



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

R99:1988

# Byggar-FoU på Chalmers teknikpark

Pär Åhman

INSTITUTET FÖR  
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plag *Sel*

*R/SH*

Byggeforskningsrådet

R99:1988

BYGGAR-FOU PÅ CHALMERS TEKNIKPARK

Pär Ahman

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 870259-4  
från Statens råd för byggnadsforskning till Västra  
Sveriges Byggmästareförening, Göteborg.

## REFERAT

1979-80 började idéerna ta form om bildandet av en grupp inom Västra Sveriges Byggmästareförening med inriktningen att verka för ökat erfarenhetsutbyte i FoU-frågor. Fr.o.m. 1981 har FoU-Väst haft en verksamhet igång och är ett bevis för att det både går och är stimulerande för företag att samarbeta i denna typ av frågor.

En aktiv inledning av verksamheten följdes av en än högre aktivitet 1985-86 då diskussionerna om ett byggar-FoU på Chalmers Teknikpark startade. Dessa resulterade i att byggbranschen fr.o.m. den 1 maj 1987 finns representerad på Teknikparken.

Rapporten beskriver hur FoU-Väst startade sin verksamhet, hur arbetet tillgåt och utvecklats, vilken inriktning verksamheten haft och har, hur samarbetet med högskolan varit samt vilka förväntningar som finns i och med engagemanget på Chalmers Teknikpark.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R99:1988

ISBN 91-540-4964-4  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm  
Svenskt Tryck Stockholm 1988

## INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING.....	4
1.	INLEDNING.....	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Projektet.....	5
2.	FoU-VÄST.....	7
2.1	Historik.....	7
2.2	Inriktning och målformulering.....	7
2.3	Arbetsätt.....	9
3.	VERKSAMHET i FoU-VÄST.....	10
3.1	Exempel på projekt med anslag.....	10
3.2	Aktuella områden.....	15
3.3	Andra aktiviteter.....	15
3.4	Kontakter med högskolan.....	16
4.	CHALMERS TEKNIKPARK.....	17
4.1	Idén om en forskarby växer fram.....	17
4.2	Byggar-Fou.....	20
5.	FoU INOM TEKNIKPARKEN.....	22
5.1	Pågående projekt.....	22
5.1.1	Rötskadade träfasader i en klimatiskt utsatt miljö.....	22
5.1.2	Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden.....	24
5.1.3	Kommande projekt.....	25
5.2	Övrigt utnyttjande av lokalen.....	25
6.	SAMVERKAN MED HÖGSKOLAN.....	26
6.1	Hittills.....	26
6.2	Framtiden.....	26
	LITTERATURFÖRTECKNING.....	28
Bilaga 1	Ledamöter i FoU-Väst 1987.12.31.....	29
Bilaga 2	FoU-Väst projekt.....	30

1979-80 började ideérna ta form om bildandet av en grupp inom Västra Sveriges Byggmästareförening, med inriktningen att verka för ökat erfarenhetsutbyte i FoU-frågor.

Inom föreningen fanns sedan flera år en livlig branschverksamhet. Denna bedrivs i olika utskott, som behandlar t.ex. mark- och bostadsfrågor, entreprenadfrågor, samhälls- och medlemskontakter. I utskotten finns representanter från föreningens medlemsföretag.

För FoU-frågor bildades så FoU-Väst, som kan sägas ha haft en verksamhet igång fr.o.m. 1981.

FoU-Väst hade en mycket aktiv inledning på sin verksamhet. Den tog förnyad fart 1985-86 då diskussionen om ett engagemang på Chalmers Teknikpark startade.

Ett beslut togs så småningom och fr.o.m. den 1 maj 1987 finns byggbranschen representerad på Chalmers Teknikpark genom Västra Sveriges Byggmästareförening och FoU-Väst.

Bildandet av ett centrum för byggar-FoU på Chalmers Teknikpark hade flera syften. Bland annat att genom en kollektiv satsning skapa ekonomiskt gynnsamma förutsättningar för forskning och utvecklingsarbete. Ett centrum för byggar-FoU skapar möjligheter för anställda i företagen att få ideér förverkligade som normalt p.g.a tidsbrist är svåra att genomföra. Naturligtvis spelar närheten till högskolan en stor roll. FoU-Väst har sedan tidigare goda kontakter med högskolan, men ser genom Teknikparken en möjlighet att utöka samarbetet med Chalmers Tekniska Högskola.

Resultaten från projektet "Byggar-FoU på Chalmers Teknikpark" märks redan. FoU-aktiviteten är idag högre i företagen än vad den var för ett par år sedan. Kanske är det fortfarande för tidigt att dra några slutsatser om i vad mån kontakterna med högskolan förbättrats. Det kan dock konstateras att en breddning av kontakterna har skett - fler institutioner vid högskolan är samarbetspartners i olika projekt än tidigare.

Rapporten beskriver hur FoU-Väst startade sin verksamhet, hur arbetet tillgätt och utvecklats, vilken inriktning verksamheten haft och har, hur samarbetet med högskolan varit samt vilka förväntningar som finns i och med engagemanget på Chalmers Teknikpark.

## 1.1 Bakgrund

1981 bildades inom Västra Sveriges Byggmästareförening en grupp med representanter från olika medlemsföretag, med intentionen att genom samverkan, arbeta för ökad FoU-verksamhet i företagen. Gruppen antog namnet FoU-Väst.

FoU-Väst är idag representerat av 8 entreprenadföretag och har sedan starten initierat och medverkat i ett flertal projekt både i enskilda företag och gemensamt.

När idéerna om en forskarby på Chalmersområdet i Göteborg började ta form, var det ganska naturligt att FoU-Väst, som redan haft samarbete med Chalmers Tekniska Högskola i flera projekt, uppmärksammade detta och en ny diskussion om utskottets nytta, sätt att verka och effektivitet växte fram.

## 1.2 Projektet

Genom att hyra en lokalyta i Teknikparken skulle möjligheten öppnas att kunna förlägga utredningsarbeten för FoU-verksamhet dit. Lokalen skulle med tiden kunna bli en naturlig samlingspunkt för FoU-frågor och samarbete mellan näringsliv och högskola.

Det var tankar i denna riktning som började växa fram under 1985. FoU-Väst hade då varit verksam under några år och såg i Teknikparken en möjlighet att lättare kunna genomföra sina projektidéer. Ideer som sågs som angelägna men som pga tidsbrist var svåra att genomföra av företagen själva, då tillgängliga resurser i en efterfrågad omfattning saknades.

Med en lokal där personer engagerade i olika projekt fanns samlade, med närheten till högskolan och under samma tak som flera andra branscher, öppnades en ny spännande möjlighet.

Med lokaler som en fast utgångspunkt för projekten skulle flera fördelar nås. För projekt som sker i samarbete med högskolan borde läget rent geografiskt passa alldeles utmärkt. Själva byggnaden ligger med sektionen för Väg och Vattenbyggnad som närmaste granne.

Efter moget övervägande fastställde FoU-Väst följande mål för föreningens etablering och bildandet av ett byggar-FoU på Teknikparken:

Målet är

att skapa goda kontakter och utöka samarbetet med Chalmers Tekniska Högskola

- att genom närheten till högskolan få bättre tillgång till den kompetens som finns där, i frågor som byggföretagen normalt inte klarar på egen hand
- att lämna bättre utrymme för företagen för beställningsarbeten
- att genom uppdrag eller uppfångande av idéer kunna stötta teknologerna med meningsfyllda examensarbeten
- att även utgöra stöd för doktorander
- att skapa möjligheter för anställda i företagen att få idéer förverkligade som normalt pga tidsbrist är svåra att genomföra
- att genom kollektiv satsning skapa ekonomiskt gynnsamma förutsättningar för forskning och utvecklingsarbete

FoU-Väst lämnade därefter föreningens styrelse rekommendationen att föreningen engagerar sig i Teknikparken med ovanstående mål som grund.

Styrelsen beslöt efter förslag från FoU-Väst

- "att vi förhyr lämplig lokalyta i Teknikparken
- att vi genom FoU-Väst styr en projektverksamhet i nära samarbete med CTH
- att vi för olika projekt engagerar lämpliga personer
- att verksamheten i första hand skall finansieras genom uppdrag, men att föreningen vid behov under de tre första åren skall stödja densamma med ett maximalt belopp upp till 150.000 kr per år (inkl. hyra)  
FoU-gruppen skall inför styrelsen svara för ekonomin."

Till att få igång verksamheten bidrog även BFR genom ett anslag på 70.000 kr, som stöd för det engagemang som krävdes i ett initialske de av Pär Ahman och FoU-Väst.



## 2.1 Historik

Byggmästareföreningen är ursprungligen en arbetsgivareorganisation och har inte förän i början av 1970-talet arbetat med branschfrågor. Sedan dess bedriver föreningen sådan verksamhet genom ett antal "utskott". Dessa består av företagsrepresentanter som är utvalda av styrelsen. Då medlemsföretagen ofta är konkurrenter förekom i startskedet en viss "slutenhet" men efter hand har samarbetet inneburit allt större öppenhet. En av ledamöterna (Stig V Persson) fann detta så positivt att han ansåg att företagen borde kunna samarbeta även i fråga om forskning och utveckling även om denna ansågs vara en betydande konkurrensfaktor. Som ytterligare motiv framfördes önskemål om att bedriva forskning inom områden som har med speciella västkust-faktorer att göra (ex. lera, klimat). Man ansåg vidare att mycket av BFR-forskningen var Stockholmsdominerad. Efter samråd med en representant från BFR (Ray Florén) bildades så ett utskott för erfarenhetsutbyte i FoU-frågor (FoU-Väst). Vidare anlätades i starten Kaj Ringsberg, (ILAB), för att överföra idéer från forskningen inom transportsektorn till byggbranschen.

## 2.2 Inriktning och målformulering

När det stod klart att en grupp för erfarenhetsutbyte skulle bildas vidtog en diskussion om vilken inriktning som gruppens verksamhet skulle ha.

I den projektbeskrivning som gjordes 1980 för strukturering av arbetet står bl.a. följande att läsa:

"Den tänkta västsvenska utvecklingsgruppens verksamhet avses främst inriktad på

- att initiera och medverka i för bl a västsvenska byggföretag angelägen forsknings- och utvecklingsverksamhet,
- att bidra till förbättrad information om planerad, genomförd, pågående FoU,
- att med utgångspunkt från den kunskapsuppbyggande verksamhet som ovanstående ger söka nyttiggöra resultaten av verksamheten i produktion och utbildning,
- att i samarbete med bl.a. SBEF verka för främjande av landets utvecklingsverksamhet på byggområdet.

Utvecklingsgruppen skall kunna initiera och medverka i konkreta utvecklingsprojekt av intresse för byggnad.

Den utvecklingsverksamhet gruppen avses initiera

skall utgöra ett komplement till företagens egen FoU-verksamhet.

För att tillvarata det ökande intresset för utvecklingsverksamhet bör delar primärt inriktas mot specifika västsvenska projektområden exempelvis ombyggnadsverksamhet i "stenstaden" Göteborg, grundförstärkningsarbeten samt byggande för trafik och garage. Vidare bör geoproblemen i Västsverige beaktas liksom de klimatproblem som råder för byggandet i kustklimat.

Vidare skall verksamheten inriktas mot att initieras inom de av SBEF prioriterade FoU-områdena i SBEF:s rapport 22/1979. Vidare bör i varje enskilt utvecklingsprojekt det enskilda företagets referensbas breddas med synpunkter från övriga i området arbetande byggföretag.

Denna tänkta aktiva FoU-roll skall kompletteras med en bevakande, informerande roll. Detta gäller sådan forskning och utveckling som bedrivs vid högskolor och universitet och som initieras och finansieras av enskilda institutioner. Utvecklingsgruppen kan här medverka med referensgrupps-/styrgruppsdeltagare för att ge ökad praktisk anknytning till byggandet och därmed förhoppningsvis öka nyttan.

Utvecklingsgruppens FoU-verksamhet kan sammanfattas i nedanstående figur."

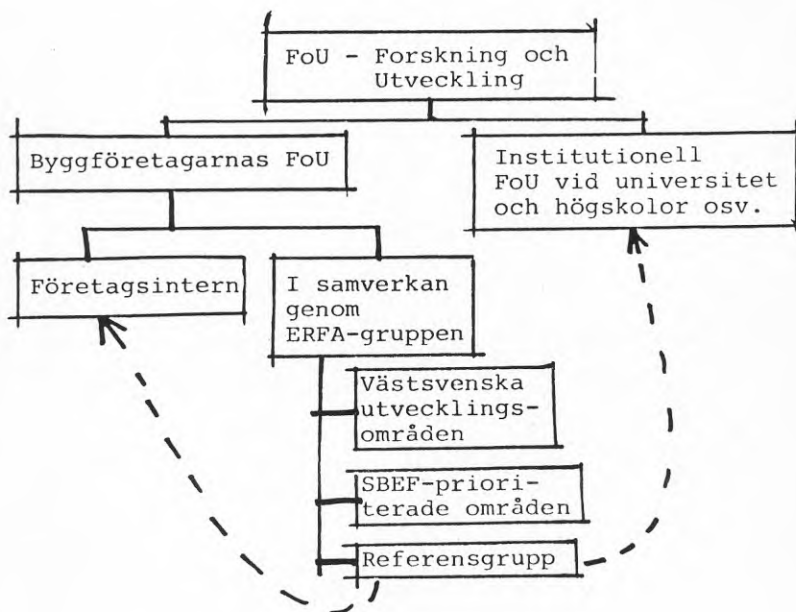


Fig 1. Utvecklingsgruppens verksamhet

### 2.3 Arbetssätt

Under de år som FoU-Väst funnits har gruppen prövat ett flertal sätt att verka på. Översiktligt kan projektverksamheten sägas ha bedrivits enligt följande:

- a) Projekt i ett företag. Avrapportering om projektet i FoU-Väst.
- b) Projekt i ett företag. FoU-Väst deltar som referensgrupp.
- c) Gemensamt projekt med ett par av företagen i FoU-Väst. Övriga deltar i referensgrupp.
- d) Gemensamt projekt där alla företag i FoU-Väst deltar.
- e) Projekt som drivs av exempelvis högskolan eller annat byggföretag. FoU-Väst deltar som referensgrupp.

För projekt enligt ovanstående har i de flesta fall anslag sökts hos olika finansiärer som BFR, SBUF, Reforsk och STU. Utöver anslagen har projekten finansierats genom insatser från företagen.

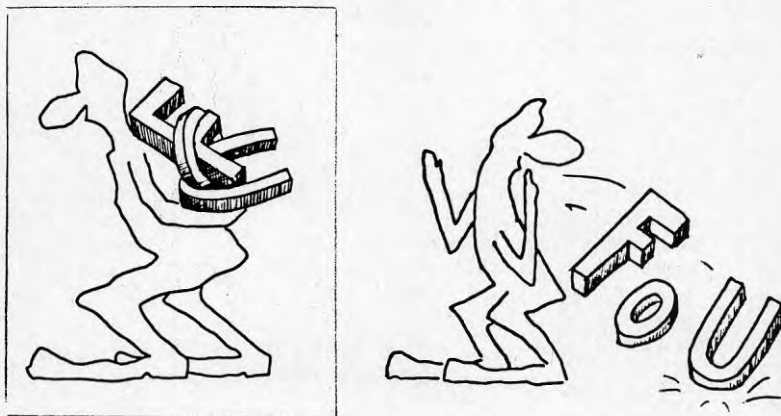


Fig. 2. FoU-Väst lättar på bördan och söker olika vägar för att omsätta FoU-idéer till praktiskt användbara lösningar.

## 3.1 Exempel på FoU-projekt med anslag

1981 påbörjades ett par projekt med anslag från BFR:

- \* Fogar mellan fasadelement av typ beklädnadsskivor.

Projektet drevs som ett samverkansprojekt mellan ABV och avd. för Byggnadskonstruktion, CTH, med FoU-Väst som referensgrupp.

I projektet studerades olika fogutformningars funktion samt lämnades förslag till lämpliga reparationsåtgärder, material och arbetsmetoder för renovering av fogar i fasadbeklädnader med natursten.

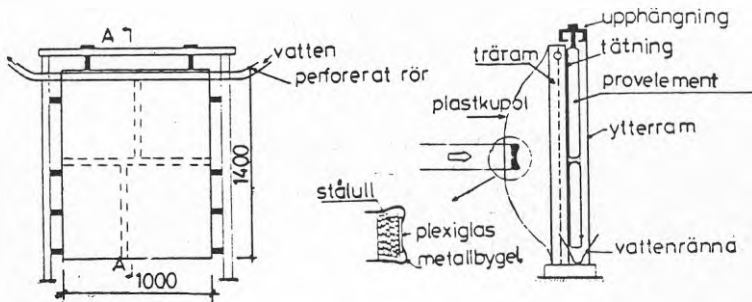


Fig. 3. Funktionen hos befintliga fogar undersöktes med hjälp av en mobil slagregnsutrustning. Figuren visar slagregnsutrustningen som användes vid laboriemätningarna.

- \* Materialförbrukning på byggarbetsplatsen

Projektet drevs i samarbete mellan alla företag inom FoU-Väst och inst. för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, CTH.

Målsättningen med projektet var

-att genom stickprovsundersökningar söka kvantifiera överförbrukningen av viktiga materialslag som tidigare ej blivit undersökta

-att för vissa materialslag göra totaluppföljningar. Tidigare var enbart stickprov gjorda.

-att söka kvantifiera de faktorer som påverkar överförbrukningen. Dessa var sedan tidigare listade men ej storleksbestämda.

Projektet byggde på ett par tidigare gjorda förstudier på initiativ och medverkan från ett par av de nu i FoU-Väst ingående företagen (FO, Kullenberg och Platzer) samt Västra Sveriges Byggmästareförening och CTH (inst. för byggnadsökonomi och byggnadsorganisation).

Resultaten från projektet var häpnadsväckande: överförbrukningen av byggnadsmaterialen var i samtliga fall utom ett mer än dubbelt så stor som det kalkylerade värdet.

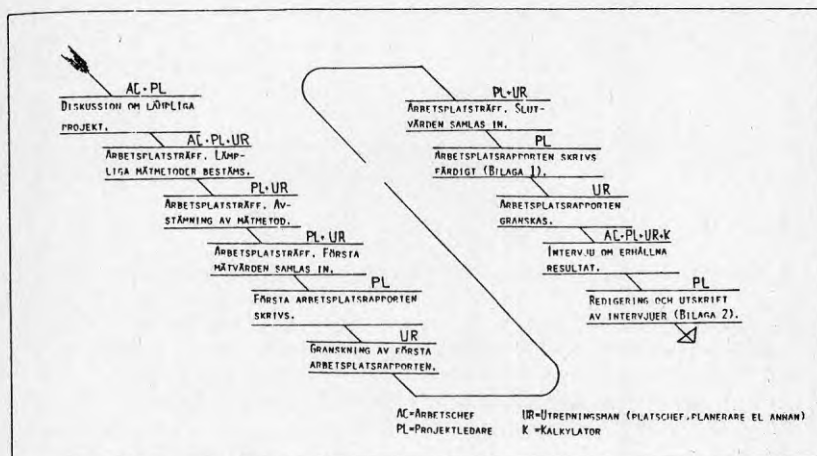


Fig. 4. Arbetsgång vid utförandet av delprojekt i studien om materialförbrukningen.

#### \* Spontningsarbeten

Data och erfarenheter insamlades från konstruktörer och arbetsledare inom ABV:s Gteborgsdistrikt. Som referensgrupp medverkade FoU-Väst och CTH (inst. för geoteknik med grundläggning och inst. för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation)

I projektet utarbetades en handledning omfattande en översiktlig information om sponter såsom funktion, sponttyper, spontningsutrustningar och arbetsmiljö vid byggande. Dessutom behandlades alternativa möjligheter till att stödja och stabilisera jord.

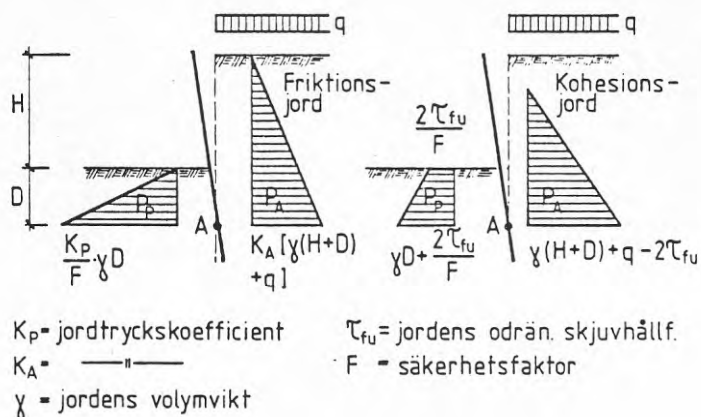


Fig. 5. Jordtryck mot konsolspont

Ett pågående projekt är

- \* Kvalitet i byggandet - kvalitetskostnader.


Projektet påbörjades hösten 1986 och beräknas vara avslutat vid årsskiftet 1988/89. Det bygger på ett forskningssamarbete mellan FoU-Väst och Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, CTH.

Syftet är att definiera, avgränsa och bestämma kvalitetskostnader i byggandet. Kvalitetskostnader omfattar både felförebyggande insatser (kvalitetssäkring och kvalitetsstyrning) och felavhjälpanse insatser (att åtgärda kvalitetsmissar) samt bristen på sådana insatser.


Studier genomförs på 23 byggarbetsplatser varav en studeras från byggstart till färdigställande. I övriga fall genomförs studier i treveckorsperioder. På samtliga arbetsplatser har det funnits observatörer som på heltid gjort iakttagelser på avvikelser.

Projektet har finansierats av BFR, SBUF och företagen i FoU-Väst. FO Peterson & Söner byggnads AB står som anslagsmottagare och som projektledare fungerar Sten Jacobsson


# -VAD ÄR DET SOM PÅGÅR?




MÖTESFEL



MÅTTFEL



UTFÖRINGSFEL



LEVERANSFEL ETC.

PÅ DE FLESTA BYGGEN UPPFÖR OFTA PRODUKTIONSSTÖRNINGAR OCH PROBLEM AV OLIKA SLAG. DET KAN T EX. RÖRA SIG OM UTFÖRANDEFEL OCH ÄNDRINGSARBETEN, RITNINGSFEL, LEVERANSFEL ETC. Dessa "fel" är till förtret för alla inblandade parter.

Ett antal byggtreprenörer genömför därför en studie av dessa störningar på detta bygge och ett antal andra byggen i västsvenska går. Det kunnat "observerare" och antecknar de störningar som uppstår. Materialet bearbetas av CHALMERS-INSTITUTIONEN FÖR BYGGNADSEKONOMI.


FÖR ATT FÅ EN SÅ HELTÄCKANDE BILD SOM MÖJLIGT HÄSTE OBSERVATÖREN HAR GOD KONTAKT MED ALLA PÅ BYGGET OCH STALLA FRÅGOR TILL VAR OCH EN AV ER. HELST VAROJE DAG. DET ÄR DÅ VIKTIGT ATT NI TÄNKER TILL LITE EXTRA OM NÅGOT SÄTT SÄTTET ELLER BOKDE GÖRDES PÅ ETT ANNAT SÄTT.

KOM IHÅG. — ALLA UPPGIFTER NI LÄMNAR ÄR ANONYMA!  
— INGET ÄR FÖR LITET FÖR ATT NÄMNAS!  
— FÖRHOPPNINGSVIS SKALL DEN HVA STUDIEN LEDA FRAM TILL ATT SAKER OCH TING KAN FUNKERA BÄTTE I FRAMTIDEN!


EXEMPEL PÅ ETT AV OBSERVATÖRENS PROTOKOLL

PÅS OCH UTVALT MATERIAL ETTA OBSERVATÖREN HAR GÅTT PÅ


OBSERVATÖREN PÅ DETTA BYGGE HETER:




RITNINGSFEL



MÅTTFEL



ÖVERGÅVA VÄRDETRÖSKEL



PLANERINGSFEL ETC.

ANDELST. SVERIGESBA. 1967 — STÅND — FÖ PETERSSON & SÖNER, INGEGÄR AB — SÅG — 31 — 21 BOKFÄRD — I REPMARK AB — FÖRTRYCK DRAG 40  
 8410 — SVERIGESBA. 1967 — STÅND — SVERIGESBA. 1967

Fig. 6. En informationsplansch som satts upp vid arbetsplatser där studier utförts i kvalitetskostnadsprojektet.



## KVALITET I BYGGANDET

### KVALITETSKOSTNADER

1986-12-01

nr 2/86



Hej!

Så var det dags för ett nytt informationsblad, nr 2 i ordningen. Sedan sist har det inte blivit någon förändring vad avser observationsperioder. Således startade SjAB upp vecka 48 och Skanska och JM gjorde detsamma vecka 49. Dessutom pågår F O Petersons byggnation av brandstationen, vilken följs upp ända till färdigställandet.

Jag vill i punktform redogöra för några av de erfarenheter som gjorts så här långt. Ett par av dessa tog vi upp på observatörsträffen den 13/11, men de tål att upprepas.

- Det är bra att enskilt prata med arbetarna före informationen på arbetsplatsen, så att undersökningen inte kommer som en överraskning.
- Informationen till de anställda på arbetsplatsen kan med fördel ges i mindre grupper (10-15 st i varje grupp). Det blir då lättare att bygga upp en bra stämning, samtidigt som fler vågar ställa de frågor de bär på.
- Under studieperioden måste varje enskild arbetare och arbetsledare kontaktas, varje dag, för att vi ska få med allt vi söker.
- Då vi frågar en av de anställda om det varit något fel, måste vi ge honom/henne en chans att tänka efter. Ofta blir det direkta svaret "Nej, det har gått som på räls", men efter en stund kommer han/hon på att det faktiskt finns en "grej" att ta upp.
- En stor del av felobservationerna är unika, och kan tolkas på mer än ett sätt. Det är därför viktigt att noggrant tänka genom vad som är vad av fel, orsak, konsekvens och åtgärd, innan händelsen skrivs ned.
- De mänskliga orsakerna är i några fall svåra att reda ut. Bl a kan det i vissa fall vara svårt att ange om det är kunskapen eller erfarenheten som brister. Om Du tvekar mellan två koder skall Du ange det mest troliga och i texten skriva vilka Du valde mellan.
- Rita gärna skisser eller bifoga en ritning (del av) för att bättre beskriva felet.
- De aktuella koderna har kompletterats efter några påpekanden från Er. I samband med att en studieperiod påbörjas får Ni de uppgifter som gäller. Kom gärna med fler synpunkter på kvalitetskostnadsprojektet. Feedback skadar aldrig.

Detta var allt för denna gången. En ny observatörsträff ser ut att bli av under Januari 1987.

Per-Erik Josephson  
Byggnadsekonomi o -org.  
Chalmers Tekn Högsk

Postadress: 412 96 Göteborg  
Besöksadress: Sven Multins gata 8  
Telefon: 031-72 19 54

Fig 7. Exempel på ett informationsblad till observatörerna. Per-Erik Josephson, CTH, har haft en central roll i projektet och bl.a. sett till att observatörerna arbetat på ett likartat sätt.



### 3.2 Aktuella områden

Listan på aktuella problemområden och FoU-uppslag som sysselsatt FoU-Väst under åren kan göras lång. För att ge en uppfattning om vad som intresserat utskottet följer här en uppräknig av frågor som tagits upp till behandling. En del har lett till projekt som drivits med anslag, andra till en kunskapsinventering och därpå följande informationsspridning.

- Fönsterskador
- Skador på isolerglas
- 3L-betong
- Energihus
- Ombyggnadsbod
- Fiberarmerad puts
- Fuktbalans i väggar
- Datorstödd maskinförvaltning
- Maskinadministration
- Uppvärmning vid asfalttillverkning
- Knarr i spånplattegolv
- Flytspackel
- Byte av markledningar
- Bullerstörningar vid borrning
- Härdmedel för betong
- Pilotobjekt för ombyggnad
- Riva eller bevara - en lånefråga?
- Kostnadsbilden i ombyggandet
- Grundförstärkning
- Datorstödd produktionsstyrning
- Sönderfrysning av tegel
- Rötskador
- Fukt och mögel
- Byggfel
- Atervinning av byggavfall
- Artificiell intelligens (expertsystem)
- Kvalitetscirklar
- Erfarenhetsåterföring
- Skyddsräcken
- Kontakt näringsliv-högskola
- Byggnadsvård med kvalitet
- Effektivisering av formars och formställningars utnyttjande
- Klädprojektet
- Beständighetsforskning
- Bygga med människor
- Kvalitet i byggandet - kvalitetskostnader
- Kvalitetsbetyg
- Produktionsdata
- Chalmers Teknikpark

osv.

### 3.3 Andra aktiviteter

FoU-Väst har också initierat och medverkat i konferenser av olika slag, deltagit i informationsverksamhet, skrivit artiklar i facktidningar eller på annat sätt uppmärksammats.

Som exempel kan två konferenser om fukt och mögel nämnas, som FoU-Väst arrangerade vintern 1984/85 och

vardera lockade runt 100 deltagare. Konferenserna följdes sedan upp med ett par välbesökta kurser i fuktmekanik, som hölls på föreningen.

Frågor om erfarenhetsåterföring, materialhantering, förbrukning, byggskador, byggfel och kanske framför allt kvalitet har engagerat gruppen mycket under senare år.

Ämnen som behandlas på FoU-Västs möten ger också föreningen uppslag till innehåll i t.ex. arbetsledarträffar, byggarluncher, konferenser och andra sammankomster.

#### 3.4 Kontakter med högskolan

Redan i starten av FoU-Västs verksamhet var högskolan med i bilden. Vid en av de första träffarna var representanter för flera av institutionerna vid Väg- och Vattenbyggnad, Chalmers Tekniska Högskola, inbjudna. Dels för att presentera vad var och en sysslade med, dels för att diskutera vilka former och möjligheter som finns för samarbete.

Samarbete har sedan skett i flera projekt. Som exempel kan nämnas: "Materialförbrukning på byggarbetsplatsen." (FoU-Väst och inst. för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation), "Fogar mellan fasadelement av typ beklädnadsskivor" (ABV och inst. för byggnads-konstruktion), "Spontningsarbeten" (ABV och inst. för geoteknik med grundläggning och inst. för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation), "Effektivisering av formars och formställningsars utnyttjande" (SIAB och inst. för betongbyggnad), "Rötskadade träfasader i en klimatiskt utsatt miljö" (SIAB och inst. för byggnadsmaterial).

Projekten har i sin tur i en del fall gett uppslag till examensarbeten, konstruktionsövningar eller på annat sätt uppmärksammats i undervisningen på högskolan, vilket får ses som en positiv effekt av samarbetet. Högskolan får på detta sätt ta del av de problem som entreprenörerna har i det dagliga arbetet och kan genom att föra in dem i undervisningen öka förståelsen och medvetenheten hos teknologerna för den verklighet som väntar dem som färdiga ingenjörer.

Entreprenörerna å sin sida har lärt sig uppskatta och fått användning av den kompetens som högskolan besitter. Överhuvudtaget har samarbetet kommit att betyda mycket för bägge parter.

#### 4. CHALMERS TEKNIKPARK

##### 4.1 Idén om en forskarby växer fram

En mötesplats för forskning, utbildning och näringsliv - det är idén bakom Chalmers Teknikpark.

Ett behov av samarbete kan sägas ha vuxit fram mellan forskningsinstitutioner och näringsliv och kanske då speciellt högteknologiska företag. Exempel på organiserad samverkan finns både inom och utom landets gränser och har fått en allt större omfattning.

För att nämna några förebilder så startade på 1950-talet Stanford Industrial Park i USA - mest känd som upphovet till Silicon Valley. USA har flera andra kända föregångare som Route 128 kring MIT (Massachusetts Institute of Technology) i Boston och Industrial Research Park vid Utah University.

I Storbritannien fanns i början av 1987 31 forskarbyar "Science Parks" med över 400 företag och 5300 anställda. Ytterligare sju är beslutade att anläggas och sex är under diskussion (1987).

Erfarenheterna från Storbritannien är mycket goda och man lockar nu även till sig utländska företag. Den första forskningsparken grundades vid Periot-Watt University i Edinburgh och har idag ett 15-tal företag. Störst är Cambridge Science Park med omkring 80 företag.

I Västtyskland finns idag ett 40-tal teknikcentra, inte alltid så hårt knutna till universitet eller högskolor som i Storbritannien.

I Japan har inte lika stor entusiasm visats än för forskarbyar. Detta kan bero på att andra förhållanden råder i Japan. En i det närmaste livslång kontakt hålls ofta mellan elev och professor och på så sätt finns ändå ett visst samarbete mellan näringsliv och högskola.

Även i Sverige börjar det nu växa upp forskarbyar och organiserad samverkan mellan näringsliv och högskola. 1983 påbörjades IDEON i Lund och Innovationernas Hus startades på Chalmers i Göteborg.

De kom att följas av liknande aktiviteter i Stockholm (Teknikhöjden), Linköping (Teknikcentrum), Luleå (Centek) och Göteborg (Teknikparken). Efter dessa kommer Glunten i Uppsala och Videum i Växjö.

Redan i början av 1980-talet började idéerna om en forskarby i Göteborg att ta form och så småningom bildades stiftelsen Chalmers Teknikpark. En styrelse bildades och hade 1987 följande utseende:

För Chalmers	Sven Olving, ledamot
	Torkel Wallmark, ledamot
	Folke Hjalpers, suppleant

För Västsvenska  
handelskammaren

Alf Åkerman, SE-banken, ordf.  
Knut Jacobson, Atlet AB,  
ledamot  
Jerry Öster, Victor Hassel-  
blad AB, suppl.

För Göteborgs kommun

Erling Sundwall, Stadskans-  
liet  
Göran Axell, Stadskansliet,  
suppl  
Lars Nordström, Kulturgeogra-  
fiska inst.  
Ulf Gustavsson, Näringslivs-  
sekretariatet

En grupp ur styrelsen tog 1985 kontakt med några bygg- och fastighetsbolag i Göteborg för att förverkliga planerna. FO Peterson & Söner, JM och Skanska bildade ett konsortium som genom kommanditbolaget Fastighets-KB Forskarbyn, under VD-skap av Hugo Nilsson, JM ska uppföra, äga och förvalta byggnaden. Bygget påbörjades hösten 1986 på högskolans område mellan Guldheden och Mossens idrottsplats. En etappvis inflyttning påbörjades under våren 1987 och en officiell invigning ägde rum den 15 september samma år.

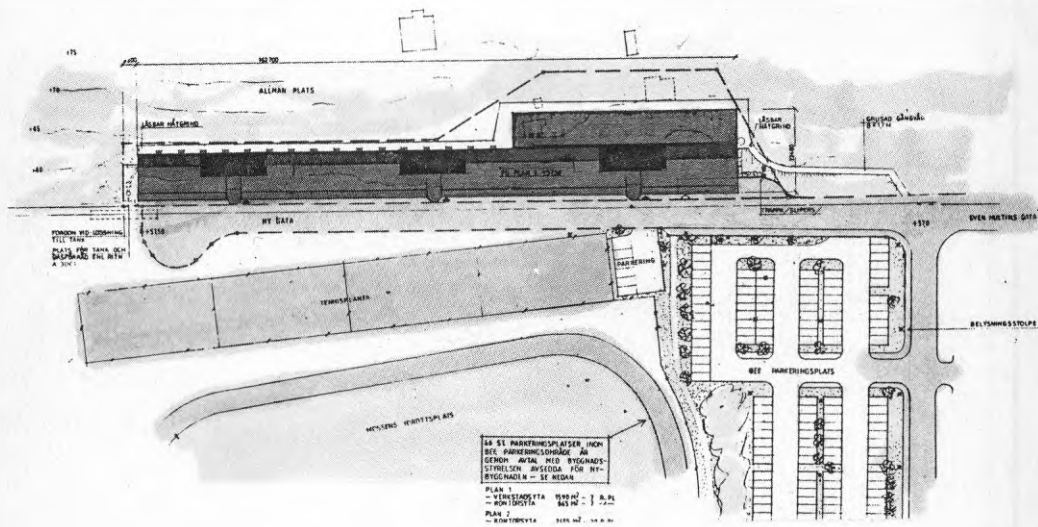


Fig. 8 Plan över området

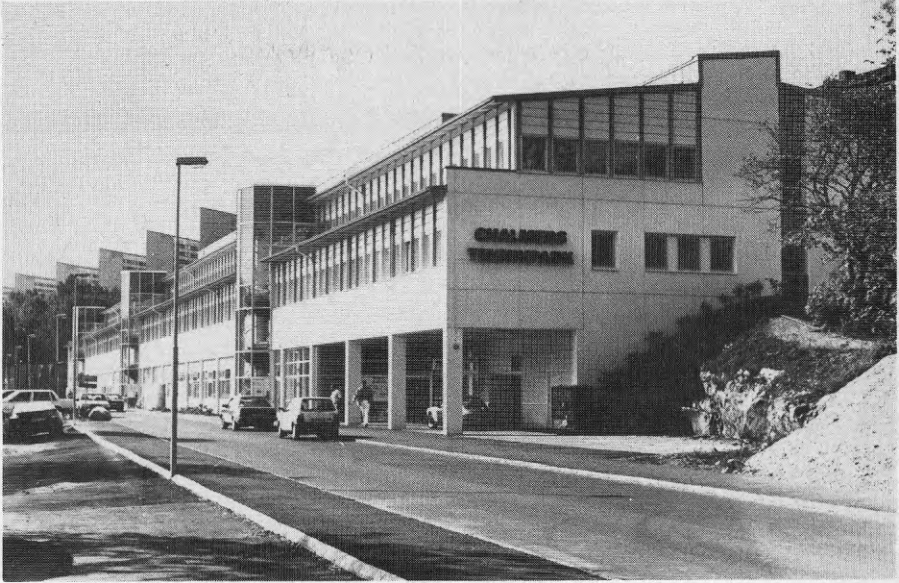


Fig. 9 Chalmers Teknikpark

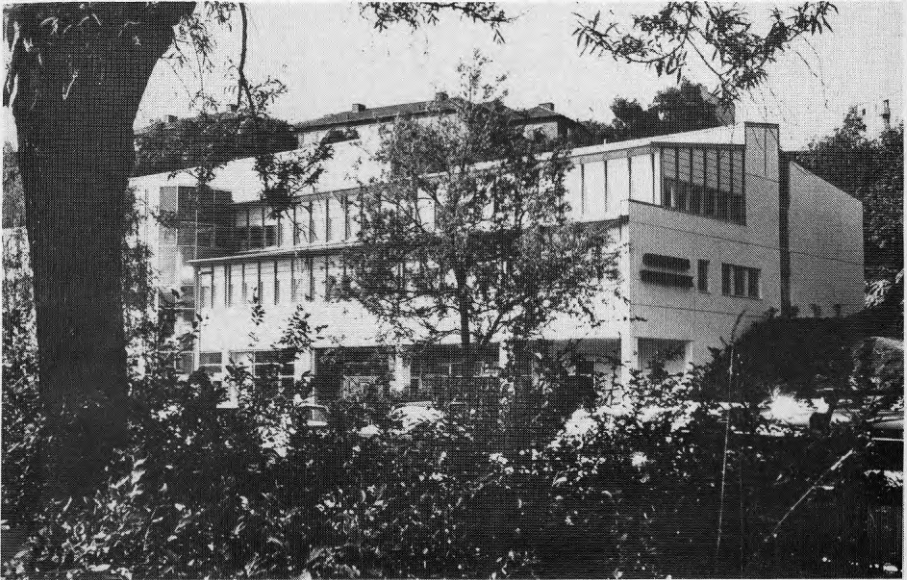


Fig. 10 Chalmers Teknikpark

Som tidigare nämnts kändes det naturligt för FoU-Väst att engagera sig i Teknikparken med tanke på den volym som verksamheten kommit att omfatta - och omvänt: den volym som verksamheten, tack vare Teknikparken, förväntades kunna omfatta. Det kändes också angeläget att se byggbranschen representerad i en miljö som annars klart domineras av högteknologiska företag.

Efter förslag från FoU-Väst fattade Västra Sveriges Byggmästareföreningens styrelse beslut att föreningen på försök startar en verksamhet på Teknikparken.

Den 1 maj 1987 var föreningens lokaler disponibla och projektverksamheten kunde starta.

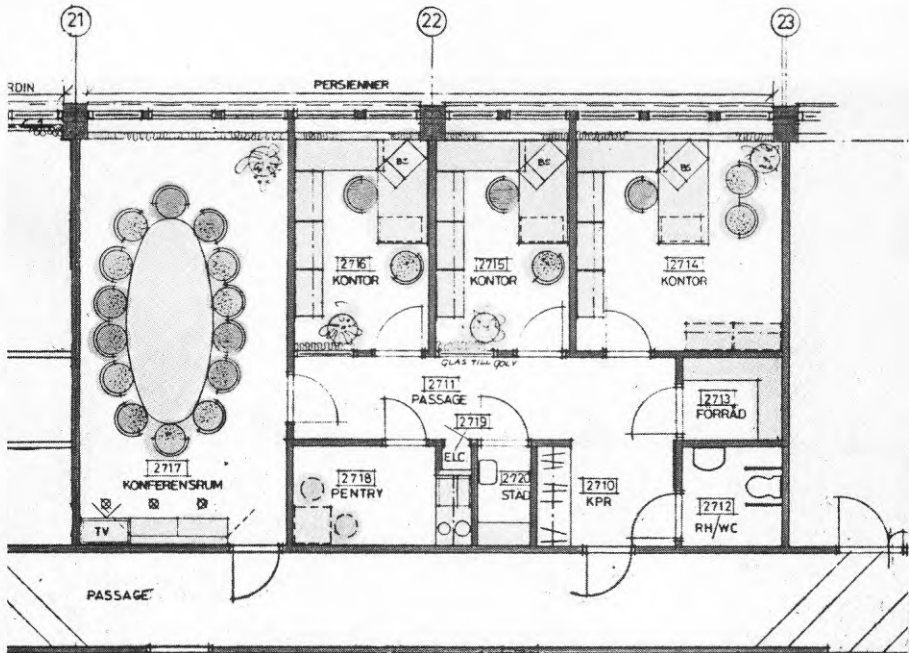


Fig. 11 FoU-Västs lokaler på Teknikparken

FoU-Väst är det organ som styr verksamheten på Teknikparken. Uppslag till projektområden erhålles genom enskilda företag eller fås från annat håll. Stöd till delprojekten söks av anslagsgivare som BFR och SBUF.

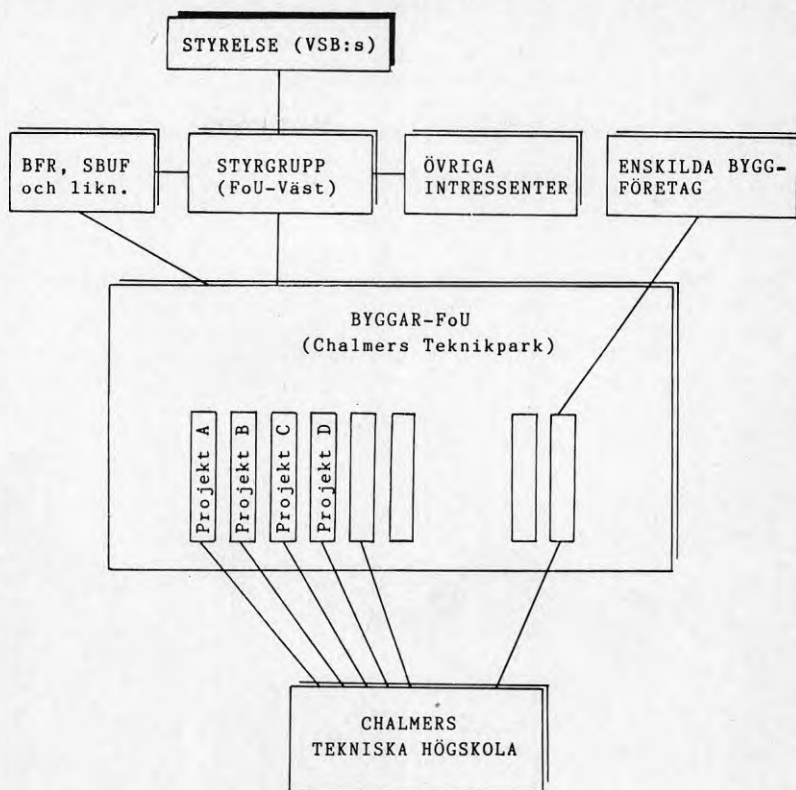


Fig. 12 Organisationsplan

## 5.1 Pågående projekt

## 5.1.1 Röttskadade träfasader i en klimatiskt utsatt miljö

Det första projektet som förlades till Teknikparken blev "Röttskadade träfasader i en klimatiskt utsatt miljö". Projektet som initierades av SIAB ska försöka klarlägga orsaken till att röta uppträder på träfasader, trots ett korrekt utförande enligt gällande regler och normer.

I projektet undersöks ett villaområde i Lysekil som uppfördes av SIAB 1977-79. Husen har en fasadbeklädnad av stående luftad lockpanel, behandlad med en akryllatexfärg. Problem med röta uppstod efter 3-4 år, varefter röttskadade brädor byttes ut och behandlades. Efter ytterligare ca 1 år var rötan tillbaka.



Fig. 13. Villorna i Lysekil

Problemet togs upp i FoU-Väst där det kunde konstateras att detta är klart branschangeläget. Kontakter togs med professor Lars-Olof Nilsson, inst. för byggmaterial, CTH, som genast fattade intresse för det. I samarbete mellan CTH, SIAB och VSB utarbetades så en plan för att driva projektet med syfte att i första hand försöka klarlägga orsakerna till att röta uppkommit i det aktuella området, i andra hand att försöka utarbeta riktlinjer för hur man kan förebygga att liknande skador uppkommer i framtiden.



Till projektet knöts doktorand Stefan Hjort som är den som rent praktiskt sköter utredningsarbetet, med VSB:s lokaler på Chalmers Teknikpark som bas.

För finansiering av projektet, som består av två etapper, svarar SIAB med stöd från SBUF (etapp 1: 190.000 kr, etapp 2: 450.000 kr). Den första etappen, som genomfördes under 1987, bestod av en kartläggning av skadornas omfattning och läge, kunskapsinventering, fuktmätningar i fält och laboratorieundersökningar. Den andra etappen påbörjades under 1987 och pågår i stort sett under hela 1988. Etappen innehåller tre delar:

- Fortsatt klarläggande av orsakssammanhanget
- Tekniska förändringar/åtgärder på fasadutformningen
- Undersökning om resultaten kan generaliseras

Inom ramen för projektet genomförs dessutom två examensarbeten.

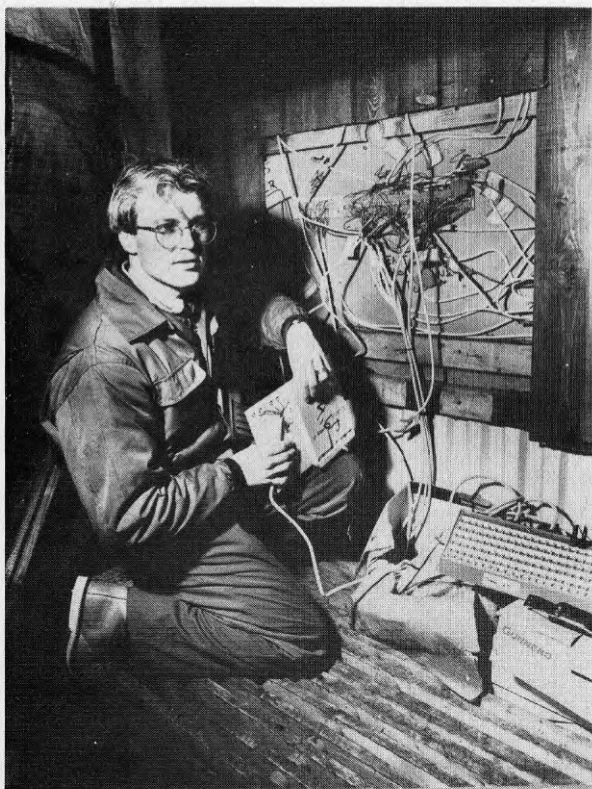


Fig. 14. Stefan Hjort visar upp den tekniska utrustning som förhoppningsvis ska lösa gåtan om rötskadans uppkomst. Ledningar från fuktgivare monterade på panelen ansluts till en mätpanel som placeras inne i bostäderna.

1987 startade ett annat projekt inom FoU-Väst kallat "Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden", under projektledning av Jan Olof Johansson, Platzer Bygg AB och Pär Ahman, VSB.

Projektet syftar till att försöka klargöra vilka möjligheter och tänkbara användningsområden robotar kan ha på byggarbetsplatser i Sverige. Utredningen skall därvid ta hänsyn till såväl ekonomiska som miljömässiga, ergonomiska och produktionsmässiga faktorer, för att som slutrapport kunna utgöra underlag för bedömning av möjligheten att använda robotar inom byggbranschen.

I en första etapp genomfördes en förstudie varin ingick en kartläggning över hur långt utvecklingen gått, vilken inriktning den har, var utvecklingsprojekt pågår osv. Kontakter har tagits och synpunkter inhämtats från verkstadsindustrin, högskolan, robotindustrin och Bygghälsan. Inom byggbranschen har studien begränsats till att omfatta produktionsdelen och inom denna koncentrerats till byggentreprenader.

Den andra etappen i projektet avser att med utgångspunkt från det insamlade materialet i den första etappen resultera i en framtidsbedömning. Ekonomiska och produktionsmässiga faktorer beaktas och vägs samman med resultaten från de synpunkter som lämnats avseende ergonomi och miljö.

Inom projektets ram har också ett examensarbete utförts (litteraturstudier, kartläggning och intervjuer).

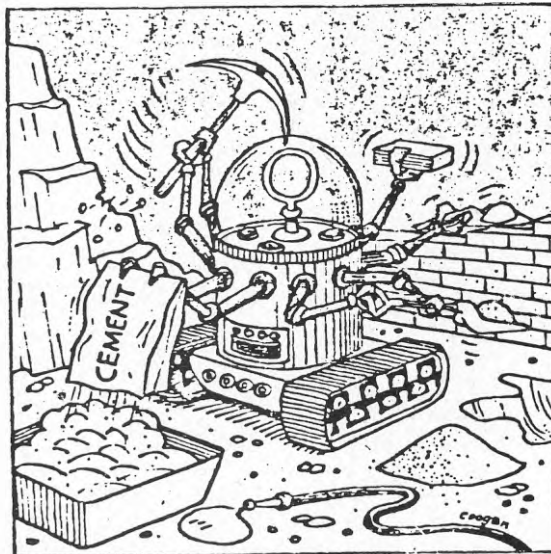


Fig. 15. En utopi ?

### 5.1.3 Kommande projekt

Projektet om röta och robotar kommer att fortsätta under 1988. Därutöver planeras ytterligare ett projekt att förläggas till Teknikparken: "Arbetsmiljö och effektiv produktion" - ett projekt som samfinansieras av BFR och SBUF. Detta syftar till att ta fram en metodik där man kan analysera och utvärdera alternativa produktionsförlopp med avseende på arbetsmiljö och effektivitet. Projektet drivs av Platzter Bygg AB och inst. för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, CTH, i samarbete med FoU-Väst och Svenska Byggnadsarbetareförbundet.

### 5.2 Övrigt utnyttjande av lokalen

Förutom de projekt som nämnts, där personer engagerade i projekten är placerade på Teknikparken, finns flera andra projekt som drivs inom FoU-Väst.

Teknikparken kan även i dessa fall med fördel utnyttjas, till sammanträden, seminarier, styrgruppsmöten osv. Av bilaga 2 framgår omfattningen av de projekt som för närvarande drivs inom ramen för FoU-Väst.

## 6.1 Hittills

Samarbetet med högskolan har fortsatt och i de projekt som påbörjats och planeras för på Teknikparken finns högskolan hela tiden med i bilden.

För att kunna möta krav på spridning och utnyttjande av ny teknik, vilket är en nödvändighet för fortsatt industriell tillväxt och förnyelseförmåga, måste formerna för samverkan mellan näringsliv och högskola optimeras. Inte minst med tanke på den teknikerbrist som råder idag.

Ett byggar-FoU ger högskolan möjlighet att fånga upp och vidareutveckla idéer, öka kontakterna med näringslivet samt ge de mest kreativa teknologerna möjlighet till vidareutveckling av sina/byggarnas idéer.

## 6.2 Framtiden

Att teknisk utveckling är viktig för byggnadsindustrin såväl som för övrig industri torde vara helt klart. Ser man till innovationernas samhällsekonomiska betydelse finner man att 40% av tillväxten vissa perioder kan hänföras till denna orsak (Mansfield, 1982). Det finns inget som tyder på att det skulle råda andra förhållanden inom byggbranschen. Tvärtom pekar flera undersökningar på betydelsen av forskning och utveckling (FoU) inom branschen för tillväxt och exportframgångar, liksom för sambandet mellan BNP - utveckling och byggnadsverksamhet (Andersson, Anders-tig o Johansson, 1982).

FoU syftar till nya produkter inom byggsektorn, liksom nya och bättre metoder för att producera redan existerande produkter. Med ökade FoU-insatser får byggsektorn stora likheter med verksamheter som idag är fördelaktiga för svensk export. Byggproduktionen svarar för närvarande för ca 15% av BNP och för ca 12% av exporten. Byggsektorn som helhet svarar för ca 25% av BNP. Bortemot 20% av alla yrkesverksamma är, direkt eller indirekt, beroende av byggnadsverksamheten i olika former (Larsson, 1985).

Byggsektorns storlek och betydelse i samhällsekonomin innebär att den spelar en central roll för investerings- och sysselsättningsutvecklingen i landet och även för exportutvecklingen. Bedömningar av sektorns FoU-behov bör ses i detta perspektiv.

I förhållande till övriga branscher är byggsektorns FoU-insatser relativt blygsamma.

Det faktum att byggföretagen idag gör begränsade satsningar på forskning och utveckling är i och för sig inte av avgörande betydelse för den tekniska utvecklingen i branschen. Detta gäller så länge företagen förmås att utnyttja nya teknologier och ställer krav på vad som ska utvecklas för att förenkla och

effektivare lösa problem i byggandet. Ett effektivare FoU-arbete inom byggföretagen skulle emellertid vara önskvärt och av väsentlig betydelse för branschen och landet i sin helhet.

I Göteborg har byggföretagen nu fått en unik möjlighet till ett utvidgat branschgemensamt engagemang för byggar-FoU genom tillkomsten av Chalmers Teknikpark, vilket kommer att betyda mycket för alla parter.

Chalmersforskarna får tillgång till näringslivets kunskande och tvärtom.

Den optimala formen för detta samarbete är kanske inte funnen ännu, men genom att pröva olika vägar och från båda sidor visa på lyhördhet för idéer och förslag, kan vi så småningom nå långt.

Andersson, A., Anderstig, C. och Johansson, B., Byggssektorn och den ekonomiska utvecklingen, Rapport R134:1982, Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm 1982.

Augustsson, R. m.fl., Riva eller bevara - en lånefråga? SBEF, Stockholm, 1984.

Augustsson, R. m.fl., Kostnadsbilden i ombygget, SBEF, Stockholm, 1984

Augustsson, R., Fredriksson, B. och Håkman, I., Ombyggnad på byggmästarvis, SBEF, Stockholm, 1984

Callgard, D. och Norén, C., Spontningsarbeten. Erfarenheter att tillämpas vid planering och produktion, T-skrift 3:84, Byggnadsforskningsrådet, Stockholm, 1984

Jergling, A., Kjellberg, G.E., Schechinger, B. och Söderlind, L., Fogar mellan fasadelement av typ beklädnadsskivor, Avdelningen för Byggnadskonstruktion, CTH, 1983:1

Larsson, B., Materialförbrukning på byggarbetsplatsen, Report 11, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, CTH, 1983.

Larsson, B., Adoption av ny teknik i byggföretaget - hinder och incitament, Report 13, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, CTH, 1985

Larsson, B., Återvinning av avfall från byggarbetsplatsen, Report 16, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, CTH, 1987.

Mansfield, E., Technology Transfer, Productivity and Economic Policy, W.W. Norton & Company, London 1982.

## FoU-VÄST (1987.12.31)

RUNE AUGUSTSSON, ORDF.	FO	1981-
KJELL AXELSON	SIAB	1981-
STIG BJÖRNEROT	JM	1981-
GUNNAR EKMAN*	KULLENBERG	
JAN JOHANSSON	PLATZER	1982-
GUNNAR E KJELLBERG	ABV	1981-
INGVAR OLOFSSON	SKANSKA	1987-
NILS-OLOF SANDELL	BESAB	1982-
LENNART SKOGSBERG	JCC	1985-
SIGVARD THORMARK	VSB	1981-
PÄR AHMAN	VSB	1984-

\*) fr.o.m. 1988

## TIDIGARE LEDAMÖTER:

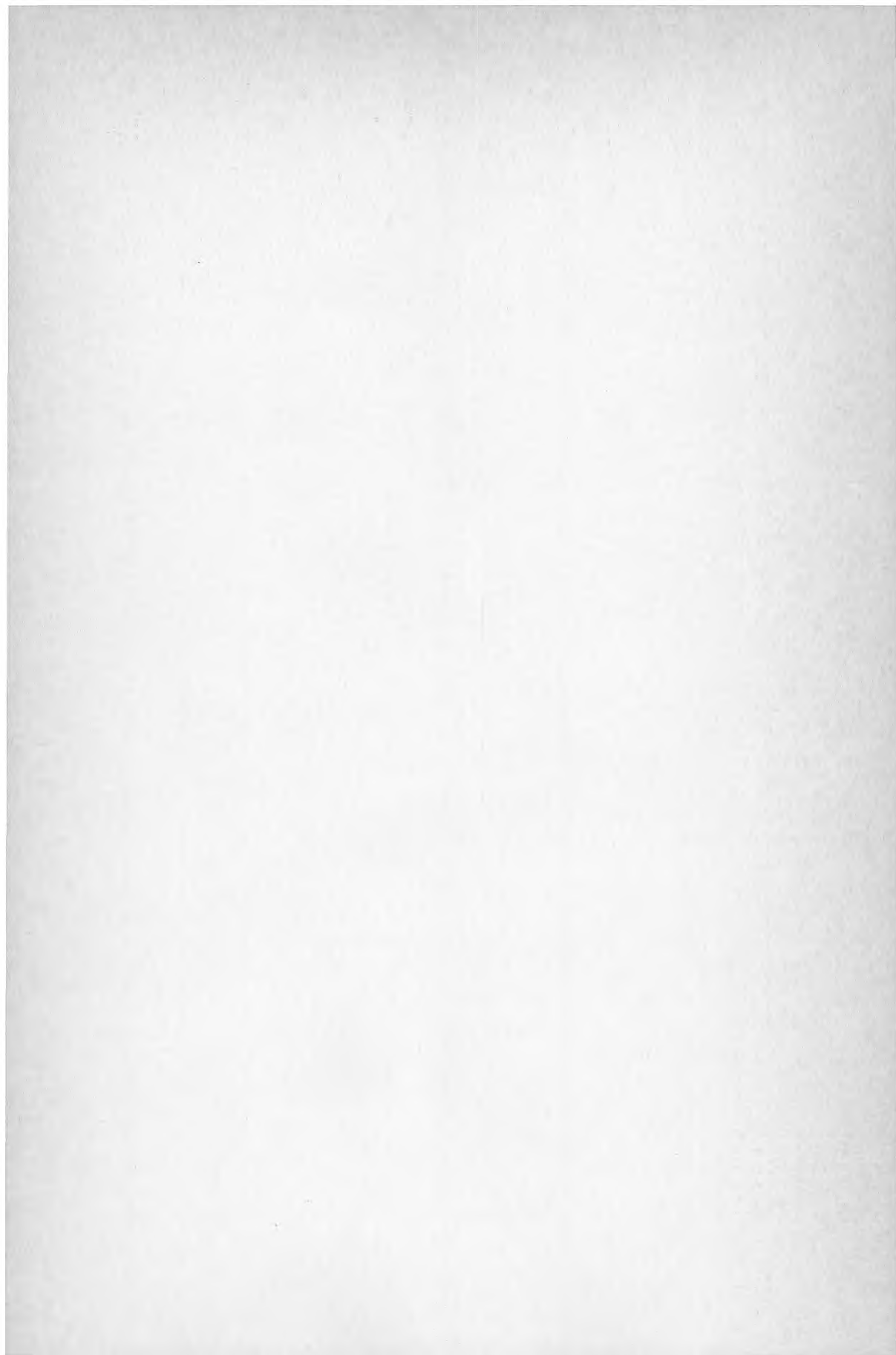
BO FREDRIKSSON	IVAR KJELLBERG	1981-1982
STIG WINSTEDT	SKANSKA	1981-1985
ROY BERGQUIST	JCC	1982-1985
KJELL OLSSON	GRANSTEDT	1982-1983
	BYGGBITEN BYGG-	
	MASKINER	1983-1985
MAGNUS EKSTRÖM	SKANSKA	1985-1987

## Bilaga 2

## FoU-Väst - PROJEKT MED ANSLAG

PROJEKT	1985	1986	1987	1988	1989
Atervinning av avfall på byggarbetsplatsen (Reforsk)	22.000	135 000	78 000		
Effektivisering av formar och formställningars utnyttjande (SBUF)	96.000				
Kvalitet i byggandet - kvalitetskostnader (BFR/SBUF)		595.000	595.000	355.000 230.000	
Halvautomatiskt bilningsaggregat typ robot (SBUF)			390.000		
Rötskadade träfasader i en klimatiskt utsatt miljö (SBUF)			190.000	450.000	
Robotar i byggbranschen - möjligheter och användningsområden (SBUF)			110.000	200.000	
Atgärdsprogram för att minska materialförbrukningen (SBUF)				320.000	
Arbetsmiljö och effektiv produktion (BFR/SBUF)				810.000	212.000
Förstärkning av murverk vid håltagning medelst klämbalk (SBUF)				190.000	
En vidareutveckling av byggvädret (SBUF)				105.000	
Metoder att hålla betongen varm vid gjutning vintertid (SBUF)					135.000
Byggar-FoU på Chalmers Teknikpark (BFR)			63.000	7.000	
Samspel i våtrumsombyggnad (SBUF)				89.000	100.000
Utveckling av flödeskvalitet och effektivitet med verkstadsindustriella metoder i byggmaterialflöden (BFR/SBUF)				260.000	300.000
Fönsterbyte med kombinerad transport- och fönsterlyftkärra (SBUF)				76.000	32.000
<b>Totalt anslag (kr)</b>	<b>118.000</b>	<b>730.000</b>	<b>1.426.000</b>	<b>3.092.000</b>	







**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 870259-4  
från Statens råd för byggnadsforskning till Västra  
Sveriges Byggmästareförening, Göteborg.**

**R99: 1988**

**ISBN 91-540-4964-4**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6708099**

**Abonnemangsgrupp:**

**R. Byggandets ekonomi  
och organisation**

**S. Byggplatsens verksamhet**

**Distribution:**

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

**Cirka pris: 30 kr exkl moms**