövas. Även om i första hand tekniken kommer nybyggandet till godo kan även energibesparingen i befintlig bebyggelse få nya impulser. Betongtekniken med applicering av flytbetong, styrsystem för värmereglering, prefabelement är andra exempel på hur olika intressenter

i byggbranschen och utvecklingsprojekt kan involveras. Troligen måste förstudier med grundmaterial och mätning i pilotskala föregå det egentliga projektet.

Lågtemperaturfjärrvärme - ett system som snart borde vara moget för marknadsgenombrott.

Inom Studsvik Energiteknik har sedan flera år pågått utvecklingsarbete på detta område, mycket är utrett men än tycks återstå att binda samman olika delar värmedistribution-serviceledning-ärmeväxlare-radiatorsystem-byggsystem. De senare tempona är sammanbundna på så sätt att värmeavgivaren måste ha stor yta på grund av låg vattentemperatur. Golv- eller takvärme kan bli prioriterade och då bör även utveckling av byggtekniken med värmeackumulerande material bli aktuellt. För servis- och inomhusdragningar bör förnätade plaströr i t.ex. polyeten vara intressanta, men diffusionsproblemen och korrosionen fordrar ytterligare utvecklingsarbete. Om detta blir lyckosamt kan en exportprodukt med stor potential bli följden. Hela systemet med lågtemperaturfjärrvärme är för övrigt intressant för utlandssatsning.

Träbyggnadsteknik - exportvara

Under 70-talet bildades Svebex för att ge bättre förutsättningar för svensk byggexport bl.a. genom upplysningar om kreditmöjligheter, markköp, normer och bestämmelser etc. Bostadsdepartementet tog intresserat del och huvudmän var trähusfabrikanter, olika materialtillverkare och entreprenörer. Målsättningen att nå 150 milj. omsättning framför allt på tyska marknaden nåddes efter många år, bl.a. tack vare bygg-boomen. Svebex upplöstes men marknaden försämrades sedan så att endast spridda insatser blev det bestående resultatet jämte vissa landanalyser.

Detta var i alla fall ett gott försök och det har genom olika initiativ, t.ex. av Göteborgsföretagen Annedals Bygg Systems, framgått att även nu föreligger intresse från olika länder, t.ex. Mexico att tillämpa svensk träbyggnadsteknik. Det gäller numera kanske mer försäljning av kunskap och teknik. Att med svensk hjälp bygga upp en lokal tillverkning baserad på elementteknik för applikation bl.a. för low-cost-housing bör vara möjligt liksom att finna projekt för byggnader inom infrastrukturen för t.ex. hamnar i Mexico, skolor i Algeriet, sjukhus i Nigeria. Provhusleveranser och kompletteringar på t.ex. VVS och specialutrustning kan ge en exportpotential för Sverige.

Ett annat område av närbesläktat slag vore att upplägga i Sverige ett beredskapslager av trähus för flexibel användning vid katastrofinsatser, färdiga att i container transporteras med helikopter till behövande. Även denna idé är under bearbetning, t.ex. vid Nämnden för Habitatstudier i Lund.

En startpunkt för ett dylikt projekt med många facetter vore att forma en grupp med olika intressenter, diskutera igenom realistiska möjligheter för olika företags insatser och sedan fördela arbetet på var och en, men med en sammanhållande styrgrupp. De ekonomiska bidragen för exportstimulans bör kunna tas upp med STU, BFR och BITS (Beredningen för internationellt tekniskt samarbete). Kanske även STU kan vara initiativtagare på motsvarande sätt som man startade Grundläggningsgruppen för att få fram och utvärdera nya idéer inom denna del av byggnadstekniken.

#### Marknadsforskning

Den förändrade marknadssituationen ställer speciella krav på företagen inom byggbranschen. Analyser över företagens upphandlingsproblematik, marknadsanpassning, metod- och materialval kan öka insikten över företagens beteenden

och därmed bli en hjälp som beslutsunderlag vid företagens marknadsplanering. Vid en studie bör praktik och teori gå hand i hand men det omfattande arbete som nedlagts i t.ex. IVA:s marknadskommitté under professor Mattsson vid Handelshögskolan bör kunna utnyttjas som en avstamp för en specialiserad branschstudie.

#### Energibesparing - byggproduktion

I energiprogramkommitténs rapport för några år sedan in- gick ett avsnitt med förslag om projekt för energibesparing utarbetat för byggbranschen. Några av de FoU-projekt som där beskrevs kan i detta sammanhang vara värda att nämnas. De baserade sig på hearings med ett stort antal personer, representerande olika delar av byggbranschen. Projekten var ofta lika mycket av ren utvecklingskaraktär och kunde som sådana innebära gynnsamma kostnadseffekter för själva byggandet, lika väl som de primärt pekade på besparings- möjligheter i energiåtgång. Detta är ett naturligt sak- förhållande; om ej en minskning av en viss resurs, det må vara arbete, kapital eller energi, leder till en minskning av kostnaderna och helst samtidigt ökning av lönsamheten kommer den sällan till stånd.

Bland de FoU-projekt som upptogs till prövning i fråga om motivering, tidigare utredningar, besparingsmöjlighet, tids- och kostnadsram kan följande nämnas som av intervjuade personer ansetts vara aktuella för materialindustrin även i dagens situation.

Lånereglernas utformning - bostadsstyrelsens låneregler har stor genomslagskraft.

Byggmetoder och material ur återvinningssynpunkt - systematisk teknikvärdering.

Ballastmaterial - olika krossningsmetoder och även lättballast kan vara intressanta även i exportmarknader.

Förtillverkade byggdelar - en högre grad av montageinriktat och snabbare byggande är av central betydelse för byggmaterialindustrins ökning av sin marknadsandel.

Tilläggsisolering - alternativa material och optimering med hänsyn till kostnad och besparingsnivå, även överetableringar måste undvikas.



## Kapitel 10. Områden för samarbete inom byggsektorn

Utvecklingsarbetet inom byggsektorn måste bedrivas i intimt samarbete mellan olika branschled, vilket har framhållits vid många tillfällen i den föregående framställningen. Den splittrade strukturen gör det emellertid svårt för företagen att samla sig kring gemensamma projekt vars lönsamhet för varje deltagande part ej är självklar men där insatserna kanske måste bli betydande. Eftersom vare sig statliga verk eller akademiska institutioner kan driva eller ens initiera branschprojekt måste på något sätt ett samarbete organiseras mellan företag. Det bör därför ingå i denna utredning ett avsnitt om inom vilka områden man gemensamt skulle kunna höja innovations- och marknadspotentialen, vilka övergripande projekt därvid skulle vara intressanta samt hur organisationen av dessa forskningsområden kunde se ut.

Det är därvid fyra områden som synes speciellt aktuella och som även har ett inbördes samband, nämligen

- A. Byggexport. För såväl byggnadsindustri som byggmaterialindustri och konsultbransch har exportökning blivit nödvändig för överlevnad då den inhemska marknaden viker.
- B. Forskning på material-metod. Ett kontinuerligt samarbete mellan delbranscherna inom byggsektorn på utvecklingssidan bör ske inom en branschgemensam organisation, forskningsstiftelse eller dylikt.
- C. Utbildning. För att internationaliseringen och utvecklingsarbetet skall förankras hos de anställda inom företagen och bedrivas effektivt krävs att utbildningsresurser tas i anspråk.
- D. Information. Det räcker inte att resultat från FoU-arbete framkommer. Utan spridning av produktionsinformation, användningsområde och misstag såsom byggfel är det föga nytta med ett aldrig så ambitiöst arbete.

## A. BYGGEXPORT

Samarbetsformer för byggexport

Inom IVA:s storprojekt har pekats på olika områden där svensk industris potential för ökad export borde utnyttjas. På byggsidan har därvid angivits vår teknik för lagring av olja i berggrum, vår energi- och miljöteknik som uppmärksamhets utomlands, våra administrativa system och vår byggande personal som skapar hög produktivitet. Nischer av typen hotellbyggande i statshandelsländer har utnyttjats av en handfull byggföretag och några konsulter har fått stora beställningar inom stadsplanerings- och vattenkraftprojekteringsområdena. De största framgångarna har kanske sammanhängt med den finansiella styrkan hos företag som Skanska och med etablerade i kontakter i Saudi för VBB/Sweco. Då man talar om samarbete på byggexportområdet bör man ha förståelse för att sådana företags erfarenheter, förvärvade under lång tid och med stora uppoffringar, knappast utan vidare kan ställas till andra svenska företags disposition.

Konsultbranschen med dess drygt 1/2 miljard i uppdrag årligen kan vara en spjutspets för materialexport genom att påverka kvalitet och normer i fråga om materialval, men som konsulter är man i allt väsentligt beroende av beställarens preferenser.

Konkurrensen för byggexporten blir allt hårdare. I t.ex. Saudi har nyindustrialiserade länders entreprenörer och materialtillverkare kommit in. I Irak och Lybien har svenska företag visserligen fått nya uppdrag, men under osäkra politiska förhållanden, liksom tidigare i Iran. I Sydamerika breder protektionismen ut sig, biståndet till de afrikanska staterna tar sig andra former än bygg och de expanderande marknaderna i Sydostasien och Mellanamerika - NIC-länderna kräver sin speciella mäsas. Någon snålskjuts genom handelsavtal, som t.ex. finska entreprenörer får i sina ryska förbindelser, har vi ej någon motsvarighet till. Vi har sällan enats om ett samlat uppträdande för ett gemensamt bästa.

Finns då ingenting att samla svensk byggbransch kring med målet ökad export för ögonen?

Jo, vi har ju Exportrådet som borde vara rätt forum för att identifiera gemensamma intresseområden och tillsammans med branschens egna organ organisera ett samarbete. Detta synes nu ännu mer angeläget sedan SIBCO:s arbetsformer har förändrats (Sveriges Internationella Byggnadskommitté inom Industridepartementet).

Vad som ligger nära till hands är att inom Exportrådet bilda en referensgrupp av de medlemsföretag - byggföretag, materialtillverkare och konsulter, kanske tillhopa ett tjugotal, som har intresse av att gemensamt utveckla följande aktiviteter:

1. Utgöra ett forum för att inbördes sprida och utbyta information och erfarenhet om exportfrågor.
2. Bilda arbetsgrupper för projekt av viss typ eller ad-hoc-grupp för bearbetning av ett särskilt projekt.
3. Verka för att U-landsbistånd utnyttjas för att skapa uppgifter för byggbranschen.
4. Sprida kännedom om meddelanden från ambassader, om tekniska handelshinder, om länderanalyser etc.
5. Representera byggbranschen genom lämpliga personer vid officiella resor, affärsresor, mässor etc.
6. Uppgöra program och bidra till företagskontakter vid utländska besök.

7. Utgöra en påtryckningsgrupp i fråga om myndighetsåtgärder.
8. Främja kontakter med personer och organisationer av betydelse och även med forskningsinstitut, allt för att bidra till ett ökat utlandsbyggande på bästa möjliga villkor.
9. Verka för en sund utveckling på exportmarknaden anpassad efter företagens resp. kapacitet och specialitet.
10. Vara beredd att organisera ett samlat svenskt uppträdande då sådant krävs för att nå slagkraft och undvika utarmande konkurrens.
11. Göra en uppföljning av villkor och regler för svensk arbetskraft i utlandet.
12. Få till stånd en utredning som ger överblick över exportmarknadens potential för byggande och byggmaterialproduktion samt byggexportens förädlingsvärde. Syftet skall vara att ge stimulans till den svenska ekonomin vid det nuvarande dåliga kapacitetsutnyttjandet inom byggbranschen.

Utlandsaffärer - en uppgift för företag, ej organisationer

Det finns alltså åtskilliga exportfrämjande åtgärder som kan utvecklas gemensamt mellan företag och delbranscher även om man vill gå egna vägar då det kommer till affärer.

Byggandets delbranscher har på utlandsmarknader ej samma sammanhang som på den svenska byggmarknaden där konsulten projekterar vad byggherren upphandlar hos en entreprenör som i sin tur direkt hos fabriken eller via bygggrossist köper

komponenter och material. För materialbranschens utlandsaffärer tenderar svenska entreprenörer att bli en mindre betydelsefull målgrupp. I svenska entreprenader upphandlas nu ca en miljard (uppskattningsvis) i form av svenska insatsvaror och byggentreprenaderna utomlands har på senaste åren snarast stagnerat kring 4 ä 5 miljarder i omsättning per år, medan byggmaterialbranschen har ökat från 10 till 14 miljarder de senaste fem åren. Därav är dock ca 40% bulkvaror i form av sågade och hyvlade trävaror som säljs till anonyma förbrukare på europeiska marknader. EG-marknaden köper 60% av vår byggmaterialexport och 20% avsetts i Norden men det är alltmer utländska storentreprenörer som gör uppköp inte bara för slutlig användning i Europa utan också för sina byggen i andra världsdelar.

#### Angelägna utredningsuppdrag på exportområdet

Statistiken över länderexporten kan vara snedvriden i fråga om slutlig användning och det borde vara en forskningsuppgift att söka reda ut hela den svenska byggexporten till sin sammansättning, dvs innehåll av svenska leveranser och förädling. Även länderanalyser och framtidsutsikter bör innefattas. Likaså är det viktigt med en analys av möjligheter att med svenska insatser för olika länder utveckla dessas egna byggmaterialproduktion. Detta är ett område där svenska företag bör vara observanta och ta vara på turn-key-uppdrag och de spin-off-effekter som kan följa i spåren. Det är i avvaktan på sådana utredningar som de ovan specificerade punkterna för en referensgrupp skulle kunna gälla som ett aktionsprogram.

Då man ser specifikt på materialbranschen borde det vara väsentligt dels att förädlingsgraden på bl.a. vår träexport blir optimal dels att de faktorer som avgör alternativval utreds.



Det är därvid konkurrens- och marknadsstruktur, transportkänslighet etc som avgör substitution mellan olika produktionsfaktorer och mellan olika material. SPK gjorde härom året en studie över svenska byggmaterialmarknaden som mötte invändningar från branschens sida och byggkonkurrensutredningen trängde heller inte särskilt djupt in i detta viktiga område. En annan angelägen uppgift är att systematiskt studera hur man utnyttjar byggmaterial och byggmetodik i andra länder och möjligheterna av tekniköverföring där substitution mellan svensk och utländsk byggteknik är lönsam. Överföring av teknik kan också vara värdefull för svenska företag som antingen kan vidareutveckla den eller vidareexportera den till handelspartners som är naturliga för oss men ej för ursprungslandet.

#### Import av byggmaterial

För vår handelsbalans gäller det generellt att hålla nere importen. Inom byggområdet har ju vare sig konsulter eller byggare någon egentlig konkurrens utifrån utom möjligen för ny teknik, t.ex. inom petrokemiska området. Vissa stats-handelsländer söker ju också göra kompensationsaffärer eller erhålla västvaluta inom byggsektorn.

För byggmaterial ingående i svenskt hus- eller anläggningsbyggeri ligger det annorlunda till. Här har importen stigit under ett decennium från 12% till 22% av totala åtgången av byggmaterial, men då måste betänkas att också exporten ökat från 21% till 34% av produktionen. Vidare är ju olja och drivmedel en tung post vars pris starkt ökat.

Byggbranschen är importsnål med hälften så stor andel importerade insatsvaror som svensk industri totalt sett.



Det finns ju en viss risk att den nuvarande överkapaciteten hos svensk byggmaterialindustri nödvändiggör prishöjningar för att få kostnadstäckning och därmed kan importkonkurrensen öka. Det kan ju också vara möjligt att i övergången från nybyggandet till ROT-byggande den svenska industrin ej ställt om sig tillräckligt snabbt och därmed gett insteg för utländska märkesvaror, framför allt inom inredningssektorn. En kvantitativ undersökning av dessa hot bör också höra till de angelägna forskningsområdena men den stora frågan gäller naturligtvis svensk industris konkurrenskraft överhuvud taget.

#### Initiering av ett U-landsprojekt

Ett intressant samarbetsprojekt drivs f.n. av SIB på VA-området där man söker få fram lämpliga lösningar på sanitetsområdet för utvecklingsländer, alltså toaletter med låg vattenförbrukning resp. latriner. Detta är ett prioriterat område inom det globala aktionsprogrammet för vattenårtiondet. SIB:s avsikt är att tillsammans med en internationell styrkommitté formulera krav för att sedan gå till några svenska tillverkare och infordra dessas förslag. Man studerar hela kedjan från skålen till deponering och behandling av avfallet och strävar efter flexibla lösningar där man t.ex. kan börja med manuell vattenpåfyllning. "Appropriate technology" är ett begrepp som här får innefatta Världsbankens motto: "It is easier to change technology than to change behaviour".

Det är säkerligen riktigt av SIB att göra en satsning. Det har visat sig svårt för enskilda företag att samordna och få statliga medel för att finansiera dylika projekt. Stiftelsen EKOBYGG med ett 25-tal företag inom olika avsnitt av miljö- och energiteknik har drivit vissa projekt, men varit beroende av huvudmännens insatser i fråga om personer och pengar. Viljan att satsa på gemensamma projekt minskar under dåliga tider, då överlevnad upplevs som den överskuggande uppgiften, och det är därför viktigt att initiativ kan tas med statliga medel.

## B. MATERIAL-METOD - UTVECKLING I KOMBINATION

I SBEF:s forskningsprogram har sambandet med byggmaterialsidan starkt framhållits. Man säger sålunda följande från entreprenadhåll om materialanknuten utveckling:

"Byggmaterialindustrin i Sverige har en stark forskning och utveckling med egna laboratorieresurser. Det är en nästan samstämd uppfattning att byggnadsföretagen skall engagera sig i ett samarbete med materialindustrin. Den stora utvecklingspotentialen i materialindustrin utgör också en avstamp för byggnadsindustrins egen utveckling. Samtidigt hänger material, metoder och maskiner ihop i hög grad. Byggnadsindustrin - som har ansvaret för den slutliga fungerande produkten - måste därför ha ett kraftfullt ord med i laget"

Det påpekas vidare i det angivna programmet

att entreprenörerna inte vill gå in på materialsidan men att man måste prova mycket, t.ex. skivor, fogskum, plåtreglar

att material skall fungera på sin plats i bygget och att därför material och metoder måste höra samman

att byggmaterialsidan behöver formulerade krav och förutsättningar från byggarna och att man måste vara positiv och hörsam för dessa krav

att man från byggarhåll helst önskar att materialleverantören skall leverera färdig produkt med metod och allt och med funktionen för ögonen

För byggmaterialbranschens del bör denna invit till samarbete uppmärksammas. Material-metod hänger ihop som ler och långhalm och man har från båda sidor intresse av utvecklingssamarbete som även berör marknadsföring såväl hemma som utomlands logistik och byggadministration.

Under ett utbildningsprogram för entreprenörer i byggledning ställde författaren ett antal påståenden som av kursdeltagarna vidimerades och angavs som viktiga i samarbetet med materialindustrin.

- Vid en produktutveckling måste man ha klart för sig vilken betydelse egenskaper och funktioner får då byggvarorna används i bygget. Man måste kunna lösa fysikaliska fuktproblem och kemiska reagenser mellan materialslag samt även ha biologisk förståelse för nyttjarens förhållanden
- Utvecklingsarbetet måste också ta sikte på hur byggvarorna skall appliceras alltså på metodik och utrustning. En arbetare kostar 2:--/minut och enkla rationella hjälpmedel bör kopplas ihop med nya produkter. Metodbladen var ganska bra.
- Vid ombyggnad, anpassa nya material till den befintliga byggnaden. Ett hus rör sig om man ändrar den bärande konstruktionen, en ytterputs kan ej läggas på utan att man vet vilket bruk som ligger under, för ett nytt tak måste man tillse att man inte får isbildning och snöskottningsproblem, en ventilationsanläggning med övertryck kanske inte passar till huset etc. Byggmaterial måste säljas in till rätt plats i bygget, det fordras därför både kunskap och ansvar från materialföretagets sida, det räcker ej att hänvisa till ett typgodkännande från Planverket. Information viktigt.

#### Produktivitetens utveckling

En av de viktigaste parametrarna att undersöka för ett effektivare byggande är produktiviteten, vars utveckling under 70-talet ej varit tillfredsställande, vilket även påpekats i kapitel 3. Byggarbetsplatsens förändring från årtionde till årtionde avspeglar entreprenörernas insatser för bättre styrning av arbetet och byggmaskinernas utveckling för avskaffande t.ex. av manuella förflyttningar i vertikal- och horisontal-

led. Men produktiviteten på arbetsplatsen är också beroende av byggmaterialutvecklingen, av förtillverkningsgrad och av metodik för sammansättning. Ett studium av produktivitetsförändringar bör förutom projektstorlekar därför även inbegripa sådana överföringsvinster mellan delbranscherna, byggmaterialindustri och byggnadsindustri. Den bör också omfatta kunskapsnivå genom utbildning och forskning samt den vardagsrationalisering som successivt sker vid allt kontinuerligt byggande. Huruvida denna teknikfaktor kan mätas någorlunda tillförlitligt kan man ju diskutera. Ett försök gjorde författaren en gång på 60-talet på grundval av Cobb-Duglas produktionsekvation. I korthet skedde uträkningarna sålunda:

$$\text{Byggproduktion } B = \text{konstant} \times A^\alpha \times M^\beta \times T^\gamma \times e^{\lambda t}$$

där  $\alpha$ ,  $\beta$ , och  $\gamma$  uttrycker produktionsfaktorernas (Arbetskraft, Maskiner och Tjänstemän) relativa betydelse för produktionsförändringen  $\lambda$  betecknar då den "rena" produktivitetsförändringen eller teknikfaktorn som en restterm.

Produktionsekvationen antages vara harmonisk dvs

$$\alpha + \beta + \gamma = 1$$

Genom insättning av statistikvärden för 60-talets byggproduktion får man då följande värden på det bidrag som resp. produktionsfaktor ger till produktionsvolymens stegringstakt:

$$\alpha = 0,73 \quad \beta = 0,11 \quad \gamma = 0,16$$

Teknikfaktorn  $\lambda$  får värdet 2,3%.

Sätter man in dessa värden för 70-talet med dess i stort sett oförändrade byggvolym och förvaltningspersonal men med 20% minskning av byggarbetarkåren och med 20% ökning av maskin- kapitalet får man ett värde på  $\lambda = 1,2\%$  per år, vilket värde är hälften av 60-talets motsvarande siffra. Detta skulle dock ge ett positivt värde på teknikfaktorn till skillnad från vissa andra uppskattningar om arbetsproduktiviteten under 70-talet.

Detta räkneexempel har även applicerats på 80-talets förhållanden varvid antages en 2,5%-ig årlig ökning av byggproduktionen och antal tjänstemen, en fortsatt minskning av byggarbetarkåren med 10% under en femårsperiod och en ökning av maskininsatser med 50% i förhållande till 70-talet. Restfaktorn blir då  $\lambda = 3,4\%$  per år, som i sig skulle innebära produktivitetsökning, vardagsrationalisering, förbättrad planering mm samt inte minst överföringsvinster genom ökad förtillverkning inom materialindustrin. Även om dessa beräkningar alltså får tas som räkneexempel visar de dock dels att det finns möjligheter att göra kvantitativa beräkningar av de olika faktorer som påverkar byggandets produktivitet dels att materialindustrin och dess utvecklingsarbete kan vara en av de faktorer som avgör produktivitetens utvecklingen inom byggandet.

Det är också därför som forskningsprojekt inriktade på ett samarbete mellan byggföretag och materialföretag kan få en starkare effekt på produktivitet, teknisk kompetens och byggkostnader än direkta subventioner för enstaka projekt. Inställningen till FoU spelar stor roll för att nå ett bättre utvecklingsklimat, men löser inte forskningsprojektens problem. Denna slutsats har också nåtts av IVA:s s.k. storprojekt för hela den svenska industrins utveckling under 80-talet.

#### Storprojekt för förnyelse inom samhällsbyggandet

Till denna huvudrubrik material-metod kan också en idé hänföras som emanerar från Stiftelsen EKOBYGG där man med utgångspunkt från IVA-studien Kunskap och Konkurrenskraft föreslår regeringen att utreda uppbyggandet av en samhällsbildning med inriktning på att främja internationellt forskningssamarbete och svensk industriell förnyelse. En utveckling av ett ekologiskt synsätt vid samhällsbyggande berör olika sektorer av vårt näringsliv. Byggsektorn och byggmaterial kommer att bli speciellt involverade i en försöksverksamhet som berör samhällsbyggnad inkl. optimering av energiomsättning, naturliga kretslopp, resurshushållning, miljöteknik etc.



Den successiva uppbyggnaden av ett sådant projekt med arbetsnamnet EKSTAD skulle innebära att systemlösningar och komponenter framtagna genom samarbete mellan flera företag och mellan näringsliv och forskningsinstitutioner i särskilda utvecklingskvarter bör utan tidsutdräkt kunna införas i EKSTAD under utbyggnadsperioden.

EKSTAD skulle också kunna tjäna som referensobjekt vid försäljning av svensk teknik till utländska köpare och därigenom ge en internationell genomslagskraft för olika projekt. Ett genomförande av projektet skulle således kunna främja svensk export av komponenter och system inte minst inom byggmaterialområdet.

En tredje funktion för detta projekt är att vara ett säte för tvärvetenskapliga forskningsgrupper, överhuvudtaget har ju som tidigare framhållits kunskapsbristen varit ett hinder i FoU-arbetet.

Det finns givetvis ekonomiska och institutionella hinder för ett dylikt projekt. Ansvarsfördelningen mellan myndigheter, materialproducenter och entreprenörer har ju hittills verkat i riktning mot beprövade konstruktioner. Ett utvecklingsarbete och ett innovationsklimat som styrs av andra principer än de nuvarande regelsystemen kan emellertid skapa ny kunskap och kan få inverkan på framtida levnadsbetingelser.

### C. UTBILDNING

#### Center för utbildning i internationellt byggande

Ett samarbete mellan byggandets olika parter bör även inriktas på att utbildningen vid våra tekniska högskolor utformas så att internationalisering och export främjas.



Det ligger ju i företagets intresse att deras anställda civilingenjörer under grundutbildningen fått exempel på analys av problem hämtade från andra länder, det må gälla tillämpning av internationella regler överenskomna i FIDIC, av normer såsom Britisk Standard, utformning av "appropriate technology" för U-länder, anknytning till utländska råmaterial, markförutsättningar etc.

Det förefaller också rimligt att antaga att om utbildningen är adekvat bör byggmaterialföretagen både för sin tekniska personal och för sina industriforskare ha större intresse för att anställa byggare än ingenjörer från andra fack. Detta berör också utbildningen efter grundexamen för vilka ett gemensamt forum för de tekniska högskolorna skulle kunna organiseras. Detta kunde ske inom specialistutbildningens ram, men där utbildningspaketet även bör kunna utnyttjas för forskarstudier och alltså ge poäng i dessas ordinarie utbildningsgång. Förhoppningsvis kan en sådan utbildning även öka intresset för företagen att anställa dylik vidareutbildad personal. F.n. är inställningen alltför vanlig att högre studier ej ger någon större kompetens för befattningar i företag. Denna inställning måste brytas. Den träning i vetenskaplig metodik och problemlösning som ingår i forskarutbildningen måste vara av stort värde för företagen även om själva forskningsområdet som t.ex. en doktorand ägnar sig åt kan synas snävt sett ur företagets synpunkt.

Om ett center med anknytning till de olika tekniska högskolornas speciella kompetens bildas för en internationell utbildning och forskning kan för materialindustrin och byggnadsindustrin många gemensamma forskningsprojekt formuleras, t.ex. länderanalys, finansiering, know-how-export, komponentutveckling med ett speciellt lands råvaror.

### Internationella kurser

Exportinsatser på byggområdet blir alltmer beroende av kreditgivning till det mottagande landet, oftast till subventionerad ränta. Dessutom är exportaffärer i allmänhet förenade med större risker än inhemska transaktioner och det föreligger en strävan från de myndigheter som beviljar räntebidrag och exportgarantier att en så stor del som möjligt av upphandling placeras i Sverige och kommer svenska näringslivet och därmed samhällsekonomin tillgodo.

Storleken på svenska insatser i fråga om arbetskraft, maskiner och materialleveranser vid entreprenadarbeten varierar i normala fall mellan gränsvärden 50-90% av kontraktsumman med ca 60% som medelvärde. Även om byggmaterialföretagen till väsentlig del måste basera sin export på utländska upphandlare kommer dock alltså ett ökat svenskt byggande utomlands att ge ökade materialbeställningar inom Sverige som följd.

Det är därför viktigt att en anpassning och en utveckling av svenska byggvaror för avsättning på främmande marknader sker och att åtgärder vidtas för att öka marknadskännedom om svenska varor. På byggområdet kan detta ske i samarbete med entreprenadsidan genom anpassad utbildning av blivande beslutsfattare i importländerna. En form härför kunde vara att ta fasta på ett uppslag framfört i samband med ett byggsymposium i Bagdad våren 1982 att i Sverige ordna en kurs i Construction Management. Uppslaget undersöks f.n. och det finns intresse både från ledningen för Stiftelsen för Byggnadsindustrins Ledarutveckling att arrangera en dylik kurs och från Beredningen för Internationellt Tekniska Samarbete att diskutera anslag. Ämnesområdet liksom industribesök etc bör även omfatta material- och maskinsidan och ett samarbete bör alltså ske mellan entreprenörer, konsulter och leverantörer.

Detsamma gäller för övrigt en 10-veckors kurs som gått av stapeln våren 1982 i vattenplanering för beslutsfattare från tredje världen i regi av Institutionen för Teknisk Vattenresurslära vid LTH. Även här kan svensk industri i ett till byggandet nära knutet ämnesområde få fram ett budskap av PR-värde till potentiella importörer. Kursen avses att återupprepas.

Kurser och information av detta slag kan således komma att innefatta flera av de huvudområden och slagord som angavs i detta kapitelns början.

#### D. INFORMATIONSSYSTEMET

I bilden över hot och chanser för byggmaterial under 80-talet ingår förståelse av branschproblemen som ett väsentligt element. Om inte våra politiker t.ex. har en riktig bild av förhållandena blir deras bedömningar beroende av program och utredningar som ofta ger en ganska förvrängd bild långt ifrån den verklighet branschen upplever. Byråkratin kan få tillfälle breda ut sig och organisationers åsikter får ersätta praktisk insikt. Det är så man skapar ett byggklimat karaktäriserat av uttrycket: "Vi har inte bättre byggbransch än vi förtjänar".

Informationen utåt berör också innovationsprocessen genom att denna är den motor som ger förnyelse av branschen. En publikation t.ex. av någon erkänd nationalekonom berörande sambandet mellan samhällsekonomin i stort och byggbranschen och dess utveckling skulle måhända ge eko bland våra beslutsfattare på bl.a. politisk nivå.

Men även informationen inåt alltså mellan företag för att undvika dubbelarbete och "poola" resurser skulle innebära rationalisering.

De två föregående avsnitten om FoU-samarbete och export-samverkan innefattar också åtgärder av informations-karaktär.

Dokumentation av FoU-resultat som kommer fram inom och utom landet, spridning av kunskap härom via olika kanaler till mottagarna är ett omfattande område som också kräver sin särskilda behandling av experter på kommunikation. Branschen har institut av olika slag Bygginfo, Byggdok, Byggtjänst, Standardiseringsorganen inom SIS etc, som alla gör goda insatser. Det finns flera utmärkta facktidningar och organisationer inom olika branschled förmedlar information. BFR har en omfattande dokumentation som dock läses för litet. Detta är exempel på mångfalden av informationsspridning, kanske den också skulle kunna rationaliseras och sättas in i ett systemsammanhang?

I vårt grannland har Norska Byggforskningsinstitutet lyckats få en god informationsspridning genom sina byggblad. Dessa ger upplysning om olika byggdelar, om material och krav, om utförande och beräkning, om användning och byggföreskrifter, ävensom exempel på lösningar och vanliga byggfel. Genom sina 10 000 abonnenter bland alla byggbranschens intressenter inkl. kommuner har bladen nästan blivit normgivande och alla tycks uppskatta dem. Det finns de som förfäktar att byggfelen blivit färre i Norge än i Sverige, bl.a. tack vare denna form att sprida information.

I Sverige kommer Byggtjänst under 1983 att börja utge byggvarufakta innehållande en teknisk översikt över varje varugrupp med uppgifter bl.a. om anslutningar, krav, standard, hänvisningar till AMA etc. En kort faktaruta ger de sju viktigaste egenskaperna. Då vi nu alltmer börjar att betona årskostnad, beständighet och utbytbarhet kommer också provningsmetoderna att behöva ses över med hänsyn därtill.

Byggvarufakta innebär inte att Byggekatalogen förlorar sin betydelse och den översikt som där getts alltsedan 30-talet kan även ha sin betydelse för dokumentation av material i det befintliga byggnadsbeståndet, vilket är väsentligt i ROT-arbetet. Byggtjänsts dataregister omfattar 45 000 varor och 10 000 leverantörer.

Denna typ av information bör alltså kunna fylla uppgiften som en byggbranschens varudatabank. Det är dock en annan slags information som också är väsentlig för branschens framtidsplanering och därmed också för dess produktutveckling nämligen orderingången, alltså ytterst byggnadsverksamhetens omfattning på sikt och myndigheternas fördelning av bygguppdrag på olika instanser. Det gäller alltså bl.a. förhållandet egenregi-entreprenad och byggprogrammet i Sverige, säg på fem års sikt. Statens Industriverk har börjat utveckla ett system för byggprognoser, men om det fyller måttet som en bas för företagets marknadsbedömningar får framtiden utvisa.

Långstidsutredningarna och prognoserna från 70-talet om prefabbyggandets förmodade utveckling och åtgången av isoleringsmaterial ledde ju till överetableringar av icke önskvärt slag.



En annan åtgärd av informationskaraktär som branschen skulle vara betjänt av vore direkta kontakter med de departement som är ansvariga för olika delar av byggnadsverksamheten. Byggbranschrådet skulle kunna få en viss betydelse därvidlag om rådets uppgifter bleve av mer aktiv natur. F.n. är dels sammanträdena få, dels görs inga avväganden, än mindre beslut i denna församling. En interdepartemental grupp har bildats för inbördes koordinering av byggfrågor mellan departementen men det borde nu vara tid överväga om inte ett statsråd, gärna konsultativt, finge ta hand om samordningen av byggärenden och också ansvaret för kontakterna med byggbranschen. Detta kunde också leda till att en näringspolitik för byggsektorn kunna diskuteras fram mellan byggandets olika parter då även rollfördelningen mellan byggsidan med dess utveckling och den fasta industrin med dess problem kunde få sin rätta dimension.



## Checklista - strategi för innovation

Innovation inom byggmaterialektorn är en del av en process för framtagning av en ny produkt eller förbättring av en existerande. Innovationsstadiet har i denna rapport fått en utvidgad betydelse och kommit att beröra de flesta av de aktiviteter som ligger mellan forskningsstadiet och produktionsförberedelserna, ja t.o.m. fram till marknadsintroduktionen. Innovationsklimatet blir då ett uttryck för de förutsättningar som präglar detta utvecklingsskede. Flera av de punkter som betonas nedan är inte specifika enbart för byggmaterialindustrin, vilket är naturligt eftersom denna gren har så många drag och uppgifter gemensamma med övrig industriell verksamhet.

En checklista kan struktureras med hänsyn till personalkategori, alltså företagsledning, projektgrupp etc. Här nedan har i stället företags strategi med målsättning, affärsidé, chanser och hot etc. fått bilda indelningsgrunden och med några möjliga åtgärder specifika för byggmaterialektorn som avslutning.

### Målsättning för innovation

- o Alla enskilt ägda företag baseras på vinstprincipen för att garantera överlevnad, expansion och sysselsättning. Hur företaget avser att göra sin insats inom byggsektorn uttrycks i affärsidén, som även måste vara vägledande för utvecklande av nya produkter eller modifiering av befintliga. Anpassning till efterfrågans förändringar och till de politiska villkoren för byggandet måste innebära flexibilitet även i innovationsprocessen.

- o Ett typiskt drag i byggteknologin är substitutionen mellan olika material och resurser och i målsättningen för FoU inom företagen får man därför ej alltför hårt vara bunden till för företaget traditionella metoder och synsätt.
- o Ett företag kan förbättra sin situation genom att utnyttja sina kundrelationer, bl.a. med entreprenadföretagen i den oligopolitiska marknad som karaktäriserar stora delar av byggmaterialbranschen. Utbyte av information och utveckling av ny kunskap inom ramen för ett sådant samarbete bidrar till ett innovationsklimat för att utveckla nya produkter.

#### Olika personalkategoriernas påverkan

- o Inom byggsektorn betyder chefsrelationerna måhända mer än i t.ex. konsumtionsvaruindustrierna och företagsledningens personliga inställning betyder ett utvecklingsprojekts framgång eller misslyckande. En aktiv insats innebär också att företagsledningen söker undanröja institutionella hinder inom organisationen.
- o Eftersom byggvaror av olika slag utnyttjas av företagets personal i deras eget boende är det naturligt att låta nya produkter som prototyper testas av dem. Detta skapar ett intresse för förslagsställande. Innovatörer med udda idéer inom företaget bör uppmuntras, det ger för alla en känsla av att det inom företaget är "högt till tak".
- o Å andra sidan får ej medbestämmande och byråkratisk personalpolitik hämma FOU-projekt, t.ex. genom att omställningar inom företaget skulle hota anställningstryggheten. Detta kommer ej att möta förståelse hos den målgrupp som i huvudsak har objektanställd personal.
- o Företagsledningen måste ha tillräckligt mycket kompetens för att inse forskningens betydelse både den grundforskning som drivs vid universitet och högskolor och den tillämpade forskning vid institut av olika slag. Kontakterna och den ömsesidiga informationen sker ofta genom vissa personer "gatekeepers" som får en speciell betydelse för det långsiktiga samarbetet industri-akademi och för uppmuntran till sådan forskning som ligger i företagets intresse att bedriva.

Koppling mellan företagets planering och FoU-organisation

- o Ett företag som diversifierar för att komma från ett ensidigt beroende av den svenska byggmarknaden eller en viss sektor därav kan göra detta med nya produkter inom sitt kunskapsområde eller inom nya marknader. Åtminstone i det första fallet ger en decentralisering av FoU-arbetet ofta ett större personligt engagemang och därmed snabbare resultat.
- o Framtagning av en ny produkt måste få starkt stöd från marknadssidan, lämpligen genom att representant därifrån får ingå i projektteamet.
- o Låt ej prestigeskäl hindra utomstående konsulter, forskare eller andra experter att medverka när man har bristande kunskap eller arbetsanhopning i den egna organisationen. Inom byggmaterialföretagen är t.ex. akademikertätheten liten men behovet av kunskap inom grundvetenskaperna minst lika stor som inom annan industri.
- o Analysera de olika faserna i utvecklingsarbetet och tänk igenom lanseringsfasen och produktionstekniken redan under projektets förstadium. Överväg egna insatser contra köpt teknik och utrustning, men släpp aldrig styrningen.
- o En FoU-avdelning på byggsidan kan ha många uppgifter förutom utvecklingsprocessen. Man kan utveckla datorprogram, tillverka instrument och formar och, inte minst viktigt, vara trouble-shooter åt produktionen och på byggarbetsplatser, bl.a. då det gäller byggfel.
- o En FoU-avdelning kan organiseras som ett profit-center som kan sälja tjänster både internt och externt. Den bör dock ha en viss del av sin budget anslagen för mer akademisk forskning, t.ex. via en företagsfond, utan krav på snabb avkastning.

### Chanser och hot

- o Ett företag kan förbättra sin situation genom att utnyttja sina kundrelationer i den oligopolitiska marknad som karaktäriserar stora delar av byggmaterialbranschen. Utbyte av information och utveckling av ny kunskap inom ramen för ett sådant samarbete bidrar till ett bättre innovationsklimat för att utveckla nya produkter.
- o Export kräver anpassning till lokal marknadsstruktur och byggtradition. Standardisering är ofta obefintlig. Tänk på att kunden funderar om den svenska lösningen passar i hans land. Anpassning och utvecklingsarbete krävs och det går inte att lösa en krissituation hemma genom att tro att en exportprodukt snabbt kan förändra företagets situation.
- o Tag ej för gott myndigheternas syn på långtidsutvecklingen inom byggmarknad. 60-talets prefabutveckling och 70-talets isoleringsdrive har ej infriats - fråga är om 80-talets ombyggande baseras på ett verkligt behov.
- o Det är ej endast storföretagen som är bärare av nya idéer. Inom småföretagen finns fortfarande en "påhittighet" som kan utnyttjas för projekt av samverkanskaraktär och då man också kan gemensamt bryta byråkrati och handels hinder i exporten som för byggkomponenter ibland kan vara mycket besvärande.

### Några åtgärds punkter

- o Teknikupphandling bör av statliga och kommunala köpare av byggprodukter utnyttjas i de fall där en tillräckligt stor framtida marknad kan förväntas för en lyckad produkt. Miljonprogrammet för bostäder var ett experiment i teknikupphandling, kanske 80-talets ROT-sektor blir en fortsättning.

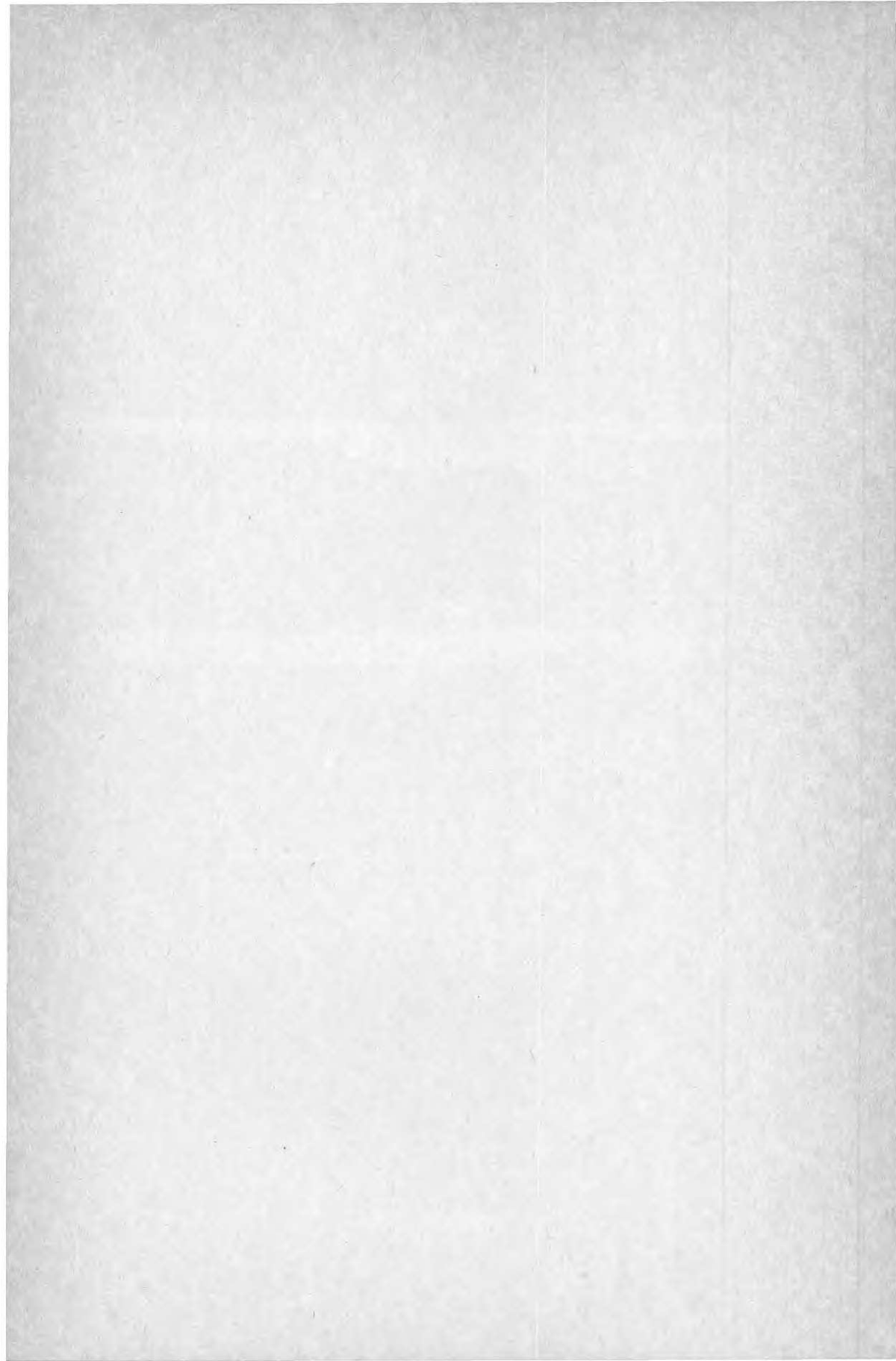
- o Export av byggvaror som följer svenska biståndsinsatser och svenska byggföretag bör kunna öka avsevärt. En samverkan mellan byggbranschens olika led bör eftersträvas och exportkrediternas vikt betonas.
- o En kanske större potential ligger i en sådan export av byggvaror som går till utländska entreprenörer i deras byggexport till tredje land. Även här finns flera handelsproblem som bör diskuteras.
- o De statliga bidragen från BFR för materialforskning anses vara en branschangelägenhet och följaktligen kan ej resultaten vara konfidentiella. STU däremot har regler för den företagsknutna forskningen som hindrar konkurrensinsyn, men har ingen stor satsning på byggmaterialområdet. För företagens FoU är detta ej tillfredsställande.
- o Aktivera samarbetet med entreprenörsidan på arbetschefs-nivå, men också med kollektivsidan på arbetsplatserna för att koppla material med metod. Även byggnadsinspektörer och förvaltare har mycken erfarenhet av värde inte minst i fråga om drift- och underhållsfrågor.



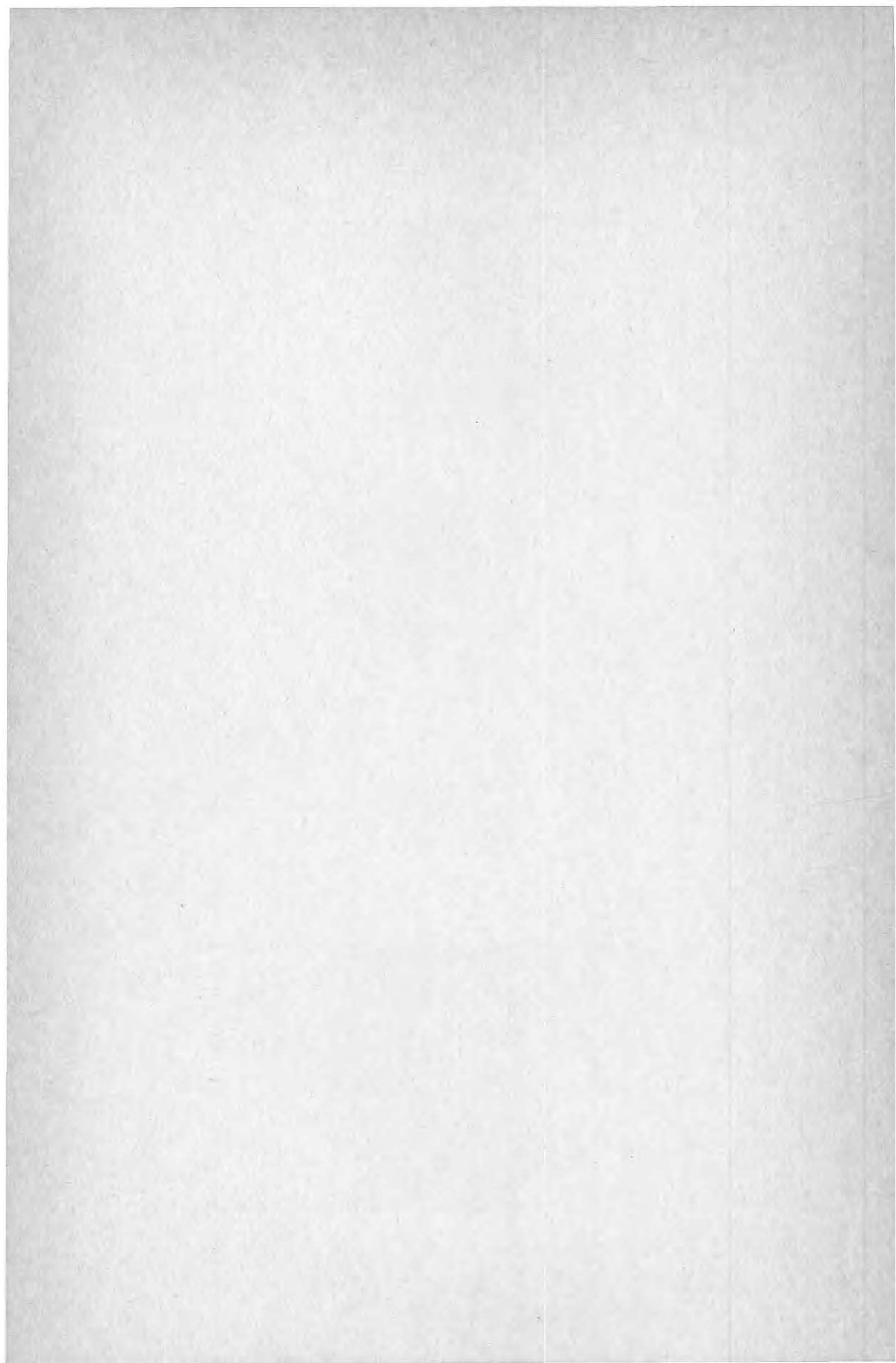
## Litteraturförteckning

- Ahlmark D. Mätning av konkurrensintensitet, EFI 1980
- Ansoff I. Corporate Strategy, Mc Graw Hill 1965
- Bengtson S. Förutsättningar för och krav på produktionssystem,  
Chalmers
- Brodin B. Produktutvecklingsprocesser, EFI 1976
- Brodin-Sjöstrand. Innovationer inom byggsektorn, EFI 1973
- Broms B. Byggföretaget i expansion och stagnation,  
Byggförlaget 1967
- Hammarqvist K.O. Köpprocessen för nya produkter, EFI 1977
- Hammarqvist K.O. Lansering och spridning av nya produkter på  
byggmarknaden, EFI 1973
- Hägg-Rydén. ABC för en ny industripolitik, SNS 1981
- Industriförbundet. Industrin och produktutvecklingen  
Industriförlaget 1981
- IVA. Företaget och innovationen, Medd. 1967
- IVA. Kunskap och konkurrenskraft, 1979
- Jakobson-Broms. Byggsektorns energianvändning SoU 1974:79
- Samuelson-Petterson. Lätta byggsystem, Chalmers 1978
- SBEF. Program för produktionsinriktad forskning, SBEF 1979
- S.O.S. Företagen 1977
- Statens Industriverk. Byggindustri och byggmaterialindustri  
SIND 1977
- SoU. Byggkoncentrationsutredningen 1977
- SoU. Installationssektorn, 1974
- Vedin B. Innovationsklimatet i Sverige, SNS 1982
- Westling H. Teknikupphandling, BFR 1982











**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
801280-1 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Industrins Byggmaterialgrupp, Stockholm.**

**R144: 1982**

**ISBN 91-540-3839-1**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6700644**

**Abonnemangsgrupp:  
Z. Konstruktioner och material**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
103 99 Stockholm**

**Cirkapris: 40 kr exkl moms**