

Husbygningsteknik 1961. S. 168-331

DIF

Lærebøger

Foredrag og diskussioner fra kursus i Dansk ingeniørforening 20-23 februar
1961

1961

Dette dokument udgør en del af et større dokument, der af hensyn til downloadtiden er opdelt i ét eller flere særskilte dokumenter. De(n) øvrige del(e) af dokumentet kan hentes i biblioteket på danskbyggeskik.dk og findes via søgefunktionen hertil.

Den principielt rigtige opbygning af en fuge

Civilingeniør *Joban Hartmann*

Med hensyn til indlæggets titel vil jeg gerne oplyse, at der har været nogen diskussion på dette punkt. Personlig synes jeg, at en titel som „Den principielt rigtige opbygning af en fuge“ lyder noget prætentøst, og jeg vil af forskellige grunde foreslå i stedet at benævne mit indlæg „Facadefugen, fugematerialer og tilknyttede problemer samt lidt om vindue og væg som „klimaskærm“.

For at være praktisk må man jo erkende, at funktionskravet til vore facader stadig bygger på traditionelle begreber, og det vil derfor være direkte forkert her udelukkende at koncentrere sig om idealløsninger.

Til trods for den accelererende udvikling indenfor betonelementindustrien baserer langt de fleste fugeløsninger sig stadig på et plastisk eller elastisk fugemateriale af en eller anden art, hvorfor jeg har ment det urealistisk ikke samtidig her at gennemgå de forhåndenværende fugematerialers karakteristika, da der næppe kan være nogen tvivl om, at der hersker nogen usikkerhed på dette område.

Husfacadens funktion som „klimaskærm“ var før montagebyggeriet kom ind i billedet for ca. 10 år siden et traditionelt begreb, og facadefugen et „ingenmandsland“ mellem de enkelte håndværksmestres interesseområder.

Man stoppede med værk på tilfældig vis, forseglede med mørtel og lod iøvrigt murværk og tapet klare resten.

Nu ville det være at overskride sin kompetence som ingeniør at komme ind på vinduesdetaljen, bortset fra at emnets størrelse helt ville sprænge rammerne, men facadefuge og vinduesfuge vil imidlertid i en let curtain-wall-konstruktion ofte være underlagt samme problemer og meget ofte samme detalje. Det vil derfor være urealistisk at behandle facadefugen uden periferisk at komme ind på vinduesdetaljen, hvorfor denne flere steder er taget med ind i billedet.

Montagebyggeriet eller om man vil tendensen mod et industrialiseret byggeri har som bekendt givet arkitekter, ingeniører og producenter nok at tænke på. Produktionsmæssigt har denne udvikling taget rivende fart de sidste 10 år. Hus-

byggeriets mange tekniske problemer er derved kommet frem i lyset, idet tidligere tiders overdimensionerede konstruktionsformer har camoufleret en række funktionelle svagheder for os. Samtidig stiller velfærdsstaten voksende krav til komfort og driftsøkonomi ved kontor og bolig, altsammen forhold, som i en helt anden skala kræver viden hos bygningsteknikerne af i dag.

Ser man på udviklingen her i Danmark inden for de sidste 10 år, hvor man hovedsagelig har beskæftiget sig med betonelementfacader, er fugeproblemet fulgt op som et naturligt led i denne udvikling, jvnf. den i 1956 af Dansk Ingeniørforening's udvalg til rationalisering af byggeriet udsendte publikation „fuger“ og de byggetekniske samtaler nr. 26 og 27 om montagebyggeri og facadebeklædnings-elementer med Statens Byggeforskningsinstitut som initiativtager.

Anderledes stiller det sig imidlertid med de lettere facadekonstruktioner. Uden tvivl vil problemerne her tårne sig op for de fleste arkitekter og ingeniører, som skal vælge mellem det store antal mere eller mindre gode muligheder, som markedet i dag byder på. Problemerne bliver desuden ikke mindre derved, at man kun har en ganske kort årrækkes erfaringer for, hvorledes disse mange nye materialer og konstruktionsformer klarer sig. Kravet på stadigt højere bygninger er



Fig. 1. Der må være fugeproblemer her!

latent, og erfaringer i praksis tyder på, at påvirkningen fra vejrliget forøges med højden, hvilket delvis kan forklares med de større vindhastigheder og med den kraftige akkumulering af regnvand, som finder sted på høje vandafvisende vægflader. Mikroklimaet omkring sådanne bygninger kan desuden give højst uventede udslag f. eks. i form af kraftigt opadgående luftstrømme langs dele af facaden, forhold, som medfører væsentlig kraftigere vind- og vandpåvirkninger på fugen end tidligere.

Ved højhusbyggeriet af i dag har således større og til en vis grad ukontrollable vindpåvirkninger, akkumulering af regnvand, flere fuger og betragtelige temperaturbevægelser skabt en række problemer ved samlingsdetaljen og fugematerialet. Få af disse problemer er i virkeligheden løst i dag. Mangel på erfaringer, normer samt viden om fugematerialerne har gjort det meget vanskeligt at udforme korrekte fugedetaljer. Der er begået mange fejltagelser, og der sker stadig mange fejl, som kan være kostbare at rette. Eksempler herpå finder man i Sverige og Amerika, hvor man især har haft besvær med „fugekit“ – et materiale, der har været anvendt i langt større udstækning i disse lande end i Danmark.

Forskning

Pionerarbejdet inden for dette felt må i de kommende år sikkert tage en vis risiko, men store kapitaler står bag de nye materialer, som efterhånden gør sig stærkt gældende på markedet. Imidlertid har den frie konkurrence såvel som samfundet krav på forskning nu. Vi er langt tilbage her i Danmark på området – den tekniske vejledning er ofte ikke fyldestgørende – bredt oplagt udviklingsforskning er en nødvendighed.

Statens Byggeforskningsinstitut i forbindelse med Danmarks tekniske Højskole er ved at forberede dette researcharbejde, men det haster med at komme i gang. Senere vil dette forhold blive lidt nærmere berørt tillige med „Lov om boligbyggeri“ af 27/12 1958 om eksperimentbyggeri.

Oversigt

Der skal nu kort gøres rede for den teori, som er grundlæggende for tætning af facader mod klimapåvirkninger. Derefter omtales fugematerialer og deres anvendelse, og der drøftes eksempler på fugedetaljer udført i praksis. Samtidigt vil der kort blive redegjort for konstruktion og materialevalg ved nogle aktuelle byggerier, idet man har forsøgt at udvælge eksempler med så forskellig facadeudformning som muligt.

Endelig skal der til belysning af byggeforskerens mange forskellige problemer inden for dette felt (teknologi, teknik og funktion) gøres forsøg på at resumere hans formodede arbejdsområde fremover.

En del af materialet er hentet fra helt nye forsøg udført af Norges Byggeforskningsinstitut og Statens Provvningsanstalt, Stockholm, eller er baseret på oplysninger fremkommet under den senere tids diskussioner i Sverige mellem forsker, konstruktør og producent.

Definition af fugeblokke

Fuger optræder i facader dels mellem de enkelte facadeelementer, dels gennem eventuel opdeling af facadebeklædningen. For at kunne definere fugeproblemerne er det nødvendigt først at gøre sig klart, hvilke krav, der stilles til fugen; og man kan kort og godt sige, at fugen – som et nødvendigt onde – må udformes således, at den forårsager den mindst mulige afbrydelse af facadens funktion.

Vanskelighederne består således i at udforme fugen, så den ligesom selve facaden beskytter mod vind og regn samt er modstandsdygtig over for vand i forbindelse med frost og eventuelt også er i stand til at overføre kræfter. Det sidste krav vil ikke blive nærmere berørt, da kraftoverførsel i fuger ofte har været genstand for omtale.

For bevægelige fuger – og langt de fleste fuger hører til denne gruppe – er endelig det største problem forbundet med nødvendigheden af, at fugen til stadighed bevarer sin beskyttende virkning.

Bevægelsen i fugen, d. v. s. forandringer i fugespaltens bredde, skyldes hovedsageligt svind og i særlig grad temperaturændringer. Alene de sidste kan forårsage betydelige bevægelser; følgende tabel giver et begreb om udvidelsen i mm pr. m materiale ved en temperaturforskel på 100° C.

Materiale	Udvidelse i mm pr. m
Beton	1,3–1,6
Stål	1,2
Træ	0,3–0,4
Aluminium	2,4
Bly	2,9
Glas	0,4–1,2
Kobber	1,7
Messing	1,8
Akrylplast	1,2–1,5

Når man betænker, at ved højsolerede curtain walls, hvor ingen udjævning af temperaturforskelle kan ske, som f. eks. ved murværk, virkelig må regnes med temperaturdifferencer på 100° C, giver tabellen et temmeligt realistisk billede af de bevægelser, der er tale om. Når dertil kommer, at denne formforandring i facadeenhederne er en stadig tilbagevendende proces under alle tænkelige vejrlig

og temperaturtilstande, vil det være klart, at der må træffes ganske særlige forholdsregler for disse fugebevægelser.

Fuger udsat for vind

I vort klima er det specielt tætning af fuger mod vind og regn, som skaber vanskeligheder. Til at beskytte mod vind findes følgende midler for tætning af facadefuger:

1. Pap- og foliestrimler
2. Selvklæbende tape
3. Tætningslister
4. Fugekit

Pap- og foliestrimler, som må være vindtætte og bøjelige, anvendes mest, når tætningen mod vejrliget er udført i to lag; der kræves, at underlaget er glat og jævnt, og strimlerne må limes eller klemmes kraftigt mod underlaget i hele deres længde, figur 2. Selvklæbende tape er en udvikling af sådanne strimler og er et temmelig nyt og uprøvet materiale. Tætningslister egner sig bedst for fuger med

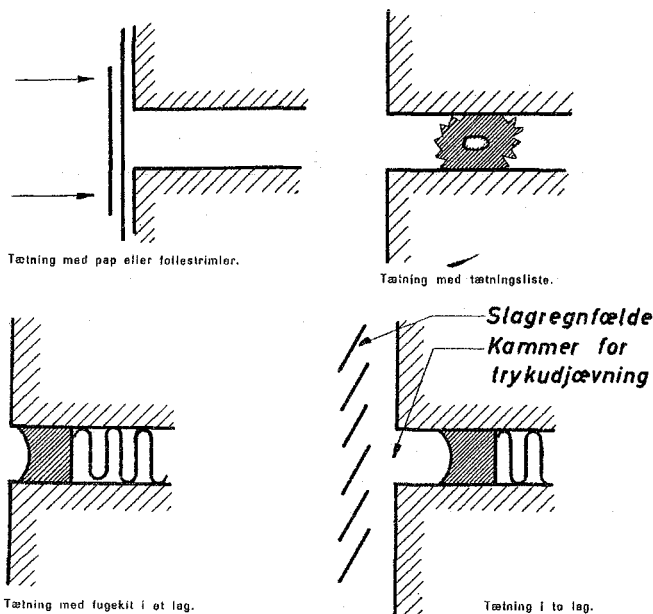


Fig. 2.

jævne, parallelle kanter, mens fugekit, det vigtigste fugemateriale, også kan benyttes, selv om fugerne er ret ujævne, og derfor har større anvendelighed.

Fuger udsat for regn

Den simpleste metode består i at kombinere tætningen mod vind og regn i samme tætningslag, se fig. 2. I dette tilfælde stilles der meget store krav til fugematerialet, som kan være enten tætningslister eller kit. *Tætning i ét lag bør som regel kun anvendes i nødstilfælde, og fugen må i alt fald udformes således, at fugematerialet er let at udskifte, når det bliver mindre effektivt.*

Langt bedre er det at lægge vind- og regntætningen i to forskellige lag. (se sidste billede i fig. 2), således at hverken regn eller sol kan trænge ind til det vindtætte lag. De kræfter, som forårsager regnens indtrængen i fugen, er først og fremmest kapillarsugning, gravitation, dråbernes kinetiske energi, vindtryk og luftstrømning; hvilke af disse kræfter, som virker i hvert enkelt tilfælde, afhænger navnlig af spalteåbningens bredde t . For $t = 0,1-0,2$ mm vil kapillar- og vindkraft være omtrent lige stor, for mindre værdier af t vil kapillarkraften være afgørende, for større spalteåbninger vil vindtrykket dominere. Den almindeligste grund til lækage er vindtryk, når t ligger mellem 0,01 mm og 4-5 mm; ved store regnmængder vil der over en sådan spalte kunne dannes en vandhinde, hvorved der sker en forandring i trykforholdene, som igen bevirker, at vinden springer, og vand trykkes ind; derefter begynder processen forfra, og denne pumpevirkning kan føre betydelige vandmængder ind i fugen.

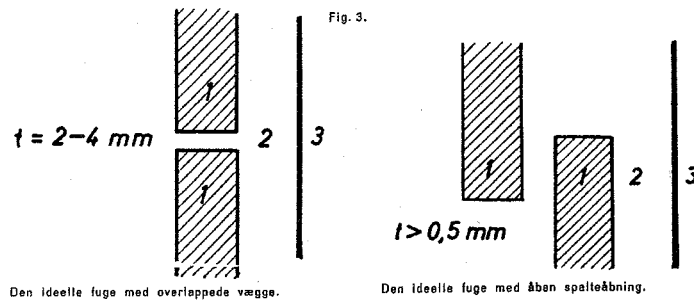
På grundlag af disse kendsgerninger, som alle er blevet bekræftet af forsøg, f. eks. således som udført for ganske nylig af Norges Byggeforskningsinstitut, er det muligt at finde frem til principløsninger for tætning af fuger i to lag.

Den ideelle fuge

En sådan løsning kan bestå af overlappede vandspærrevægge med en spalteåbning større end 0,5 mm, et luftrum og en tæt luftspærrevæg, fig. 3. En anden løsning, nemlig den åbne fuge, har en spalteåbning på 2-4 mm og kan anvendes både lodret og vandret.

Man kan i alle tilfælde beskrive princippet for den korrekte fugeudformning således:

1. På ydersiden ledes vandet bort af en yderbeklædning („regnkappe“), som må være så åben, at overtrykket på ydersiden hurtigt forplanter sig til
2. luftkammeret indenfor. Det vand, som alligevel passerer, får en så lille hastighed, hvis spalteåbningen er tilstrækkelig stor, at det vil løbe ned på inder-siden af yderbeklædningen og kan ledes ud over vinduer, grundmur etc.
3. Vindtætning på inder-siden af luftkammeret.



I praksis er det sjældent, at man kan anvende en fuger, som helt svarer til den ideelle løsning, da andre krav udover fordringerne til tæthed overfor vind og regn spiller ind. Der er ved udformningen af fuger oftest tale om en kompromisløsning, idet man må have opmærksomheden henledt på varmeisolerings, kuldebroer, akustiske forhold, tolerancer, kraftoverførsel og æstetikken. Før de praktiske detaljer behandles vil imidlertid først forhåndenværende fugetætningsmaterialer – tætningslister og kit – blive nærmere omtalt.

Tætningslister

Tætningslister egner sig kun for fuger uden formforandringer eller fuger med meget ringe forandringer af fugebredden. De bedste tætningslister synes at være kunstgummilister af neopren, buten eller butyl, hvilke forekommer i forskellige profiler, fig. 4. Forsøg viser, at disse lister blot behøver en ringe sammentrykning

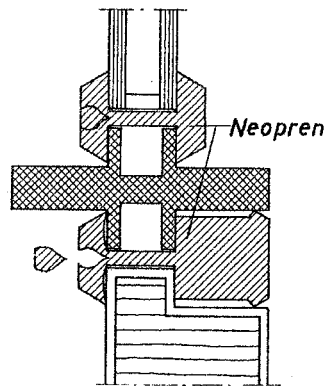


Fig. 4. Tætningsliste af neopren udformet som selv-forseglende profil.

med en lille klemmekraft for at give tæthed, og at de er ganske modstandsdygtige over for vejrliget.

Lister af naturgummi tåler derimod hverken sol eller det ozon, som altid findes i luften, og de mister hurtigt deres elastiske egenskaber, når de står i spænd. Lister af skumplast og skumgummi står heller ikke mål med kunstgummilisterne; de må i reglen trykkes meget sammen, for at der skal opnås tæthed, og de fleste tåler ikke en sådan behandling, men taber hurtigt deres elasticitet. Skumgummiet destrueres desuden hurtigt, når det er udsat for vind og vejr, og med hensyn til skumplast må man tage sig i agt, fordi den kan variere i kvalitet selv inden for et enkelt fabrikat. Endelig kan man anvende tætningslister af uld eller metal, men da de har ringe tætningssevne, må de hyppigst benyttes sammen med et andet tætningsmateriale.

Til facader – som de udføres i dag – kan man dog ikke klare sig med de ovenfor nævnte produkter; for de fleste fuger, og herunder alle bevægelige fuger, stilles der krav, som kun kan opfyldes af kit i en eller anden form.

Fugekit

“Kit” er i dag det mest anvendte fugemateriale, selv om det langt fra er det ideelle.

Vanskeligheden ved kitprodukter ligger i at bestemme, hvilket der skal anvendes i hvert konkret tilfælde; der findes i dag en hærskere af kitprodukter, som forbrugeren ikke har nogen mulighed for at kunne kontrollere. Der skal derfor nøjere gøres rede for de krav, man må stille til fugekit og sammensætningen af de vigtigste kitgrupper samt deres anvendelse.

Hvilke fordringer, som må stilles til kittet, afhænger navnlig af fugens funktion, og i denne henseende kan man stort set dele fuger i følgende tre grupper:

1. Fuger, hvis formforandring består af skiftevis en udvidelse og en sammentrækning; nemlig det tilfælde, hvor fugens bevægelse hovedsageligt skyldes temperaturændringer; bevægelserne må påregnes at blive gentaget et stort antal gange.
2. Fuger, hvis formforandring enten består i en udvidelse eller sammentrækning, som foregår en gang for alle, f. eks. det tilfælde, hvor bevægelsen fortrinsvis skyldes svind; eller fuger med meget ringe formforandring.
3. Overlappingsfuger.

Ved den første gruppe af fuger er temperaturforandringerne virkelig mærkbare, og til denne gruppe hører de fleste fuger mellem facadeelementer, hvilket fremgår af de tidligere bemærkninger om temperaturudvidelse af materialer. Fugekittet i disse fuger må kunne optage de gentagne bevægelser, hvilket betyder,

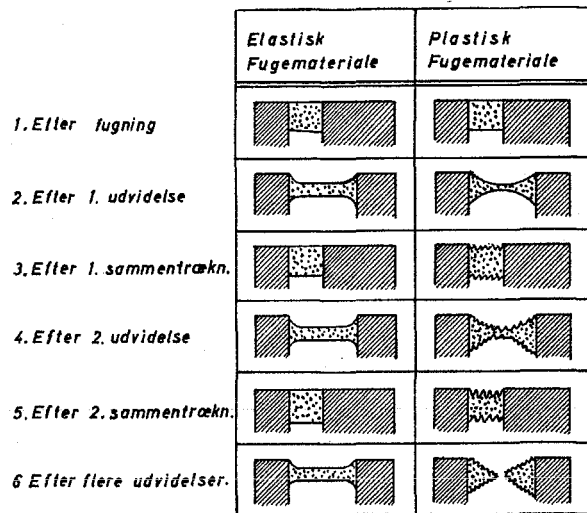


Fig. 5. Systematiseret funktion af elastisk og plastisk fugeskit ved formforandringer.

at fugemassen må være elastisk. Da mange arter af kit ikke er elastiske, men plastiske, er det nødvendigt at gøre sig klart, hvorledes de to typer af kit fungerer ved en bevægelig fuger, fig. 5. Den elastiske fugemasse genvinder altid sin oprindelige form, mens det plastiske materiale ved den første sammentrækning danner folder på overfladen, hvorved kraften ved den følgende udvidelse bevirker, at deformationen begrænses til det svageste punkt, hvad der snart fører til brud.

Udover elasticitet må man forlange, at kit for fuger tilhørende gruppe 1 har en vedhæftningskraft, som er større end modstanden mod formforandring. Dette er også et spørgsmål om den konstruktive udformning af fugemasse, hvilket er vist på fig. 6, hvor den procentiske udvidelse for forskelligt udformede forsøgs-elementer af fugemasse er vist som funktion af belastningen. Konklusionen er, at kittet i en fuger har den mindste bevægelsesmodstand og den største adhæsi on, når fugens form er smalles t på midten, og en praktisk udformning af fugen efter disse regler er vist på fig. 7. Det må påpeges, at disse principper for fugens form ikke gælder for plastiske fugematerialer.

For fuger tilhørende gruppe 2 er god vedhæftningskraft og plasticitet vigtigst, og plastisk kit vil ofte kunne anvendes ved sådanne fuger. Ved den tredje gruppe, overlappingsfuger, udsættes fugemassen for en forskydningskraft i stedet for træk og tryk, og en blød plastisk fugemasse vil her være mest formålstjenlig.

NYA ASFALT A/B
STOCKHOLM - MALMÖ
GÖTEBORG - ÖREBRO

BYGGNADSÅKTIEBOLAGET
PAUL ANDERSON
VÄSTERÅS, SVERIGE

BYGGINGARÍÐJAN HF
REYKJAVÍK, ÍSLAND

BYGGEFIRMAET
A/S UNGDOMSBYGG
OSLO, NORGE

**NORSK CEMENT- &
SKIFERINDUSTRI A/S**
BERGEN, NORGE

A/S TRONDHJEMS CEMENT-
STØPERI & ENTREPRENØR-
FORRETNING
TRONDHEIM, NORGE

MADE I DANMARK MED
LARSEN & NIELSEN
KØBENHAVN

BELLMANSGADE: 243 LEJLIGHEDER FOR KØBENHAVNS KOMMUNES BEBOELSESEJENDOMME



NORDISK BRAND

- *al assurance*

Grønningen 25, K - Tlf. C. 5100

Forlang tilbud

SECOMASTIC

Tørt og tæt fra Pol til Pol
i al slags vejr i 32 lande

**DEN ORIGINALE SECOMASTIC-SERIE SOM VERDEN OVER
LØSER ALLE SLAGS FUGEPROBLEMER**

DER FINDES EN SECOMASTIC TIL ENHVER FUGE

SECOMASTIC, alm. grå, brun og sort.
SECOMASTIC HP for fugebevægelser på op til 40 % af diameter.
SECOSEAL, thiokolfugemasse, 2-komponent for over 40 % fugebevægelse.
SECOMASTIC MARINE til maritime formål, skibsdæk etc.
SECOMASTIC BC54 til køleindustri og dele, der skal under vand.
AUTAMASTIC til autoformål, samt særligt brede fuger.
SECOSTRIP, klæbende masticnør til vand- og lufttætte samlinger. F. eks. til tagpladelægning og ventilations-systemer.

Spørg efter brochure.

YFANCO

Konsulenter
over hele landet.

SUNDKROGSGADE . KØBENHAVN Ø . TELEFON: *29 03 63

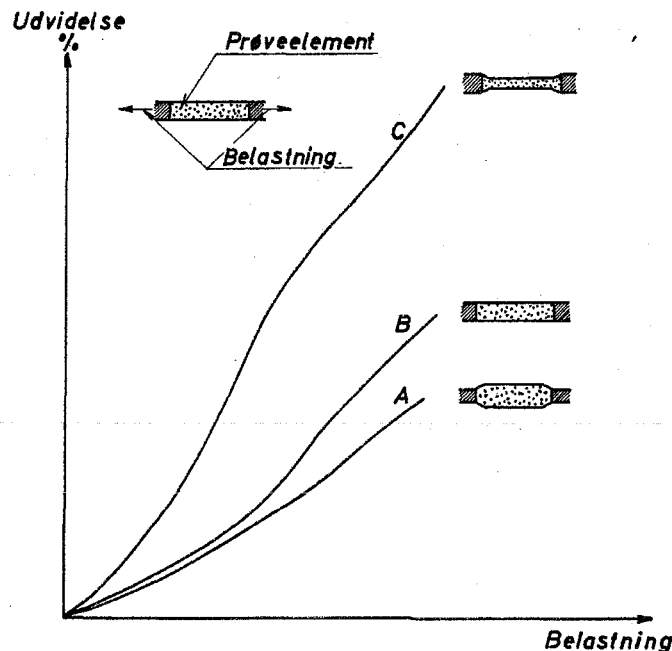


Fig. 6. Udvidelsen i relation til deformationskraften ved forskellige profiler af elastisk fugekit.

Endelig er der en lang række fordringer, som er fælles for alle plastiske og elastiske fugemasser, og som kort skal opregnes; de plastiske eller elastiske egenskaber må være uforanderlige under alle forekommende temperaturer; massen må ikke blive for sprød ved lave temperaturer eller for blød og flydende ved høje temperaturer; den skal kunne tåle sol og angreb fra atmosfæren; den må ikke misfarve facadeelementerne ved fugekanterne; massen må ikke samle snavs og sod; den må have en konsistens, så den let kan påføres, hvilket ofte kræver et opløsningsmiddel, som igen forårsager en senere krympning, der må holdes inden for visse grænser; og endelig det måske strengeste krav: fugemassen skal fungere tilfredsstillende gennem flere årtier.

Fugekit består af et bindemiddel og fyldstof samt ofte også af et pigment og et opløsningsmiddel, og kan forekomme som pasta, således at det enten kan spartles eller sprøjtes, eller i form af færdige profiler. Bindemidlet er hovedkomponenten i fugemassen, og det er den, som giver den tættende og eventuelle elasti-

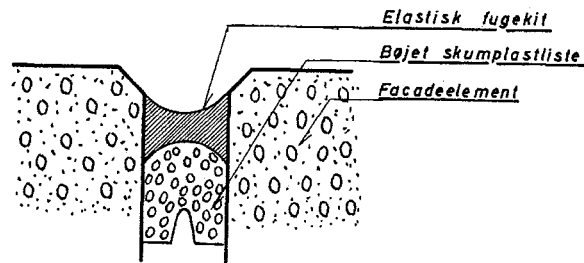


Fig. 7. Eksempel på korrekt profil for elastisk fugekit.

ske virkning; fyldstoffet har en armerende virkning og gør massen mere eller mindre plastisk. Der findes i hovedsagen fire tilgængelige grupper af kit:

1. Asfaltkit og andre støbemasser omfatter en lang række forskellige typer, som består af asfalt eller bitumen som bindemiddel og fyldstof af asbest, kvartsand el. lign.
2. Oliebaseret fugekit. Bindemidlet udgøres af en eller flere tørrende olier, og fyldstoffet kan være asbestfibre eller højmolekylære stoffer.
3. Kit baseret hovedsageligt på polyisobutylene. Bindemidlet er polyisobutylene, som ikke er tørrende, og desuden ofte voks, olier eller asfalt.
4. Kunstgummibaseret kit, hvor bindemidlet er en elastomer; til denne gruppe hører de vigtige 2-komponent materialer; polysulfid- eller thiokoltypen og polyuretantypen.

Materialerne har ifølge deres kemiske opbygning vidt forskellige egenskaber, og da alle har et mere eller mindre begrænset anvendelsesområde, må man være omsorgsfuld, når man træffer sit valg; de økonomiske overvejelser gør sig også stærkt gældende, bl. a. når talen er om de kunstgummibaserede kitarter.

Praktisk anvendelse af fugekit

1. Asfaltkit og andre støbemasser klæber relativt godt til beton, sten og metal, modstår angreb fra vand og mange kemikalier og tåler ret høje temperaturer. Anvendelsen af disse masser, som har en mørk farve, er ofte udelukket af æstetiske grunde. Der findes på markedet en lang række produkter tilhørende denne gruppe, og det ville være uoverkommeligt at nævne de enkelte fabrikater; de forekommer forøvrigt også sjældent til anvendelse ved facadefuger.
2. Oliebaseret fugekit indeholder olier, der reagerer med ilten i luften og dan-

ner en relativ hård hinde. Denne hindedannelse bør ske hurtigt, for at undgå, at urenheder klæber til kittet, og for at opløsningsmiddel ikke skal fordampe for hurtigt; men hinden vil på den anden side også medføre en risiko for, at olie og opløsningsmiddel suges op af vægmaterialet og misfarver dette.

Oliebaseret kits plastiske egenskaber afhænger mest af fyldstoffets karakter, og den brugbare relative forlængelse kan variere fra et par procent til 10 % eller mere. Plasticiteten betinges i høj grad af kittets alder, og brudforlængelsen af f. eks. Trecodikt, der er et af de oliebaseerede produkter, angives at være over 100 % for helt ny kit, men kun ca. 10 % efter 10-15 år. Se skemaet.

Oliebaseret kit anvendes ofte i dilatationsfuger ved naturstensbeklædning, men man må gøre sig klart, at der beroende på stenens karakter vil være større eller mindre fare for misfarvning ved fugekanterne enten på grund af en kemisk reaktion eller, fordi olie fra kittet trænger ud i stenens porer. Natursten, der skal anvendes til facader, bør derfor nøjere analyseres.

3. Kit baseret på polyisobutylene danner ingen hinde, da hovedbestanddelen ikke tørrer; dette kan være en ulempe særligt for færdige lister, som ved lagring ofte samler støv og mister klæbeevnen. Polyisobutylene giver ellers kittet ret god elasticitet og tidsbestandighed, og den brugbare forlængelse er betydeligt større end for oliebaseeret kit.

Produkter baseret på polyisobutylene etc. forekommer dels i pastaform, dels som færdige profiler, og for at overvinde vanskelighederne med støvsamling er de færdige profiler ofte omsvøbt med imprægneret papir, som fjernes før brugen.

4. 2-komponent kunstgummibaseret kit har endnu bedre elasticitet end den foregående gruppe og har – korrekt anvendt – en række fortrinlige egenskaber; den brugbare forlængelse er mindst 100 % selv for ældre materiale, alders- og vejrbestandigheden er udmærket, og klæbeevnen tilfredsstillende. Til gengæld er der en række forhold, som vanskeliggør brugen af disse materialer. Således skal de to komponenter, hvoraf massen består, blandes lige før brugen og anvendes inden for et kortere tidsrum, inden kittet hærder; acceleratoren er desuden giftig. Fugemassen kan også kun påføres rene, tørre flader og kun i begrænset temperaturområde.

Prisen på 2-komponent kit er i dag relativ høj; af størrelsesordenen 5-10 gange højere end andre typer af kit på vægtbasis. For fuger, som kræver et elastisk fugemateriale af højeste kvalitet, bør 2-komponent kit være obligatorisk, og man kan forsøge at nedbringe prisen ved at gøre fugen mindre eller ved at udfylde en del af fugen med et billigere materiale og kun anvende den dyreste kit for den yderste del af fugedfyldningen. Trods disse foranstaltninger bliver fuger med 2-komponent kit i reglen ca. dobbelt så dyre pr. l. m som fuger, der har andre kitarter som tætningsmateriale.

OVERSIGT OVER KITPRODUKTER
(fortsættelse baseret på leverandørernes oplysninger).

Hovedkomponent	Produkt	Producent*)	Form	Farve	Brudforlængelse	Hårdhed i shore A**)	Brugbarhedsperiode og temperatur	Dimensioner		
OLIER (plastisk kit)	Allstik	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	pasta, snore, bånd	grå	2-10 %	-	temperatur mindst 10-15°C	snore: 4-15 mm ^Ø bånd: 2 x 5- 10 x 100 mm		
	Evomastic	Evomastics Ltd., England	pasta	flere				-	-	
	Secomastic	Secomastic Ltd., England	pasta	flere				-	-	
	Secostrip	Secomastic Ltd., England	snore, bånd	flere				-	-	
	Seelastic	Expandite Ltd., England	pasta	hvid, alum., sort				-	-	
	Termomastic	Alholm Kitfabrik A/S, Danmark	pasta	flere				-	-	
	Terostat	Odenwald-Chemie G.m.b.H., Vestyskland	pasta, snore, bånd	flere				-	-	snore: 3-12 mm ^Ø båndbredde: 5-90 mm båndtykkelse: fra 2 mm
	Tremcodikt	Tremco Manufacturing Co., U.S.A.	pasta	flere				-	-	-
POLYISOBUTYLEN ETC. 1-komponent elastisk kit	Evoflex	Evomastics Ltd., England	pasta	-	mindst 100 %	-	-	-		
	Evo-Strip	Evomastics Ltd., England	snore, bånd	-				-	-	snore: 1/4"-3/8"Ø bånd: 1/8" x 3/8"- 1/8" x 1"
	Prestik	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	snore, bånd	-				-	-	-
	Sealstik	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	pasta, snore, bånd	-				-	-	-
	Tremtape	Tremco Manufacturing Co., U.S.A.	bånd	-				-	-	1/16" x 1/8"- 1/4" x 1"
	Weatherban FC-1202	Minnesota Mining & Manufacturing Co., U.S.A.	bånd	-				-	-	tykkelse: 1/32"-1/4" bredde: fra 1/8"
POLYSULFID (THIOKOL) 2-komponent elastisk kit	Booth 667 Vulkseal	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	pasta	grå, brun, sort	mindst 100 %	-	-	-		
	Polevomastic	Evomastics Ltd., England	pasta	hvid, grå, sort				45	4 timer ved 18°C	-
	P.R.C. Fugemasse	British Paints Ltd., England	pasta	grå, sort				30-40	2 timer ved 20°C	fugebredde: 3-25 mm
	Pro-Seal CG 6	Coast Pro-Seal & MFG. Co., U.S.A.	pasta	alum., brun, sort				30-40	2 timer ved 15-25°C	fugegybde: mindst 1/2 x fugebredden og mindst 6 mm
	Secomastic-Thiokol	Secomastic Ltd., England	pasta	flere				-	-	-
	Teroson-Terolastic	Odenwald-Chemie G.m.b.H., Vestyskland	pasta	alum., sort				30-40	2 timer ved 20°C	-
	Thioflex	Bigner & Co., Sverige	pasta	sort, grå, gul				40-46	1-4 timer	-
	Trebofog	Trelleborgs Gummifabriks AB, Sverige	pasta	flere				-	-	-
	Tremco Lasticmerit (blød)	Tremco Manufacturing Co., U.S.A.	pasta	alum., brun, sort				30-50	6 timer ved 21°C	-
	Weatherban	Minnesota Mining & Manufacturing Co., U.S.A.	pasta	alum., hvid, brun, sort				40-50	2-4 timer ved 24°C	-
POLYURETAN 2-komponent elastisk kit	Polysast	Constractex Ltd., England	pasta	flere	mindst 100 %	12 ved +20° 16 ved +10°	4 timer sommertid 8 timer vintertid	fugebredde: 2-3 x dybden fugegybde: 5 mm (min. 3 mm)		
POLYSULFID (THIOKOL) 2-komponent elastisk kit	Dana Staler	Dansk Limfabrik, Køge	pasta	sort, alum., brun, rød	mindst 100 %	30-50	ca. 2 timer ved 20°C	-		

*) Angiver hovedproducent, hvor materialet blev udviklet. Licenshavere er ikke angivet.
**) Angiver et mål for fibregelaget af en hammer med given spids og vægt, når den falder på materialet fra en bestemt højde.

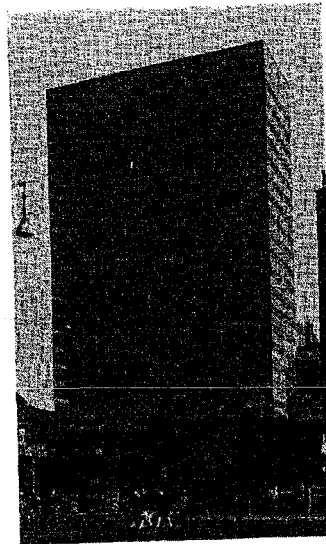


Fig. 8. SAS-komplekset.

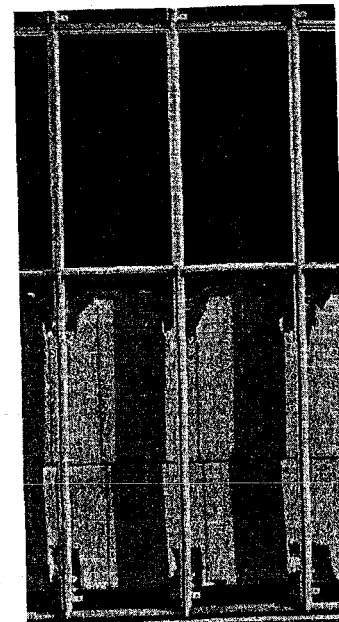


Fig. 9. Udsnit af sprossekonstruktion.

I hosstående skema er der givet en oversigt over de på markedet værende produkter tilhørende de tre sidstnævnte kitgrupper. Brudforlængelsen og hårdheden er angivet for ældre materialer, men da hver producent har sine egne normer for laboratoriemålinger, er værdierne ikke enstydige og kan ikke dække sammenlignes.

Brugbarhedsperioden for thiokolprodukterne er meget afhængig af temperaturen; for nogle produkter forøges hærningstiden således til det dobbelte ved et temperaturfald på 5-6°C og formindskes til halvdelen ved en temperaturstigning på 5-6°C. Idealtemperaturen for påføring af fugemasse angives til ca. 20°C, og ved denne temperatur er brugbarhedsperioden 2-4 timer afhængig af, hvorledes forholdet mellem de to komponenter afpasses. Ved at afkøle thiokolblandinger kan brugbarhedsperioden dog væsentlig forlænges, men ved påføringen skal massens temperatur være mindst 10-15°C, og det frarådes i det hele taget

at foretage kitningsarbejder under denne temperatur, medmindre særlige opvarmingsmuligheder er til stede.

Hvad angår produkternes farve er denne uden pigment i reglen grå eller sort, og da tilføjelse af pigment forringer elasticitetsegenskaberne og formindsker brudforlængelsen, bør man såvidt muligt benytte det ufarvede produkt. Produkter i pastaform kan enten spartles eller sprøjtes; for thiokolmassernes vedkommende anbefaler de fleste producenter at anvende et grundingsmateriale før påføringen.

Det kan ikke nok understreges, at et godt resultat med thiokolprodukterne i meget høj grad afhænger af arbejdsudførelsen. Den samvittighedsfulde producent vil give detaljerede forskrifter for overfladebehandling, produktets tilberedelse, udstyr til arbejdets udførelse og anvendelsesteknik, hvilke må nøje overholdes, og det anbefales, at arbejdet kun udføres af specialarbejdere med leverandøren som den ansvarlige.

Jeg vil nu gå over til at vise en række aktuelle fugeløsninger dels for lette facader og lette curtain wall konstruktioner og dels et par eksempler på en dansk fugeløsning i betonelementfacader. Til slut vil jeg kort nævne et par uheldige fugedetaljer.

SAS-komplekset

Arkitekt, professor Arne Jacobsen m.a.a. i samarbejde med KAMPSAX.

Facadekonstruktionen, som er en typisk curtain wall, er udført af det tyske specialfirma Josef Gartner. Facadearealet er ca. 6.300 m² – opdelt i 3.500 vinduesenheder med Cudoglas og 3.500 brystningsenheder udført af hærdet, emaljeret Emauglas, fabrikat Boussois, som tåler en temperaturdifference på 100° C.

Hulrummet mellem facade og brystninger er ventileret horisontalt, røgsikring mellem etagerne forbyder vertikal ventilation.

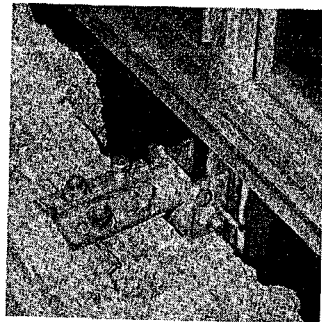
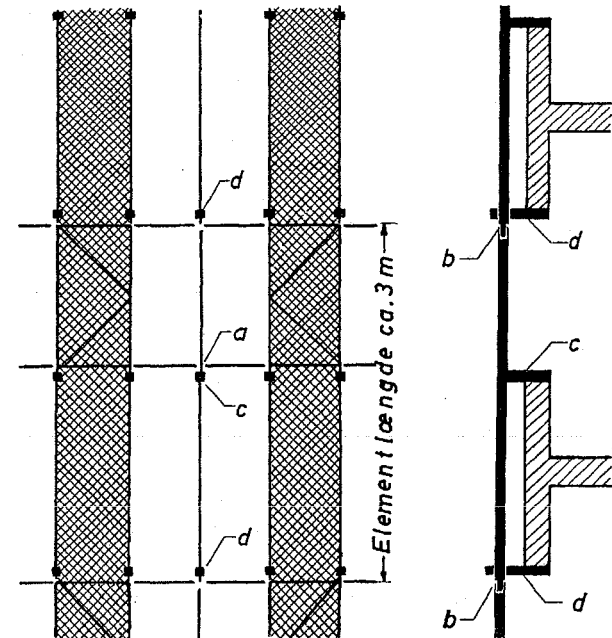


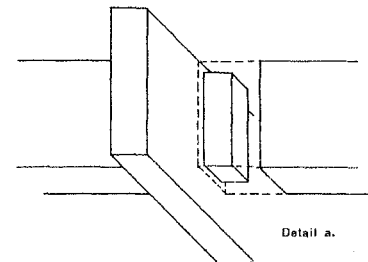
Fig. 10. Detail c. Bæreslag.



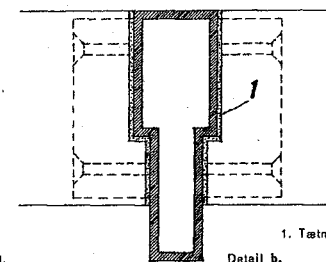
Detail d. Tilholderbeslag.



Facadeskema. Bemærk teleskopsamlingen.

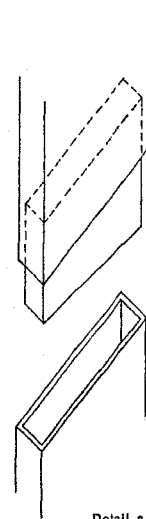


Detail a.



1. Tætning med Weatherben.

Detail b.



Detail a.

Fig. 10.

Fabrikanten frarådede enhver form for åbninger i facaden og fremhævede betydningen af en hermetisk tæthed.

Den konstruktive opbygning er baseret på nøje hensyntagen til temperaturbevægelser. Facadeenhederne, der er etagehøje, er fastgjort til bygningen ved et bærebæslag i betonbrystningens overkant og et tilholderbeslag i facadebjælkernes underkant, og både de lodrette og vandrette rammer har overalt bevægelige forbindelser, jvnf. facadeskemaet fig. 10. Fugerne omkring glasset er forsynet med elastisk fugekit, fabrikat Weatherban (se detail a), så fugen kan optage glassets bevægelser.

Der er ingen ventilationshuller i facaden, jvnf. ovenfor, og fugesamlingen er udført med teleskopiske samlinger.

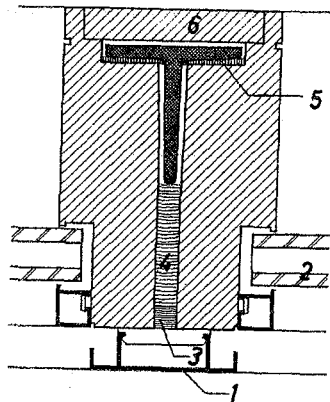
Det skal oplyses, at man ved store temperatursvingninger kan konstatere tydelige bevægelser i samlingerne - 3-4 mm.

Lufthavnsbygningen i Kastrup

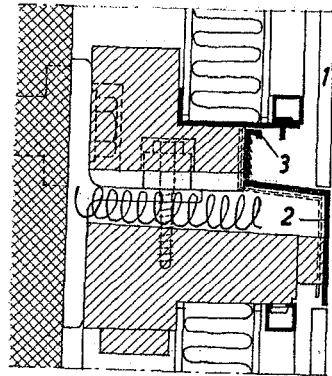
Arkitekt Wilh. Lauritzen m.a.a. - rådgivende civilingeniør O. H. Brødsgaard.

Facaderne er ligeledes opbygget som ren curtain wall med sprossekonstruktion af stål og træ (se fig. 11 og 12). Udfyldningen er dels thermoglas og dels T.K. sandwichelementer med udvendig 5 mm eternit og indvendig 9 mm gipsnit eller 5 mm asbestolux.

Tætning af fugerne er her foretaget i flere lag; den lodrette fugesamling har således yderst som regnskærm et dækprofil af aluminium fastholdt med et klips-



1. Dækprofil. 2. Thermoglas. 3. Secomastic.
4. Rockwool. 5. Bitumenstrimmel. 6. Dækbælt.
Fig. 11. Lodret fuge.



1. Eternitbrystning. 2. Aluminiumsvendnæse.
3. Secotrip.
Fig. 12. Vandret fuge.

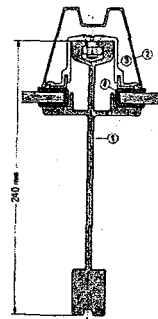
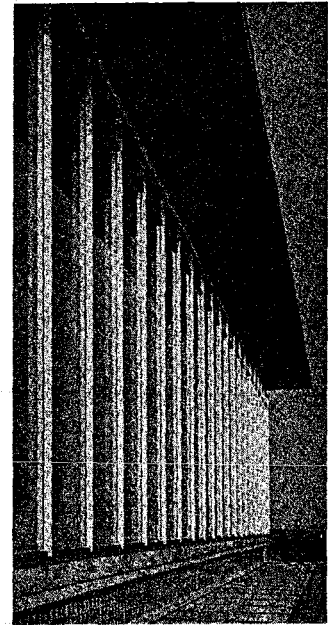


Fig. 13 viser den lodrette fugesamling ved lufthavnsbygningen, Zürich, hvor de forskellige profiler er udført med specielle hensyn for øje.

1. Aluminiumsprofil med stort modstandsmoment.
2. Tyndvægget regnskærm.
3. Klemme profiler pr. 1 m.
4. Tætningsliste af neopren.



Lufthavnsbygning, Zürich.

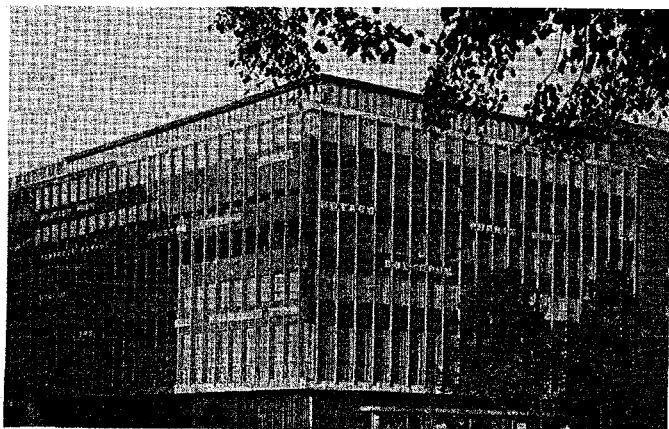
beslag; forrest mellem karmene findes en vindtætning i form af en Secomastic-fuge, bagved hvilken er indlagt varmeisolering af rockwool; endelig etableres sekundær vindtætning med en bitumenstrimmel mellem karm og T-stål.

Den vandrette fugedetalje er fra nordfacaden og viser regnskærmen, der består af eternitbeklædning i forbindelse med aluminiumsnæse fuge-tætning foroven med en Secotrip; pakning for vind og varme sker med rockwool værk.

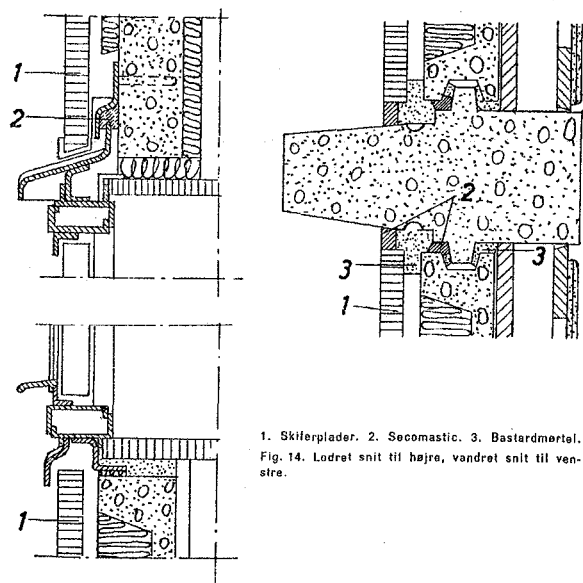
Den indvendige tætning er udført lodret med en bitumenstrimmel som underlag og vandret - over og under vinduer - med påklæbet Prewanol ST strimmel.

Lufthavnsbygning, Zürich

Et eksempel på en facade, som udelukkende består af glas og aluminium er vist på fig. 13 og er hentet fra lufthavnsbygningen i Zürich. Her har man draget nytte af den moderne strengpresning af aluminium, som nu tillader fabrikation af næsten ethvert profil. Aluminiumsprosserne er fritspændende på 8 m.



Byggecentrum.



1. Skiferplader. 2. Secomastic. 3. Bastardmørtel.
Fig. 14. Lodret snit til højre, vandret snit til venstre.

»Byggecentrum«

Arkitekter, kgl. bygningsinspektør Nils Koppel og Eva Koppel, m.a.a. Rådgivende civilingeniør M. Folmer Andersen.

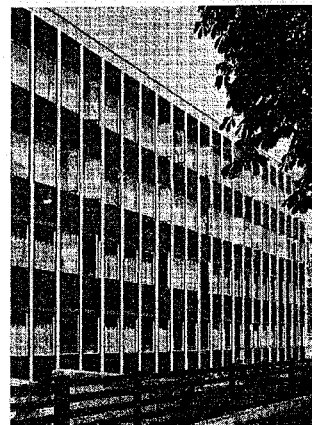
Facaden på det nye „Byggecentrum“ er ikke nogen curtain wall i den forstand. Dog har man ment det rigtigt at tage dette eksempel med, idet fugeproblemet vel nok stort set er af samme karakter som ved de tidligere eksempler.

Konstruktionen er bygget op omkring fabriksfremstillede facadesøjler af beton og består indvendig af betonelementbrystninger med rockwool-isolation samt en udvendig vandskærm af 25 mm skiferplader (fig. 14).

Princippet for fugetætningen er, at der tættes med 2 materialer i flere forskellige lag. Yderst findes en Secomastic-tætning, som skærmer mod vind og regn; indenfor er tættet med bastardmørtel og derefter igen med Secomastic. Falsen i betonelementerne er ikke udfyldt, men er tænkt som et udjævningskammer, i det tilfælde tætningerne skulle revne, så vind trænger ind; bag vindkammeret er der bastardmørtel.

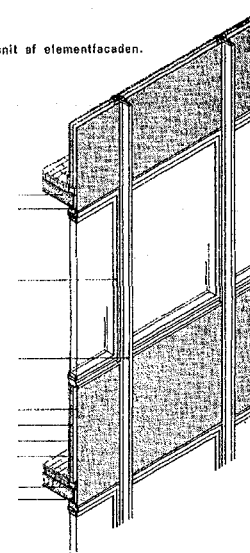
Kvindeligt Arbejderforbunds hus

Arkitekt civilingeniør Ole Buhl m.a.a. i samarbejde med Velux A/S. – Rådgivende civilingeniør Max Kaplan.



Kvindeligt Arbejderforbunds hus.

Fig. 15. Udsnit af elementfacaden.



Curtain wall af dansk fabrikat, system „Velux“ udført i stål og aluminium (fig. 15). Vindafstivningen vinkelret på facaden etableres ved lodrette pladejernssprosser, som befæstes til etageadskillelserne. Den lodrette fugesamling er udformet omkring dette fladjern og består yderst af et u-formet aluminiumsprofil som regnskærm. Sekundær vindskærm etableres af en falsning i sidekarmene og en „sko“, der trykkes mod en blød skumpakning. Den egentlige vindtætning er placeret mellem sidekarmene i form af en neoprensløje, som tillige danner „bund“ for varmeisoleringen, der udgøres af polysterolskum. Detaljen afsluttes med et dækprofil, der ved fastgørelsen trykkes mod en Allstik-strimmel ved hver kant. Tætning mod vejrliget sker således i flere lag, og ved udformningen af fugedetaljen har man erkendt, at der trods alt vil trænge vand gennem vindskærm og har derfor givet evt. vand mulighed for at slippe ud igen.

Kontorhus for ASEA i Västerås

Arkitekt S.A.R Sven Ahlbom.

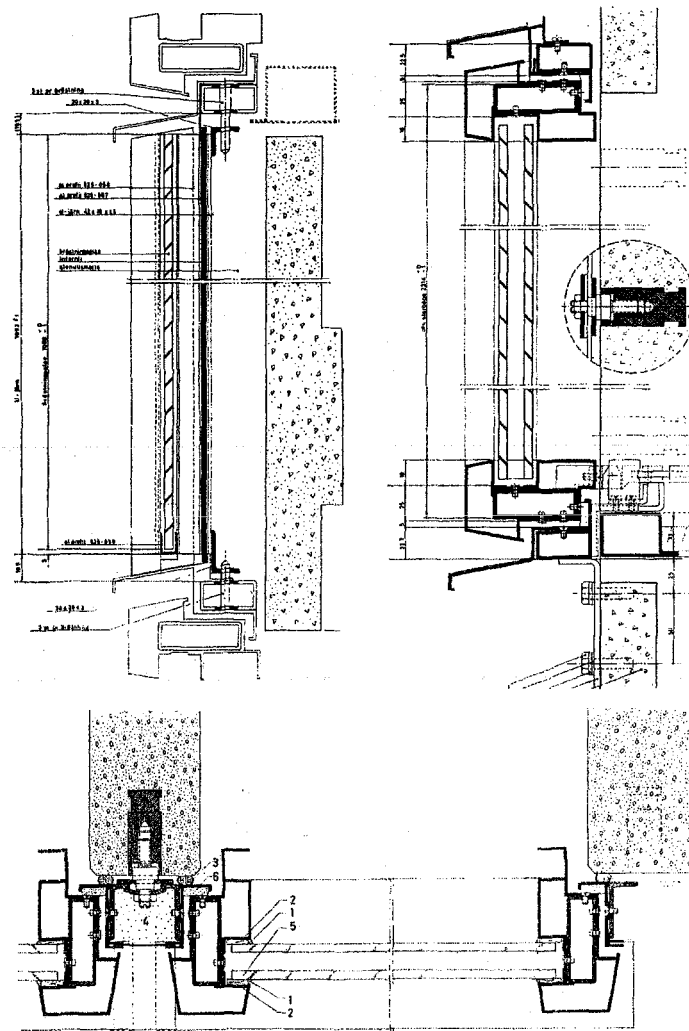
Curtain wall konstruktion udviklet af NK's verkstäder i samarbejde med arkitekt, professor Erik Herløw og Tormod Olesen m.a.a.

Valg af facadekonstruktion har her været genstande for lange og indgående overvejelser. Man har undersøgt en række konstruktionsprincipper, fabrikater og materialer, gennem systematisk prøveopstilling samt foretaget klimasimuleringsforsøg på stedet. Et stort forsøgsapparat med intern forskning har her været i gang, inden endelig afgørelse blev truffet, og resultatet af undersøgelserne blev en curtain wall, udviklet af Nordiska Kompagniets verkstäder.

Konstruktionen er opbygget af små selvstændige enheder, som hver især kan optage temperaturbevægelser svarende til min. 100° C temperaturredifference. Materialet er naturelexeret aluminium i rammelementer, et for vindu og et for brystning. Lodret samling mellem elementerne, se oversigt. Bemærk det indskudte aluminiumsblik, der etablerer regnskærm over fugen som primær tætning, samt den sekundære Weatherban-forsøgling mellem aluminium og betonlamel.

Brystningselementerne er opdelt i regnskærm og vindskærm, henholdsvis hær-det grågrønt emaljeret Colorbelglas og internit (svensk specialprodukt). Mellem element og betonbrystning er anbragt en stenuldsmåtte. Tætning om vinduesglasset sker med forskellige Weatherban-produkter, medens vinduesrammernes anslag tætnes med skumplast. Ophængning etableres ved bærebeslag i brystningsoverkant, som vinduerne hviler i, samt tilholderbeslag ved de lodrette lameller. Brystningselementerne står på vindueselementerne og er ikke forsynet med bærebeslag.

Der er thermoglas i vinduerne - fabrikat Univervel. Den yderste glasskive er varmeabsorberende, og det er lykkedes at udjævne solbestrålingseffekten i væsentlig grad og dette i forbindelse med persiener og en særlig effektiv udform-

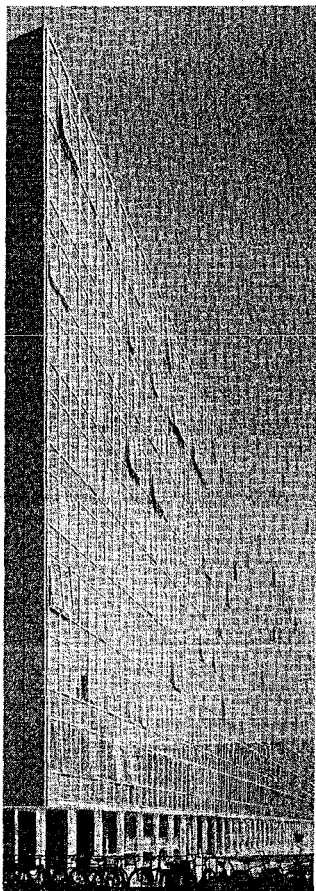


Øverst til venstre brystningsparti. Øverst til højre vinduesparti. Nederst vandret snit ved tilholderbeslag i lodret betonlamel.

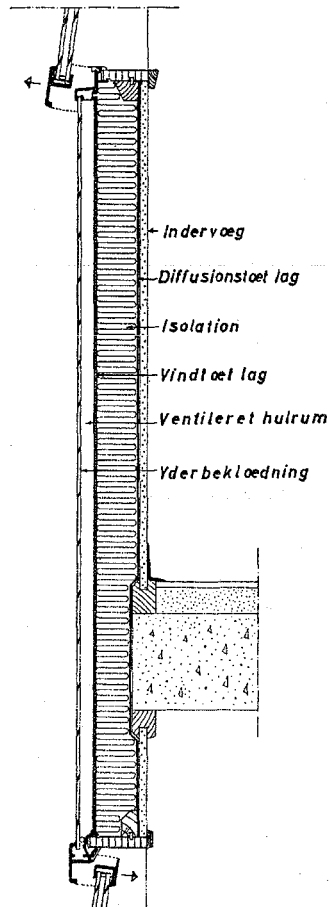
1. Weatherban EC-801.
2. Weatherban EC-1202.
3. Weatherban EC-1279.

4. Rockwool.
5. Varmeabsorberende glas, fabrikat Univervel.
6. Skumplast.

ning af varme- og ventilationssystemet har vist sig at være tilstrækkelig til at eliminere solvarmeeffekten så meget, at et projekteret køleanlæg til neddampning af solvarmestrålingen på glasfacaden foreløbig kunne stilles i bero.



Kontorhus for ASE i Västerås.
Oversigt vedrørende diverse facadedetaljer se foregående side.



Lodret snit i brytning.
Fig. 16. Norges Sildesalslag.

Da man her ønskede at fremhæve den reliefløse glasfacade, blev vinduesglas og brystningsglas anbragt i plan med hinanden, hvilket også har givet en overordentlig fin effekt. Facaden var fra begyndelsen tænkt udført uden oplukkelige vinduer, men dette blev opgivet af psykologiske grunde, idet man frygtede, at der kunne opstå tilløb til klaustrofobi.

»Norges Sildesalslag« i Bergen

Firmaet „Glas Knag“ i Bergen har udeksperimenteret en ganske interessant facadekonstruktion opbygget af glas og aluminium; det såkaldte I.C.W.-system.

Som bekendt har thermoglas i større facadeenheder særlig i begyndelsen givet anledning til ubehagelige revnedannelser. Det beror på den kendsgerning, at et thermoglas er særdeles stift, væsentligt stivere end selv svære spejlglasrunder, hvilket stiller meget store krav til sprossekonstruktionen.

I.C.W.-systemet bygges på princippet, at bevægelsen i facadekonstruktionen overhovedet ikke bør have mulighed for at forplante sig til glasset. Man mener, at de mange eksempler på opbrudte forseglingskanter ved thermoglassene har sin årsag her.

Vinduene hviler således ikke i nogen ramme, men har kun kantbeskyttelse, og ophængningsbeslag for svingtappene fæstes direkte i glasset. Efter lukning

„Norges Sildesalslag“ i Bergen.

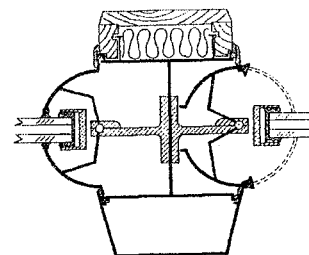
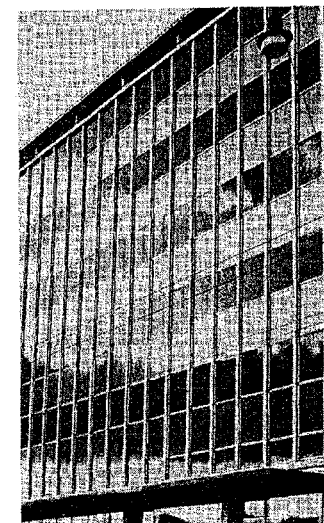


Fig. 17. Vandret snit i „gribesprosse“.
tv. lukket, th. åben.



sker tætning ved, at en lodret gennemgående gribesprosse klemmer om glasskiven og operationen sker enkelt ved et vridehåndtag. Fig. 17 viser til venstre „gribesprossen“ fastklemt til vinduesskiven og til højre i åben stilling inden tilspænding. Termoruden påstås ved denne konstruktion at være helt uafhængig af enhver bevægelse i facaden, og der findes ingen pakning, der udsættes for slidage ved gnidning, kun direkte trykpåvirkninger.

»Codanhus«

Arkitekt Ole Hagen m.a.a. – Rådgivende civilingeniør Henning Hansen, Erik Carlsen og Jens E. Frølund.

Som eksempel på en vel gennemtænkt fugeløsning ved en betonelementfacade skal nævnes „Codanhuset“.

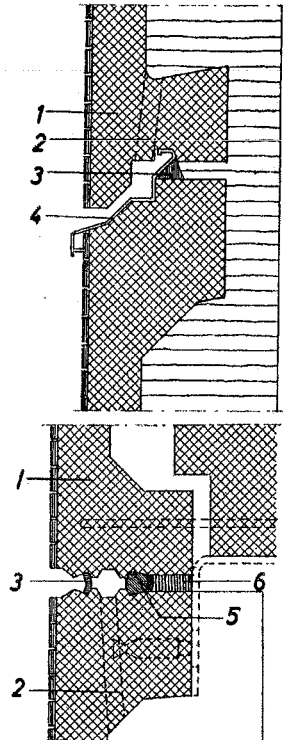
Fig. 18. Facadedetaljer.

1. Facadeelement.
2. 14 mm dræn.
3. Neopren.
4. Vandnøse af aluminium.
5. Glasuld.
6. Rockwool med Secomaastic forsegling.

Øverst: Vandret facadefuge.
Nederst: Lodret facadefuge.



Codanhus



ER DE OVERTROISK?



går De en stor omvej, hvis De møder en sort kat på Deres vej? Eller tror De på tilfældigheder? Nej, selvfølgelig ikke, men skulle „tilfældighedernes sorte kat“ alligevel krydse Deres vej, vil det være en betryggelse for Dem at have en syge- og ulykkesforsikring, og her kan vi fortælle Dem, at

Dansk Ingeniørforening

har med

Schweizisk Ulykkesforsikrings-Aktieselskab

Winterthur afsluttet overenskomst af 6/5 1908 (fornyset 28/10 1930) om tegning af syge- og ulykkesforsikring for medlemmer til nedsatte præmier foruden særlig rabat til foreningen. – Denne rabat har for tidsrummet fra 5/6 1908 til 31/12 1960 udgjort 409.349,00 kroner.

DIREKTIONEN FOR DANMARK

AUG. BORGEN

Aksel & William Malling

Højbro Plads 5 - København K - Telf. C. 2288

Durisol

Isolerende byggematerialer

EGENSKABER:

stærkt brandhæmmende
frostbestandigt
svampebestandigt
grovporøs struktur -
derfor tørt

HULBLOKKE

Anvendelse: Ydermure og skillevægge

Type 24/08, mål 24×50×25 cm, betonforbrug 120 1/m³, k = 0,8

Type 20/09, mål 20×50×25 cm, betonforbrug 100 1/m³, k = 0,88

Type 20/06, mål 20×50×25 cm, betonforbrug 35 1/m³, k = 0,6

anvendes, hvor høj isolering kræves.

Type 15/09, mål 15×50×25 cm, betonforbrug 65 1/m³, k = 0,9

til mindre byggeri, samt som bagmur med skalmur af tegl, hvorved opnås en k-værdi på 0,6.

DÆKBLOKKE

Anvendelse: Isolerende jernbetondæk, muliggør simpelt forskallingsarbejde.

Højder: 12, 15, 18 og 21 cm, størrelse 50×150 cm.

DÆKBJÆLKER (TECTUMDÆK)

Anvendelse: Forskallingsfri isolerende jernbetondæk.

Bredde: 25 cm, højde 17 cm, max. længde: 540 cm.

AKUSTIKPLADER

Anvendelse: Faststøbning mod jernbetondæk og -vægge.

Størrelse: 5×50×50 cm, affasede kanter, ingen betongenngang.

ISOLERINGSPLADER

Anvendelse: Isolering af fundamenter, ydermure, tagkonstruktioner m. m.

Tykkelser: 3, 4, 5, 6, 8 og 10 cm, størrelser: 50×50 cm og 50×150 cm.

ARMERED E TAGPLADER

Anvendelse: Tagplader til industri- og halbyggeri, varmeisolerende, lydabsorberende, tørre. Tykkelser: 8-20 cm, k-værdier: 1,17-0,54, max. længde 600 cm. De større tykkelser har langsgående ventileringskanaler. Plader med tykkelser 14-20 cm er godkendt som brandsikker tagkonstruktion.

FACADEPLADER

Anvendelse: Ydervægge i industri- og boligbyggeri, montage i skeletkonstruktion.

Type HF: tykkelser 10, 12 og 15 cm, varieret længde.

Type VF: tykkelser 10 og 12 cm, bredde: 50 cm, højder: 140 og 150 cm.

BRYSTNINGSELEMENTER

Anvendelse: Al slags byggeri. Detailudformning efter opgave. Velisolerende, tørre, smukke. Overflader: indv.: hård beton-puds, udv.: hvidgrå, hvid eller frilagte stenmateriale. Elementerne er forsynet med lodrette ventileringskanaler for at sikre tørhedelse.



TECTUM a. m. b. a.
DURISOLFABRIKKEN
NØRRESUNDBY
TELF. (081) - 2 66 77

Ring eller skriv efter specialbrochurer

De etagehøje elementer var ikke forsynet med isolation fra fabrikken. Denne bestod af polysterolskum, som blev indblæst i hulrummet mellem konstruktion og element efter ophængningen.

I den lodrette fuger er indlagt en neoprenstrimmel som regnskærm, og derefter kommer et afdrænet og ventileret trykkudligningskammer. Vindtæthed etableres inderst ved stopning med Rockwool-værk forsejlet med Secomastic, som igen er beskyttet af en pakningsstrimmel af glasuld. Se fig. 18.

I den vandrette fuger er indlagt en afdækning af aluminium, som er gennemgående og har samme profil som sølbænken.

Den viste trekantliste af neopren etablerer vindtæthed i forbindelse med det indblæste polysterolskum, se fig. 18.

En fugeløsning i dansk betonelementbyggeri

Fugen i det danske betonelementbyggeri er udførligt beskrevet i SBI-rapport 38 (Samlingsproblemer i montagebyggeri), og skal derfor kun kort behandles i princip gennem en her i landet udbredt fugeløsning. Se fig. 19 og fig 20.

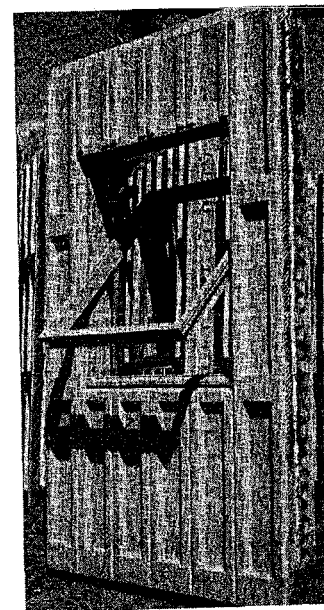


Fig. 19. Facadeelement. Bemærk vaskebræststrukturen i kanten.

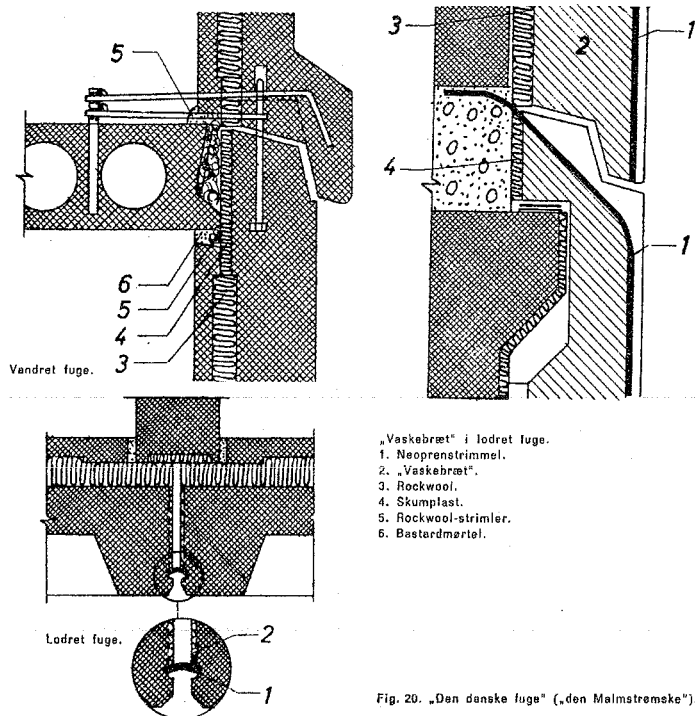


Fig. 20. „Den danske fuge“ („den Malmstrømske“).

Fig. 20 viser den lodrette fuge (den Malmstrømske fuge), tætnet mod vind med rockwool og uden kulde-, lyd- og brand-„broer“. Facaden er næsten automatisk vandtæt på grund af det viste „vaskebræt“ på elementkanterne. En sådan fugekonstruktion er anvendt ved flere byggerier i Bergen og har vist sig vandtæt uden fugemateriale overfor den nok så bekendte bergensiske slagregn.

Den vandrette fuge ses øverst, og det skal gentages, at en vandret fuge med „overlapping“ er vandtæt, hvis sprækken mellem de to elementer er mindst 0,5 mm (se fig. 3). Er sprækken mindre end 0,5 mm, kan kapillarkræfter og vindtryksforskelle mellem for- og bagside af den ydre skal presse ind, se tidligere.

Princippet er, at elementkanten er forsynet med et „vaskebræt“, bestående af riller, der hælder udad under 45°, således at sivende vand ledes udad. Kun slagregn, der rammer i symmetrilinjen og undgår alle lufthvirvler, vil kunne nå ind

til isoleringen. For at hindre slagregn i at trænge ind, er der indlagt en neoprenstrimmel i en not, der virker som regnskærm. Vandtætning og luftfugen med „vaskebrætkanter“ virker samtidig som trykudligningskammer. Ved hver vandret fuge føres strimlen ind og faststøbes foroven.

Danmark har jo på mange måder været banebrydende inden for betonelementbyggeriet, og danske konstruktører og fabrikanter har gennem de sidste år trawlet markedet for egnede fugematerialer og set mange mislykkede resultater ligesom i Sverige. Det tjener den danske byggeindustri til ros, at den på væsentlige punkter har løbet store risici og drevet privat udviklingsforskning på disse felter til gavn for de nye byggemetoder.

Brugen af større bygningselementer giver fugeproblemet særlig aktualitet, og man skimter tendens til en dansk standardløsning som produkt af et omfattende pionerarbejde; blot savner man endnu det billige fugemateriale i forbindelse med den selvslukkende fuge.

Vil man forsøge at gøre en slags status, vil denne nok gå ud på, at kombineret tætning mod vind og regn i samme tætningslag næppe vil blive accepteret fremover her i landet.

Forsøg på selvslukkende fuge

I Tyskland er der i de sidste år blevet fremstillet forskellige stålprofiler overtrukket med kunststoffet Mipolam (Dynamit AG, Troisdorf), hvilke herhjemme anvendes som rammer i de såkaldte Ironyl-vinduer. Beklædningen er ca. 2 mm tyk og findes i mange farver, og forsøg har vist, at det har god aldersbestandighed. Kunststoffet er udformet med false og flige for at give vinduesfugen tætning i flere lag, fig. 21 og -fugen udviser da også et ringe varmetab, som vil kunne berettige til valg af denne endnu ret dyre konstruktion, og det har været nærliggende at forsøge ideen videreudformet til samlinger af facadeelementer.

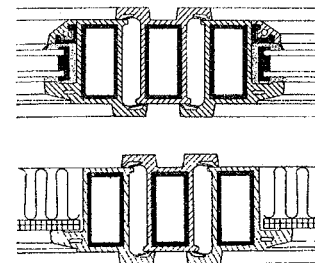


Fig. 21. Forslag til selvslukkende fuge med Mipolam-profiler. Snit ved vindue og brystning.

Nye former for glasfacader

Tendensen mod stadig større anvendelse af glas i facader har bl. a. givet sig udslag i fremkomsten af nye glaselementer, kaldet Profilit-Bygningsglas, som gør enhver form for sprosser overflødig, idet elementerne når de sammenbygges danner en homogen glasflade. Glaselementerne, som fremstillet af Moosbrunner Glasfabrik A/S, Wien, er u-formet og produceres ved kontinuerlig trækning, således at profilerne kan leveres i enhver ønskelig længde. Glasset fremstilles enten uarmeret eller armeret med tråde og med en overflade, som minder om kathedralsglas.

Facader af Profilit-Bygningsglas opbygges efter flere forskellige systemer med enkelte eller dobbelte glasflader, fig. 22, og elementerne kan sammenstilles både vertikalt og horisontalt. Udfugningen mellem elementerne kan tænkes foretaget enten med specielt fremstillede PVC-profiler, med kit eller med en kombination af disse, fig. 23. Såvidt vides er der endnu ikke udført konstruktioner med glaselementerne, hvor man har turdet sætte sin lid alene til de specielle fugeprofiler, og det må anbefales, at der ved fugningen også anvendes en kitsort af en god kvalitet, fortrinsvis 2-komponent kit.

Profilit-Bygningsglas har de senere år været anvendt en del i Østrig og Tyskland, foruden til facader også som tagkonstruktion, skillevægge, udstillings-skærme etc.

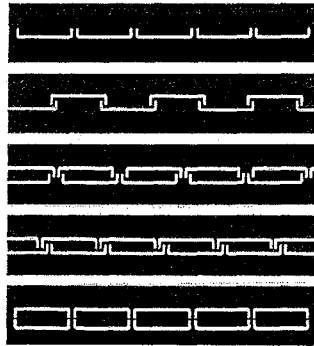
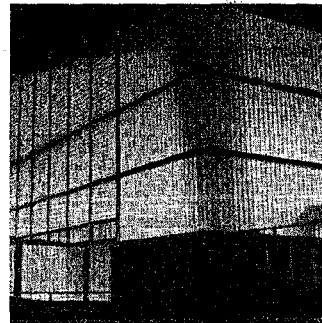


Fig. 22. Systemer for opbygning af Profilit-Bygningsglas.



Facade af Profilit-Bygningsglas.

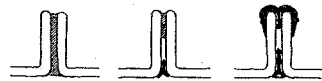
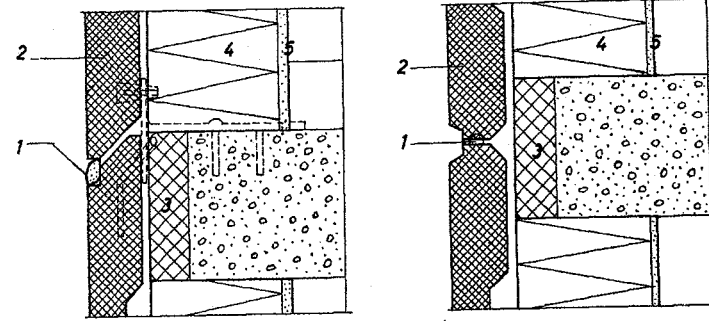


Fig. 23. Metoder for udfugning af Profilit-Bygningsglas.



Vendret fuger.

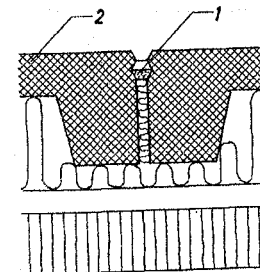
Lodret fuger.

Fig. 24. 1. Tremcodikt. 2. Betonelement. 3. 40 mm korklag. 4. Træbeton. 5. Puds.

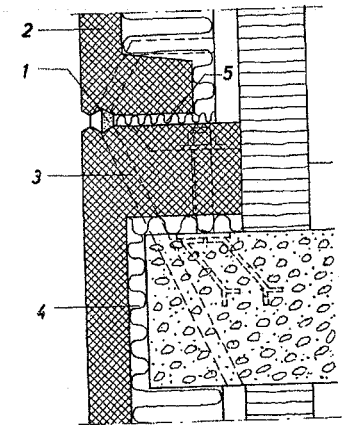
Uheldige fugedetaljer

Der skal i det følgende nævnes nogle eksempler på facadefuger, som viste sig ikke at fungere helt tilfredsstillende, da de pågældende bygninger blev taget i brug.

Alle eksemplerne stammer fra store komplekser, og der var i alle tilfælde tale om lækage, idet enten vand eller vind trængte ind og forårsagede ulemper. Der



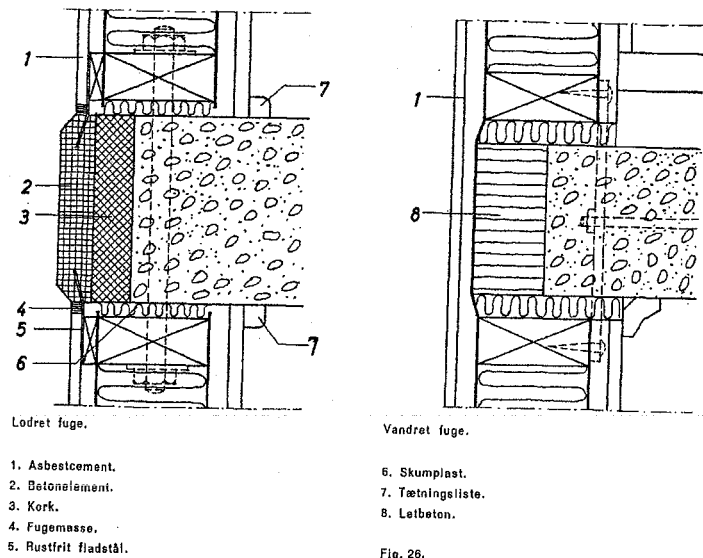
Lodret fuger.



Vendret fuger.

1. Fugemasse.
2. Betonelement.
3. Dræn.
4. Skumplast.
5. Rockwool.

Fig. 25.



gøres rede for, hvilke foranstaltninger der blev truffet for at forbedre fugerens funktion.

Fig. 24 er fra en facade med elementer af beton, og hvor dækket er isoleret yderst med et 40 mm korklag. De lodrette fuger er tættede med Tremcodikt, mens de vandrette fuger oprindeligt var åbne. Det viste sig, at vand trængte ind gennem de åbne fuger og forårsagede dels fugtgennemslag, dels misfarvning, sandsynligvis ved udvaskning af korkisoleringen. Efter at de vandrette fuger blev tættet (Tremcodikt), har fugesamlingen fungeret tilfredsstillende, selv om fugningen medførte, at luftpalterne blev uventilerede.

Fig. 25 viser en fuger, hvor man oprindeligt havde ønsket at tilvejebringe ventilation; her ved hjælp af kanaler, to i hvert facadeelement. Kanalerne førte imidlertid til meget kolde vægge, idet de lod vinden slippe ind, og det blev nødvendigt at tilstoppe kanalernes udmundning med kork, hvorefter der ikke har været konstateret ulemper.

Som et sidste eksempel skal nævnes en fugedetalje, fig. 26 fra en facade med beklædning af asbestcement. Kitfugen 4 og tætningslisten 7 blev først tilføjet efter at bygningen var færdig, og efter at det havde vist sig, at der trængte fugt ind ved elementernes tilslutning til pillerne.

Normering af kvalitetskravene til fuger og fugemateriale er blevet en nødvendighed

Fugearbejdet er en betydelig stor del af omkostningerne ved etablering af et råhus, og mangel på teknisk vejledning, viden om fugematerialerne samt normer har desuden gjort det vanskeligt at udforme korrekte fugedetaljer.

Det fremtidige udviklingsarbejde må tage sigte på at nå så nær som muligt til den „selvlukkende fuger“ med mindst mulig anvendelse af tætningsmateriale.

At forestille sig fugeproblemet løst udelukkende ved hjælp af „fugekit“ eller lignende, som praktiseres fra flere sider, kan ikke være den rigtige løsning.

Den „selvlukkende fuger“ er måske nok en ønskedrøm. Kravene til den korrekte fuger er store – lufttæthed kan vel næppe etableres uden brug af fugemasse i en eller anden form, og udviklingsforskningen har en opgave at løse her.

Som det er nævnt i indledningen har forskning i disse problemer været stedmoderligt behandlet her i Danmark, og man har måttet benytte sig af autoritetstroen ved udelukkende at være henvist til udenlandske erfaringer på dette specielle område, hvor regionære forhold spiller så stærkt ind.

Tager man et meteorologisk kort og følger gennemsnitsisotermen 0° for vinterhalvåret, vil man se, at Danmark er et af de få lande, der berøres af denne og hvor temperaturen stadig svinger mellem frost og tø. Det danske klima er jo et variabelt begreb. Betragtelige temperatursvingninger, vind og vand udsætter vore facader for en kombination af alle slags klimapåvirkninger. Næppe mange andre steder har man lignende forhold.

Den lette curtain wall vil være særlig sensibel over for disse skiftende påvirkninger, og vi må derfor have speciel dansk forskning på disse områder, men selvfølgelig høste erfaringer fra Amerika, Tyskland, Sverige og Norge, hvor man er væsentlig længere end vi.

I U.S.A. har der således eksisteret normer for fugekit i flere år, U.S. Specification TT-598, og der er for nylig blevet vedtaget normer, der gælder specielt for Thiocolmaterialer.

I Sverige overdrog Statens Nämnd för Byggnadsforskning sidste år Kungliga tekniska Högskolan at udføre forsøgsrækker med fugemateriale og give forslag til prøvemethoder og normer. Eksempelvis kan nævnes, at man i den svenske ByggAMA 1960 (Allmän Material och Arbetsbeskrivningar för husbyggnadsarbeten) har indført et afsnit om fugning under rubrikken „Arbeten med monteringsfærdiga element“*).

Bør det mon ikke alvorligt overvejes også her i landet at dække et latent behov med lignende forskrifter og arbejdsanvisninger? Den nye udgave af generalbe-

*) De vigtigste afsnit findes i forfatterens artikel i Byggeindustriens jubilæumsnummer: 50'ernes byggeri“.

skrivelsen vil vel være det rigtige sted, når der forhåbentlig bliver enighed om, at denne opbygges efter Sfb-systemet, hvor bl. a. materiale- og vareinddelingen er et vigtigt afsnit.

Interessen må iøvrigt samle sig om det forsøgsprogram, som Statens Byggeforskningsinstitut i forbindelse med Danmarks tekniske Højskole nu har lagt op med hensyn til spørgsmålet klimapåvirkninger på vore huse. Et frugtbart research-arbejde vil sikkert også kunne etableres med den nye skandinaviske storindustri inden for kunststofområdet, således at man ad denne vej kan komme de desværre alt for mange produkter til livs, som er bragt for tidligt på markedet.

I „Lov om boligbyggeri“ af 27/12 1958 er indsat en paragraf (§ 25), som sigter mod gennemprøvning af nye materialer og nye byggemetoder. Fugeproblemet er en så vigtig byggeteknisk detalje, at man må mene, at nye fugeløsninger, som netop indebærer anvendelse af nye materialer og metoder, må kunne gøre krav på bevågenhed i henhold til denne paragraf.

Den ideelle fuge er endnu ikke opfundet, selvom de nye kunststoffer her har været et værdifuldt fremskridt, men overalt arbejder den kemiske industri med nye tætningsmaterialer; særligt forsøger man at eliminere ulemperne hos thiokol-produkterne, bl. a. ved at nå frem til nemmere og billigere 2-komponent grupper. Lister i fast forbindelse samlet efter „lynlåsprincippet“ eller ved svejsning er måske en løsning med tanke på de polymeriserede syntetiske gummiprodukter (Neoprene, buna, nitrilgummi m. fl.).

Imidlertid vil en dansk forskning inden for dette felt vel nok have svært ved de første år at følge udviklingen op; tidsfaktoren og bevillingsspørgsmål spiller ind, det vil derfor være nødvendigt foreløbig at støtte sig til, hvad der findes af udenlandske resultater. Dette må dog ske gennem kontakter på byggeforskningsplan, idet en realistisk kortlægning af de mange ny materialgruppers karakteristika er en tvingende nødvendighed.

Orientering om teknologi og kvalitet for disse materialer suppleret med forskrifter og arbejdsanvisninger som i den svenske byggAMA jvnf. ovenfor, vil utvivlsomt udfylde et savn hos mange her i landet, ligesom normering af kvalitetskrav på den ene eller anden måde bør etableres så omgående som muligt.

Udviklingsarbejdet appellerer såvel til fysikeren som til byggeforskeren, og vi står vel i dag kun ved begyndelsen til en ny udvikling indenfor byggeriets teknologi. Vort kendskab til f. eks. glasset er meget ufuldstændigt, dette gælder ikke alene dets mekaniske og optiske egenskaber, men måske mest dets anvendelsesområder. Det er vel næppe for meget sagt, at kombinationen glas og plast, som endnu befinder sig på et teknisk set primitivt stadium, giver løfter for fremtiden.

Vi må erkende, at funktionskravet til vore facader stadig bygger på traditionelle begreber, men udviklingen indenfor forskningen har sat gang i problemstillingen, og tidspunktet er nu kommet, hvor fysikerne må ind i billedet.

Det vil næppe være den rene utopi, når man forestiller sig fremtidens curtain walls monteret med termostyret solafskærmning, varme- og ventilationsanlæg, ja, måske endog solfang, og når man i dag taler om ydervæggens funktion som „klimaskærm“, vil man sikkert om nogle år tale om „thermoskærm“ taget i videre betydning. Forskningen vil sikkert finde frem til, at fremtidige funktionskrav såvel som økonomi peger mod denne udvikling, men industriel fremstilling må naturligvis være en forudsætning for, at sådanne vægenheder med installationskerne kan blive økonomisk gennemførlige.

Funktionskrav, teknik og økonomi er imidlertid et, men formgivning i de store linier et andet, Arkitekt, ingeniør og producent må finde hinanden i en koordinering af begreberne – fremsynet formgivning vil her samtidig være en tvingende nødvendighed.

I et amerikansk tidsskrift har jeg fundet udstrykket „Esperanto-æstetik“, og udfra et arkitektonisk synspunkt vil byggeriets tiltagende industrialisering i forbindelse med den voldsomme udvikling i bysamfundene sikkert blive et problem af format.

Ikke helt uden grund må man befrygte, at ekspansiv produktivitet i adskillige tilfælde vil begunstige en patenteret „esperantoæstetik“.

En amerikansk kritiker har fornylig i skarpe vendinger gjort op med denne udvikling og siger bl. a. følgende: „Vi vil se et uhyre panorama af forkludret middelmådighed, medmindre curtain wall-ideen behandles med forstand“.

Man har dog lov at tage det som et godt varsel for udviklingen her i landet, når professor Steen Eiler Rasmussen indledte foredragserierne i det nye Byggecenter med en forelæsning kaldet „Teknik, æstetik og funktion“, hvor professoren på inspirerende måde kædede disse tre begreber sammen til et udeleligt hele.

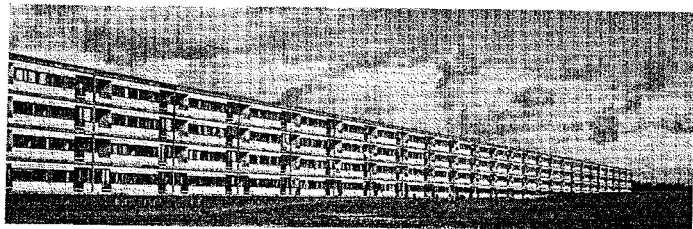


Fig. 2. Vesterbo, Værløse. Sydface opbygget af rumstore elementer med indvendig bærende skive.

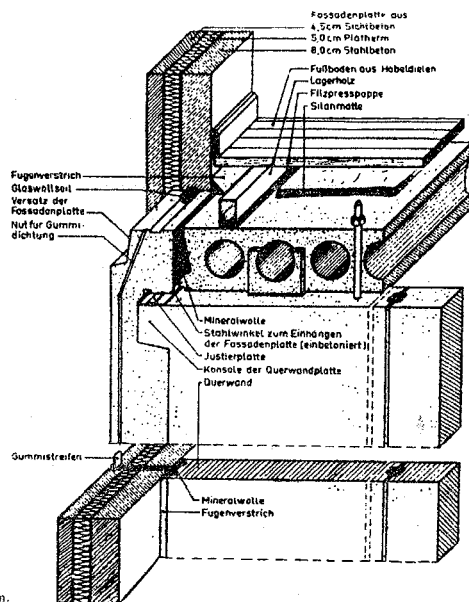


Fig. 3. Vesterbo. Detail af facadens konstruktion.

FASSADENANSCHLUSS



Fig. 4. Hareskovvej. Sydface opbygget af rumstore elementer med udvendig bærende skive.

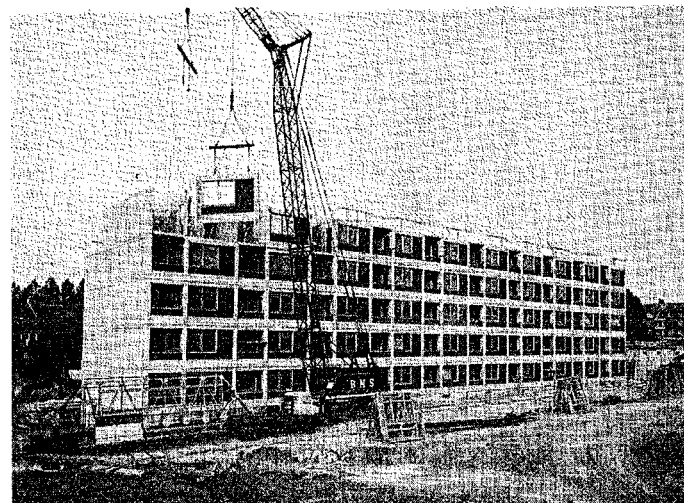


Fig. 5. Hareskovvej. Montage af facadeelementer. Facaden leveres færdig med indstøbte vinduer med glas.

I rapporten fra Udvalg 2's*) arbejde anvendte vi en oversigt som den i fig. 1 viste. Som hovedprincip for konstruktion af facader kan man under hensyn til ønsket om minimumsmaterialeforbrug måske anføre, at konstruktionen om muligt bør være udvendigt bærende, selvunderstøttende og om nødvendigt med „medbærende“ isoleringslag.

*) Dansk Ingeniørforening, Byggerationaliseringsudvalget. 1957.

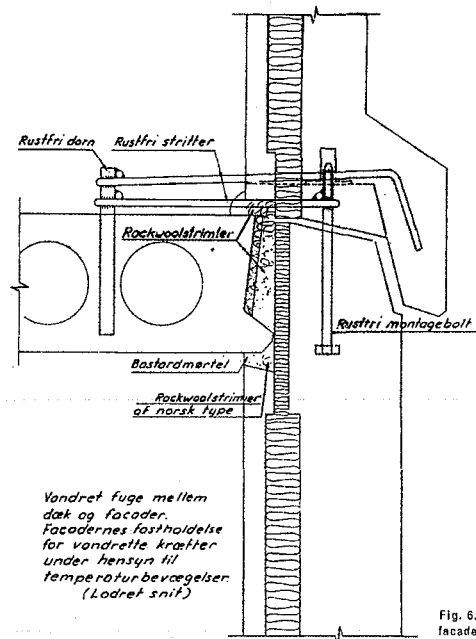


Fig. 6. Hareskovvej. Detalj af facadens opbygning.

Disse principper finder vi da også anvendt i alle vægge i den traditionelle håndværksprægede produktion. Lad os tænke på teglstensvægge med mangelulsten i bagmuren.

De her nævnte principper vil jeg gerne tydeliggøre lidt ved nogle eksempler:

Fig. 2 viser et betonelementbyggeri, hvor facadekonstruktionen er opbygget med indvendigt bærende skal. Det er en sandwich-konstruktion, hvis princip fremgår af fig. 3. Facadens indre side er ophængt på tværvæggene, og den ydre side danner kun beskyttelsen udadtil. Der er ikke anvendt bærende isolationslag.

I det på fig. 4 og 5 viste byggeri er det omvendte princip anvendt. Vi har her (se også fig. 6) en udvendigt bærende konstruktion med en indvendigt beskyttende skal og herimellem et ikke-bærende isolationslag.

I fig. 7 har vi et eksempel på en selv bærende facade, hvor elementerne er stablet oven på hinanden i 4 „skifter“, hvilket giver en meget stor varmebevægelse; derfor er facaden styret med bevægelige, rustfrie ankre i forhold til det indre af bygningen. Den indvendige skal ses foroven i figuren, og mellem den og den udvendige skal er der et 40 cm mellemrum til isoleringen, som består af løs leca.

Et nyt problem fremkommer, når facadeelementerne bliver så store, at man er interesseret i at udnytte isolationslaget også for at fremkalde den fornødne stivhed. På fig. 8 ser vi

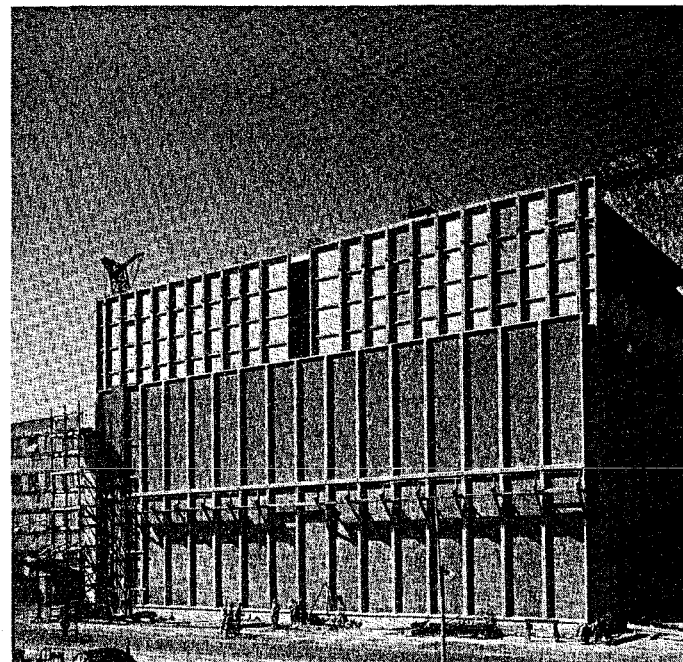


Fig. 7. Legerbygning på Tuborg. Adskilt indvendig og udvendig selv bærende betonfacade med 40 cm mellemrum mod løs leca.

facadeelementer, der er 10 m høje. De er udført som sandwich-plader med et lecabetonlag i midten, som medvirker til at give elementet stivhed. Her er isoleringen således med bærende (overfor de vandrette kræfter).

Nu er det ikke alle facadeelementer, der behøver at være isolerede. Fig. 9 viser således en ikke isoleret facade, hvor facadefunktionen til gengæld omfatter selve hovedbærefunktionen for huset. I eksemplet er søjler og facader bygget sammen til en enhed.

Lad mig derefter tangere nogle af de problemer, som ing. Korsgaard omtalte i forbindelse med valg af fysiske egenskaber for vore facader.

Først varmeisoleringen. Den frister jo en pauvre skæbne i byggeriet, fordi ingen forsøger tilstrækkelig kraftigt at sælge ideen til kunden. Et friere marked ville sikkert give mulighed for, at selv isoleringskvaliteten altid ville komme op på optimum.

Jeg vil gerne om vindtæthed af facadekonstruktioner sige, at dette synes særlig vigtigt ved luftopvarmede huse. Ved sådanne opvarmningsanlæg, som sikkert vil blive mere og mere almindelige, anvendes ofte ventilatorer, som kun kan yde et drivtryk på 20 % af det maksimale vindtryk på en facade. Der må jo her regnes med trykforskellen mellem luv- og læ-

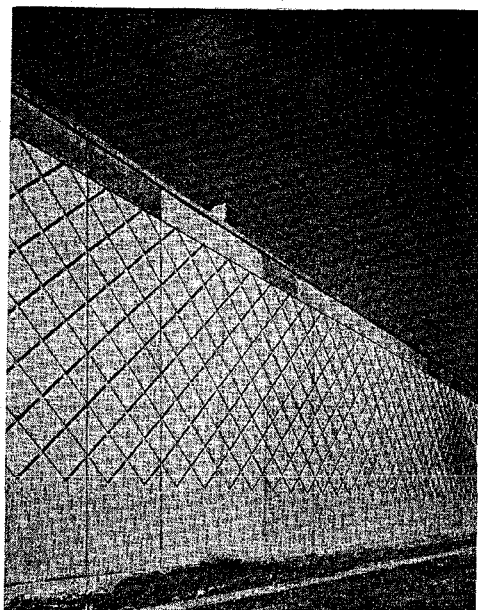


Fig. 6. NKT, Vibholm. 10 m høje facadeelementer af sandwich-konstruktion med lecbeton som isolering.

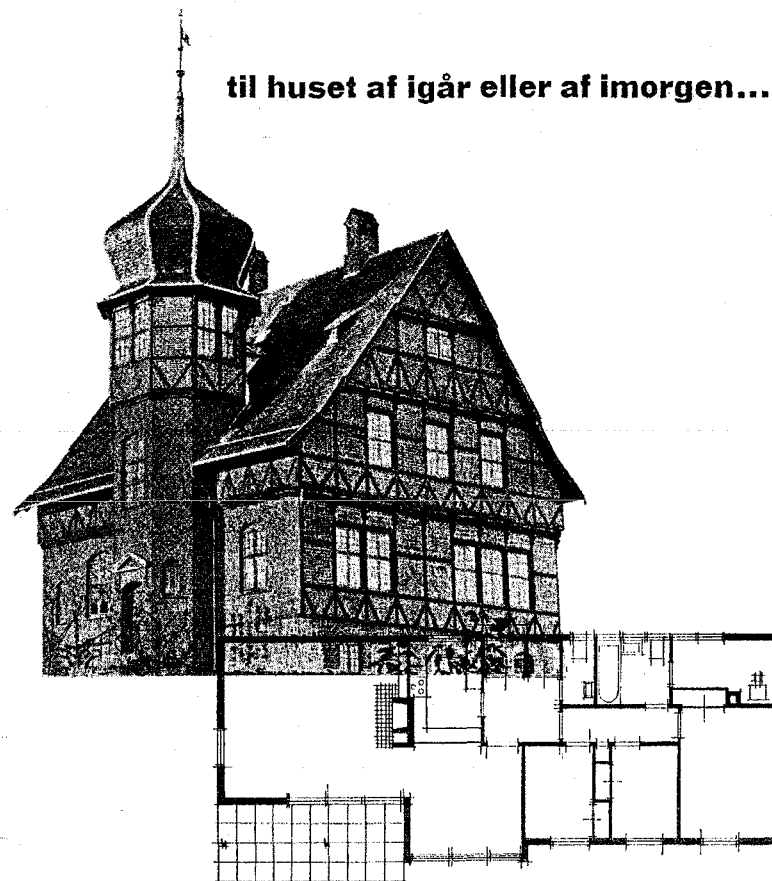
siden som ved vindbelastningsfastsættelsen. Det ses følgelig, at tætheden må være betydelig for at sikre korrekt drift af ventilationsanlægget.

Medens jeg er ved væggenes tæthed, så lad mig slå fast, at det er et vigtigt princip at adskille vandtæthed og vindtæthed. Den sidste funktion bør af hensyn til dræningen af isoleringen om muligt ligge inden for isoleringen. Jeg må derfor anse det for vigtigt at kunne dræne isoleringen og vil tilråde at anvende isoleringsmaterialer, hvor evt. pulsationer fra vindpåvirkningen er uden større betydning. Herved undgås måske også virkningen af, at letsindige sjæle laver vindskærmen dampstat, for så er det jo katastrofalt, at den ligger forkert i forhold til isoleringen.

Jeg kan helt ud tilslutte mig ing. Korsgaards afvisning af vandtæthedsprøver med brandslanger, men vil gerne påpege, at vi næppe kan låne ing. Korsgaards fine maskine, når vi af og til føler trang til at kontrollere en facades vandtæthed. I sådanne tilfælde synes det klogt at lade vand risle ned fra gesimsen ved forskellige vindstyrker, men omhyggeligt påse, at det ikke bliver sprøjet på facaden fra slange, da denne påvirkning afviger for meget fra virkeligheden.

Til afslutning på mit indlæg til ing. Korsgaard vil jeg gerne udtrykke den store interesse, vi fra de industrielt arbejdende firmaers side nærer for de undersøgelser over varme- og fugttransport og varme- og fugtkapacitet, som nu er på vej i ing. Korsgaards laboratorium.

til huset af igår eller af imorgen...



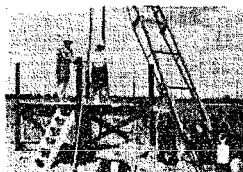
Ligeegyldigt hvilken isoleringsopgave, De kommer ud for, kan De være sikker på at finde en nem og økonomisk løsning blandt de mange typer, Rockwool leveres i. Ring eller skriv, hvis De vil vide noget om Rockwool - vi er altid gerne til tjeneste.

isoler med **ROCKWOOL**

A/S Rockwool, Codanhus, Gammel Kongevej 60. København V. Telefon Central 9575

Dybtgående jordbundsundersøgelser giver sikkerhed og god økonomi i byggeriet..!

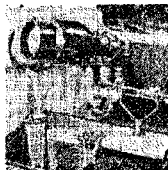
De senere års udvikling i byggeriet har vist, at det altid kan betale sig at have et grundigt kendskab til jordbundsforholdene forud for planlægningen og påbegyndelsen af et byggeri. GEODAN - en afdeling af Kampmann, Kierulff & Saxild A/S - kan med det mest moderne apparatur og laboratorie som hjælpemidler påtage sig alle arter af jordbundsundersøgelser samt rådgivende virksomhed i geoteknik for såvel offentlige myndigheder, projekterende ingeniører og arkitekter som private bygherrer. Når De har valgt byggepladsen, så lad GEODAN undersøge jordbunden - vi stiller alle vore erfaringer til Deres rådighed.



Proveboringer udføres med 3"-6" forlængsror



Komprimeringskontrol af jordtyld.



Vandindholdsbestemmelse i laboratoriet - eller i marken.



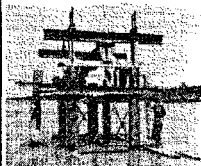
Konsolideringsforsøg som grundlag for sætningsberegning af hygværker på terbund.



Konsistensgrænsen for finkornede jordarter.



Ødometer til konsolideringsforsøg.



Provebelastning af pøle - på land og på vand.



Geologisk bedømmelse af jordprover.



Trykforsøg, der bestemmer styrken af køhæstive jordarter.

KAMPMANN, KIERULFF & SAXILD A/S

GEODAN

DAGMARHUS - KØBENHAVN V - TELEFON C 7247

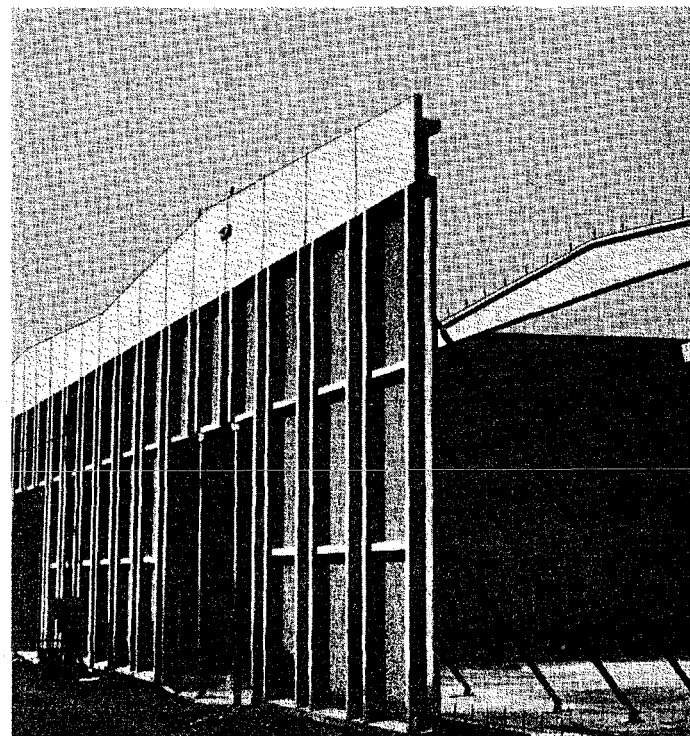


Fig. 9. Lagerbygning for Pressens Fællesindkøb. Isolerede facadeelementer, hvor facade- og søjlefunktion er kombinerede.

Jeg kan blot nævne, at man visse steder i Europa ikke anvender betonvægge i boliger af hensyn til en formodet ringere fugtkapacitet hos betonvægge til trods for, at mange ting tyder på, at det er omvendt, man burde gøre. Et studium af disse forhold, som ing. Korsgaard nu forsøger med tiden som en af koordinaterne, vil være af den største interesse.

Diskussionsindlæg til
Johan Hartmanns foredrag

Selv om jeg tilslutter mig ing. Hartmanns ord om den farlige titel, kursusledelsen har valgt, så vil jeg gerne anslå en lidt mere optimistisk tone end ing. Hartmann.

Jeg tror ikke, det er muligt at lave en idealløsning af generel karakter, men jeg tror, det vil være nyttigt at dvæle lidt længere, end ingeniør Hartmann gjorde det, ved principperne, hvorpå den korrekte løsning må baseres, inden vi opgiver ævret og kaster os i armene på kitproducenterne, og herunder naturligvis holder os alle ingeniør Hartmanns oplysninger og formaninger for øje. Jeg kan altså ikke se noget, der er direkte forkert

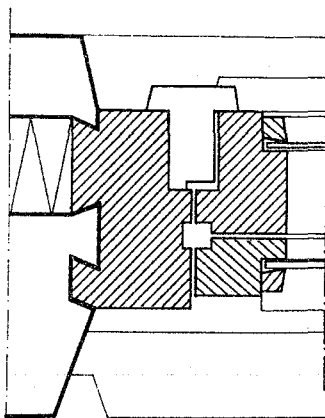


Fig. 10. Vandret snit i betonelement med indstøbt vindue.

i at koncentrere opmærksomheden om idæløsninger, thi en tilnærmelse til disse er jo mulig uden hensyn til byggeriets organisationsform og uden hensyn til, om arbejdet udføres som håndværk eller industri.

Jeg er ikke sikker på, at det kan kaldes kompetenceoverskridelse at sige til arkitekterne: „Pas på vinduesproblemerne“, for her er reglerne for fugeutformningen jo de samme som for de øvrige facadefuger. De fleste facadefugefejl er da også begået på grænsen mellem facade og vindue i det af ing. Hartmann nævnte ingenmandsland. I selve vindueskonstruktionen har arkitekter og fabrikanter forlængst været tvunget til at søge løsninger af problemerne under anvendelse af vor nuværende viden. Der anvendes kit i mange vinduer, men det er billige kitarter, og den øvrige tætning mellem ramme og karm og mellem karm og bygning kan ofte klares uden kit.

Jeg skal vise en avanceret fugeløsning fra et industrielt tiltættelagt byggeri (fig. 10 og 11). Her er fugeproblemet mellem karm og bygning ophævet ved at forhindre bevægelse mellem de to elementer. Bevægelserne, der kommer, optages i vinduets hjørner, som må udformes under hensyn hertil. Fugen mellem ramme og karm viser anvendelsen af den kendte fugeløsning: slagregnsbeskyttelse ved snæver fuge udvendig, luftkanal bag denne for dræning også af kondensvand fra yderglasset og vindtæthed ved tæt anslag træ mod træ eller træ mod plastic inderst. Her har vi et hovedprincip: En adskillelse mellem vandtæthed og vindtæthed.

Jeg må, inden jeg går nærmere ind på principperne for fugens opbygning, måske have lov til at nævne, at en ærlig tilstræben til disse princippers krav synes mig at give løsninger, der fuldt så vel kan anvendes på højhuse som i enfamiliehuse. Det vil også fremgå af mine bemærkninger, at jeg slet ikke er ked af, at vi ikke har anvendt fugekit i samme udstrækning som svenskerne og amerikanerne. Jeg vil nærmest sige tværtimod.

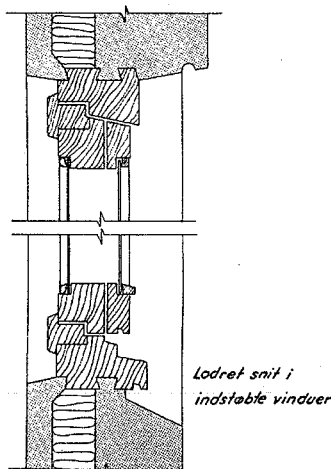


Fig. 11. Lodret snit i betonelement med indstøbt vindue.

De katastrofer, man har set i visse tilfælde i udlandet, har frembragt de fortrinlige, men kolossalt dyre materialer, som ing. Hartmann nævnte under betegnelsen elastiske kitter.

Det har altid været kendt, at glas og stål kun kunne gå sammen, dersom en plastisk kit kunne udjævne den eksisterende forskel i udvidelseskoefficient på stål og glas. Glas og træ går bedre, og derfor kan der her anvendes alm. kit, som bliver hårdt med årene.

Tager vi nu udgangspunkt i det, vi allerede i årtier har haft en fornemmelse af, og som meget længere har ligget i byggetraditionen, er vi vist parate til at angribe fugegavnen, som kan formuleres i følgende krav:

Fugen må give

tiltalende ydre
sanitær udformning
økonomisk optimum
lufttæthed (herunder lydtæthed)
vandtæthed
fornøden kraftoverførsel
fornøden bevægelsesmulighed.

Ved konstruktion må vi undgå

kuldebroer
lydbroer
brandbroer
vandbroer

og sikre os

støjfrihed
støvfrihed.

Jeg vil gerne kraftigt understrege, at opgaven, som nævnt af ing. Hartmann, skal løses ved en adskillelse af lufttæthed og vandtæthed. Samtidig må vi tilgodese kraftoverføring og bevægelighed. Vedrørende bevægelighed skal jeg henvisse til det allerede sagte om facadeelementer.

Jeg vil også nævne, at åbne lodrette fuger ikke forekommer så naturlige som åbne vandrette fuger.

Vandtæthed bør i den lodrette fuge om muligt laves ved en skærm, hvis tæthed over for rindende vand er baseret på, at der ingen trykdifference forekommer mellem luftrommet bag skærmen og foran skærmen.

Luftrommet bag slagregnskærmen bør sikkert drænes etagevis, da vi har fundet, at vand ikke dræner nøjagtigt lodret ned, men har tendens til at brede sig, efterhånden som vandmængden bevæger sig nedad i fugen. Fig. 12 viser en fugeutformning, der tilsigter at modvirke vandets tendens til at brede sig ind i konstruktionen. I den vandrette fuge kan vandtætheden opretholdes ved et såkaldt „spring“, som sikkert mindst bør være 80 mm svarende til maximalvindtryk.

Jeg vil gerne vise et eksempel yderligere for at demonstrere principperne.

I fig. 13 har vi en fuge i et sandwichelement med lecabeton som isolering. Fugen tænkes oprindelig udført ved udstøbning med lecabeton i noten mellem elementerne og påfølgende udfugning fra begge sider. Det viste sig at være utilfredsstillende, og det skyldes ganske givet de små revner, der kommer mellem fugematerialet og facadeelementet. Ved slagregnspåvirkning på de tætte overflader kommer der regngennemslag i disse revner. Sker der først en hygrokopisk opslugning af vand i revnerne, får vi fugtgennemslag ved fugernes inderside.

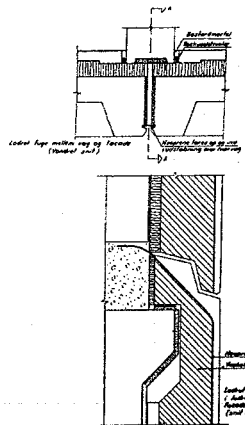


Fig. 13. Fugedetailler for sandwich-elementer med lecabetonisolering.

Fig. 12. Hareskovvej. Detail af lodret fug.

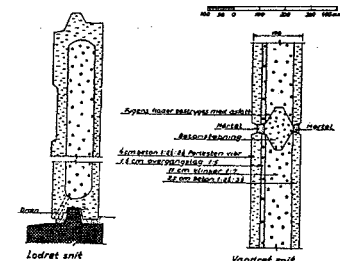
Der blev derfor indlagt et asfaltlag mellem elementerne før den udvendige fugning. Senere blev dette princip forladt, og fugen blev yderligere simplificeret. Ved en meget stor bygning af denne konstruktion, hvor man endnu ikke havde udført den udvendige fugning, viste fugerne sig at være tilfredsstillende tætte. Dette medførte, at vi i dag laver disse sandwich-konstruktioner med klinkerbeton-udstøbning i noten og fugning indvendig. Klinkerbetonen tjener her som slagregnssikring og fugeisolering, mens den indvendige fugning tjener som tilstrækkelig vindtætning. Princippet er nok ikke tilstrækkeligt i en boligkonstruktion på grund af en uundgåelig hårfin revne i den indvendige fuge, men i et industribyggeri vil den være acceptabel.

Uanset om produktionen er håndværksmæssig eller industriel, og uanset om den er baseret på dette eller hint materialevalg, så må de fire broer undgås, om muligt.

Ved udformningen må der skabes fuld sikkerhed for, at bevægelserne i bygningsdelene ikke kan medføre støj eller drys af støv. Dette er et større problem, jo mere konsekvent facaden konstrueres, idet den fritarbejdede facade vil give problemer både med evt. støj og evt. støvdannelse.

Ing. Hartmann antydede, at opdelingen af en facadebeklædning uanset vægkonstruktionens art er et problem, men vi fik ingen antydninger af problemernes natur. Jeg kan måske kort nævne, at klæbede beklædninger eller faststøbte beklædninger kun synes at rumme en fare, dersom beklædningens materialegenskaber afviger væsentligt fra limens eller underlagets. Fugerne i sådanne beklædninger af natursten eller kunstprodukter som mosaik eller lignende er et stort problem. Jeg kan måske blot antyde en fornemmelse af, at kornstørrelsen i fugemørtelen må vælges i nøje samklang med fugebredden for at undgå skadelige effekter som spændingskoncentrationer o.l. Her er et område, hvor forskning kan sættes ind på et afklaret grundlag.

Lad mig slutte mit indlæg med et par ord om udviklingen fremover. For det industrielle fremstillede byggeri må vi påregne fugeløsninger, som overholder de nævnte principper så vidt muligt, men som i meget få tilfælde vil være baseret på kit.



Nu er byggeindustrien ikke det eneste område med fugeproblemer. Tænk på vinduer i en jetpassagermaskine. Jeg er derfor ikke særlig tilbøjelig til at anbefale en vidtstrakt forskning på fugeområdet af flere grunde. For det første vil denne forsknings igangsættelse forudsætte et valg af produktionssystem, som det næppe kan tilkomme hverken SBI eller DTH at foretage. For det andet tror jeg, at alle de øvrige industrier i virkeligheden har løst mange af vore problemer, hvis bare vi får øjnene op for det. Lad os forsøge at klare os lidt endnu på traditioner og allerede fastslået viden, og lad os prøve at klargøre problemerne, før vi skrider til store foranstaltninger på det forskningsmæssige område. Går det galt en enkelt gang imellem, har vi jo plastisk kit.

J-værdier Brandproblemer Slagregn
Rumklima og temperaturer Vinduesanslag
Kitproblemer Fuger i tage
Tætte contra ventilerede fuger

Poul R. Andersen:

Korsgaard omtalte en uventet lav lambdaværdi af polystyren granulat. Skyldes det ikke simpelthen en termisk ventilation i materialet? Den termiske ventilation mærkes jo forholdsvis mere ved et produkt, hvor grundmaterialet har en lav lambdaværdi (her 0,028). Dette må kunne eftervises med forsøg.

Jeg tror, det er nødvendigt at drøfte brandproblemerne nærmere. Der er mange af de nye materialer, der er brændbare, og der er mange af konstruktionerne, som kan befordre brand. Jeg ved ikke, hvor stærke krav man skal stille til brandsikring af en ydervæg. Når der udbrænder en stor brand, slår ilden efter nogen tids forløb igennem vinduerne. Der kan derfor næppe være mening i at lave en væg, der kan holde mere end en time eller to længere end vinduerne. Men derimod må man med rette kunne forlange to ting af en vægkonstruktion, dels at den ikke direkte bryder i brand, og dels at den ikke kan befordre branden gennem hulrum i væggen. Det sidste er lidt af et problem ved konstruktion af lette facader.

Polystyrenmaterialerne, der findes i handelen, fås i to kvaliteter, en brændbar og en selvslukkende. Jeg har i tidens løb fået utallige prøver af dem på tegnestuen, og hver gang jeg sætter en tændstik til, brænder de livligt allesammen. Jeg har dog fået eet selvslukkende materiale, som jeg ikke kunne tænde ild i med en tændstik, men det kan man heller ikke i et stykke træ. Hvis man bruger sådanne materialer, må man være omhyggelig med at omgive dem med en ikke brændbar ramme.

Flere af talerne har været inde på højhuse i forbindelse med slagregn. Det kunne måske have interesse at se lidt på, hvad man rent praktisk har erfaret om vind og regn på højhuse. Hvis der kommer en storm mod højhuset, opstår der en trykfordeling omkring huset, som giver meget stort vindtryk på de nederste etager, men forholdsvis små tryk på de øverste. Man kan konstatere dette ved at prøve at åbne en dør, der har forbindelse fra den ene side af højhuset til den anden. I regnvejrs med blæst viser det sig, at ved de nederste etager regner det normalt, mens det ved de øverste etager regner på undersiden af altanerne. Det sidste er værd at lægge mærke til, når man konstruerer fuger, en facade-fuge under en altan er ikke beskyttet i et højhus.

Et spørgsmål til Korsgaard: Man regner normalt polystyrenmaterialerne for diffusions-tætte. Materialet, som består af små balloner, der er blæret op og klistret sammen, skulle for de tungere typer vedkommende være diffusionstætte, mens de lettere er pumpet så kraftigt op, at ballonerne er blevet utætte. Jeg har ladet mig fortælle, at man kan fylde et sådant materiale 100 % med vand ved at sætte det ned i vand og lave en temperatur-forskel på nogle få grader mellem de to sider. Kunne man tænke sig, at et sådant tilsyne-

ladende tæt materiale anbragt i en ydervæg i tidens løb langsomt kunne fyldes med vand?

Korsgaard var inde på nogle problemer i forbindelse med væggenes termiske egenskaber og deres varmekapacitet. Når vi ser på, hvad der foregår i en lejlighed, er der ting, der har meget større indflydelse på temperaturforholdene i lejligheden end det, der sker i ydervæggen. Dels det, at folk ikke bruger lige meget varme, og dels en nederdrægtig opfindelse, der hedder varmemålere, som får folk til at tro, at de kan spare en masse penge ved at lukke for varmeapparaterne. Den varmetransmission, der kan ske igennem indvendige vægge og etageadskillelser, er ganske tydelig i forhold til det varmetab, der sker gennem en velisoleret ydervæg. I Tyskland har man normer for, hvilke k-værdier, der kræves af indvendige konstruktioner, men jeg synes, det ville være kedeligt, hvis man kom ind på noget lignende herhjemme; man må meget hellere afskaffe varmemålerne og sørge for, at folk altid har ordentligt opvarmede rum.

Der er nogle, der hævder, at det er sundt med et koldt og klatomt soveværelse, og så lukker de af for varmen dér. Gennem de lette vægge sker der et betydeligt varmetab fra opholdsstuen. Det kan være så stort, at en radiator, der er beregnet efter D.I.F.'s regler, ikke slår til.

De indvendige vægges varmekapacitet er et problem af stor vigtighed. Hvis vi tager en gennemsnitslejlighed og ser på varmekapaciteten af de indvendige bygningskonstruktioner – det er ligegyldigt af hvad art de er, problemet er nogenlunde det samme – viser det sig, at hvis man har haft lukket for varmen, sådan at man skal varme væggene en grad op, så medfører det så stort et varmeforbrug, at det svarer til 3 timers maximal varmeafgivelse fra en radiator, der er beregnet på normal måde.

Disse ting har givet vanskeligheder i praksis i de senere år, hvor man arbejder med nogenlunde godt isolerede vægge – jeg tænker slet ikke på vægge, der er isoleret så kraftigt, at de kommer op på det, som Korsgaard kalder den økonomisk isolerede væg, – men blot på vægge med f. eks. 5 cm mineraluld og forholdsvis mange faste vinduer. I den praktiske opvarmningsteknik møder man de problemer, jeg har berørt her, og derfor mener jeg ikke, man kan studere ydervæggens fænomener som isoleret problem.

Der er nogle, der mener om vinduesfugerne, at jo flere anslag, de kan få lagt uden på hinanden, jo bedre er det, men det er ikke tilfældet. I en vindueskonstruktion med et almindeligt anslag vil der igennem en fuges trækkes en vis luftmængde pr. tidsenhed. Hvis vi ændrer vinduet, så det får dobbelt anslag, og vi vel at mærke regner med, at begge anslag virker, bliver den gennemstrømmende luftmængde, v divideret med kvadratrods 2, og hvis der er en lille smule forskel på anlagenes effektivitet, bliver luftmængden praktisk taget v alligevel. Tager vi 3 anslag, bliver det kvadratrods 3, der skal divideres med, o. s. v. I praksis sker der det, at man aldrig kan få mere end et anslag til at virke. Hvis vi har et dobbelt anslag, vil måske det udvendige anslag være tæt foroven i vinduet og det indvendige forned, og det vil sige, at luften bliver presset ind et sted gennem det udvendige anslag og et andet sted gennem det indvendige, og vi har dermed kun gjort forholdene værre ved at lave flere anslag. Endvidere opnår man, at de steder, hvor det er næsten tæt, presses der vand igennem. Jeg bemærkede med fornøjelse de eksempler, der blev vist af Ing. Hartmann og af Ussing, der var principet netop kun et anslag.

De meget forkætrede skumgummilister er efter min mening ganske hæderlige alligevel. Selv om de kun holder et par års tid, er det dog billigt at rive dem ned og sætte nogle andre op, og de er faktisk i de fleste tilfælde ganske effektive efter mine erfaringer. Ing. Hartmann nævnte produktet Compriband, som har været på markedet i nogle år; der er også kommet et tilsvarende dansk fabrikat på markedet, det er så vidt mig bekendt kun

en skumplast, der er imprægneret med bitumen på en eller anden måde, hvorved man har udelukket luftens ilt fra materiale og gjort det mere holdbart. Men udover at man har forøget holdbarheden, har det vel de samme egenskaber som anden skumplast?

Problemet tixotropi blev nævnt af Birkeland. Et af de materialer, der er vist i Hartmanns skema, er ikke så meget plastisk som tixotropisk. Hvis man elter det lidt i hænderne, kan det trækkes ud til en kolossal forlængelse, men et langsomt træk, når materialet er faldet til ro, får det til at brydes næsten uden forlængelse. Det er således ganske uegnet til bevægelige fuger. Jeg er iøvrigt enig i, at det er meget farligt at bruge plastiske materialer i bevægelige fuger.

Ved den elastiske fuges er der en faldgrube, jeg gerne vil advare mod. Gummi og beslegtede materialer har den egenskab, at de bevarer deres rumfang konstant under en deformation. Hvis en elastisk fuges derfor er fastklæbet på tre sider, kan den ikke ændre sit rumfang, d. v. s. at der opstår en tredimensional spændingstilstand med så store spændinger, at der vil ske en af tre ting: enten vil fugematerialet gå i stykker, eller det omgivende materiale, eller adhæsionen mellem dette og fugematerialet vil svigte. Jeg har endnu ikke hørt om dårlige erfaringer af den art, men jeg kan tænke mig, vi kommer til at høre om det i fremtiden.

Der er en ting, jeg gerne vil tilføje om emnet den ventilerede fuges. Den tætte fuges sikkerhed er afhængig af to ting, materialets egenskaber og udførelsen. De talrige forskellige materialer giver rige muligheder for at vælge forkert, og med hensyn til udførelsen drejer det sig om kilometer efter kilometer af fuger, der skal udføres på byggerierne. Forudsætningen for kvaliteten af udførelsen er altid, at fugen er ren og tør, og det kan den aldrig være i praksis i hele byggeperioden; der må derfor opstå fejl. Den ventilerede fuges princip giver sikkerhed i selve konstruktionen, og den er meget lidt omfindelig overfor fejl i udførelsen. Det kan derfor ikke kraftigt nok anbefales at arbejde med dette princip.

Det blev oplyst, at en fuges på 2–4 mm ikke er genuestrængelig for slagregn. Det må vel forudsættes, at der er en vis begrænset størrelse af hulrummet bagved. Det ville være interessant at høre, om man kan sige noget nøjere om, hvor stort det vil være rimeligt at lave hulrummet bagved?

Når man fremhæver den ventilerede fuges, må det også siges, at der er et enkelt sted, den ikke kan bruges, det er ved tagkonstruktionerne. Med de store, flade industritage kommer man ikke udenom at skulle udføre fuger i tagkonstruktioner, og så længe det kun er på den ene led, går det meget godt, der kan vi bruge det gode gamle princip med den bukkede kobberliste eller lignende, men i samme øjeblik taget er så stort, at fugerne krydser hinanden, er problemet uløseligt med denne forbindelse. Når man sammenskærer sådanne to bukkede profiler, dannes der lige omkring sammenskæringen en skalkonstruktion, som er helt ubevægelig. Jeg kan ikke se, at der i et sådant tilfælde er andet at gøre end at tage sin tilflugt til et af de elastiske materialer og så sørge for, at materialet og udførelsen er i orden.

Hartmann var inde på temperaturforholdene og omtalte januar 0-isotermerne. Den går igennem København, op igennem Jylland og videre op til den norske kyst, som den følger langt op på den anden side af Trondhjem. D. v. s. at temperaturforholdene her og i Trondhjem er praktisk taget ens, mens vind og regn deroppe er væsentlig værre end her. Vi må derfor kunne anvende de udmærkede resultater, den norske byggeforskning har nået i Trondhjem.

Kann Rasmussen nævnte asfalt som fugemateriale. Der findes talrige velegnede fugematerialer på asfaltbasis. Men ved anvendelsen støder man på den vanskelighed, at de

skal opvarmes, nogle af dem til et par hundrede grader, og så kommer entreprenøren og spørger, om man ikke kan finde noget andet. Men bortset herfra tror jeg, de er udmærkede. Når man nævner asfalt, er der også grund til at omtale, at de forskellige kitmaterialer på oliebasis (med vegetabiliske olier) ikke er forenelige med asfaltmaterialer, som indeholder mineralolier. Det er fuldstændig ødelæggende, hvis sådanne to materialer kommer i forbindelse med hinanden.

Ussing omtalte en klinkerbetonfacade, hvor man havde ladet fugerne stå åbne. Det kan vist være farligt, jeg har ladet mig fortælle, at på Bellahøj, hvor man har en facadeisolering, der består af klinkerbeton-elementer med åbne vandrette fuger, har man i de øverste etager haft en så kraftig termisk ventilation igennem isolationsmaterialet, at k-værdien er blevet ganske væsentlig forringet, hvilket har skabt problemer for opvarmningen.

Poul Becher:

Diskussionsindlæg til
V. Korsgaards foredrag

Bygningsreglementets krav om varmeisolering er så strenge som det er muligt at få udført i praksis, en mængde uheldige konstruktioner er nu udelukkede. SBI har gennemført nogle beregninger over slagregnsmængderne i Danmark som vist nedenfor.

Glasvægge.

Store glaspartier er navnlig uheldige i kontorer, der bliver for lyst hele året og for varmt i overgangsperioderne, og det koster dyrt at ventilere så kraftigt, at temperaturen kan holdes nede. Noget kan der bødes på det ved at lade mellemrummet mellem de yderste lag glas ventilere med yderluft ved spalter foroven og fornedet.

Varmetransmissionsmodstand.

Det ny bygningsreglements bestemmelser om varmeisolering er så strenge, som det er muligt at få gennemført i praksis, de er strengere end tallene viser umiddelbart.

For teglstensvægge i småhuse forlanges $k < 0,85$, det kan kun opnås ved hule mure med varmeisolerende fyld, og så bliver transmissionstallet meget lavere. De 0,85 kommer faktisk kun i anvendelse ved letbeton.

Orientering om slagregnsforhold i Danmark.

På den norske håndbog om lette ydervægge er der i afsnittet om luft- og regntæthed opstillet krav til ydervægs-elementernes og fugernes udførelse og tæthed under hensyn til bl. a. de maksimale slagregnsintensiteter, vindhastigheder samt de årlige slagregnsmængder, som facaden kan ventes udsat for.

Der findes endnu ikke danske slagregnsmålinger, men SBI har på grundlag af en del af det tilgængelige danske materiale om nedbørmængder, vindhastigheder og -retninger foretaget nogle orienterende beregninger over slagregnsintensiteter og årlige slagregnsmængder. For disse beregninger og deres resultater redegøres der kort i det følgende. Mere omfattende undersøgelser vil senere blive publiceret af instituttet.

På grundlag af kontinuerlige regnmålinger, der er foretaget i Odense for Studs- og Havngeingeniørforeningen, sammenholdt med de samtidige vindhastigheder fra den nærliggende meteorologiske station, har man for oktober måned i årene 1936-41 beregnet slagregns-mængderne for 3-timers intervaller. Når man til de orienterende beregninger har valgt oktober måned, er det dels, fordi denne måned ofte giver store slagregnsmængder, dels fordi slag-

regn på denne tid er særlig ugunstig for bygninger, idet der er en vis risiko for, at det regnvand, der trænger ind i facadematerialer, ikke når at fordampe inden vinteren.

For samtlige 6 års oktober måneder taget under eet har man for 8 retninger bestemt de maksimale slagregns-mængder for 3, 6 og 12 timer og 1, 2, 4 og 7 døgn. Det skal herved bemærkes, at slagregns-mængden for hver retning er beregnet som den regn, der ville have ramt en tænkt facade vinkelret på retningen. Slagregns-mængden angives i mm, d.v.s. den vandstandshøjde, som den faldne regn ville give over en vilkårlig lodret flade, hvis regnen ikke bevægede sig, efter den var faldet. Denne angivelse er analog med den konventionelle angivelse for nedbør, der også måles i mm. Det tilføjes, at x mm slagregn svarer til x liter pr. m² lodret flade. Men det er klart, at på lodretteflader, der rammes af slagregn, vil der desuden blive tale om, at fladerne udsættes for nedstrømmende vand fra de højereliggende flader. Jo højere huset er, og jo lavere den betragtede flade ligger, des mere nedstrømmende slagregn, 1/m², bliver der tale om for en given slagregnsintensitet.

Nedenfor anføres de beregnede maksimale slagregns-mængder svarende til voksende tidsintervaller for Odense, oktober 1936-41:

	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3 timer	9,3	8,6	7,0	3,5	8,2	8,4	6,0	8,8
6 "	17,0	14,9	12,6	6,3	14,8	16,6	9,4	14,6
12 "	17,1	25,9	20,4	9,7	19,1	26,8	12,5	14,6
1 døgn	29,9	34,1	22,5	12,3	24,5	31,8	13,8	17,0
2 "	51,4	46,5	23,7	12,7	32,9	33,9	15,0	26,2
4 "	65,3	56,1	26,7	12,7	32,9	33,9	15,0	36,2
1 uge	72,5	60,2	27,7	12,7	32,9	33,9	15,0	41,0

Retningerne S (syd) og SW (sydvest) giver de største slagregns-mængder.

Det bemærkes, at de ovenfor anførte beregnede slagregns-mængder er korrigeret (med en faktor på ²/₃), således at de svarer til niveau 1½ m over jord. Korrektionsfaktoren er den samme som er anvendt ved de af NBI gængsne slagregns-beregninger, og forsåvidt skulle tallene være sammenlignelige med de norske.

Det ses imidlertid, at de i håndbogen anførte maksimale slagregnsintensiteter dels er bestemt på grundlag af professor Holmgrens direkte observationer, dels vedrører kortere tidsintervaller, nemlig 10 min., 30 min. og 1 time, og endelig er maksima for en tre måneders periode. Tallene er derfor ikke umiddelbart sammenlignelige med de norske. Man kan forsøge for syd og sydvest at extrapolere sig til værdierne for 1 time og kommer derved til noget lavere værdier end dem, Holmgren har målt i Trondheim.

Det skal endelig bemærkes, at størrelsen af de maksimale slagregns-mængder for et givet interval vil vokse med observationsperiodens længde: jo længere tid man betragter, des større chancer for et rigtig kraftigt regnskyl med samtidig stærk vind.

Men størrelsen af den maksimale slagregns-mængde afhænger også af geografisk beliggenhed. Der er hverken her eller i håndbogen statistisk materiale, der belyser dette forhold. Derimod har håndbogen et kort, der viser, fra hvilken retning den gennemsnitlige årlige slagregns-mængde er størst, og på kortet er denne retning med tilsvarende slagregns-mængde, mm pr. år, markeret for 65 norske meteorologiske stationer.

Tilsvarende beregninger er af SBI foretaget for København og Fano på grundlag af de

meteorologiske data for årene 1949 og 1952-54. Disse år lå med hensyn til nedbør lidt over det normale.

Beregningerne viser, at SW (sydvest) giver størst årlig slagregnmængde begge steder, nemlig

129 mm/år for København
391 mm/år for Fanø.

Det mest interessante er måske, at den gennemsnitlige årlige slagregnmængde fra SW er 3 gange så stor på Fanø som ved København. Det er nok en del af forklaringen på de mange fugtskader på ydervægge, som kan iagttages i Vestjylland. Iøvrigt er største årlige slagregnmængde fra SW på Fanø af samme størrelse som de slagregnmængder, der på håndbogens kort er anført for det sydøstlige Norges kystegne. Slagregnmængder som de, der forekommer i det sydvestlige Norge, har vi ikke sidestykke til i Danmark.

De gennemsnitlige årlige slagregnmængder for de 8 hovedretninger fremgår iøvrigt af nedenstående oversigt:

	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
	mm/år	mm/år	mm/år	mm/år	mm/år	mm/år	mm/år	mm/år
København	90	129	115	59	34	38	42	47
Fanø	275	391	355	186	84	80	107	146

Ligesom tallene i tabellen, er de gennemsnitlige årlige slagregnmængder for hver retning beregnet som den slagregnmængde, der vil ramme en tænkt lodret flade vinkelret på den pågældende retning. Det ses, at det for alle retninger gælder, at slagregnmængden på Fanø er ca. 3 gange så stor som ved København.

V. Kann Rasmussen:

Vinduesfuger

Ingeniør Ussing viste et vinduessnit, hvor fugen i hvert fald principielt var forkert. Den fungerer formodentlig tilfredsstillende i praksis, men det var blot det principielle, jeg gerne lige ville anholde.

Ventilation Diffusion Næsten termisk
ækvivalente konstruktioner
Slagregnmålinger

Vagn Korsgaard:

Birkeland nævnte, at man ved ventilationsanlæg kunne opnå en gunstig virkning ved at benytte undertryk på anlægget. Der trænger kold luft ind i ydervægskonstruktionen, luften bliver opvarmet og kan derved udtørre evt. fugt. Det er sikkert rigtigt, men det vil være vanskeligt i de øverste rum direkte under tagkonstruktioner at skabe tilstrækkeligt undertryk på grund af den termiske opdrift. Det er jo begrænset, hvor store undertryk man kan køre med på et ventilationsanlæg. Derfor skal man i tagkonstruktioner være forsigtig med at få fugt fjernet på anden vis.

Ussing lagde megen vægt på vindtæthed, specielt ved enfamiliehuse med luftopvarmning, og det er givet, at man der skal være særlig forsigtig, specielt hvis man bruger varmluftaggregater med propelventilator, der kun kan give ret beskedne tryk, - til gengæld en farlig masse støj. Løsningen på det problem tror jeg er, at man helt skal undgå den billige propelventilator og i stedet for anvende den lidt dyrere, men betydeligt mere effektive centrifugalventilator. Den kan præstere lidt mere tryk og er samtidig betydeligt mere støjsvag.

Povl Andersen spurgte, om polystyrenskum er diffusionstæt. Det er det ganske givet ikke, og jeg vil gerne tro, at man kan risikere under uheldige omstændigheder, at der akkumuleres fugt i en polystyrenskumflade, og at denne fugt vil have meget svært ved at komme ud igen, men det kræver nok lidt ekstreme forhold.

Med hensyn til indvendingerne mod mine næsten termisk ækvivalente konstruktioner: det eksempel, jeg viste, er naturligvis uhyre forenklet, ellers var det ikke velegnet som demonstration, men det er helt klart, at når man skal undersøge disse problemer til bunds, så må man have vekselvirkningen mellem indervægge, loft, gulv og ydervægge med, og også vekselvirkningen med de personer, der opholder sig i rummet.

Til Becher, der var inde på emnet slagregn, vil jeg gerne sige, at det er en kendt ting, at jo før man begynder at måle på de klimatiske data, desto før får man et materiale, som er noget værd. Det er baggrunden for, at vi er gået i gang nu. Endnu har vi kun målt et års tid, men måske om ti år er det materiale, vi har, en lille smule værd.

Spørgsmålet, om letbeton skal pudses eller ej, og i givet fald hvordan det skal pudses, vil jeg overlade til andre at udtale sig om.

Fugematerialer Højhusprosjekt
Betonfacader Glasfacader

Johan Hartmann:

Til Birkeland vil jeg gerne sige, at vi i Danmark følger den norske forskning med meget stor interesse, og jeg tror, at vi kan hente mange værdifulde resultater fra Deres arbejde i Trondhjem.

Kann Rasmussen spurgte om asfalt til fuger. Jeg tror, det er et vanskeligt materiale, men det kan sikkert bruges i mange tilfælde, og jeg tror også, at det vil blive brugt fremover.

Når jeg har nævnt denne enorme mængde fugematerialer, er det i virkeligheden mest for at forskrække og advare. Det er helt utroligt, så mange materialer, der er på markedet, og helt utroligt, med hvilken letsindighed disse materialer bliver solgt. Derfor vil jeg understrege, at vi skal være overordentlig forsigtige med alle disse materialer. Meget af det er godt, men der er også meget, der ikke er det.

Til Ussing vil jeg gerne sige, at jeg tror, De har misforstået mig lidt. Når jeg har omtalt fugemateriale og fugekit så udførligt, er det, fordi jeg mener, at vi ikke kommer udenom det, når det gælder de lette facader. Jeg tror, at De argumenterer mest ud fra betonelementfacaden, og den er i og for sig nemmere at klare uden fugekit end den lette facade.

Den del af byggeriet, som arbejder efter traditionelle metoder, må have en eller anden form for normering af det meget omfattende kitmateriale, og derfor mener jeg, at det er uhyre vigtigt, at man i den nye generalbeskrivelse får en normgivning, og jeg synes, at man næsten kan følge det svenske forslag.

Povl Andersen talte om vindtrykket på de høje huse, og jeg synes, det er et meget interessant emne. Jeg ved, at de mennesker, som har arbejdet med SAS-huset, har været ude for kolossale problemer. Kunne man ikke tænke sig, at man lavede en forsøgsopstilling på toppen af SAS-huset? Der kunne man bl. a. studere slagregnfænomenet nærmere. På SAS-huset har man observeret en 2-4 cm tyk vandfilm ned over facaden!

Til dr. Becher vil jeg gerne sige vedrørende beton og betonfacader: Jeg tror, at fugen er nemmere at lave i en betonfacade end i en let facade, særlig hvis vi kommer over i kunstprodukterne, der er problemerne meget uoverskuelige.

Korsgaard omtalte vigtigheden af solafskærmning. Jeg er enig i, at der begås alt for mange fejl på det punkt. Det er særdeles ubehageligt at sidde inde bag en stor glasfacade, hvor man ikke har gjort noget for at dæmpe hverken solvarmen eller støjen.

Rationalisering på byggnadsarbetsplatserna

Av civilingenjör Erik Gabrielsson, Nordiska Värme AB

Inledning och motiveringar

Innan jag går in på den metod vi valt för vår rationaliseringsinsats på byggnadsarbetsplatserna, anser jag det befogat att ge en viss bakgrund till det arbete vi lagt ner i vårt företag. Huvudmotivet för vårt handlande har naturligtvis varit att stärka företagets konkurrenskraft och därmed på sikt gynnsamt påverka företagets ekonomiska resultat.

Då installationer inom bostadsbyggandet sedan företagets start utgjort en väsentlig del av företagets verksamhet, har det varit naturligt att först angripa detta område. Då man inte ansett sig vilja eller kunna helt ändra företagets arbetsområde, ställdes man inför valet att göra något åt installationsverksamheten som sådan. Efter åtskilligt övervägande stannade vi i vårt företag inför en rationalisering genom förflyttning av arbetsvolym från byggnadsarbetsplatsen till verkstäder; sålunda en prefabrikation eller förtillverkning.

Huvudskälen för att beslutet gick mot förtillverkning var väsentligen två, nämligen för det första lönenivån inom byggnadsindustrien contra lönenivån inom verkstadsindustrien och för det andra de klart överlägsna förutsättningarna för rationalisering inom verkstäder i förhållande till förutsättningarna på arbetsplatserna. Beträffande lönesituationen torde det vara tillfyllest att hänvisa till en tabell, som belyser förhållandena endast under perioden 1957-1959, (bild 1).

Förutsättningar

Några enstaka försök i senare hälften av 40-talet gav tydliga besked om att en arbetsplatsrationalisering icke hade förutsättningar att lyckas, såvida icke vissa andra förutsättningar uppfylldes. Jag avser då i förste hand avtalsfrågan och företagets administrativa organisation och almäna struktur. Till avtalsfrågan skall jag återkomma senare i föredraget.

Med utgångspunkt från det sätt på vilket man inom industrin angriper ratio-

Medeltimförtjänst (hela landet) öre/tim.

Yrkesgrupp	1957	1958	1959
Byggnadsarbetare	710	746	791
Rörlarbetare	633	660	699
Verkstadsarbetare	557	596	621

Bild 1.
Lönesituationen 1957-1959.

naliseringsfrågor ansåg vi oss böra satsa på en principiellt och brett upplagd rationaliseringsprocess, som skulle beröra företaget i sin helhet. Företagets uppbyggnad vid den tidpunkten var emellertid synnerligen heterogen med mycket små installationsavdelningar runt om i landet i kombination med medelstora och en relativt stor enhet här i Göteborg.

Alla överväganden i samband med införande av förtillverkning tydde klart på att den första uppgiften måste vara en strukturell förändring av företaget, så att företagsenheterna någorlunda voro anpassade till en mera industriellt inriktad verksamhet. För att åstadkomma dessa förutsättningar genomfördes under en tidsperiod av ca 10 år en strukturell förändring av företaget. Det finns inte här anledning att gå in på de många svårartade och känsliga problem, som måste lösas i samband med en sådan förändring inom ett företag. Man kan endast konstatera, att förändringen utgjort en av de nödvändiga förutsättningarna för det arbete jag i fortsättningen kommer att beskriva.

Självfallet ingår också i förutsättningarna tillkomsten av en mekanisk verkstad, åtskilliga problem av finansiell natur, anskaffning av personal erfaren inom industriellt rationaliseringsarbete o. s. v.

Processen

Förtillverkningen, som jag här skall beskriva för att ge en bakgrund till resonemangen kring arbetsplatsens problem, innebär icke någon konstruktiv nydaning av VVS-systemen i byggnaderna och inte heller några revolutionerande nya montagemetoder. Det är ett arbetsnamn för det förfarande vi kommit fram till efter en systematisk genomgång av det arbete som utföres inom vårt företag och av oss ute på arbetsplatserna. Vi har med andra ord gett oss på att i detalj arbeta igenom installationsprocessen från ritbord och till och med arbetsplatsen. Vi har sökt avlasta arbetsplatsen från uppgifter som tidigare legat där för att placera

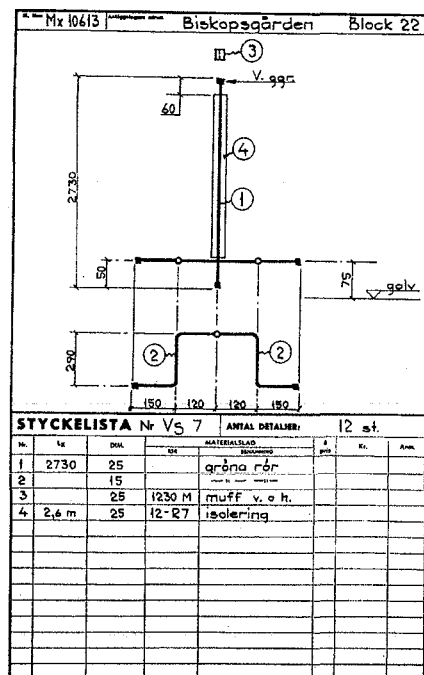


Bild 2. Tillverkningsritning, Styckelista.

varje arbete (manuellt eller administrativt) där de bästa förutsättningarna för ett ekonomiskt genomförande ligger.

Utgångsläget är de definitiva arkitektritningarna, statikerns ritningar, ritningar över inredningar samt de ordinära principiellt upplagda VVS-ritningarna. I det allmänna fallet utföres de sistnämnda ritningarna normalt av de konsulterande ingenjörbyråerna, i en del fall av oss själva. Detta ritningsunderlag arbetas igenom av vårt planeringsfolk, som på basis därav utarbetar verkstadsritningar på varje liten enskild rörledning. Dessa verkstadsritningar eller styckelistor, som vi kallar dem, måste sammanställas på särskilda blanketter, så att man kan få materialströmmen att flyta från verkstad till mellanlager och från mellanlager till arbetsplats och till vävningsplan. Naturligtvis måste även ett visst ekonomiskt material för efterkalkyler o. d. samlas upp i denna pappersexercis.

I organisationen mellan verkstad och arbetsplats ligger ett mellanlager, som handhaves av en mindre transportorganisation, bestående av en transport-

Märkningsystem

Anläggningens nr
Styckelistas nr

Ledningens funktion: Avlopp A
Gas G
Värme V
Kallvatten Kv
Varmvatten Vv

Ledningens typ: Huvudledning H
Avgränsningsledning A
från huvudledning A
Stamledning S
Kopplingsledning K

Märknings exempel: 10613 - V5-7

Bild 3. Märkningskod.

lagerchef, ett antal lagerarbetare och några lastbilar. Genom denna organisation kan arbetsplatsen efter avkallning genom arbetsledaren få ut de färdiga ledningar geografiskt så nära monteringsplatsen som praktiskt är möjligt. Detta i sin tur förutsätter ett märkningsförfarande och ett systematiseringförfarande, som måste tränas in av de olika personer som hanterar materialen.

Den förtillverkade materialen – rörledningar med påsatta ventiler, kopplingar och liknande – är i färdigt skick för montage, varför tillverkningsarbetet på arbetsplatsen i huvudsak undviks. En del porslin, badkar och vissa andra apparater gå som direktmaterial till arbetsplatserna från vederbörande leverantörer och passera icke verkstäderna.

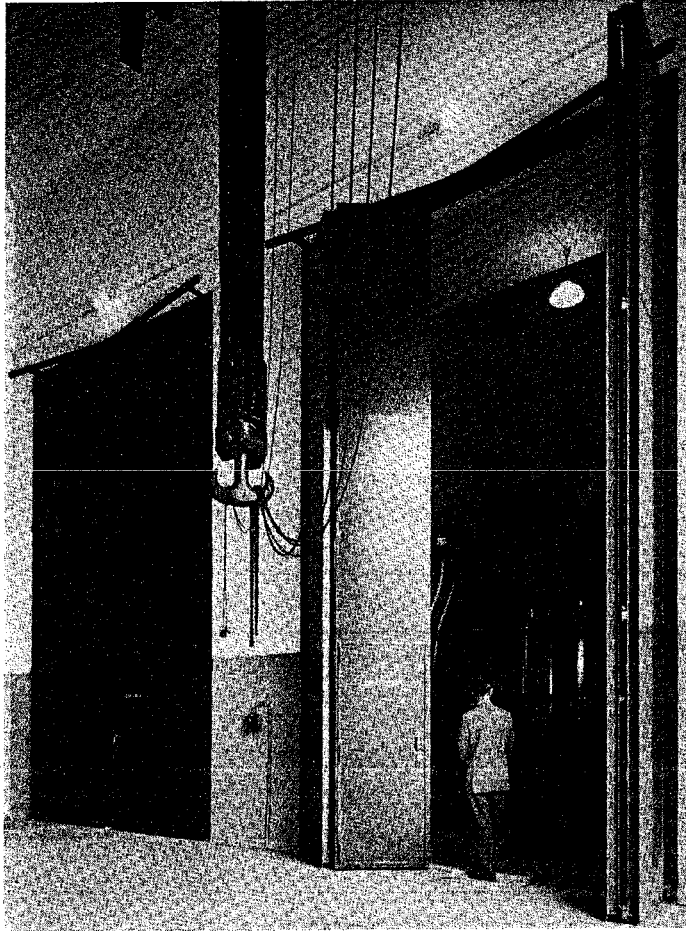
Uppläggnings demonstrationer kanske bäst av bilderna 2 t. o. m. 11.

Huvudproblem

1. Toleransfrågan

Det finns anledning att i detta föredrag något beröra toleransfrågan. Den har nämligen tidigare, i varje fall från installatörhåll, framförts som den avgörande orsaken till varför man inte kan förtillverka installationsenheter. På grundval av de erfarenheter vi i vårt företag gjort på detta område, och det rör sig numera om några tusen enheter per år, kan man utan tvekan fastslå följande.

För elementbyggda hus med förtillverkade installationer kan en acceptabel



Foldeporte på Nyborgsgades Transformationsstation Arkitekter:
Stadsarkitekt F. C. Lund, M. A. A. og arkitekt Hans Chr.
Hansen, M. A. A.

A/S Dansk Portfabrik har som specialer bevægelige
vægge - automatiske døre og store Industriporte.



DANSK PORTFABRIK

Fabrik: Kværkeby S.J. Tlf. (03625) Kværkeby 80
Afdelingskontor: Rosengården 14 Å
København K . Telefon (0162) Palmé 7980

Montageritning

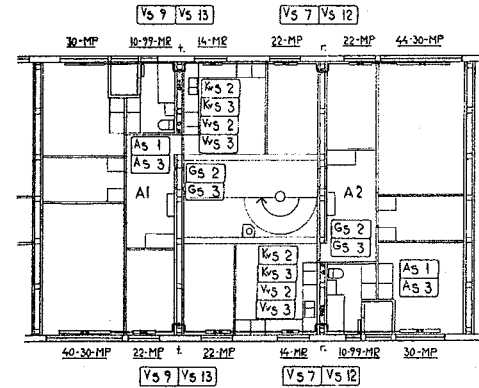


Bild 6. Montageritning.

byggnadsarbetsledning, som driver projektet, naturligtvis även på den förståelse för detta problem med hänsyn till vårt arbetssätt, som man lyckas vinna hos byggnadsarbetsledare och arbetare.

2. Avtalsfrågan

När vi beslutat starta förtillverkning i företaget stod det tydligt och klart att detta endast kunde ske, därest man kunde få igenom en principöverenskommelse om att helt bortse ifrån ackordprislans detaljpriser. Erfarenheterna från punktvisa försök att förtillverka enstaka delar i anläggningen under senare hälften av 40-talet hade varit mycket nedslående när det gällde avtalsfrågan.

Efter omsorgsfull information av våra egna arbetare i grupp kunde vi 1955 få en överenskommelse till stånd gällande vårt företag. Den gick ut på garantilöner för minimiförtjänst. En form av ackordssättning erhöles genom tidsstudier på något vi kallade instruktionsmontage utfört av våra verkstävar. Arrangemanget fick betraktas som en inkörsport, en för företaget inte särskilt billig utväg men dock en möjlighet till start. Uppgårelsen hade underlättats av att vi när det gällde förtillverkade grövre industrirörledningarna redan tidigare kunnat arbeta med priser fria från ackordlistan och de dörigenom skapat en viss erfarenhet av hur dessa frågor handlades från vår sida gentemot arbetarparten.

1959 uppnåddes ett avtal på riksplanet gällande alla företag, som klarlägger att prislistans priser icke gäller för montering av förtillverkade ledningar. Dessa skulle enligt överenskommelsen betalas antingen

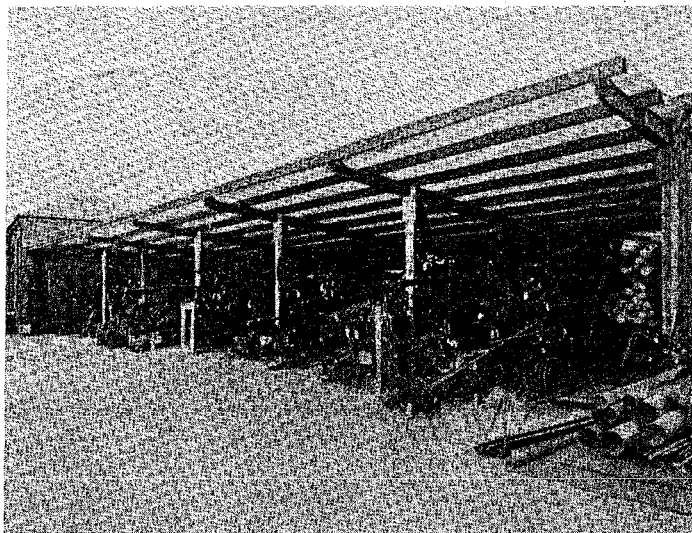


Bild 6. Kallager.

1. på basis av arbetsstudier eller
2. i enlighet med den gällande gamla ackordprislistan men med en rabatt av ackordpriserna av ca 50 %.

I vårt företag hade vi avsett att söka helt basera prissättningen på arbetsstudier, men rabatteringsalternativet tillkom för att ge även de företag, som inte slagit in på arbetsstudievägen, möjlighet att starta en övergång till förtillverkningssystem. På arbetsidansidan och även i stor utsträckning på arbetargivarensidan är man fortfarande intresserad av att även på detta område få fram en fast prislista. Personligen är jag av den uppfattningen, att man bör dröja relativt länge med en dylik definitiv prissättning, som, det vet vi alla, leder till en fastfrysning av metoderna. Denna nackdel får vägas mot de mätningstekniska och kalkyltekniska fördelarna av en fast ackordprislista.

När det gäller förtillverkade ledningar har arbetet på verkstäderna icke på något sätt berörts av förhållandena ute på arbetsplatsen, utan ackordslönerna på verkstäderna fastställs efter verkstadstekniska grunder. Jeg nämner detta därför att man utomlands, där intresset för förtillverkningsförfarandet synes vara i kraftigt tilltagande, ser som en av de stora svårigheterna att undgå en sammankoppling av ackorden ute på arbetsplatserna och ackorden i verkstäderna.

Jag nämnde tidigare, att avtalet skall försöksvis tillämpas. Det gäller fram till den 31 mars 1962, då vår nuvarande avtalsperiod utgår. Med hänsyn till att vårt arbetsgivareförbund liksom byggnadsindustriförbundet också träffat en allmän överenskommelse om arbetsstudier, och vi redan fått fastlagt att vårt förfarande icke är prissatt risken för att förtillverkningsuppbyggelsen som sådan skall falla icke särskilt stor.

3. *Arbetsstudierna*

För att följa upp den omläggning av installationsverksamheten vi inlett är vårt förnämsta verktyg arbetsstudierna. Under den första perioden måste vi av kortfristig ekonomiska skäl hålla oss till lönefrågan ute på arbetsplatserna, och detta innebär att vi måste koncentrera arbetet på ren tidmätning och frekvensstudier för att klarlägga spilltidskvantiteterna. Det arbetsstudieprogram som pågår skall totalt omfatta arbetsstudier på verkstäderna och på arbetsplatser av olika karaktär.

Inom arbetsstudierna krävs metodstudier i tillräcklig omfattning, så att en successiv rationalisering av förfarandena vid själva monteringen kan drivas igenom. Utöver arbetsstudier för egen räkning kommer ett arbetsstudieprogram att genomföras av oss för att ge möjligheter till nyprissättning när det gäller svetsning av rörledningar i allmänhet, en uppgift som annars normalt skulle ligga hos Arbetsgivareföreningen, men där några av de större installationsföretagen förklarar sig beredda att dela kostnaden med oss, därest vi skaffar fram underlaget genom arbetsstudier för en vettigare prissättning, som sedan kan förhandlas om vid de centrala avtalsförhandlingarna i Stockholm. Omfattningen av studiearbetet framgår därav, att vi dels själva genom två arbetsstudieingenjörer genomfört omfattande studier och dels anlitat konsult, och dessutom när det gäller frekvensstudierna har biträde erhållits av examensarbetare från Chalmers genom benäget tillmötesgående av professor Rönmark. De hittills genomförda arbetsstudierna utgör ett rikt material, både beträffande våra egna installationers utförande och när det gäller byggnadsarbetets gång.

Arbetsstudieresultaten tyder klart på att det är både önskvärt och nödvändigt att för oss och byggaren gemensamma spilltidsundersökningar genomföras, så att en saklig diskussion om arbetsfördelningen i åtskilliga frågor kan genomföras.

Det kanske har sitt intresse att nämna här, att vi i samband med införandet av arbetsstudier på byggnadsplatserna tills dato icke haft några som helst kontroverser, utan arbetarparten har på ett synnerligen glädjande sätt accepterat arbetsstudiernas införande.

4. *Information och utbildning*

Införandet av de av mig här beskrivna metoderna har föregåtts av omfattande arbete, när det gäller information och utbildning av berörda organisationer och

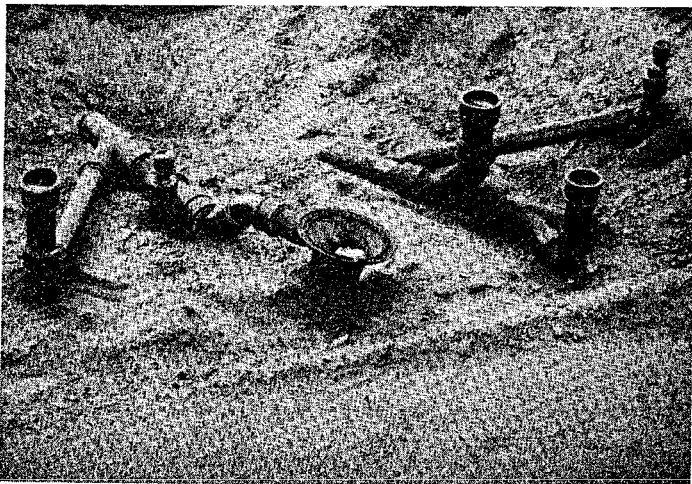


Bild 7. Förtillverkade avloppsledningar för radhus.

personal. I första hand har det gällt att vinna arbetarpartens positiva medverkan och den vägen bereda möjlighet för den ackordsuppbyggelse jag tidigare redogjort för. Vi startade sålunda med en information omfattande större delen av våra arbetare här i Göteborg. Sedermera har vi haft ett flertal informationsträffar och konferenser med arbetsgivaresidan och fackföreningsfolk.

Därutöver har vi vid ett antal tillfällen sammankallat samtliga arbetare, som varit sysselsatta på arbetsplatser där förtillverkad material monterats, för att diskutera och klarlägga frågor som uppkommit. Inte minst har det visat sig nödvändigt med en information – låt oss kalla det intern propaganda – för de ingenjörer och tjänstemän inom det egna företaget, som måste ställa om sig till metoder, som ligger ganska långt ifrån det hantverksstadium installationsfacket i stort sett befinner sig i.

Slutligen har vi i år anordnat en tvådagars kurs för samtliga arbetsledare, som företaget har i landet, med ett ganska digert program, som avslutats med att kursdeltagarna fått ett kompendium i samlingspärmsform, där naturligtvis huvudtemat varit rationaliseringsfrågor men även allmänna problem inom arbetsledningen kommit med.

Trots detta betydande arbete är jag fullt klar över att informationen behöver ytterligare intensifieras. Det föreligger naturligtvis behov av upplysning och in-



Bild 8. Anslutning till servisledning av förtillverkade avloppsledningar.

formation inte bara inom vårt företag och bland våra arbetare, utan minst samma vikt får man lov att lägga på kontinuerlig information och erfarenhetsutbyte med byggsidans arbetskraft. Av speciell vikt är det att man före byggstart har fått vederbörande på byggsidan att acceptera de förutsättningar som måste till för ett arbete med förtillverkade ledningar. Naturligtvis är ett dylikt intimare erfarenhetsutbyte viktigt även för det tradiionella byggnads- och installationsarbetet.

5. Arbetsplatsen

När det gäller arbetsplatsens problem skall jag begränsa mig till att beröra ett par frågor, som bereder svårigheter. Den nuvarande arbetsledargenerationen på byggsidan är inställd på en traditionell arbetsfördelning mellan byggarbetet och installationsarbetet. Det finns, som jag tidigare berört, ett påtagligt behov av samarbete och genomgång av de gemensamma arbetsoperationerna, innan ett byggprojekt sätter igång. Det förefaller tämligen självklart, att det under arbetets gång inte skall diskuteras om, vem som skall utföra olika detaljarbeten, låt oss exempelvis nämna håltagning. Håltagningen skall givetvis ske i enlighet med noggrant utarbetade håltagningsritningar. Om exempel håltagning i siporex skall läggas på installationssidan, skall man från början vara överens om detta. När det gäller montagebyggeri behöver naturligtvis detta frågsmål överhuvudtaget

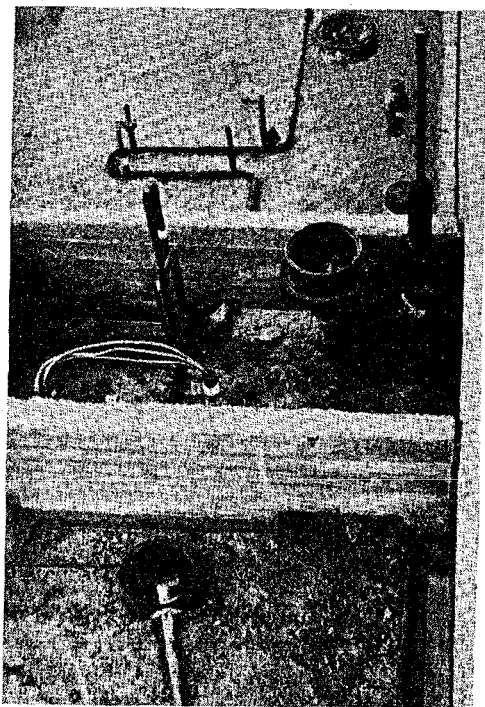


Bild 9. Förtillverkad ledningar vid pannbox i enplansvilla.
De vita banden är ledningens märklapp.

icke komma upp under byggstadiet, utan det är nog som regel slutdiskuterat på ett tidigare stadium.

Vi har emellertid ansett oss böra införa förtillverkningsförfarandet även i relativt konventionellt byggda hus. Erfarenheterna därifrån visar, att möjligheterna att arbeta rationellt är till väsentlig del beroende på arbetsplatsorganisationen. Man kan utan större svårighet gradera olika arbetsplatser med utgångspunkt från de arbetsledare som är verksamma. I det gynnsammaste fallet är måttsäkerhet och arbetsplatsorganisation fullt i klass med det bästa inom montagebyggeriet. I det ogynnsammaste fallet bereder användningen av förtillverkad material, baserad på att arbetsplatsen skall kunna bygga med den noggrannhet som varje arbetsmetod dock tillåter, utomordentliga svårigheter.

Vi har funnit, att en genomgång före byggstart med vederbörande på arbetsplatsen om de olika krav som förtillverkningen ställer ger god nytta för bägge



Bild 10. Värme, vatten och avloppsledningar i enplansvilla.

parter. Man är vid dylika förhandsgenomgångar alltid i tillfälle att sortera bort ett icke obetydligt antal detaljtrassel, som senare annars skulle ha uppkommit.

En annan fråga av stor vikt är att byggnadsarbetet i sin helhet drives efter ett på förhand genomarbetat tidsschema. Samarbetet speciellt mellan verkstadsleveranser och montageperioder kräver en högre grad av samordning mellan byggnadsföretaget och installationsföretaget än vid konventionellt arbete, där man har möjlighet att improvisera i stor utsträckning och, det vet vi alla, också gör det. Den starkt reducerade arbetsstyrkan kräver särskild hänsyn. Själva ordnar vi i stor utsträckning arbetskraftförflyttning inom varje arbetsledares räjong, som i regel omfattar ett par, tre projekt.

Andra problem av betydelse är trafiklederna på bygget; transportförhållandena, samordning av utnyttjandet av hissar och kranar. När det gäller gruppbebyggelse, kanske man speciellt bör nämna seriekravet. För att få en riktig rytm och därmed korta monterings-tider är det naturligtvis av vikt att man bygger en serie småhus i följd och inte, vilket ofta med hänsyn till läget på försäljningsfronten, köparens marknad eller underdimensionerade försäljningsinsatser, bereder köparna tillfälle att för inflyttning välja ut hus ungefär som man skulle köpa frimärken mitt i en karta. Detta sista problem föreligger ej vid hyreshusbygge, som även i övrigt enligt vår erfarenhet väsentligt lättare låter sig industrialiseras vad installationsarbetet beträffar.

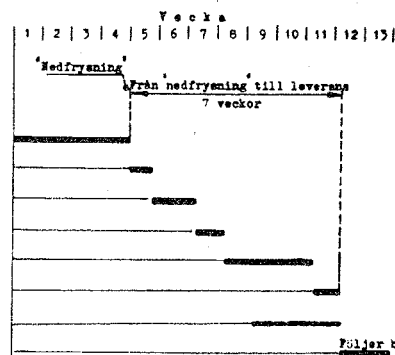


Bild 11. Tidplan för projekt med förtillverkning.

Avslutning

Jag har naturligt nog anlagt företagsledaresynpunkter på detta problem. Atskiljliga av mina åhörare kanske lägger huvudvikten på det rent byggnadstekniska området. Jag tror emellertid att det finns all anledning att båda ur teknisk och ekonomisk synpunkt angripa problemet gemensamt. Inte minst när det gäller rationaliseringsundersökningar bör dessa kunna ske i gemenskap både med hänsyn till kostnaderna och med hänsyn till de uppslag de kan ge bägge parter.

I företag av ordinär storlek som vårt har det naturligtvis varit förenat med åtskilliga problem att komma igång med en såpass betydande omläggning, som nu berör 1/3 av företagets omslutning och sysselsätter drygt 100 arbetare tillsammans på verkstäder och arbetsplatser.

Ekonomiskt har frågan i alla fall kunnat ordnas genom att vi inriktat andra delar av verksamheten på ett mera kvalificerat industriellt område, som haft bättre lönsamhet, och naturligtvis även genom ett hängivet arbete av de personer inom företaget som deltagit i arbetet på förtillverkningsområdet.

Det är påtagligt att förfarandet ökat vår konkurrenskraft, när det gäller inte enbart bostäder utan även andra byggnads- och industriella installationer, där förfarandet även tillämpas.

Bland mina åhörare frågar man sig naturligt nog, hur mycket detta förfarande förbilligar installationerna. Jag skulle till det vilja svara, att man på detta stadium kommit fram till en kostnadsänkning av mellan 5-10 %. Det är självklart att större delen av denna kostnadsänkning i början tillfaller företaget, som anpassar sina priser efter marknadsnivån och som för att genomföra processen måste betala investeringar i personal, verkstäder, utbildning o. s. v.

Den besparing som hitintills i första hand tillförts byggherren är därför tids-

besparingen. Alla erkänner ej att denna är mätbar i pengar, men detta beror på bristande insikter. Tidsvinsten och produktionsökningen innebär alltid kostnads-sänkningar, en förutsättning för den allmänna standardhöjningen.

Ni frågar kanske, om ej andra företag börjat med en verksamhet av liknande slag. Jo, när väl och vackert avtalsfrågan var klar, var flera installationsfirmor snart i gång efter liknande linjer. För att göra bestående insatser krävs det, vilket jag hoppas ha framgått av mitt föredrag, mycket arbete på alla fronter och resurser av olika slag. Själva har vi för avsikt att föra ut metoden på marknaden genom att låta andra installationsfirmor köpa förtillverkad material av oss. För att detta skall kunna ske, måste dock vår metod ytterligare finslipas och vi för detta speciella fall åstadkomma en mera definitiv rutin för hela processen och den samverkan med de olika arbetsleden i byggeriet den kräver. Avtalet, det första och kanske största hindret, ligger dock bakom oss.

Man frågar sig nog slutligen självfallet bland traditionellt inställda bygg- och installationsfackmän: „Är allt detta knappologiska förberedelsesarbete för det i sig självt relativt enkla installationsarbetet verkligen ett framsteg?“ Därom är vi naturligtvis i vårt företag fullständigt övertygade. Industrialiseringen har startat mycket sent i vår bransch. Långt före oss kom trähustillverkningen, inrednings-snickerier, trappstillverkning, fabriksgjorda väggelement o. s. v. Den grundförut-sättning jag utgick ifrån i början av mitt föredrag – lönerelationen bygge/fabrik och de bättre förenklingsmöjligheterna i fabriken – kommer framdeles att i allt raskare takt flytta arbetsoperationer från byggarbetsplatserna till industrin.

Diskussion

efter E. Grabielssons og L. Winnells föredrag.

Meinertz Knudsen:

Rersamlinger Trykprøvning

Hvordan klarer man samlingsproblemet, når man har faldrør indstøbt i bygningselementer? I nogle tilfælde er der i Sverige brugt gummi til samling af betonrør. Har man ikke fundet frem til nye metoder for samling af vandrør?

Hvorledes stiller myndighederne sig med hensyn til trykprøvning af de på værkstedet isolerede rør?

Lennart Winnell:

Indstøbte faldrør tattes ikke med hamp og bly, men med en - eller som regel to - plastringe. Plastringen sættes på enden af røret, der derefter føres ind i muffen. Derefter lægges en blyring udenpå. Bly og hamp anvendes stadig, men det er sværere at skille ad igen. Samlingen med plastringe går også hurtigere.

Trykprøvning af de isolerede rør kan lade sig gøre, fordi man lader samlingerne stå uisolerede. Den manglende isolering udføres så, når trykprøven er foretaget.

Tegl

Direktør, civilingeniør Peter G. E. Hartmann

1) Definition

Selvom tegl, såvidt det har kunnet konstateres, efterhånden har været anvendt som byggemateriale i ca. 6000 år, og selvom det generelt må antages at være så godt kendt herhjemme, at en tilbundsående beskrivelse må anses for at være unødvendig, vil det dog nok være på sin plads ganske kort at prøve på at give en definition af selve materialet tegl – tegula – tile – Ziegel – tuile.

Ved tegl forstås brændt ler – hvadenten det drejer sig om mursten, blokke, drænrør, tagsten eller andre produkter fremstillet af mere eller mindre forurenset lerjord.

Den måde, hvorpå man fremstiller tegl, falder ret nøje sammen med fremstillingsprocessen for de øvrige keramiske produkter: porcelæn, fajance, stentøj og ildfaste produkter.

Det grovkeramiske produkt tegl har således det tilfælles med sine mere fornemme søskende, at man i jorden finder et egnet råmateriale, som derefter gøres plastisk og formbart ved tilsætning af vand, tørres og brændes.

De fleste danske teglværkersorter indeholder – hvadenten det drejer sig om stenfrit smeltevandsler eller stenblandet moræneler – for det første varierende mængder af lerjord, Al_2O_3 , varierende mængder af sand, kiselsyre, SiO_2 , kulsur kalk, $CaCO_3$, hvilket i forbindelse med indholdet af varierende mængder jern-tveilt, Fe_2O_3 , er bestemmende for, om det brændte produkt skal blive rødt eller gult. Derudover optræder varierende, men meget små mængder af kalium, natrium, magnesium, svovl samt evt. organiske stoffer – og så naturligvis vand i varierende mængder.

Selve lermineralogien, der har medført dybtgående studier af de enkelte mineralers opbygning, basebindingskonstanter og meget andet – alt sammen bestemmende for lerets formbarhed og de færdige produkters kvalitet og egenskaber – er endnu ret ung; men man er efterhånden, specielt efter elektronmikroskopets fremkomst – godt på vej til at løse en hel del af de hidtil største gåder.

Kemiske analyser, finhedsbestemmelser, praktiske prøver, der har til opgave at bestemme bl. a. tørringsvind og farveforhold, samt fysiske prøver, der har til opgave at måle vandabsorption, trykstyrke, frostfasthed og meget andet, er alt sammen midler, som i varierende udstrækning anvendes på såvel produktionssteder som i laboratorier beskæftiget med dels grundforskning, dels målforskning og dels praktiske undersøgelser for derigennem at finde frem til, hvorledes materialet tegl kan få de bedste brugsmæssige egenskaber i relation til de opgaver, der skal løses.

2) Egenskaber

Af et byggemateriale, der skal finde anvendelse under vore klimatiske forhold, må forlanges ikke så lidt. Det skal kunne bære, d. v. s. have en rimelig trykstyrke. Det skal kunne modstå kulde, regn og ild i rimeligt omfang. Det skal – for såvidt overfladen er synlig – gerne kunne ældes med værdighed – og det gør ikke noget, at det er volumenbestandigt og i stand til at optage og afgive fugtighed. Det må ikke være for dyrt, hverken i anskaffelse eller brug, og det bør heller ikke være for vanskeligt at tilदानe.

Det er naturligvis det færreste materialer, der kan rumme så mange gode egenskaber på én gang – og det kan tegl da heller ikke; men det er en kendsgerning, at hvis man tog samtlige i dag kendte byggematerialer, gav dem karakter for hver af de ovennævnte egenskaber og lagde disse karakterer sammen, så ville tegl komme ind som en smuk nr. 1. At man så i en lang række tilfælde med godt resultat finder på at kombinere forskellige materials bedste egenskaber, er en anden sag, som ikke her nærmere skal berøres. Blot må man i så fald huske ikke at se helt bort fra en lille detalje som de forskellige materials endog ret forskellige udvidelseskoefficienter.

Skal man opgive en række fysiske konstanter for tegl, og det bør man givet ved en lejlighed som denne, kan der under hensyn til de variationer, der må regnes med alt afhængig af råmaterialer og fabriktionsmetoder samt de varierende fordringer, der stilles alt efter anvendelsesområderne, opgives følgende tal:

Rumvægt i tør tilstand incl. porer m. m. 1000–2000 kg/m^3 .

Trykstyrke i tør tilstand 50–800 kg/cm^2 .

Elasticitetskoefficient $1 \cdot 10^5 - 4,5 \cdot 10^5$ kg/cm^2

Varmeledningsevne λ_{10} tør 0,30 – 0,80 $kcal/m^2 \cdot h \cdot ^\circ C$.

Varmeudvidelseskoefficient $0,5 - 0,8 \cdot 10^{-6}$ $cm/^\circ C$.

Fugtudvidelse fra tør til vandmættet tilstand 0,001 – 0,019 % (middel 0,002 %).

Dampdiffusionstal $1 - 3 \frac{g \cdot cm}{m^2 \cdot h \cdot mm Hg}$



Fig. 1.

Herudover kan der gives materialets egenskaber følgende „karakterer“ for tegls egenskaber sammenlignet med andre byggematerialer:

Varmeakkumuleringsevne:	stor
Fugttransportevne: Diffusion	middel
Kapillarsugning	middel
Vandgennemtrængelighed	meget lille
Lufttæthed:	meget stor
Volumenbestandighed:	stor
Elasticitetskoefficient:	stor
Styrke:	stor
Pudsfasthed:	stor
Ildfasthed:	meget stor
Modstand mod kemiske angreb:	stor
Frostfasthed (for facadematerialer):	stor

3) Udviklingen fra krigens ophør og til 50'erne

Den i virkeligheden meget betydelige, men stort set upågtede udvikling, der har fundet sted indenfor den danske teglindustri fra krigens ophør og til dato, vil bedst kunne illustreres gennem en række billeder.

Mangebulsten, der forudsættes kendt af alle, vises dog ikke. Ved at anbringe

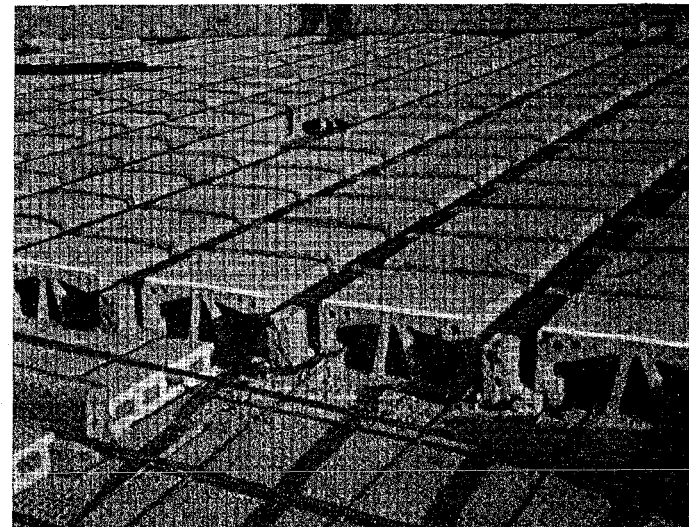


Fig. 2.

et varierende antal huller af forskellig størrelse og form reduceres lermassen her gennemgående med ca. 20-25%, hvilket giver en hurtigere tørring, en bedre gennembrænding og nogen forbedring af isolationsevnen – især hvis teglmassen samtidig gøres porøs, hvilket ofte er tilfældet ved iblanding af savsmuld eller andre brændbare stoffer.

Dæk

Fig. 1 viser et selvbærende teglbjælkedæk, Roma dækket, med slap armering.

Fig. 2 viser Tentor dæk, der består af selvbærende bjælker, med slap armering, hvorimellem der er lagt hustensblokke.

Fig. 3 viser et ståltegl-dæk. Dette dæk består af planker med forspændt armering, der skal understøttes for hveranden meter under oplægningen. Mellem plankerne lægges hustensblokke af varierende bredde og/eller højde.

Forud for fremkomsten af ovennævnte dæktypen lå iøvrigt et intensivt arbejde med udvikling af mange almindelig anvendte tegldækk i 30'erne: Bauma, Rössler, Sperle m. fl., hvor det dog var nødvendigt at anbringe spredt forskalling under blokkene. Først når disse var udlagt, blev dækket armeret og udstøbt. Denne form for dæk er nu næsten helt udgået.

Selvom tegldækkenes udbredelse her i landet må siges at være betydelig, er

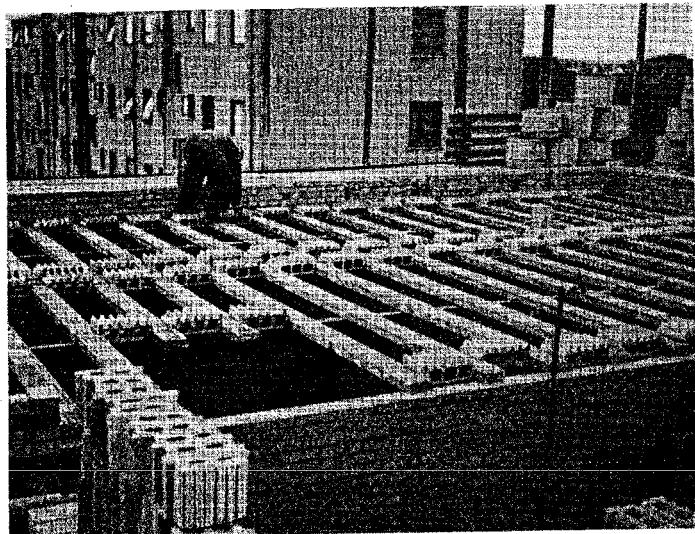


Fig. 3.

anvendelsen dog endnu mere almindelig i lande som Østrig og Italien. Man er her gået videre med udvikling af pudsfri kråndæk. Hvorledes udviklingen vil forme sig herhjemme med hensyn hertil, er det endnu vanskeligt at forudsige.

Blokke

Efterhånden som byggeriet med blokke tog fart, kom teglindustrien til det resultat, at det måtte være naturligt, at man også søgte at øve en indsats på dette område. Resultatet blev teglblokken T_{23} , udviklet på basis af den schweiziske blok B_{25} , der dog i modsætning til T_{23} meget sjældent finder anvendelse som blank facademur.

Fig. 4 viser T_{23} under opmuring.

Ønsker man større formater i facaden, kan dette også opnås på anden måde, f. eks. ved at afskære en lerstreng beregnet på fremstilling af almindelige mangelhulsten i større bidder, samtidig med at man spænder et stykke ståltråd ud foran formen, hvorved stenen flækkes, og der fremkommer en slags teglfliser.

Beklædningsteg

Samtidig med at man af arbejdsmæssige grunde søger at gøre enhederne større og større, viser det sig dog ofte – dels af arkitektoniske og dels af pladmæssige

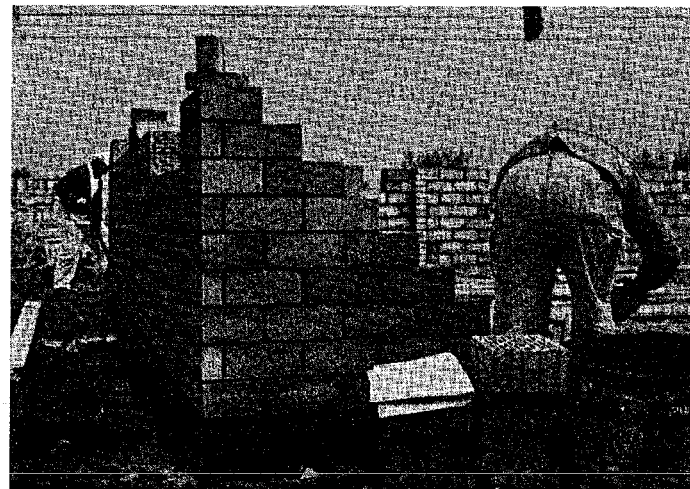


Fig. 4.



Fig. 5.

grunde – ønskeligt at kunne beklæde både nye og gamle bygninger, evt. opført af andre materialer, med en vejrbestandig tegloverflade. Fra gammel tid har man, f. eks. i Tyskland, arbejdet med Verblendziegel, ofte også kaldet „Sparverblander“ men det er først i de senere år, at varen beklædningsstegl er slået igennem i Sverige, og den er nu også begyndt at dukke op herhjemme.

Tagte

Efterhånden som ønsket om tegltage med fladere hældning er blevet mere almindelig udbredt, har danske tagstensproducenter – fremfor at gå ind i et meget langvarigt tids- og pengekrævende udviklingsarbejde – påbegyndt produktionen af en tagstenstype, som er udviklet efter mange års intensivt forsøgsarbejde i Tyskland. Den hedder K 21 eller Romertagstenen.

Fig. 5 viser K 21 for- og bagside.

Leca

Selvom Lecaprodukter vel nok af de færreste opfattes som et teglmateriale, må dette ikke desto mindre siges at være tilfældet. I hvert fald er det plastisk ler, der brændes under opblæring i roterovne, og adskillige danske teglværker er efterhånden inde i produktionen af Lecasten, -blokke og -plader, ligesom en betydelig del desuden indgår i det murede byggeri som hulrumsfyld.

Investeringer

I den nævnte periode har mange teglværker gennemgået omfattende moderniseringsprocesser både med hensyn til udskiftning af maskiner, indførelse af helårsdrift ved hjælp af kunstig tørring, ombygning af ovne til oliefyring m. m., ligesom ikke så få nyanlæg har set dagens lys. Endvidere er mange overdækkede lagerpladser tilvejebragt (tørre sten til vinterbyggeri), samtidig med at den interne transport er blevet stærkt moderniseret og mekaniseret, således at værkerne nu er parat til at tage fat på næste fase: rationalisering af transporterne frem til byggepladserne (stilladset).

Skønmæssigt er det næppe for meget sagt, at der er investeret langt over 100 mill. kr. i dansk teglindustri efter krigen, som lagt ovenpå de mange eksisterende, fuldt produktionsduelige anlæg repræsenterer et meget betydeligt beløb både i materialer, penge og samfundsøkonomisk.

Nordisk og europæisk samarbejde

I den nævnte periode har man desuden i høj grad haft opmærksomheden henvendt på værdien – også for brugerne af teglprodukter – af samarbejde med teglindustrien i andre lande. Allerede i slutningen af 40'erne skabtes således NST

ROMA DÆK

Forskallingsfri bjælkedæk



Roma dækket er en etageadskillelse bestående af færdigstøbte hulstensbjælker, der fremstilles på teglværkerne under effektiv kontrol. Bjælkerne fremstilles efter opgave til hvert enkelt byggeri, og den fabrikmæssige fremstilling garanterer en nøjagtig placering af jernene samt en fuldstændig omstøbning af disse.

Oplægning:

Roma dækket kan oplægges og færdigstøbes uden nogensomhelst anvendelse af forskalling eller understøtning. Bjælkerne har dækkets fulde bæreevne og kan belæres straks efter oplægningen; der forekommer ingen afbrydelser af murerarbejdet, og tidsbesparelsen bliver meget væsentlig; ved etagebyggeri kan påregnes 8-10 dage pr. etage. Overbeton er ikke nødvendig, støbearbejdet indskrænker sig til udstøbning af de smalle ribbar mellem-bjælkerne. Intet materialeaffald.

Godkendelse og ansøgning:

Roma dækket er godkendt af byggesmyndighederne og anerkendt til anvendelse i det statsstøttede boligbyggeri og tillige godkendt som brandsikker etageadskillelse.

Ved ansøgning til myndighederne refereres til Københavns magistrats principielle godkendelse af 20. juni 1956, og for hvert enkelt dæk opgives belastningsforhold og spændvidde samt dækykkelse og armering i henhold til dimensioneringstabellen.

Materialer: Bjælker

Længde: Højest 9,00 m. Pr. m² dæk medgår 4,00 m.

dækthøjde, cm	12,5	14	18
egenvægt, kg/m ²	160	170	200
betonforbrug, m ³ /m ²	0,017	0,019	0,031
vægt af bjælke, kg/m	29	30	35

Til specielle formål fremstilles 8 cm og 24 cm dæk. 8 cm dæk anvendes bl. a. til tagkonstruktioner, 24 cm dæk til særligt hårdt belastede konstruktioner med stor spændvidde.

Service:

Tilbud gives på alle opgaver, og leverandørerne står til rådighed med oplysninger vedrørende anvendelsesmulighederne etc.

Udførlig beskrivelse forefindes i byggebogen 334-51 blad 1 og 2. Brochurer samt dimensioneringstabeller udlæveres på forlangende.

DER OPLÆGGES CA. 300.000 m² ROMA DÆK OM ÅRET

GEOTEKNISK INSTITUT

JORDBUNDSUNDERSØGELSER
GEOTEKNISK KONSULTATION
GEOTEKNISK FORSKNING

KØBENHAVN

ØSTER VOLDGADE 10, K

TLF. *PA. 9945 - TLGR. ADRS.: DANSOILMECH

ÅRHUS

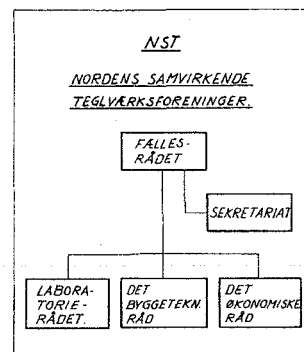
ROSENVANGS ALLE 17

TLF. (061) 4 51 11

OVERSIGT

OVER

NORDISK OG EUROPÆISK SAMARBEJDE INDENFOR TEGLINDUSTRIEN.



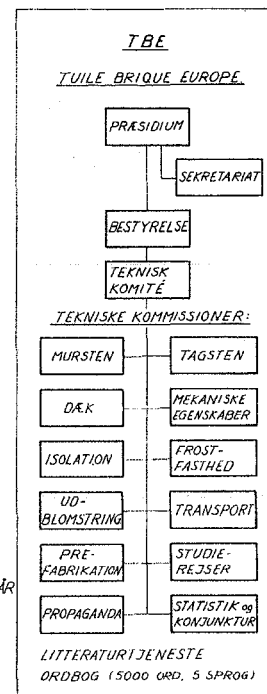
TBE OMFATTER

8 MEDLEMMER (11 LANDE)

3.500 VÆRKER

350.000 ARBEJDERE

MATERIALE TIL 3,5 MILL. BOLIGER PR. ÅR



(Nordens samvirkende Teglværksforeninger), og i 1952 blev dernæst TBE (Tuile Brique Europe) – skabt. Indenfor rammerne af disse to organisationer koordineres forskning og forsøg, ligesom praktiske erfaringer udveksles.

4) Den forventede udvikling i 60'erne

A. Højhusbyggeri

Den udvikling, som allerede i flere år har fundet sted først og fremmest i Schweiz med hensyn til opførelse af højhuse af rent teglmurværk med ind-

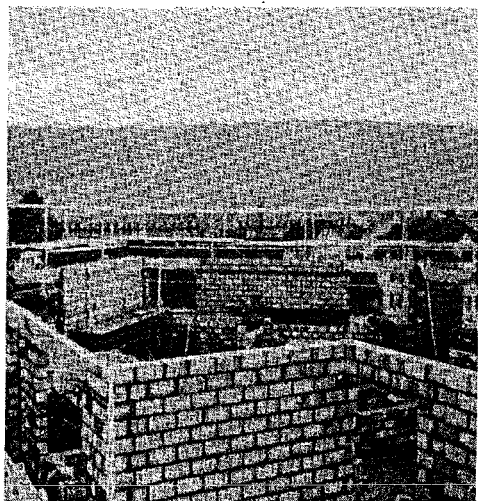


Fig. 6.



Fig. 7.

til 18 etager, må forventes også at finde sted her i landet. Et byggeri med 16 etager er f. eks. vedtaget i Aarhus.

Et af teglbranchen nedsat højhusudvalg har sammen med Kalk- og Teglværkslaboratoriet foretaget omfattende undersøgelser og derigennem konstateret, at et antal danske værker er i stand til at fremstille produkter af den kvalitet, der her må kræves. Man planlægger i øjeblikket et forsøgsprogram med belastning af både centralt og ekscentrisk påvirkede etagehøj murpillen for derigennem at få tilvejebragt et materiale, der bl. a. kan blive nyttigt ved en revision af de nugældende normer.

En forudsætning for murede højhuse er, at disse på et tidligt tidspunkt projekteres som teglbyggeri.

Fig. 6 viser Højhusmurværk under opførelse.

Fig. 7 viser forskellige stentyper.

B. Lerbundne blokke

På Kalk- og Teglværkslaboratoriet i Århus tages netop i disse dage en såkaldt amerikansk Sinterbelt-installation i brug, anskaffet bl. a. ved hjælp af produktivitetsfondsmidler. Det er her tanken at undersøge alm. danske lersorters evne til at „blære op“. Det materiale, der herved fremkommer, tænkes herefter blandet med ler, formet (evt. ved tørtpresning) og brændt. Man håber på denne måde at kunne fremstille blokke med stor målnøjagtighed, stor trykstyrke, ringe rumvægt, stor vejrbestandighed og iøvrigt med de mange gode egenskaber, som tegl er i besiddelse af – heriblandt stor volumenbestandighed.

C. Teglelementer

Lige siden fremkomsten af de første ydervægselementer herhjemme – såvel små som større – har der fra flere sider været vist interesse for at få disse udvendigt beklædt med tegl under en eller anden form. Som regel har man gerne villet have store plane teglfliser – som imidlertid desværre ikke lader sig fremstille af de forhåndenværende lersorter og på de eksisterende produktionsanlæg – ligesom man yderligere ville have teglværkerne til at garantere fastgørelsen af teglen. Denne garanti turde man dog ikke give uden at have gennemført omfattende forsøg – først og fremmest på grund af de forskellige udvidelseskoefficienter af de forskellige materialer, som man ønskede skulle indgå i det samlede element. Flere af industriens udøvere har imidlertid i 50'erne med den største agtpågivenhed fulgt udviklingen både herhjemme forsåvidt angår brugen af andre elementer og ude, hvor man især i Holland, Frankrig, U.S.A. og Rusland er nået ret langt med fremstilling af elementer, hvis væsentlige bestanddel er tegl.

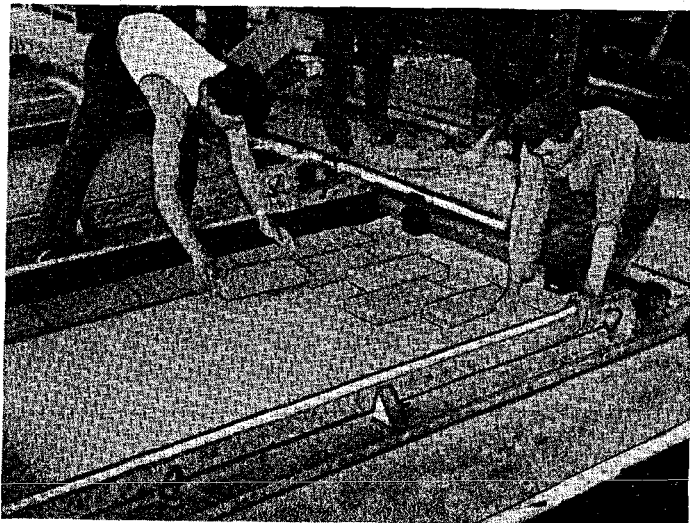


Fig. 8.

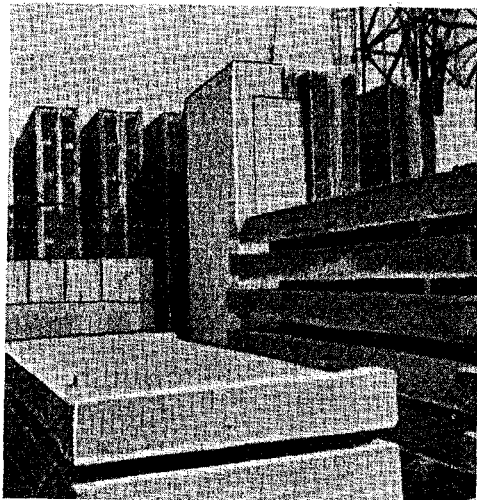


Fig. 9.

Fig. 8 viser teglblokke i formen (System Costamagna, Frankrig).

Fig. 9 viser teglelementer på lager (System Fiorio, Frankrig).

Med hensyn til udviklingen af teglelementer i Rusland er en studierejse på NST-basis planlagt og godkendt af højeste russiske byggemyndigheder på grundlag af vore finske kollegers kontakt med disse. Den finder sted i juni i år.

Hvad angår de franske systemer, hvoraf der allerede er opført mange tusinde boliger*), har vi efter omhyggelige undersøgelser og overvejelser besluttet ikke at gå ind for disse dels af klimatiske og dels af byggevedtægtsmæssige grunde. Amerikanerne har vi søgt kontakt med, men de stillede krav om så høje afgifter, at der heller ikke her var en vej frem.

En kreds af sjællandske teglværker vedtog derfor i februar i fjor selv at prøve på at nå frem til et for vore forhold passende teglelement med tegl i facaden, færdigpudset inderside og indlagt isolation. Som et led i dette udviklingsarbejde er man foreløbig nået til at fremstille et panel.

Fig. 10 viser teglpanel T₆₀ (280 · 60 · 7,5 cm).

Såfremt der skulle vise sig interesse for T₆₀ panelerne, vil det være muligt at påbegynde en produktion i år, og det kan i denne forbindelse oplyses, at tilsvarende paneler har siddet i en ydervæg i 3 år uden påviselige skader.

Hvis man vil spørge, hvad sådanne teglelementer koster, må det siges ganske ærligt, at det ved vi i virkeligheden endnu kun lidt om, thi det afhænger naturligvis i allerhøjeste grad af, hvornår der viser sig at være basis for at etablere en rationel produktion af rimelig størrelse. Vi er imidlertid indstillet på at arbejde sejt og målbevidst videre; men vi tror, det er sundest og bedst, hvis der bliver tale om en jævn og rolig udvikling, der levner tid til en omhyggelig bearbejdning af indvundne erfaringer. Så meget kan dog allerede nu siges, at det næppe – i hvert tilfælde i de nærmeste år – vil være muligt at konkurrere med almindeligt murværk i et veltillægt byggeri – men andre forhold og hensyn kan naturligvis gøre sig gældende.

D. Planlægning af det murede byggeri

Det, der mere end noget andet har kendetegnet forholdene indenfor dansk byggeri efter krigen, og som har sinket en sund og nødvendig udvikling i takt med de tekniske fremskridt, er utvivlsomt de stærkt svingende vilkår, hvorunder byggeriet har måttet arbejde. Hvis denne snart mangeårige tilstand i 60'erne kan afløses af en virkelig effektiv langtidspanlægning, der

*) Der opføres i 1961 ca. 10.000 boliger efter „System Costamagna“.

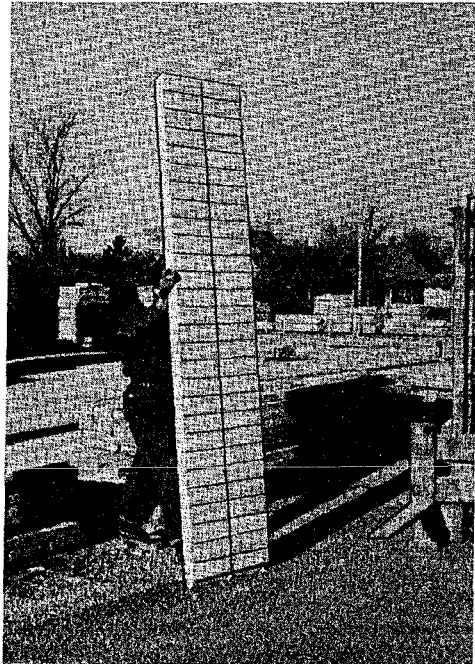


Fig. 10.

gør det muligt for *alle* byggeformer at tilrettelægge en effektiv indsats og et konstruktivt arbejdsprogram, og hvis en sund konkurrence på lige vilkår får lov til at udvikle sig, således at det alene bliver byggetid, kvalitet og pris, der bliver afgørende for, hvilke byggeformer og -materialer, der vil finde anvendelse, så må der utvivlsomt regnes med, at virkelig alvorlige anstrengelser vil blive lagt for dagen for at afdække den sikkert meget betydelige reserve, der ligger i det murede byggeri kombineret med anvendelsen af en lang række på fabrik fremstillede bygningsdele.

Dette forudsætter imidlertid samarbejde og aktiv handling indenfor en lang række områder. Vi får nu snart en ny landsbygge Lov med tilhørende regulativer. Det er der brug for – forhåbentlig bliver det et godt instrument, der er tilstrækkelig smidigt til at kunne rumme byggeriets udvikling uden at fordyre det. Der er dog også brug for mere standardisering, nye normer, mere forskning både af teoretisk, men især af praktisk art. Der er

yderligere brug for konsulenter indenfor byggeriet, således at den viden og erfaring og den respekt for kvalitet, der endnu ikke er gået fløjten, kan nyttiggøres.

60'erne vil forhåbentlig bringe mindre skrivi og snak om alle disse mange gode ting og mere handling. Der er da også allerede en del, der tyder herpå.

E. Planlagt investering, uddannelse og vejledning

Indenfor kalk- og teglværksindustrien er en ny investeringsbølge – større end nogensinde tidligere – ved at rulle frem, og et stedse stigende antal ingeniører finder her deres virke. Indenfor murerfaget er tilgangen stærkt stigende, og fagskolernes antal er voksende. Konsulenttjenesten indenfor håndværkerorganisationerne er ligeledes under udbygning, og det samme gælder forståelsen af, hvor vigtigt det er, at byggeriet planlægges, og at arbejdet organiseres omhyggeligt, samt at nyt og godt grej anvendes.

I det arbejde, der ligger forude, med på rationel vis at skaffe flere, bedre og helst også billigere boliger – målt i relation til de stadig stigende krav, der formodentlig vil blive tale om – vil der utvivlsomt stadigvæk være en plads til materialet TEGL i den ene eller anden udformning.

Forhåbentligt er der gennem det sagte givet et lille indtryk af de tanker, der i øjeblikket rører sig blandt producenterne af dette gamle og gennemprøvede materiale.

Diskussion

efter Peter Hartmann's foredrag.

Sven Barfoed:

Byggeføj Svigtende materialer
Frostæthed og Isolering Diffusion

I går drøftede vi spørgsmålet om at lave boliger af en væsentlig kortere levetid end dem, vi laver nu; dette vil efter min mening ikke være klogt, idet vi derved opnår, at der bliver færre og færre boliger i stedet for flere og flere. Vi må ved valg af materialer og konstruktioner passe meget på, så vi ikke risikerer, at en stor del af vore håndværkere blive beskæftiget med reparationer. Det ville også blive dyrere for bygherrerne.

Eske Kristensen og Dan Fink var inde på, at der omkring 30'erne skete et brud i byggefagernes traditioner, fordi man ændrede byggemetoderne og greb tingene an på en ny måde. Den erfaring, håndværkerne havde, så de simpelthen kunne bygge et hus efter en tegning i 1:100, skulle altså være gået over til os ingeniører og arkitekter, men jeg synes, meget tyder på, at denne erfaring ikke findes i dag. Vi må gøre os klart, at der i undervisningen af ingeniører og arkitekter er meget alvorlige mangler. Først og fremmest om materialekundskab. Og det er noget, der især for os teglfolk betyder en del, idet det medfører, at man anvender materialerne forkert.

I anvisning nr. 53 fra Statens Byggeforskningsinstitut om planlægning af byggeprisen får

man en mængde oplysninger om de enkelte priser. Det vil sige, at bygherren kan fristes til at skære ned visse steder for til gengæld at kunne få andre ting i stedet. For eksempel kan han skære tagudhængen af huset for til gengæld at få et fjernsyn. Det er meget fristende, men det er farligt, fordi det betyder en ændring af konstruktionen. Det har været tradition, at man i vort våde klima har haft tagudhæng på husene, og når man forlader det, må man være forberedt på, at der sker ting med konstruktionerne, som vi ikke tidligere har kendt. Betonfolkene har fået alkali-problemer, og vi teglfolk har fået problemer med frostbestandighed og vandtæthed af facaderne. Mange steder ser man let brændte sten anvendt i facader, og bagmursten anvendt til skorstenspiber, noget man ikke har turdet gøre tidligere, og som ikke burde finde sted i byggeriet.

Af hensyn til frostbestandigheden af facaderne er det nødvendigt at beskytte dem mod vand, både ovenfra og fra siden. Den sidste rapport fra SBI viser en række sørgelige eksempler på utætte ydervure. I konklusionen står, at man altid finder de værste skader på syd- og vestvendte gavle og facader uden udhæng. Dette kan ikke undre nogen, når man betænker, hvordan klimaet er herhjemme.

Rapporten omtaler videre, at i de ydervægge, hvor skaderne var sket, manglede der i næsten alle tilfælde mørtel i stødfugerne. Sådanne vægge med mange ikke-fyldte fuger kunne i reglen ikke gøres tætte ved imprægnering. Derfor bekymrer det os teglfolk så meget, at man kritiskløst ændrer sine konstruktioner og forlader de traditioner, der er betinget af landets klima.

Korsgaard var i sit foredrag inde på temperatur- og damptrykfordelingen i en ydervæg. Betragter vi en 30 cm hulmur, dels med og dels uden isolation, vil vi, hvis vi beregner temperaturforløbet gennem muren, se, at temperaturen i den isolerede mure yderste vange bliver meget lavere end i den uisolerede mur. Det betyder, at den isolerede mur bliver udsat for et langt større antal frysepunktpassager i løbet af vinteren, og da dens diffusionsforhold også er blevet forringet, får vangen således både et vådere og et koldere klima; d. v. s. at den bliver mere udsat for frostskafer.

Der er selvfølgelig ingen uenighed om, at vi skal isolere vore vægge væsentlig bedre, end vi gjorde tidligere, men jeg ønsker blot at gøre opmærksom på, at også den forbedrede isolering kan medføre problemer.

Jeg kan nævne et eksempel med en ganske bestemt stensortering, som vi har brændt i 50 år, og som vi, så vidt jeg ved, aldrig har haft nogen skade på. For nylig havde vi et tilfælde med skader på en mur bygget af disse sten, muligvis frostskafer, idet den var isoleret og samtidig ubeskyttet.

Når man isolerer, kommer der ofte et kondensvandproblem, og det rejser spørgsmålet, om vi skal efterlade en luftspalte mellem ydervange og isolation. Nogle forsøg udført på den tekniske højskole i Trondhjem tyder på, at man ikke behøver at ventilere denne luftspalte, blot man kan udligne trykforskellene, når der står vind og slagregn på facaden. Jeg vil dog slå til lyd for, at man, så vidt det kan lade sig gøre, udfører et ventileret mellemrum, så muren ikke bliver helt tæt. Man får da lettere transporteret fugten ud.

Tager vi en kvadratmeter facade med 10 mm dybe fuger, er overfladen i virkeligheden 1,3 m², og laver vi en 15 mm tilbageliggende fuge, bliver arealet 1,5 m². Det er klart, at en 1,3 eller 1,5 m² flade suger meget mere vand end den ene m² i flugt med murstenenes forkant.

Man har mange eksempler fra nyere byggeri på, at facaderne allerede efter ét år – eller endnu før bygherren var flyttet ind – havde store fugtskjolder på grund af principielle fejl ved udførelsen. De følgende billeder kan illustrere nogle af de mest almindelige fejl.

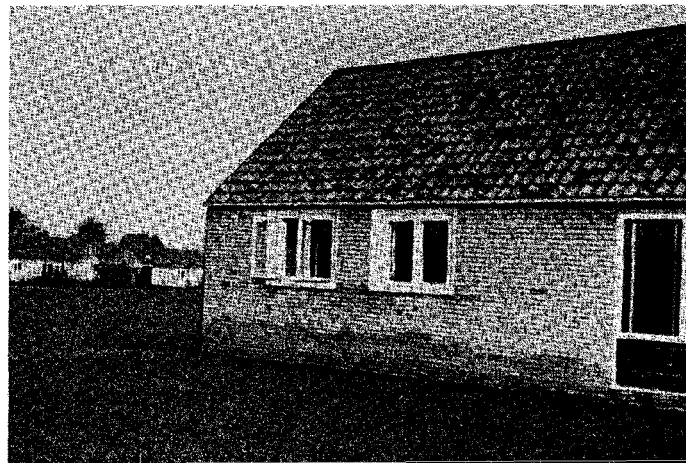


Fig. 1. Fugt i ydervmur som følge af uheldig konstruktion, idet jorden er fyldt op til facadestenene.

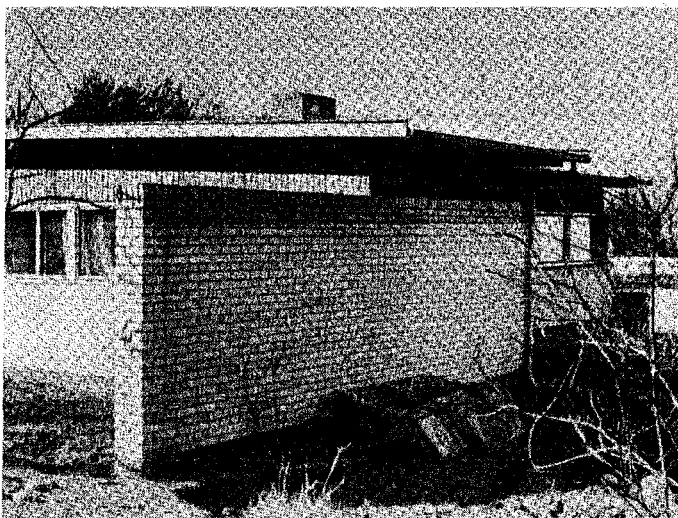


Fig. 2. Facademur, som er beskyttet af tagudhæng, fortsætter i en kold, ualdækket vange. Misfarvninger vil komme hurtigt, men revner vil også komme, fordi de to dele af muren ikke kan arbejde sammen.

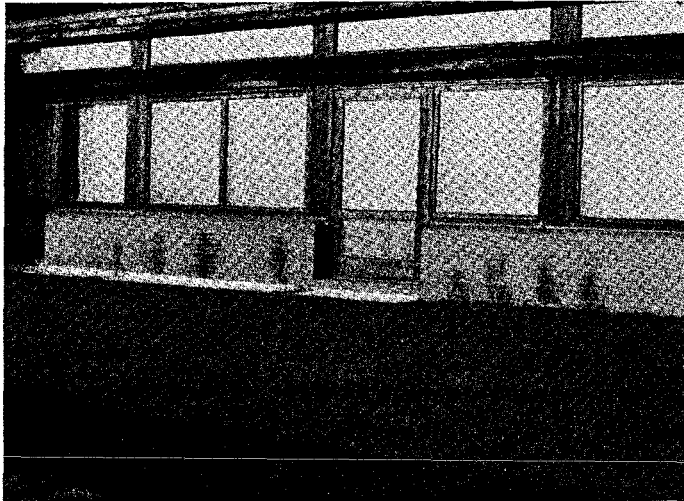


Fig. 3. Tagrende og sålbænke bindig med facade, hvorved vandet løber pletvis ned ad facademuren.

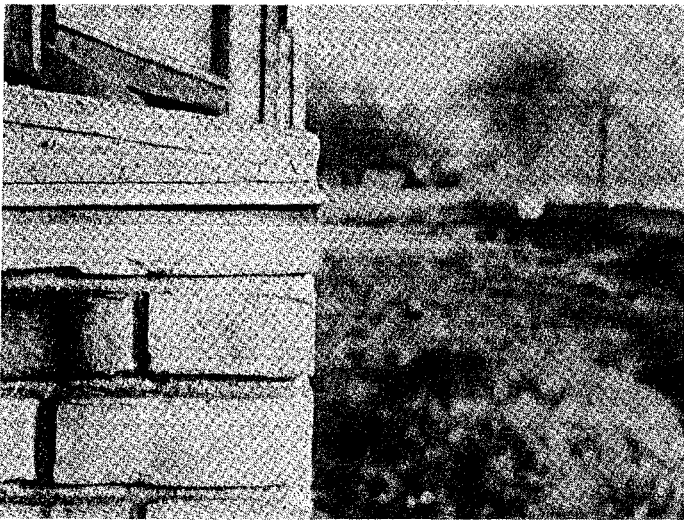


Fig. 4. Viser sålbænkstrukturen fra fig. 3 med underliggende værdiløst zinkindsud.

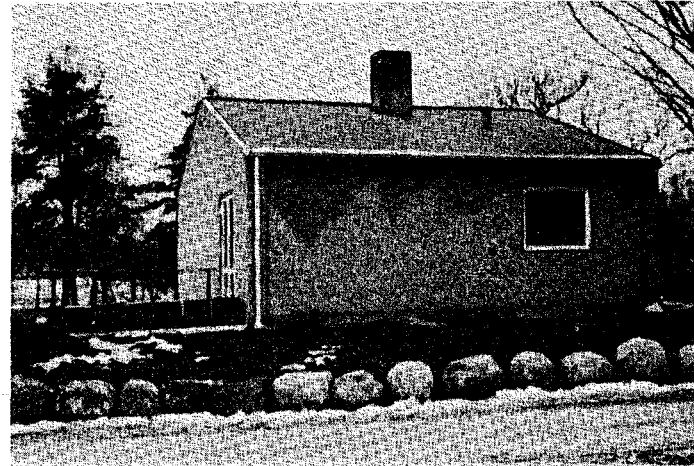


Fig. 5. Facaden har tagvandskader efter tårbrud, idet vandet, på grund af den isfyldte tagrende, ledes ind til facaden ved hjælp af et skråt bræt, der skal skjule spærerne.

Dan Fink:

Murværk Fuger Forbandt

Murværk er ikke alene et spørgsmål om teglsten, men også et spørgsmål om mørtel og forbandt, og jeg mener, at teglfolkene ville dyrke deres egne interesser meget bedre, hvis de gav anvisninger på, hvordan tegl skal bruges, hvordan fuger skal laves, og hvilke forbandt der skal anvendes. Fugearealet i en kvadratmeter mur er jo temmelig afgørende for tæthed. Jeg arbejder for tiden med et projekt, hvor der anvendes tegl i meget store mængder til mure, der er uden vinduer. Murene er 45 meter lange og 6 meter høje. Jeg anvendte her et løber-forbandt, hvor skifterne går igen hver 11. gang. Det giver en væsentlig nedsættelse af fugearealet og en forbedring af det færdige produkt. Jeg spurgte murerne, om de ikke i egen interesse skulle gå med til at lave en mur i dette specielle forbandt for de samme penge, idet jeg forklarede dem, at de slap for så og så mange hugninger. De gik med til det, selv om de skulle omstille sig til at tænke i det nye forbandt, og det viste sig, at det gik hurtigere med opmuringen. Som sagt, mur består nok af teglsten, men de svage punkter er fugerne. Det, der kan styrke og forenkle, er forbandterne.

Peter Hartmann:

Fagskoler Opmuringsteknik

Vi har med murerforbundets fulde indforståelse startet et meget alvorligt stykke arbejde for, at alle i murerfaget skal blive bekendt med, hvor galt det er fat med kvaliteten af meget murerarbejde, og vi er i hvert fald blevet modtaget i den rigtige ånd. Faktum er jo, at mange ikke er klar over, hvor fantastisk galt det er fat. Selv om det måske nok er en lang proces, så har vi grund til at glæde os over de fagskoler, der nu oprettes, og man

vil allerede i år være nået så vidt, at en lærling alt i alt skal 26 uger på fagskole. Der får han lært hvilken teknik, han skal anvende for hurtigt at udfylde sine fuger.

Med hensyn til forbandt er jeg glad for at kunne sige, at den udsendelse, Tegregisteret har på trapperne, indeholder et fyldigt materiale vedrørende forbandt. Med hensyn til forbandt har det tidligere været sådan, at man oftest betragtede mørtel som noget ligegyldigt, hvor det først og fremmest drejede sig om at få det 5 eller 10 øre billigere pr. hektoliter. Hvis det skal være bedre, må man betale det, det koster mere. Det gør man gerne i vore nabolande, fordi man har forståelsen af betydningen af det, og en propaganda er også herhjemme under fremrykning.

Letbeton

Civilingeniør Poul Nerenst

1. Indledning

Letbeton omfatter i ordets almindelige betydning cementbundne materialer med en rumvægt imellem 400 kg/m^3 – 1500 kg/m^3 . Den lave rumvægt kan opnås ved anvendelse af lette tilslagsmaterialer som mineraliserede træspåner, eller kunstigt fremstillede lette stenmaterialer som slagger og opblærede lerklinker (Leca). Den lave rumvægt kan også opnås ved tilsætning af skumdannende eller gasudviklende midler til en tynd opslæmning af bindemidler og finmalet sand.

Pladsen tillader ikke at gå i detaljer med alle disse produkter.

For at give et billede af, hvad letbeton har betydet for byggeriets udvikling i 50'erne og et fingerpeg om den udvikling, man kan forvente i 60'erne, er det her valgt at behandle den type letbeton, der fremstilles ved gasudvikling på A/S Dansk Gasbeton's fabrik i Ølsted og Siporevfabrikken i Ålborg.

I artiklens første afsnit omtales ganske kort, hvorledes gasbeton fremstilles, og der gives et resumé af de vigtigste fysiske egenskaber, hvorefter der gives en oversigt over anvendelsesformer.

I et afsluttende afsnit redegøres der for, hvorledes letbetonen på grund af sine egenskaber kan bidrage til at nedsætte arbejdskraftforbruget, såvel indenfor det murede byggeri som indenfor elementbyggeriet.

2. Autoklaverets gasbetons fremstilling og egenskaber

Autoklaveret letbeton fremstilles af finmalet sand og cement eller brændt kalk, der blandes op med vand, hvorefter der tilsættes aluminiumspulver. På fig. 1 er vist et flow-diagram for fremstillingen af gasbeton i Ølsted. Efter blandingen udstøbes gasbetonen i forme i ca. halv højde, hvorefter det fint fordelte aluminiumspulver ved reaktion med hydroxyder i blandingen udvikler brint, der danner et stort antal indbyrdes adskilte porer, der får massens rumfang til at øges til det dobbelte. Efter afbinding tildannes massen i blokke eller elementer, og produkterne autoklaveres ved en temperatur på 180°C og et damptryk på 10 atm. i

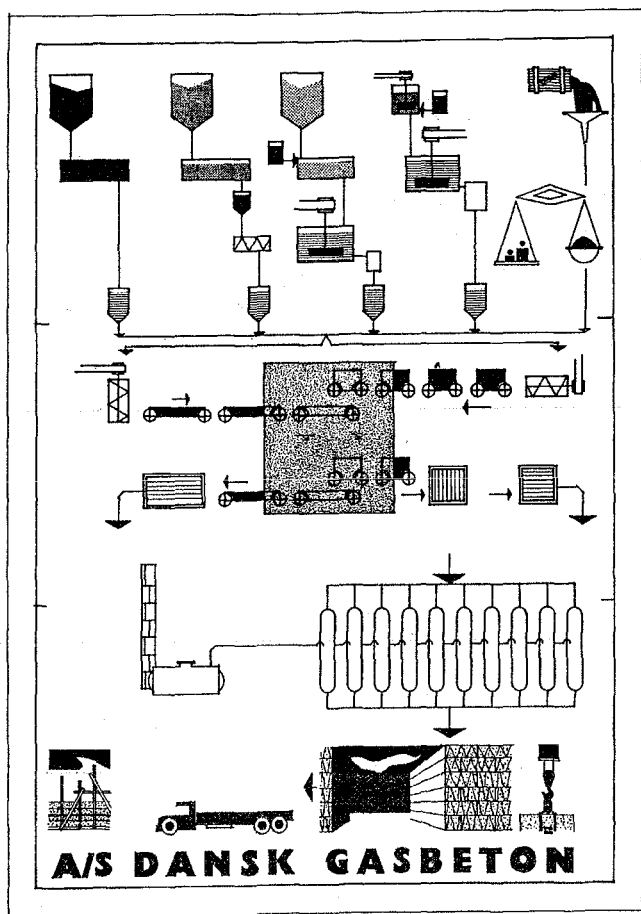


Fig. 1.

en periode af 10-20 timer. Fig. 2 viser autoklaveanlægget på gasbetonfabrikken i Ølsted.

Under autoklaveringsprocessen dannes monokalciumhydrosilikater med mikrokrystallinsk struktur. Dette reaktionsprodukt har 2-4 gange så høj styrke som

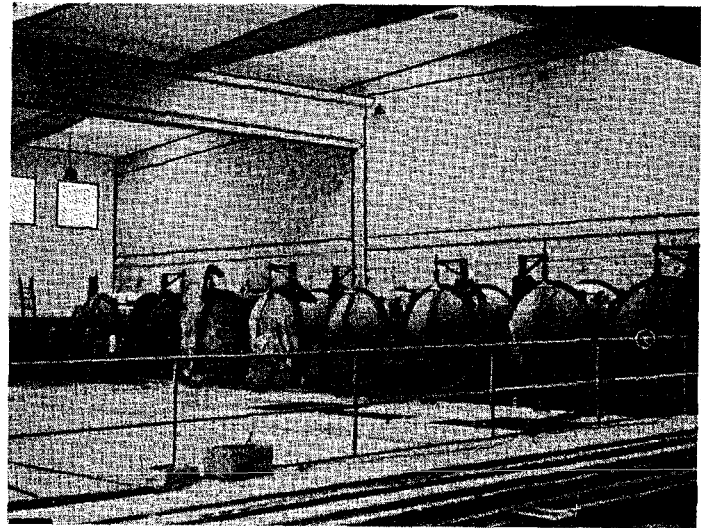


Fig. 2.

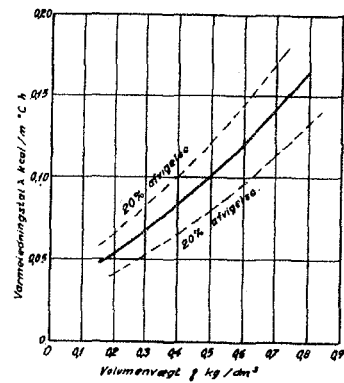


Fig. 3.

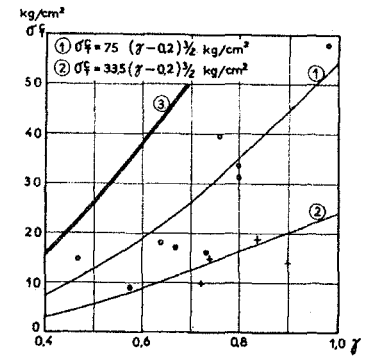


Fig. 4.

Ovesigt over Gasbetonmurværks tykkelse
i etage-parcel og rækkehuse.

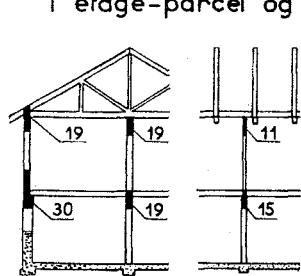


Fig. 1.

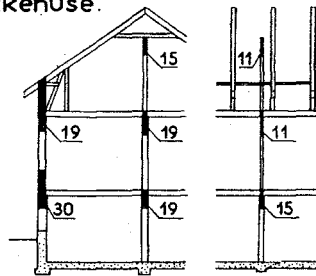


Fig. 2.

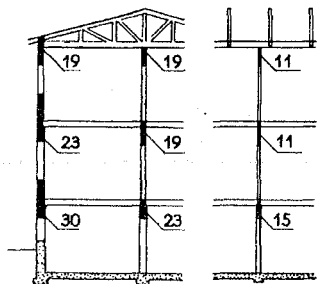


Fig. 3.

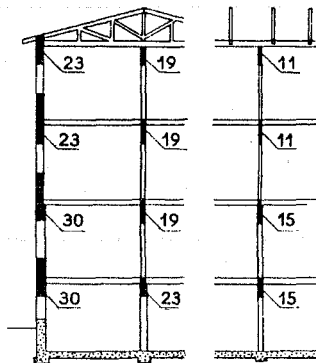


Fig. 4.

Fig. 5.

ikke-autoklaveret letbeton af samme type og rumvægt og meget stor bestandighed overfor varierende fugtindhold, d.v.s. meget ringe svind og svulning i sammenligning med organiske materialer og andre cementbundne materialer. Ved udtørring fra 30 % fugt til 3 % fugt svarende til ligevægtsfugtindholdet ved 45 % relativ fugtighed er svindet mindre end 0,3 mm pr. m.

Ved ændring af blandingsforhold kan man ændre rumvægten, og da styrken aftager ved formindsket rumvægt samtidigt med, at isolationsevnen stiger, gælder det om at fremstille en letbeton med en gunstig kombination af disse to egenskaber.



SIPOREX ELEMENTER

Elementer af SIPOREX letbeton med de karakteristiske egenskaber, lav rumvægt, relativ stor styrke og god isolering mod såvel varme som kulde, giver Dem på en gang et både hurtigt, godt og velisoleret byggeri.

SIPOREX elementer er lette at håndtere og arbejde med. De store formater giver en kortere byggetid, og der opnås en rationel forenkling til alle former for byggeri.

SIPOREX pudsfri skillerumselementer giver et tørt byggeri. De etagehøje elementer er let og hurtigt monteret, og De får et pudsfrit byggeri klar til tapetsering.

Skillerumselementerne har derfor også i stor udstækning fundet anvendelse til isolerende bagmur i hule mure, bl. a. til

SIPOREX byggesystemet „30 dages huset“, og dette system er anvendt til adskillige af de typehuse, der opføres landet over.

Armerede SIPOREX tagplader og bjælkelagsplader forener de varmesolerede og de konstruktive egenskaber. Den lave rumvægt giver spinklere og derved billigere bærende konstruktioner.

Armerede SIPOREX ydervægselementer er med gode økonomiske og tidssparende resultater anvendt til boligbyggeri. Stående ydervægselementer vælges med fordel, hvor væggene direkte skal optage de lodrette belastninger fra bjælkelag og tag. Liggende elementer anvendes ved bygninger med store spændvidder, hvor de tilsættes de bærende konstruktioner.

SIPOREX byggeblokke anvendes til opmuring af bærende ydermure, hovedskillerum og brandmure, og

SIPOREX isoleringsplader anvendes til isolering af tag, vægge og gulve, såvel i beboelsehuse som i fabrikker, lagre, kølerum etc.

- der er mange gode grunde til SIPOREX byggeri



- tal SIPOREX med Deres arkitekt eller entreprenør og rekvirer venligst vore brochurer.

AKTIESELSKABET SIPOREX

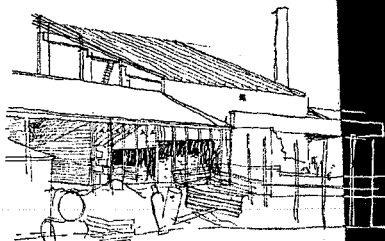
AALBORG

TLF. (081) 2 11 22

Afdelingskontor:

Nr. Farimagsgade 15, København K - Tlf. Palæ 5675.

CEMENT - til mange formål



PORTLAND-CEMENT
opfylder rigeligt normernes krav

RAPID-CEMENT
til betonarbejder, der skal være hurtigt færdige

SUPER-RAPID-CEMENT
til forspændt beton, til betonarbejder, der hæster, og til støbning i koldt vejr

HAVVAND-CEMENT
vandbygningscement, der modstår sulfatangreb

HVID PORTLAND-CEMENT
forener stor styrke med blændende hvidhed, fremragende til alle dekorative formål

FARVET CEMENT
leveres i ni farver og bruges ligeledes til dekorative formål

og **EMPEXO**
mørkefarve

Indfrier nutidens krav til holdbarhed.
Vandafvisende forstærkningsmaling på basis af Dansk
HVID PORTLAND-CEMENT
smitter ikke af, er let at anvende og økonomisk i brug.
Fås i mange dekorative farver samt i hvid.

FORHANDLERE
OVER HELE LANDET

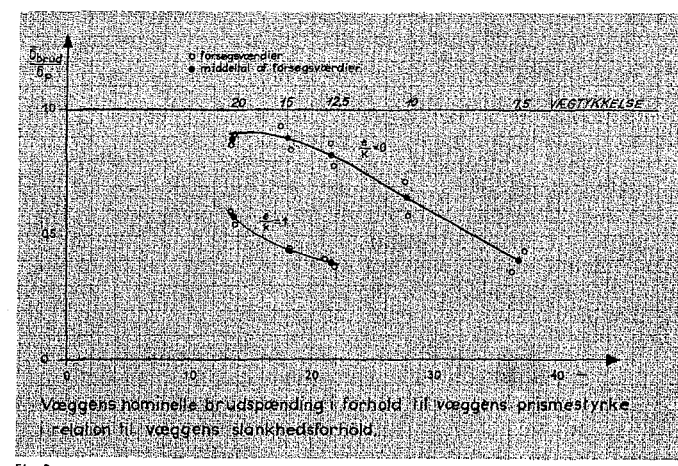


Fig. 6.

Varmeledningstallet som funktion af rumvægten fremgår af fig. 3, medens styrken som funktion af rumvægten fremgår af fig. 4, der er baseret på resultaterne af en undersøgelse, der blev foretaget på Laboratoriet for Bygningsteknik i 1954 af Simonsen og Wilcken. Kurve 2 er for skum- og gasbeton, der er hærdet ved normal temperatur, medens kurve 1 er for autoklaveret gasbeton.

Siden disse undersøgelser er blevet udført, har man forbedret fremstillingsprocessen således, at styrken for autoklaveret gasbeton i Danmark i dag følger kurve nr. 3.

Den tilladelige spænding for letbetonmurværk er normalt 3 kg/cm² og for koncentrerede belastninger ved vederlag 5 kg/cm². Der er således tale om meget høje „sikkerhedskoefficienter“ i sammenligning med andre materialet.

De af Københavns Kommune krævede murtykkelser ved forskelligt byggeri fremgår af fig. 5.

Udførte belastningsforsøg på Laboratoriet for Bygningsteknik af etagehøje gasbetonelementer har vist, at elementets brudstyrke ved centrisk belastning udgør 50 % af prismestyrken for 7½ cm elementer og op til 90 % for 12½ cm elementer, fig. 6. Et 50 cm bredt skillevægselement i 7½ cm tykkelse havde ved centrisk belastning en brudlast på 9 t.

Ikke blot styrkemæssigt, men også i varmeøkonomisk henseende er det en fordel at anvende elementer fremfor blokmurværk. Den praktiske k-værdi for 20 cm blokmurværk med rumvægt 600 er 0,87 kcal/m² · h · °C og den tilsvarende k-værdi for elementer i samme tykkelse og rumvægt er 0,69. På grund

Brandforsøg udført af
Statsprøveanstalten.

7.5 cm Skillerumselementer

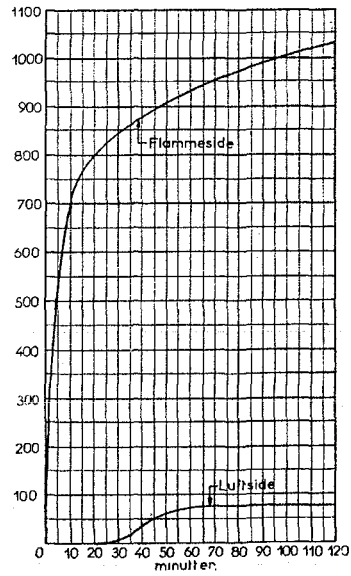


Fig. 7.

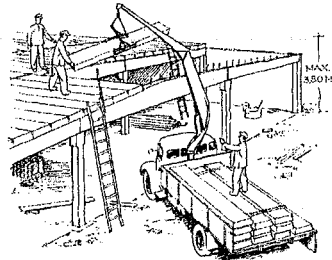


Fig. 8.

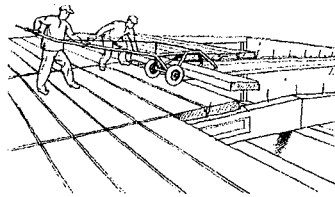


Fig. 9.

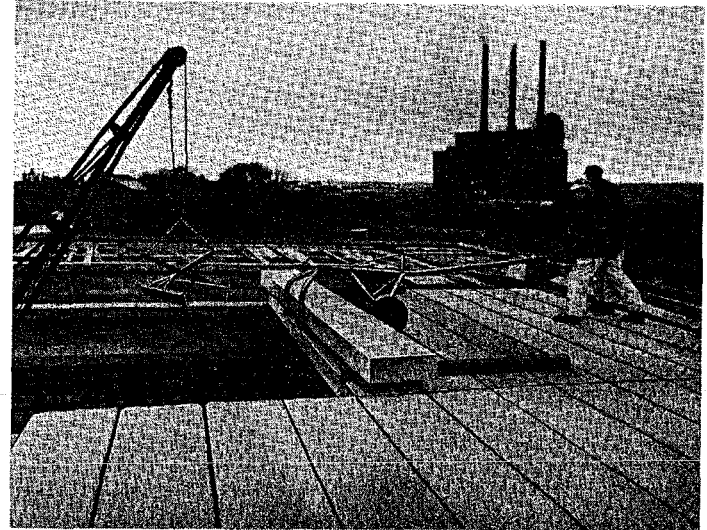


Fig. 10.

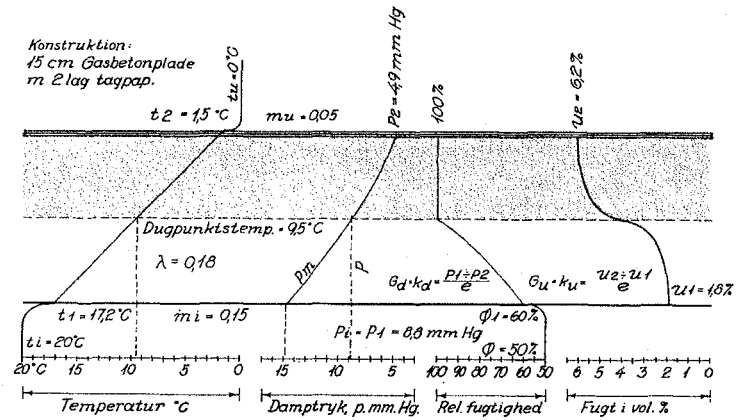


Fig. 11.

Genomsnittlig fuktkvot. volymprocent

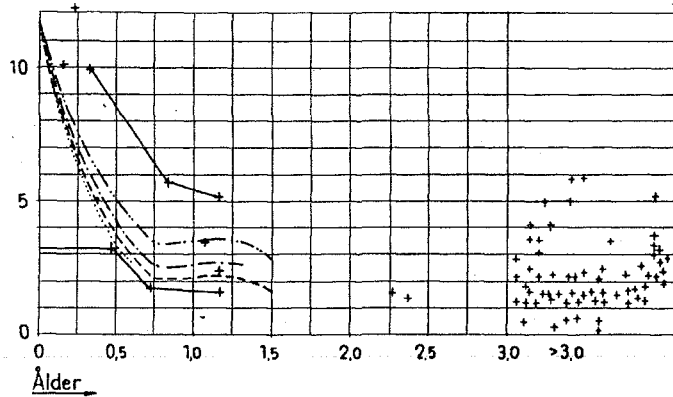


Fig. 7. Jämförelse mellan beräknade värden med Besk och uppmätta värden för lättbetongtak

- · · — Tak i östersundsklimat. Innerluftens rel. fuktighet 70 %
- · — Tak i östersundsklimat. Innerluftens rel. fuktighet 55 %
- — Tak i stockholmsklimat. Innerluftens rel. fuktighet 55 %
- · · · Tak i östersundsklimat. Innerluftens rel. fuktighet 40 %
- + Uppmätta värden på befinliga konstruktioner

Fig. 12.

af den store forskel i varmeledningstal for mørtel og letbeton giver fugerne således et bidrag til varmetabet på ca. 25 %. Ved beregningerne er benyttet det nye fællesnordiske forslag, som formodentlig også bliver gennemført i Danmark.

Ved beregningen er forudsat et fugtindhold på 6 vægtprocent, hvilket stemmer udmærket med en repræsentativ undersøgelse af det reelle vandindhold i gasbetonvægge, således som det blev bestemt ved en undersøgelse af A/S Dansk Gasbeton for nogle år siden på huse, der var mere end 2 år.

Gasbeton har stor modstandsevne overfor brandpåvirkning som vist på fig. 7. Når temperaturen på flammesiden følger den internationale kurve for brandprøvning, er den på luftsiden efter 2 timers forløb kun steget til 75° C svarende til et temperaturdifferential på ca. 130° C pr. cm letbeton.

Modstandsevnen overfor frysning og optøning er på grund af gasbetonens porestruktur fuldt tilfredsstillende, og kun ved fejlagtig projektering eller udførelse af en konstruktion er der risiko for at få en så høj vandmætning, at frostskafer kan optræde.

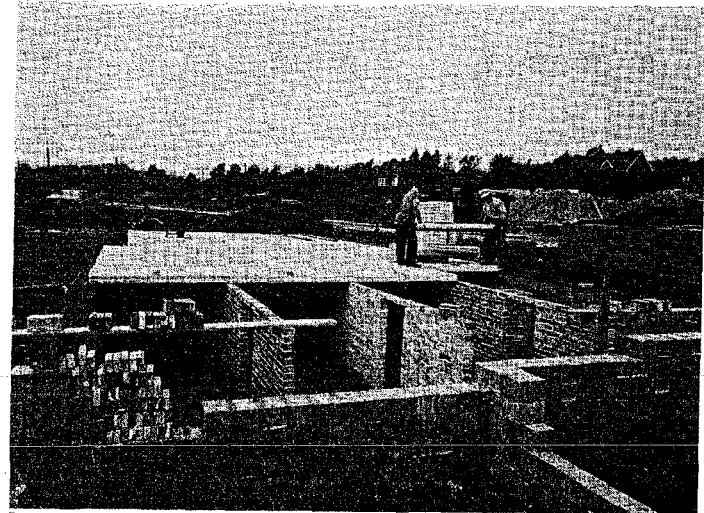


Fig. 13.

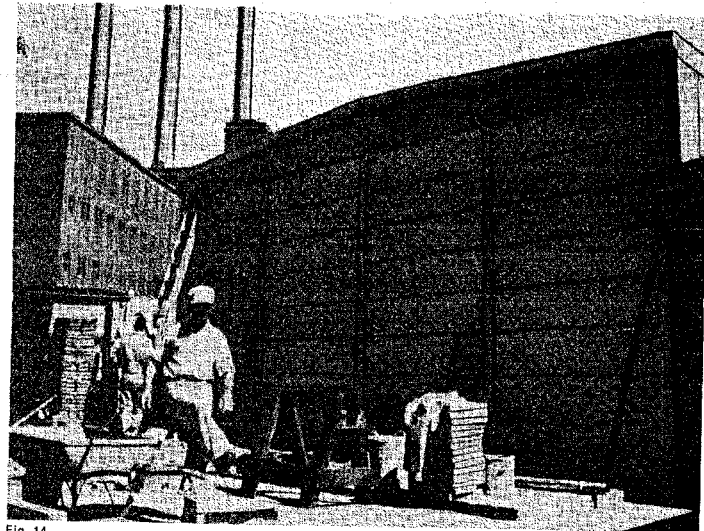


Fig. 14.

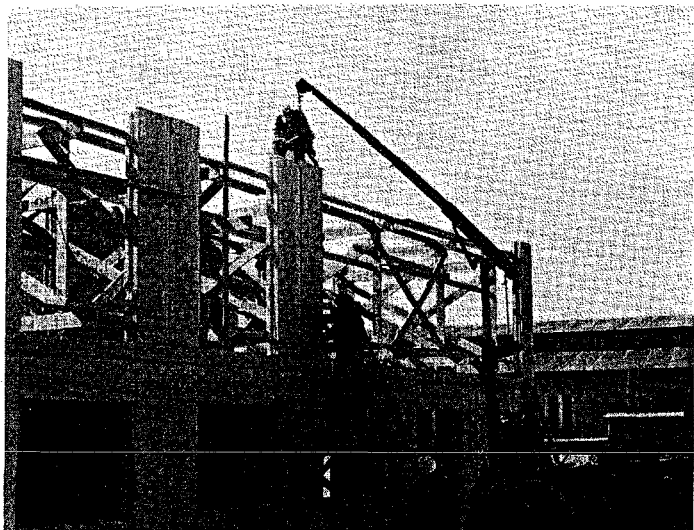


Fig. 15.

3. Armerede tagplader

Armerede letbetontagplader leveres i en standardbredde på 50 cm med spændvidder fra 0-6 m. Tykkelserne varierer fra 10 cm med 2½ cm spring op til 30 cm; k-værdien varierer fra 1,3 kcal/m² · h · °C til 0,65. Tagplader kan leveres med rumvægt 800 kg og 600 kg/m³ med henholdsvis 20 kg/cm² og 15 kg/cm² som tilladelig bøjningstrykstyrke. De respektive firmaer har udarbejdet pladeta-beller, hvor de tilhørende beregninger er godkendt af myndighederne, ligesom der på bestilling leveres tagplader med specielle armeringer for gennembrydning og udsparring for ovenlys m. v. Pladerne kan leveres på kranbiler, fig. 8, som i visse tilfælde også kan foretage udlægningen. Transporten på langs af tagfladen foregår ved hjælp af specielle kørevogne, fig. 9. På byggepladser, hvor der findes en større byggekran, foregår udlægningen særligt let, fig. 10.

Letbetontagplader har særligt fundet anvendelse indenfor industribyggeriet og giver sammen med det moderne betonelementbyggeri mulighed for en hurtig overdækning af byggepladsen, samt mulighed for en hurtig og rationel udførelse af stor tagarealer.

Oversiden beklædes som regel med flere lag tagpap, medens undersiden enten

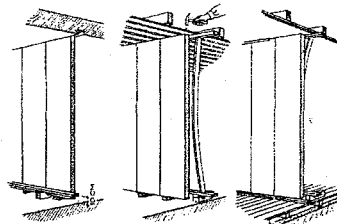


Fig. 16.

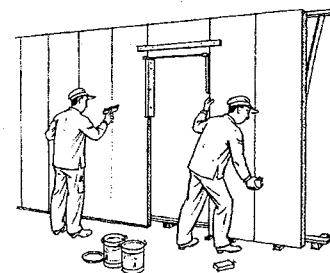


Fig. 17.

står ubehandlet eller hvidtes eller males med limfarve eller cementmaling. Under normale fugtforhold vil en sådan tagkonstruktion i løbet af nogen tid tørre ud til et fugtindhold på 2-4 volumenprocent vand. Som vist på fig. 11 vil man have en opadrettet diffusion af vanddamp, der i kolde perioder fører til en kondensation. Denne form for fugttransport modvirkes af den kapillære tilbagesugning, og undersøgelser af en lang række konstruktioner i Sverige har vist, at det beregnede udtørningsforløb ud fra kendskab til talværdierne for dampdiffusionskoefficienten og den kapillære tilbagesugning stemmer godt med de praktisk målte værdier, fig. 12.

Under ekstreme fugtforhold skal tagkonstruktionens overside udluftes ved anbringelse af letbetonblokke på mørtelklatter eller specielle typer tagpap. Kun ved ventilerede tagkonstruktioner kan man tillade sig at anvende malinger med større dampdiffusionsmodstand end de ovenfor nævnte. Letbetonplader kan indeholde fugt, f. eks. fra regn i byggeperioden, og man må derfor aldrig anbringe letbeton mellem to damptætte lag.

4. Bjælkelagsplader

Bjælkelagsplader leveres i de samme dimensioner som tagplader, men på grund af de større belastninger fra gulvbelægning, bevægelig belastning og eventuelt lette skillevægge, har de fortrinsvis fundet anvendelse ved krybekældre, hvor man ved hjælp af mellemunderstøtninger kan reducere spændvidden, så man opnår rimelige tykkelser på pladerne, som regel 10 eller 12½ cm. De forskellige stadier i udlægningen af et sådant krybekælderdek fremgår af fig. 13. Den plane flade er en stor lettelse for de følgende fag og giver mulighed for en hurtig og rationel arbejds-gang.

Ackordspris för
murning av lättbetong
i förhållande till tegel

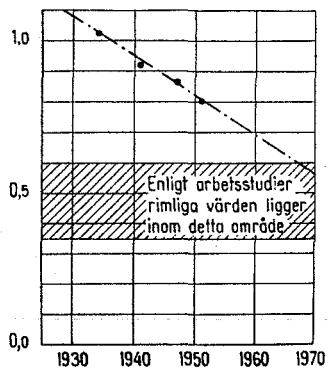


Fig. 18.



Fig. 19.

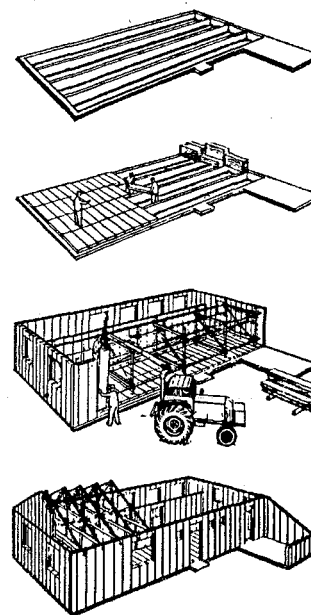


Fig. 20.

5. Vandrette ydervægselementer

Vandretliggende ydervægselementer i de samme dimensioner som tagpladerne, men med mindre armering. De har fortrinsvis fundet anvendelse indenfor industribyggeriet, fig. 14.

6. Lodrette ydervægselementer

Et eksempel på anvendelse af lodretstående ydervægselementer kan ses i fig. 15, der viser en to-etagers kontorbygning under opførelse i Hedehusene. Bygningen har bærende facader og hovedskillerum.

7. Skillevægselementer

Skillevægselementer er 50 cm brede, længden svarer til normal etagehøjde, og tykkelsen er $7\frac{1}{2}$ cm. Der leveres passtykker i 30 og 20 cm bredde, hvorved man dækker alle mål, der er delelige med 10.

ARBEJDSPROGRAM PR. HUS

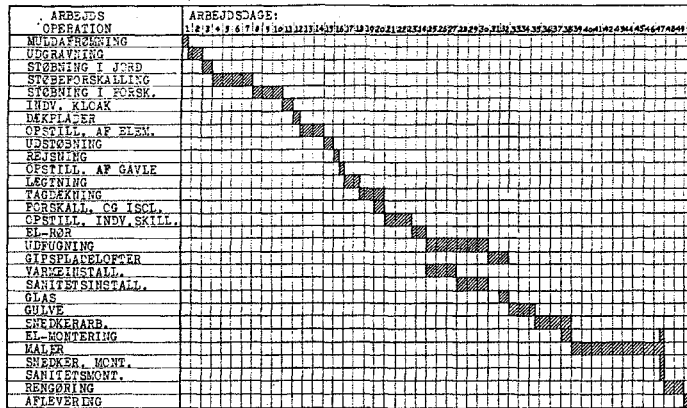


Fig. 21.

Fastgørelse af elementet foruden og foroven fremgår af fig. 16. Elementet påføres lim og monteres, og der anbringes bølgesøm i samlingerne, fig. 17.

Skillevægselementer er i de senere år blevet anvendt som den inderste skal i en sandwich-væg bestående af teglsten, mineraluld og gasbeton. Denne vægttype giver usædvanlige muligheder for at gennemføre et rationelt byggeri, idet man

TIDSPLAN FOR SAMTLIGE 25 HUSE

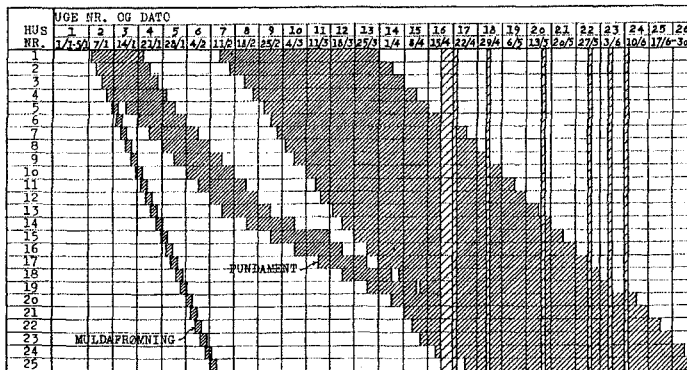


Fig. 22.

kan rejse de indvendige elementer og opføre taget, hvorved man får en beskyttet arbejdsplads, medens man ved en senere lejlighed kan opføre facademuren; k-værdien for sådan en væg er ca. $0,4 \text{ kcal/m}^3 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$.

8. Afsluttende bemærkninger

I henhold til rapporter fra SBI baseret på tyske undersøgelser er arbejdsydelsen ved opmuring af 1 m^2 væg af letbetonblokke betydelig mindre end ved anvendelse af mere traditionelle materialer. I Sverige har dette fundet udtryk i relativt faldende udgifter til arbejds løn, fig. 18, for letbeton, medens man i Danmark betaler det samme som for tilsvarende vægge af tegl, men til gengæld er murerne meget glade for at arbejde med dette materiale. Erfaringen viser, at der pr. time kan opmures flere m^2 væg af letbeton, end hvor der anvendes tungere og mindre enheder.

Anvendelsen af letbetonskillevægselementer til skillevægge og til bagmur i sandwich-konstruktioner giver store jævne flader, der muliggør en hurtig og rationel overfladebehandling ved anvendelsen af spartling, fig. 19, hvorved man reducerer den mængde vand, der tilføres huset, således at man hurtigt får et tørt og sundt hus at bo i. Letbeton kan således yde et væsentligt bidrag til at rationalisere det mere traditionelle byggeri.

Som et eksempel på, hvad der kan opnås ved anvendelse af gasbetonelementer, kan nævnes byggeriet i Risø for Atomenergikommissionen. Alle 25 huse skulle være færdige på et halvt år. Arbejdsgangen fremgår af fig. 20. Udlægningen af 10 cm tykke krybekælderplader tog ca. en halv dag, rejsning af elementer til hovedskillerum og ydervægselementer tog $3\frac{1}{2}$ dag, og rejsning af tag og gavle ca. 1 dag, således at opførelsestid fra fundament til rejsegilde er $4\frac{1}{2}$ dag. Arbejdsplanen for et enkelt hus fremgår af fig. 21 og for hele byggeriet af fig. 22. Byggeriet blev påbegyndt den 8. januar, og den 1. april fandt indflytning sted i det første hus, medens alle huse var færdige i løbet af juni måned.

I montagebyggeriet har letbetonprodukterne fundet stigende anvendelse i 50-erne i form af tagplader, skillevægselementer og ydervægselementer, og der er grund til at tro, at denne udvikling vil fortsætte fremover.

Diskussion

efter Poul Nørens's foredrag.

E. J. Skall-Jensen:

Letbetonens rumvægt

Når man beskæftiger sig med byggeri både i Danmark og i Sverige, møder man problemet med gasbetonens rumvægt. Den svenske Siporex har ofte en rumvægt på 650 eller endog 600 kg/m^3 . Så lav en rumvægt kommer den danske gasbeton ikke ned på. Hvad er grunden til det? - Det har dog meget stor økonomisk betydning bl. a. for tagkonstruktioner.

Povl R. Andersen:

Bæreevne for letbeton-konstruktioner

Der blev affyret den populære salve mod myndighederne med hensyn til sikkerhedsgraderne, men der er det at sige til det, at man må skelne mellem bæreevnen af etagehøje elementer og bæreevnen af murværk af letbeton. De 35 kg/cm², som man forlanger, er fremkommet ved at blive skrevet af efter svenske forskrifter, og vi troede under arbejdet med normer for hulbloksten, at vi kunne komme til noget mere fornuftigt. Men det viste sig desværre at være meget fornuftigt, idet der for mange letbetoner er en ret stor spredning på styrken. Dertil kommer, at der er en væsentlig forskel på styrken af murværk og af selve stenene. Endelig er der ekscentriciteten at tage hensyn til. Under opmuringen sker der det, at når stenene arbejdes på plads i muren, kommer de til at hvile på en lille kontaktflade i stedet for på hele fladen. Der er grund til at lave en undersøgelse over spredningerne for om muligt at komme frem til, at man kan garantere en vis minimal spredning.

Einar S. S. Bang:

Tilladelige spændinger for murværk

Når vi i gamle dage byggede et hus i tegl, byggede vi det med bygningsvedtægten i hånden og kom ofte op på ganske anseelige murtykkelser. Når man i dag bygger et højere hus i tegl, har det som regel bærende tværskillerum, hvor de bærende vægge skal beregnes og bæreevnen eftervises. De tal, vi har for murværkets bæreevne, de kendte 8 - 12 - 16 - 20 og 28, fører til murdimensioner, der en gang imellem får én til at undre sig over, om dette nu også har nogen relation til virkeligheden. Jeg ville gerne have oplyst, hvilke sikkerhedsgrader man regnede med ved fastlæggelsen af disse tal, idet de ofte synes at afvige betydeligt fra de resultater, f. eks. Statsprøveanstalten's forsøg giver.

Peter Hartmann:

Jeg har meget svært ved at svare på ingeniør Bangs spørgsmål, og jeg vil kun sige, at det er rigtigt, at man ofte kommer til forbløffende resultater, men også ved almindeligt murværk må vi erkende, at den lille mørtelryg, som Povl Andersen nævnte, er til stede. Vi må blot håbe, at det hurtigtarbejdende murværksudvalg snart kommer ned et bidrag til debatten.

Poul Nerenst:

Rumvægte Tilladelige spændinger for murværk af gasbeton

Med hensyn til gasbetonens rumvægt må vi nok indrømme, at svenskerne er dygtigere, end vi er. For det første råder Siporex i Sverige over en stor koncern med mange fabrikker også i udlandet, og for det andet har letbetonproducenterne det betydeligt lettere i Sverige end her hjemme, idet de ikke skal sende alt til myndighedernes godkendelse. De er tilfredse, hvis de funktionelle krav er i orden, og prøver derfor hele elementer, og finder på den måde ud af, hvor godt de bærer.

Et andet problem er murværksstyrken. Man kan ikke direkte sammenligne styrken af selve materialet og så derfra gå over til de tilladelige spændinger. For nogle år siden udførte man nogle forsøg på Laboratoriet for bygningsteknik, hvor man belastede murværkspiller og konstaterede, at murværk af flammen opmuret i kalkmørtel havde en styrke på 22 kg/cm², medens letbeton opmuret i bastadmørtel havde en styrke på 28 kg/cm². I det første tilfælde er den tilladelige spænding 8 kg/cm² og i det andet tilfælde 3 kg/cm². Det er det, der gør, at vi er lidt utilfredse med den tilladelige spænding.

Spørgsmålet om den ekscentriske belastning er også meget afgørende, men jeg tror, at en af måderne at klare dette på, er at få nogle bedre mørtler. Den mørtel, vi bruger her i København, suges vandet meget hurtigt fra, så den mister sin evne til at deformeres. Vi må søge at få en mørtel, der forbliver plastisk et stykke tid. Man har fremstillet mørtler, der var plastiske og havde en stor vandbindingsevne, fordi der var iblandet 15-20 % luft.

Sanitær-tekniske installationer

v. civilingeniør A. Meinertz Knudsen

Ved sanitær-tekniske installationer i husbygning forstås bygningernes forsyning med drikkevand og bortledning af afløbsvandet.

Fra samfundets side stilles der krav om, at dette skal ske på en sundhedsmæssig og teknisk forsvarlig måde.

Der foreligger såvel for vandforsyningen som for afløbsforhold såkaldte regulativer, der angiver udførelsesmåden, og gennem autorisationsordninger har myndighederne sikret sig, at regulativerne bliver overholdt, og at kun fagfolk udfører installationsarbejdet.

Denne ordning er meget enkel og tilfredsstillende de sundhedsmæssige og til dels også de tekniske krav, men ikke altid de økonomiske, fordi regulativerne ikke tager hensyn til andre ting end det område, de omfatter.

Et moderne byggeri består imidlertid ikke af en række af hinanden uafhængige arbejdsoperationer, men af et nøje sammenpasset system.

Man kan ikke påregne at kunne udføre alle dele i et byggeri til en minimumspris, men man kan ved at afveje de enkelte arbejdsydelser mod hinanden tilstræbe et økonomisk minimum for det samlede byggeri.

Regulativernes krav til installationer griber her ofte forstyrrende ind ved udformning af nye byggeprincipper, f. eks. indenfor de bærende konstruktioner, således at lidt mere smidighed i regulativerne utvivlsomt kunne få stor indflydelse på byggeriets udvikling.

Selvom nye udgaver af regulativerne er på trapperne, er det dog stadig D.I.F.'s vandværksregulativ af 1941 og afløbsregulativet af 1924, der er gældende, og med en alder af henholdsvis 20 og 37 år kan man ikke forlange, at de skal svare til nutidens forhold.

Som udviklingen foregår, er alt nyt næsten forældet, inden det kommer frem, og det vil nye regulativer også være, medmindre de udformes efter andre retningslinier end de nuværende.

Med henblik på et fællesnordisk varemærke har der i nogle år været arbejdet

på at finde frem til fællesnordiske normer indenfor byggeriet herunder også indenfor det sanitær-tekniske område.

Det har, som ventet, vist sig, at reglerne ikke blot varierer i det enkelte land, men også i høj grad landene imellem.

Hvis det skal lykkes at samordne disse og samtidig nå frem til en mere smidig udformning, må der lægges et nyt princip til grund for udarbejdelsen af sådanne.

Man har i den rapport, der er udarbejdet, forsøgt at gøre dette ved kun at medtage de grundlæggende sundhedsmæssige og tekniske krav til installationerne samt regler for dimensioneringen.

Da de nuværende regler både er ufuldstændige og varierende, har man foreslået, at de nordiske landes forskningsinstitutter tager følgende opgaver op til undersøgelse:

- a. Fastsættelse af tapenheder for tapventiler.
- b. Fastsættelse af enkeltmodstande i vandledningssystemer.
- c. Efterprøvning af formlen for vandforbruget.
- d. Dimensioneringsregler for varmtvandssystemer med returledning.
- e. Højden af vandlukket i vandlåse.
- f. Efterprøvning af de af udvalget foreslåede afløbsenheder.
- g. Dimensioneringsregler for afløbsinstallationer.
- h. Støj fra sanitær-tekniske installationer.

Endvidere har man ment, at undervisningen på de højere tekniske læreanstalter indenfor det sanitær-tekniske område bør have en mere teoretisk karakter end hidtil, således at nyuddannede ingeniører får de nødvendige forudsætninger for at kunne løse utraditionelle installationsopgaver.

For hele tiden at kunne være på højde med udviklingen, er der foreslået ned-sat et permanent udvalg, der kan tage stilling til og godkende nye materialer, samlingsmetoder, installationsprincipper m. v., således at der også inden for det sanitær-tekniske område åbnes samme muligheder for at følge med tidens krav, som inden for andre dele af byggeriet.

Endvidere vil man tilstræbe en udstrakt standardisering af installationsenhederne blandt andet med henblik på indbygningsmål samt indføre en mærknings-ordning.

En normændring af denne karakter vil give nye perspektiver for løsning af installationsopgaverne og forhåbentlig også inspiration hertil.

For de i byggeriet implicerede parter medfører det følgende fordele:

- a. Fabrikkerne kan lettere få godkendt nye varer, hvilket formentlig vil give sig udslag i større interesse for at udvikle produktionen og gennem standardisering kan antallet af typer formentlig reduceres, således at produktionsomkostningerne nedsættes.

- b. Forhandlerne vil gennem en mærkningsordning få færre reklamationer.
- c. De projekterende får mere frihed ved udformning af installationerne og kan bedre tilpasse disse efter andre dele af byggeriet.
- d. Bygherren kan ved at forlange mærkede varer sikre sig et vist kvalitetsniveau og derved formindske vedligeholdelsesudgifterne, udgifter, hvad enten det er bygherren eller lejereren, der afholder dem, kan have en i forhold til anskaffelsesudgiften uforholdsmæssig størrelse.
- e. For myndighedernes vedkommende betyder en sådan udformning af normerne, at kontrollen bliver væsentlig forenklet, hvis man udelukkende nøjes med at godkende standardiserede varer.

Når dette er sagt, må man dog ikke tro, at alt eksisterende er håbløst foreldet. Til trods for sin høje alder er det danske afløbsregulativ vel stadig et af de mest moderne i Europa, og selv om man i andre lande kan finde mere tiltalende enkelt-løsninger på installationer, er der dog ikke mange steder, de som helhed fungerer mere tilfredsstillende end herhjemme.

Det er blot vanskeligt at forstå, at man ikke inden for et lille lands grænser kan have ensartede retningslinier for udførelse af de sanitær-tekniske installationer, og sådan set heller ikke, at man i lande med samme levestandard og heraf følgende hygiejne ikke kan være på linie med hinanden.

Den dybere årsag hertil må vist søges i manglende teoretisk forskning eller publikation heraf.

Dette har medført, at de enkelte kommunale myndigheder har været nødsaget til selv at udfærdige forskrifter, der efterhånden har udviklet sig til hele lærebøger, og når først sådanne foreligger, er det meget vanskeligt at få ensartede regler indført.

En industrialisering af byggeriet forudsætter masseproduktion og denne igen et marked af et vist omfang, men markedet eksisterer ikke, før reglerne bliver både ensartede og friere udformet, og dette skulle ikke blot gerne gælde indenfor Danmarks grænser, men helst være ensartede i hvert fald i lande med samme levestandard og klimatiske forhold.

Om dette engang vil lykkes afhænger udelukkende af, om der gøres et arbejde herfor. – Nogen motivering for, at det ikke kan gennemføres, eksisterer vist ikke.

Diskussion

efter Meinertz Knudsens foredrag.

Niels Fosdal:

Ensartede regler eller øj

Man kan synes, det er mærkeligt, at man ikke kan få dét godkendt for eksempel i Lyngby, som man får godkendt i Gentofte. Selvfølgelig vil de projekterende ingeniører gerne have det sådan, at det, de får godkendt det ene sted, kan de også få godkendt det andet sted. Men det er det, der gør det vanskeligt, for laver man en bestemmelse, der gælder alle vegne, må den blive stiv og uhåndterlig. Møder man så en dygtig ingeniør, der har lavet et eller andet, og han møder en habil embedsmand, som gerne vil godkende det, selv om det afviger fra det gældende, hænder det måske, at ingeniøren gerne vil have det godkendt et andet sted også. Når så det er opnået, vil han have det godkendt over hele landet. Men hvis man får indført regler, der gælder over hele landet, så går det ud over elasticiteten, og det vil blive meget svært at få indført noget nyt. Der er få ting her i landet, der er så svært som at få ændret noget, der gælder i flere kommuner på én gang.

Meinertz Knudsen:

Kun „funktionsregler“

Det er rigtigt, at det er svært at indføre ensartede regler, men jeg kan ikke forstå, hvorfor vi i det hele taget skal have de regler. Der eksisterer ikke regler for, hvor tyk en etageadskillelse skal være, bare den kan bære. På samme måde burde der heller ikke være regler for de tekniske installationer, blot vandet kan løbe til med de 5 m overtryk, man vil have, og bort uden opstuvning eller andre gener. Der skal ikke være regler i det hele taget, undtagen de grundlæggende. Det er det, der er ideen med det.

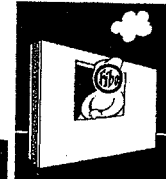
Niels Fosdal:

Det er selvfølgelig en udmærket idé; det forudsætter blot, at alle projekterende ingeniører og arkitekter har den samme høje moral som du og jeg!

FIBO BETONKLINKER



TAGISOLERING



BYGGELEMENTER



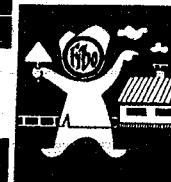
KLINKERBETON



TAGPLADER



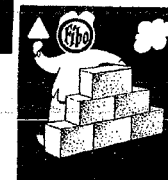
HULMURISOLERING



STALDISOLERING



GULVISOLERING



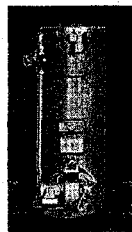
STEN OG BLOKKE

Fiskbæk Betonklinkerfabrik

FISKBÆK PR. HERBORG . TELEFON VIDEBÆK 300

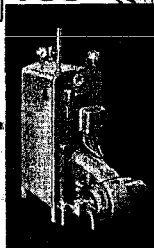
„Moderne byggeri - Salamander opvarmning“

104 A



Salamander 165

stålpladekedel med indbygget varmtvandsbeholder. En helautomatik, kompakt fyringsenhed, der kan anbringes i selv det mindste fyrrum.



Salamander støbejernskedel

er den ideelle til fyring med blye eller koks. Den samme kedel - blot forsynet med forskelligt udstyr, som er let at montere - er velegnet til begge brændselsarter, og giver i begge tilfælde en høj virkningsgrad.



Salamander oliefyrr

kan anvendes til alle på det danske marked eksisterende kedelfabrikater.

Salamander-termo varmluftovn

velegnet til luftopvarmning af villaer, røkkehuse, salgskøber og mindre værksteder.

PUGGAARDSGADE 17, KØBENHAVN V. (0128) BY 9808 • GULDSMEDGADE 28, ÅRHUS (061) 2 11 00 • FABRIK: FREDERIKSVÆRK (03348) 400 • NÆSTVED 100 72 4100
UDSTILLING: ST. KONGSGADE 47, KØBENHAVN V. (0128) BY 9809



Byggeriets krav til byggepolitikken

Boligminister Carl P. Jensen

Det er vel forståeligt, om man - i denne tid - hvor man har en boligminister inden for en arms længde, kan fremme visse lyster hos de mange, for hvem byggeriet indebærer en række problemer af vital betydning.

Hvis disse lyster kunne udarte efter menneskets primitive instinkter, ja så var det ikke rart at være boligminister, - men det er det for øvrigt heller ikke alligevel.

Det gælder, når det vedrører byggeriet i almindelighed, og måske boligbyggeriet og boligproblemer i det hele taget, i særdeleshed.

Boligproblemet er vel nok et af vor tids største problemer, fordi det er noget centralt i vor tilværelse, dets løsning er forudsætningen for et harmonisk familieliv, for trivsel og sundhed, for børnenes og de unges opvækst og for den fritidsrekreation, der betinger, at vi alle - hver på sin plads, - kan opfylde de krav, som samfundet og produktionslivet stiller til den enkelte.

Ja, der er endog skrevet doktorafhandlinger, der belyser dette ud fra et lægeligt og socialt synspunkt, der dokumenterer, at det er en særdeles fordelagtig investering, at samfundet aktivt interesserer sig for problemets rette løsning. Det turde imidlertid være indlysende - også uden uiversitetsafhandlinger, omend jeg erkender, at det kan være ganske nyttigt.

Lad mig - inden jeg går videre - straks sige, for at det allerede nu skal være sagt, at boligproblemet ikke alene er et problem, der vedrører familier. Det vedrører i lige så høj grad den enlige, uden hensyn til alder. Det vedrører enhver, der ønsker at få en selvstændig lejlighed efter behov, den der ønsker at få sit eget navn på døren i en selvstændig lejlighed.

„Bolignøden“, ja det er jo udtryk for, at der er en mangel på boliger, og skal vi tro, hvad kloge folk mener om denne side af sagen, ja så har vi jo ingen bolignød, og så har vi derfor heller ikke noget boligproblem.

Da vi i 1940 oplevede landets besættelse, så foranledigede regeringen, at man nedsatte forskellige udvalg, der skulle tage forskellige problemer op til overvejelse, udvalg, der efterhånden afgav nogle meget omfattende betænkninger.

Jeg skal her holde mig til den prognose, der blev opstillet af det såkaldte „Byggeudvalg af 1940“, der i en betænkning af 5. august 1945 beskæftigede sig med det boligbehov, der var opstået under besættelsen.

Man kom her til det resultat, at man i 1945 havde ca. 4000 familier under kommunal boligforsorg, mens man havde en latent bolig efterspørgsel på ca. 30.000 boliger, hvortil kom, at man skønnede, at man burde tilstræbe en boligreserve, d. v. s. en normal boligreserve, på ca. 2 % eller ca. 20.000 boliger.

Med andre ord, man skulle indhente et boligunderskud på ca. 50.000 boliger, som vi er kommet bagud i besættelsestiden.

I det lovforslag, man udarbejdede i 1954, fulgte man denne opgørelse op på den måde, at man „modregnede“ det antal boliger, der siden 1945 var bygget ud over det, den normale befolkningsvækst havde krævet i de siden da forløbne 8 år.

Man kom herefter til følgende resultat i de bemærkninger, der ledsagede lovforslaget:

„En opgørelse af boligbehovet, hvormed man har forudsat, at samme procentdel af alle ægtepar som i 1939 og samme procentdel af forhen gifte og ugifte over 25 år som i 1950 har selvstændig lejlighed, har vist, at der pr. 1. januar 1953 kun manglede 20–25.000 lejligheder i, at boligforsyningen er lige så god som i 1939, heri indbefattet en boligreserve af samme størrelse som i 1939.“

Når der i årene fra 1945 til 1952 blev bygget ca. 140.000 boliger, d. v. s. gennemsnitlig ca. 17.500, og siden da, d. v. s. fra 1952 til og med 1960, er opført yderligere ca. 200.000, eller nærvædt 25.000 boliger om året, ja så skulle vi jo have en betydelig boligreserve – i teorien!

Men – situationen er jo en ganske anden og herpå gives mange forskellige forklaringer. Der er sket lokale forskydninger i boligbehovet, der sker fortsat en betydelig indvandring fra land til by, hvortil kommer et skjult boligbehov, der aldrig er indgået i nogen statistik.

Der er opstået en øget bolig efterspørgsel gennem en familiespaltning, d. v. s. hjemmeboende voksne ugifte børn eller andre slægtninge, søger nu selvstændig lejlighed.

Fra 1962, hvor de såkaldte „store årgange“ melder sig på boligmarkedet, er det årlige boligbehov, alene som følge heraf, vokset til ca. 18.000 lejligheder om året.

Saneringsbyggeriet vil i de kommende 20 år – efter saneringskommissionens beregninger – desuden kræve ca. 3000 lejligheder om året, hvortil kommer erstatningslejligheder for boliger, der inddrages til andet formål, hvor mange skøn-

ner et behov på ca. 1000 boliger, mens indvandringen fra landdistrikterne kræver andre ca. 1000 boliger.

Endelig har vi – udover det behov, jeg her har nævnt – et boligbehov i landdistrikterne på 3–4000 boliger om året. Der blev alene her i 1959 bygget ca. 5700 boliger.

Vi ser heraf, at det mest påtrængende behov på de her nævnte områder kræver en årlig boligproduktion på 25–26.000 boliger om året.

Hertil kommer så det akkumulerede boligbehov, det vil sige det antal boliger, der skal til, dels for at løse den registrerede bolig mangel, d. v. s. bolignøden, som vel kan være meget vanskelig at gøre op, fordi den kan gøres op efter flere kriterier.

Jeg tør ikke gøre dette tal op, fordi man ikke har noget sikkert holdepunkt, simpelthen fordi der er mange, der ikke drømmer om at søge at få en selvstændig lejlighed til en leje, de kan betale af en tariffmæssig løn, der jo ikke kan bære, at halvdelen heraf går til husleje.

Men selv om vi nu kunne bygge 30–35.000 boliger om året, så vil vi næppe komme ud for en overproduktion af boliger i de nærmeste år.

Der er kun én måde at løse bolignøden på, og det er at bygge os ud af bolig manglen, det er så lige til, men alligevel et problem, der rummer en række vanskeligheder fordi byggeriets omfang afgøres af den samlede byggekapaцитet!

D. v. s. den tilstedeværende arbejdskraft, det tekniske materiel, der jo skal løse andre opgaver end det egentlige boligbyggeri.

Vi kan jo ikke leve af at bo, men heller ikke uden at bo!

D. v. s. vi skal også sørge for produktionsvirksomheder.

Industri-, fabriks- og værkstedsbyggeri såvel som landbrugsvirksomheder, kon-torer, banker, sparekasser, butikker, lagerbygninger og hoteller o. s. v.

Vi skal bygge skoler, børneinstitutioner, plejehjem, sygehuse, alderdomshjem og en række andre sociale institutioner, vi skal løse en række andre offentlige byggeproblemer, som det vil føre for vidt at komme ind på.

Der har været en overordentlig stor byggeaktivitet i de senere år, ikke mindst når det drejer sig om industribyggeri, hvor der i de sidste par år er skabt nye arbejdspladser til ca. 35.000 personer.

Den herskende konjunkturopgang er således kommet til udtryk i en kraftig forøgelse af byggeaktiviteten. 1957 viste en opgang i forhold til de foregående fem-års perioder og igen fra 1957 til 1959 var det påbegyndte byggeri, målt i etagemeter, steget med ca. 45 %.

Denne stigning gør sig især gældende for fabriks- og værkstedsbyggeri, der er steget med ca. 90 % og for landbrugsbyggeri med ca. 75 %.

Trods tilbageholdenhed med igangsættelse af støttet byggeri og deraf følgende tilbagegang i antallet af lejligheder med statsstøtte, steg de samlede antal på-

begyndte lejligheder i 1959 til 33.500, hvilket er det største tal, der nogensinde er nået.

Mens der iøvrigt, i årene 1951-55, hvert år i gennemsnit blev påbegyndt et samlet nybyggeri på 3.208.000 m etageareal, så nåede vi i 1959 op på over 5 mill. etagemeter (5.056.000), hvoraf boligbyggeriet tegnede sig for 2.817.000 etagemeter, eller ca. 1.000.000 mere, end i femåret 1951-55's årlige gennemsnit, der var på 1.847.000 etagemeter.

Jeg skal da ikke komme med flere astronomiske tal, som man alligevel ikke kan holde samling på, jeg har blot villet antyde aktiviteten på denne måde.

Med de spredte glimt, jeg her har givet, kan man komme ind på den tanke, at når produktionsapparatets ydeevne er nået, d. v. s. når vi ikke kan skaffe mere arbejdskraft, og ikke råder over mere teknisk grej, ja så må vi jo prøve at finde frem til at løse de foreliggende opgaver i en vis rækkefølge.

D. v. s. at man tager situationen til efterretning som en realitet og anlægger så en „systematik“ ud fra denne realitet!

Gør man det, ja så er det næste en planlægning, en fordeling af det, der skal komme ud af „maskinen“.

Vi har bolignød – nuvel, skal vi så forcere boligbyggeriet på bekostning af alt andet byggeri?

Det lader sig ikke gøre, for – som jeg sagde før – man kan ikke leve af at bo. I de kommende tyve år regner man med en befolkningstilvækst på ca. 1 mill. og det rejser problemer.

Sidelebende med denne udvikling skal der ikke alene sørges for boliger, der skal bygges skoler og der skal bygges produktionsvirksomheder for blot at nævne det mest nærliggende.

Vel – så må vi overveje, om der kan rettes angreb på noget mere sekundært byggeri, hvor man ikke skal øde arbejdskraften, når mere påtrængende opgaver trænger sig på.

Først og fremmest må det offentlige holde igen, vil man sige. Det har man gjort år efter år. Der er givet de forskellige styrelser henstillinger om at udskyde bygge- og anlægsarbejder, med det resultat, at vi er bagefter med en række offentlige institutioner.

Der er på denne måde opstået et behov for administrationsbyggeri, sociale institutioner i uhyggelig grad, skoler og undervisningsanstalter, sygehuse og kirker o. s. v.

Man er gået videre til det private byggeri, hvor man er stoppet for opførelse af kontor og butiklokaler, banker og sparekasser, hoteller og lagerbygninger og ombygningsarbejder for over 50.000 kr. i de enkelte projekter.

Også her er opstået et behov. Da jeg tiltrådte den 31. marts 1960 havde man ansøgninger i boligministeriet om dispensationer for arbejder af denne art

for ca. 150 mill. kr., og der er – siden da – frigivet de mest påtrængende arbejder af denne kategori, for et tilsvarende beløb, men ikke desto mindre, så har vi i øjeblikket liggende ansøgninger for ca. 200 mill. kr., hvilket vil sige, at der gennemsnitligt er indgået nye ansøgninger for ca. 5 mill. kr. om ugen siden 1. april 1960.

Men står vi her overfor betydelige problemer, så har vi dog fortsat en ugyggelig bolignød at kæmpe med og den løses jo ikke blot ved at konstatere de allerede nævnte problemers omfang, omend det på sin vis kræver sin løsning af den samme byggekapacitet.

Når jeg før sagde, at der kun var én løsning, nemlig den at bygge os ud af boligmanglen, så kan jeg forestille mig at man – da jeg sagde dette – gjorde sig sine tanker.

Mine tilhørere tænkte dengang for sig selv, at det var et besynderligt ræsonnement af en boligminister, der netop hindrer boligbyggeriets frie udfoldelse gennem en stædig opretholdelse af et igangsættelsesstop for boligbyggeriet.

Må jeg her først understøtte den kendsgerning, at vi her i landet, i hvert fald siden 1946 har haft en form for regulering af boligbyggeriet, men den har blot ikke været så udadvendt, som tilfældet er i dag, jeg tænker her på bekendtgørelsen af 27. februar 1960, hvorefter der blev udstedt forbud mod påbegyndelsen af boligbyggeri i det udvidede hovedstadsområde, i Ålborg, Århus, Randers, Esbjerg og Odense-områderne.

For tiden omfatter igangsættelsesstoppet hovedstadsområdet, Ålborg- og Århusområdet.

Bortset fra 1959, så har faktisk taget enhver form for boligbyggeri – under den ene eller den anden form – været gennemført med offentlig støtte, i hvert fald siden 1946 og indtil da var det private byggeri af et omfang, der ikke kunne klare efterspørgslen af boliger.

Ser vi på den gennemsnitlige boligproduktion gennem den sidste halve snes år, så har det boligbyggeri, der har været finansieret uden form for offentlig støtte – når vi ser bort fra 1959/60 – udgjort ca. 10 % af den samlede boligproduktion.

De resterende 9/10 har været afhængig af den støtte, der har været ydet i henhold til de gældende love for boligbyggeri og dette har i sig selv haft en afgørende indflydelse på omfanget af det boligbyggeri, der har kunnet sættes igang.

Jeg vil uden videre tro, at denne form for regulering har været nok så effektiv, som den vi har i øjeblikket, og den har hvert fald haft den fordel, at den ikke har virket så iøjnefaldende.

Når det private boligbyggeri kun har haft et så ringe omfang i årene forud for 1959, ja så har det jo den forklaring, at de „traditionelle“ finansieringsformer gennem kredit- og hypotekforeningslån har stillet betydelige krav til selv-

finansieringen, der har måttet påtage sig at fremskaffe henved ca. tre femtedele af den samlede anskaffelsessum.

Gennem den nugældende lov om boligbyggeri blev der – som bekendt – åbnet mulighed for oprettelse af tredjeprioritets finansieringsinstitutter, der skulle kunne yde lån mod sekundær pant i fast ejendom.

Jeg tør vel nok antyde, at der her – vel også hurtigere end man havde regnet med – blev givet det private byggeri en chance, fordi man nu, i stedet for den traditionelle lånegrænse indenfor ca. 40 % af pantesikkerheden, kunne nå op til 75 % af, „hvad der efter instituttets skøn er pantets værdi.“ – hvortil kommer ophævelse af huslejestoppet i nybyggeriet.

Her har vi da også den direkte årsag til, at det private boligbyggeri fik et omfang, som ingen havde forudset og som man heller ikke havde kendskab til, før det var ved at være for sent til at gribe regulerende ind på den måde, som jeg her vil kalde for den „traditionelle“ måde.

Det vil sige, ved at holde det støttede byggeri tilbage!

Igangsættelsesstoppet kom for så vidt ikke fordi der i februar 1960 var sat for meget byggeri igang, men fordi en fortsat uhæmmet igangsættelse af mere byggeri ville komme til at virke uheldigt på længere sigt.

Men nu har vi altså stoppet, som jeg i og for sig gerne ville motivere, men det kan vel næppe have større interesse, vel navnlig fordi ingen tør tage ansvaret for dets umiddelbare ophævelse.

For hovedstadsområdet er forholdet jo endelig det, at intet af det boligbyggeri, der umiddelbart blev ramt den 27. februar 1960, i dag er omfattet af stoppet, idet alt byggeri, der havde søgt kommunal igangsættelsestilladelse forud for 1. marts 1960 i dag er undtaget, d. v. s. er frit.

Hvad der senere er kommet ind, har mulighed for en dispensation i den indgåede rækkefølge i den takt, som afløbet af det igangværende boligbyggeri gør det muligt.

Iøvrigt gør jeg opmærksom på, at det jo ikke er torsdag i dag, dette til underretning for eventuelle, der måtte have lyst til at benytte lejligheden til at „gå i kødet“ på mig i aftenens løb med konkrete sager!

Må jeg iøvrigt sige, at når man selv i denne tid gør gældende, at der i sommeren 1959 blev sat for meget støttet byggeri igang, så er der nu passeret i hvert fald så lang tid, så dette byggeri er så nær afslutningen, at det ikke binder nævneværdig arbejdskraft i dag.

Men det kan jo heller ikke være fortiden, der skal interessere os i dag. Man skal lære af fortiden, man skal gardere sig mod gentagelser af det, der burde have været undgået, så vidt det nu er menneskeligt muligt!

Hvis man – og det vil man naturligvis – vil spørge mig, om man umiddelbart

vil kunne vente en ophævelse af enhver form for regulering af byggeriet, så må jeg svare nej!

Min motivering er den, at der alene i hovedstadsområdet er opdæmmed et behov for erhvervsbyggeri, d. v. s. forretnings- og kontorbyggeri, ombygninger o. s. v., hoteller, idrætsanlæg, banker og forsikringselskaber, som jeg vil anslå til langt over 100 mill. kr., hvortil kommer alt det, vi ikke har kendskab til, fordi man skønner, at det ikke kan nytte at søge om at komme igang.

Desuden er der et meget omfattende industri- og fabriksbyggeri igang i et omfang, som vi aldrig tidligere har kendt, et byggeri, der ikke er omfattet af nogen form for regulering eller igangsættelsesrestriktioner.

Men dertil kommer, at vi for tiden i hovedstadsområdet har ca. 16.000 boliger under opførelse, hvoraf en betydelig del nærmer sig afslutningen. For at følge dette op, så har vi pr. 15. oktober frigivet enhver form for boligbyggeri, der havde fremsendt ansøgning om kommunal igangsættelsestilladelse inden den 1. marts 1960.

Boligministeriet havde opgjort dette antal til godt 5000 boliger og skønnede, at det umiddelbart ville udløse en byggeaktivitet på ca. 25000 boliger.

For en betydelig del af det private ustøttede byggeri var forholdet det, at man normalt har anført, at man havde arbejdskraft, og at man stod uden arbejdsopgaver, og at man var klar til at gå igang næsten fra dag til dag.

Ikke desto mindre oplever vi i denne tid, at vi indenfor det regulerede hovedstadsområde – for så vidt angår den del, der omfattes af det egentlige Stor-København – har et betydeligt antal boliger, der har igangsættelsestilladelse på fjerde måned (d. v. s. siden oktober 1960), der endnu ikke er gået igang, samtidig med at vi har en betydelig arbejdsløshed indenfor murerfaget (ca. 380 mand pr. 8. februar 1961).

Dette har givet mig anledning til offentlig at udtale min forundring over – på den ene side presset for at komme igang og på den anden side – at man ikke udnytter de muligheder, man har for at komme igang.

Jeg ved meget vel, hvad der kan anføres overfor dette – og det kommer jeg senere ind på – og jeg har også set, at visse blade har bemærket, at den løsning man kan anvise for at klare denne øjeblikkelige situation, den er så enkel og ligetil, at man ikke kan forvente at en boligminister – i hvert fald ikke ham vi har for tiden – kan finde ud af at benytte den.

Man kan nemlig bare frigive noget mere byggeri, så vil enhver da kunne se, at det hele løser sig af sig selv!

Det er en realitet, at vi for tiden har de nævnte 300–400 ledige murersvende her i hovedstadsområdet og skulle vi i boligministeriet følge dette meget enkle råd, at sætte noget mere byggeri igang, ja så ville det medføre, at vi gav grønt lys for ca. 2000–2500 lejligheder, hvilket svarer til den ledige arbejdsstyrke.

Men boligministeriet ville kunne komme i den situation, at de allerede frigivne, men ikke udnyttede, igangsættelsestilladelser på ca. 3.500 lejligheder, når som helst kunne gå i gang, d. v. s. samtidig med at man ville se en evt. ekstraordinær bevilling beslægtede arbejdskraften.

Så ville vi igen have en overbeskæftigelse, d. v. s. underbemandede arbejdspladser, forlængede byggeperioder, dyre byggelånsrenter, tab af lejeindtægter, o. s. v.

En total frigivelse af de gældende byggerestriktioner ville medføre, at der udover de ca. 7.000 lejligheder, der er frigivet i hovedstadsområdet, Ålborg og Århusområdet, ville blive igangsat yderligere ca. 10.000 lejligheder alene indenfor disse tre regulerede områder, hvortil kommer det byggeri, som er planlagt, men som man af forskellige grunde ikke har søgt igangsættelsestilladelse til, hvortil kommer for millioner af kroner erhvervsbyggeri.

Det står foreløbig fast, at byggeriets kapacitet er afgørende for boligproduktionens omfang, men hvor ligger så denne grænse?

Jeg sagde før, at jeg ikke ville acceptere det synspunkt, at denne grænse, selv med en produktion på 30.000 boliger om året, var nået.

Vi har haft en produktion af andet byggeri end boligbyggeri, som der næppe vil være behov for ud i al fremtid.

Et gunstigt økonomisk klima, investeringsmuligheder og muligheder for afskrivninger har fremmet en aktivitet, der en dag vil kulminere.

Dertil kommer, at boligproduktionen her i landet aldrig har været baseret på en egentlig planlægning, og planlægning er jo mange ting.

Det er jo ikke alene den planlægning, som den enkelte bygherre, den enkelte entreprenør og håndværksmester selv har ansvaret for på det enkelte byggeforetagende.

Det er planlægningen i det hele taget.

Det er de færreste bygherrer, håndværksmestre – entreprenører, bygningsarbejdere, for ikke at tale om materialeproducenter, der har kunnet se længere frem, end til den aktuelle opgave, de har været igang med.

Det har hæmmet dristighed, det har hæmmet investering og foretagsomhed.

Med det kendskab, jeg har til den praktiske side af byggeriet, så har jeg den opfattelse, at eksempelvis den usikkerhed, der opstod omkring revisionen af lovgrundlaget for boligbyggeriet har grebet forstyrrende ind på mange områder.

Usikkerhed er den dårligst tænkelige forbundsfælde, når det drejer sig om produktion af enhver tænkelig art.

Det var usikkerheden, der tvang de kræfter, der hidtil havde beskæftiget sig med boligbyggeriet, til et initiativ, fordi de ikke ville løbe risikoen for ikke at kunne udnytte deres produktionsapparat.

Havde det støttede byggeri stået med et arbejdsgrundlag, da den nye lov trådte

i kraft den 1. april 1959, så tror jeg, at situationen havde udviklet sig på en anden måde, selv om man havde accepteret de ændrede finansieringsforhold, d. v. s. statsgaranterede realkreditlån.

Men denne mulighed forelå ikke.

I den tid, jeg har haft med boligbyggeri at gøre, har jeg ved enhver given lejlighed peget på, at en af de mest afgørende forudsætninger for at nedsætte byggeriets produktionsomkostninger og navnlig for at øge den samlede boligproduktion, var planlægning, ikke alene af det enkelte byggeforetagende, men i nok så høj grad planlægning, d. v. s. en langtidsplanlægning for boligproduktionen og for byggeerhvervet i sin helhed.

Det vil give mulighed for, at kommuner, bygherrer – både den private og boligselskaberne – og dermed entreprenører og håndværkere kunne planlægge, disponere og investere på langt sigt, alene hvad det betyder på afskrivning på moderne tekniske hjælpemidler og materiel, er en realitet, der kan gøres op i millionbeløb.

Hvad det ville betyde for at hindre tomgang og driftstab, der må og skal betales af produktionen, kan enhver forestille sig.

Man ville gennem langtidsplan kunne angribe sæsonledigheden på en måde, der langt overstiger hvad en propaganda giver mulighed for.

Man har her – som et yndet tema – talt om faggrænser og laugstraditioner og manglende bevægelighed indenfor byggefagene, der har medført en stivhed, der hindrer anvendelse af ikke-faglært arbejdskraft.

Man har peget på, at der indenfor byggefagene kunne ske en udligning af faggrænserne, så mindre fagligt betonede arbejder kunne udføres af ikke-faglært arbejdskraft.

Må jeg her erindre om, at pr. 1. august 1960 oplyste Københavns Murer- og Stenhuggerlaug, at man kunne anviser arbejde til 455 murersvende, 250 murerarbejdsmænd og 290 jord- og betonarbejdere til husbygning, d. v. s. både teglstens- og betonbyggeri, når blot man kunne få dem.

Dette viser med al tydelighed, at ved fuld beskæftigelse er der balance mellem faglært og ikke-faglært arbejdskraft. D. v. s., at selv den ikke-faglærte, som man påstår at kunne anvende til mindre fagligt betonede arbejder, ikke er til stede, han findes ikke!

Ganske tilsvarende forhold kender man indenfor den egentlige industri, hvor man har haft nøjagtig den samme bundne opgave, at skulle udbygge en produktion med den forhåndenværende arbejdskraft efter at have taget alle reserver i brug.

Denne opgave lod sig kun løse gennem rationalisering, men en afgjort forudsætning herfor var naturligvis kendskab til det marked, til den afsætning, man kunne regne med.

Gennem de 15 år, jeg har haft med byggeri at gøre – har man talt om plan, om byggerytme, om rationalisering, om sæsonudjævning, år efter år.

Først i 1958 blev dette hørt – og omsat i lovtæst – for så vidt som man i den nugældende lov tog hensyn hertil.

Først og fremmest derved, at loven ikke blev tidsbestemt! Men dernæst gennem lovens § 10, stk. 2, der har følgende ordlyd:

„Ved lovens ikrafttræden fastsættes efter forhandling med folketingets finansudvalg, indenfor hvilken ramme tilsagn om garanti i medfør af stk. 1 kan meddeles i den kommende tre-års periode, 1. april 1959 – 31. marts 1962.

Inden udløbet af finansåret 1959/60 fastsættes garantirammen for tre-års perioden 1. april 1960 – 31. marts 1963.

På tilsvarende måde forholdes i de følgende år. Fastsættelsen skal ske under hensyntagen til, hvad der skønnes nødvendigt for at sikre et byggeri af tilstrækkeligt omfang, jfr. lovens §§ 1 og 2.“

Efter denne bestemmelse har boligministeren i øjeblikket de bevillingsmæssige forudsætninger i orden for at kunne yde statsgaranti for tredieprioritetslån i tiden indtil 31. marts 1964, for skønsmæssig ca. 13.000 boliger incl. parcelhuse i hvert af de kommende tre år!

Ja, rammen er klar, men det må åbent erkendes, at den indtil nu har været uden praktisk betydning, alene af den grund, at man kom ind i den skæve fordeling af boligbyggeriet, som ingen kunne forudse, blandt andet fordi realkreditinstitutterne kom så hurtigt i gang, og at der derfor ikke var den fornødne tid til at fastlægge den ramme, som loven havde foudsat.

Man må her erindre, at så længe der tales om rammen for hvad der skal indgå i denne, så er der kun tale om boliger, ikke om det er den ene eller den anden art af byggeri.

Når jeg citerede ordlyden af § 10, så var det ikke alene for at pege på denne bestemmelse, men også for at få lejlighed til at understrege, at denne paragraf naturligvis har haft et formål, at den ikke alene var til „indvortes“ brug i boligministeriet, i så fald var den ganske overflødig.

Formålet fremgår klart af lovforslagets bemærkninger, hvori man bl. a. siger følgende:

„det (er) nødvendigt, at byggeerhvervet har en vis sikkerhed på længere sigt i sine dispositioner med henblik på den kommende virksomhed. Byggeriet kræver som oftest en langvarig planlægning, og en stabil byggerytme er en absolut forudsætning for en rationel tilrettelægning af produktionen og dermed også for en gunstig prisudvikling.“ –

Man siger videre:

„Det forudsættes, at rammen for statens garantitilsagn tilrettelægges således, at man til stadighed har et løbende program for 3 år ad gangen.“

Og endelig fastslår man, at i så henseende må 3 år formentlig betegnes som et minimum.

Lad mig her, for at det skal være sagt, erindre om, at man jo fra forskellig side – navnlig fra oppositionens side – har givet udtryk for den opfattelse, at adkomsten til at yde statsgaranti ikke måtte anvendes, så længe det privatfinansierede – hvilket i denne forbindelse vil sige det forretningsmæssige byggeri – ville bygge.

Jeg har imidlertid den opfattelse, at der i alle tilfælde er tale om privatfinansieret byggeri, så længe finansieringen sker over realkreditinstitutterne og uanset om det sker med eller uden statsgaranti.

Jeg regner ikke med, at denne tvivl kan klares op ved denne lejlighed – jeg har den ikke – men det må vi så overlade til folketinget.

Af mange grunde er det nødvendigt, at folketinget inden længe kommer til at beskæftige sig med boligproblemerne på en række områder, som jeg ikke her skal komme ind på.

Der arbejdes med disse problemer i øjeblikket og så længe det er tilfældet, så kan man jo lade fantasien spille og angribe boligministeren både for det, man mener at kunne vente, og navnlig for det, han slet ikke har i tankerne.

Der er dog én ting, som har almindelig interesse, ikke mindst i denne kreds, hvor man beskæftiger sig med byggeriet på længere sigt, hvor man taler om planlægning og rationalisering som et af midlerne for at øge produktionen og angribe bygge- og dermed boligomkostningerne.

Det er den afgørende forudsætning for at vinde frem ad disse veje og her er – som jeg sagde før – usikkerheden den dårligst tænkelige forbundsfælle, og derfor er det her, vi skal sætte angrebet ind.

Jeg nævnte før, at den gældende boliglovs § 10, stk. 2 anviser en tre-års ramme og citerede i denne forbindelse hvad man i lovforslagets bemærkninger havde i tankerne, da denne bestemmelse blev udformet.

Denne bestemmelse har, som jeg sagde før, hidtil kun været en skueret, men alene af den grund, at der ikke var mulighed for at praktisere denne planlægning som følge af den udvikling, der skete hurtigere, end nogen havde forudset.

Vi har oplevet skarpe meningsudvekslinger om hvorvidt boligbyggeri, der var finansieret på den ene eller den anden måde skulle have fortrin fremfor andet byggeri.

Her må en afklaring til.

Lovens § 10, stk. 2 har ingen betydning og har intet formål i sig selv, hvis

den ikke får et udadvendt sigte, der fortæller noget til den, der læser loven, og for dem, der skal administrere loven.

Flere og flere synes efterhånden at blive klar over, at det støttede byggeri må have et vist omfang. Jeg har – som man måske ved – nogle gange nævnt, at man bør tilstræbe et støttet byggeri på mindst 10.000 boliger om året.

Det har man angrebet mig for, men det er, som om der synes at være mere fornuft i tanken, når den gentages af andre, ja måske særlig når det fremtræder i resolutionsform som et krav til mig.

Forholdet er jo det, at man ikke i boligministeriet vil have problemer med henblik på at indpasse denne målsætning, selv om den skal vurderes i forhold til det antal boliger, vi har bygget gennem den sidste halve snes år, og selv om antallet på de 10.000 naturligvis bør forøges i samme takt, som man iøvrigt kan forøge den samlede boligproduktion.

Man har – efter lokale forhandlinger i landets kommuner – på boligministeriets foranledning, et ganske godt kendskab til boligbehovet, hvor man kommune for kommune har en oversigt over befolkningstilvæksten for hver af de sidste 15 år, såvel som tilgangen af nye boliger for samme periode.

Man kan heraf udlede behovet såvel det øjeblikkelige som behovet på længere sigt, set i forhold til byens erhvervsmæssige udvikling, o. s. v.

Man har kendskab til ønsker fra kommunerne, fra bygherrer, til disse eventuelle projekter, og man kan ud fra dette skønne over behovet for det sociale byggeris omfang og mulighederne for privat, forretningsmæssigt og andet byggeri.

Ud fra dette vil man kunne opstille en prognose for den omtalte tre-års ramme, som loven indeholder bestemmelser om.

For såvidt angår den andel af de enkelte kommuners målsætning, der vil kunne forventes opfyldt gennem støttet byggeri, ja så må dette i første række – hvis man påkalder statsstøtte inden for lovens muligheder – være et politisk spørgsmål.

Men her er det netop, at lovens regler om tre-års rammen må indpasses, og det skal ske ved forhandling mellem boligministeriet og folketingets finansudvalg.

Boligministeriet har – som allerede nævnt – i øjeblikket en sådan bevillingsramme for tiden indtil 31. marts 1964 og skal inden længe søge om tre-års ramme for tiden indtil 31. marts 1965.

Men det paradoksale er, at vi i denne tid forhandler om, hvor stor en del af denne ramme, der kan gives besked til kommuner og bygherrer om, for april kvartal 1961, d. v. s. om et par måneder!

Ikke fordi vi ikke har kendskab til totalprojekter, der kan gå i gang ret hurtigt, men fordi vi står usikkert overfor det omfang, som andet ikke reguleret byggeri vil få, d. v. s. industri- og fabriksbyggeri og endeligt privat boligbyggeri, som ingen kender – bortset fra de regulerede områder – men som ellers kan gå i gang når som helst i det frie område.

I dag er situationen den, at vi har en lang række projekter, ofte projekter, der på grund af sin udformning, sammensætning, priser o. s. v. er bestilt af boligministeriet som totalprojekter.

Man har skønnet, at der har været tale om en velforberedt planløsning, en dispositionsplan og et arbejdsgrundlag, der som forudsætning har kontinuiteten velforberedt, hvor håndværkere og entreprenører har indgået aftaler under ganske bestemte forudsætninger om dette byggeris gennemførelse, har disponeret også med henblik på andre engagementer.

Ganske tilsvarende kan også gælde private byggeforetagender.

Men hvad sker der så?

Jeg kan nævne igangsættelsesstoppet, der ramte alle inden for visse områder.

Men så skal der løses op, dels i de regulerede områder, men der skal også ske noget i de frie områder, og for at man ikke skal angribe boligministeriet for at skabe kaotiske forhold ved at forcere det støttede byggeri, hvad gør man så?

Ja, jeg ved ikke om man kan sige i bedste fald, for det kan der være tale om:

Man kan få udskudt sit projekt, indtil der engang i en uvis fremtid, kan blive plads i den stedlige byggeaktivitet.

Man kan også, fordi man ud fra beskæftigelsesmæssige synspunkter skal søge at få vægten til at balancere, begynde at skønne over, om en del af projektet kan gå i gang.

Det sidste tiltræder man ofte, fordi man skønner, at det er noget formelt, fordi der i de kommende måneder viser sig muligheder for at fortsætte.

Enhver, der er til stede her, kan sikker nævne eksempler på denne løsning, hvor man fjerner grundlaget for indgåede aftaler, men man fjerner først og fremmest forudsætningerne for en rationel planløsning og dermed for byggeriets rationalisering. –

Motiverne har været usikkerheden og frygt for overbeskæftigelse, midlerne for at løse dem har været mange.

Murerklausul, maksimalt 15 % murersvende, der igen førte til ændrede projekter, det svirrede i luften med fortrin for utraditionelt byggeri i forhold til traditionelt byggeri!

Det blev oversat til tegl contra cement/beton.

Der er – efter min opfattelse, og jeg tror den deles af alle, der har med byggeri at gøre – kun tale om to former for byggeri.

Det er ikke spørgsmålet om „traditionelt“ contra „utraditionelt“, fordi man forbinder disse to udtryk – som jeg sagde med tegl contra cement.

Der kan kun være tale om rationelt og urationelt. Jeg har set eksempler på urationelt betonbyggeri, såvel som jeg har oplevet eksempler på rationelt teglstensbyggeri.

Spørgsmålet om byggeriets rationelle produktionsform behøver ikke at bero på

materialets art, om man anvender det ene eller det andet materiale er et spørgsmål, man må overlade til bygherren og hans teknikere at finde ud af.

Den, der ikke kan klare sig i konkurrencen, må affinde sig med konsekvenserne, det går helt af sig selv!

Ja, jeg har endog set, at man i visse dele af pressen har betegnet boligministeriets cirkulære om montagebyggeri, som en særlig fødselshjælp for betonbyggeri, idet, som man skriver, „muret byggeri jo forlængst har vist at kunne klare sig selv“. (*Berlingske Aftenavis*, 4. januar 1961).

Jeg skal helt forbigå de veligheder, der har været antydte om min person i denne forbindelse, når man i pressen har antydte, at den såkaldte „montagekvota“ er kommet til verden for at jeg kunne få lejlighed til at favorisere et bestemt forretningsførelseselskab ved at tildele – eller som det blev sagt at betinge, at det blev dette selskab, der kom til at forestå hele denne „ministerkage“, som for dette selskabs vedkommende blev opgjort til 7500 lejligheder!

Under overskriften „Jensens gode hjerte“ skriver *Finanstidende* den 10. februar 1961, at denne disposition må betegnes som en ugyldig forvaltningsakt.

Hvis der var et gran af realiteter i disse – og mange andre postulater – så havde man ret, men hvis man på den anden side selv havde troet på dette, hvorfor så ikke anmode ombudsmanden om at tage en så korrupt boligminister ved ingebet?

Hvad har da hensigten været med fastlæggelsen af denne særlige montagekvote?

Det kan siges meget enkelt:

Dette program har som mål netop det, som loven skulle have givet muligheder for i almindelighed, nemlig den, at kunne give bygherrer og producenter ren og klar besked om mulighederne for en kontinuerlig boligproduktion i en tre-fire-årig periode, uden hensyn til de påvirkninger som den økonomiske og beskæftigelsesmæssige udvikling, således som denne i øvrigt har påvirket mulighederne for at opfylde en eventuel planlægning.

Om det byggeri, der på denne måde bliver mulighed for at udføre, sker med den ene eller den anden form for „råhuset“'s udformning, om facade- eller skille- rum udføres i det ene eller andet materiale, tegl eller beton eller noget helt tredje, ja det er op til bygherren og hans teknikere, ja det fremgår for så vidt at et afsnit i dette cirkulære, hvori det hedder følgende:

„..... formålet er at opnå en produktivitetstørelse for alle fag, hvorfor der hermed sigtes videre end til det, der hidtil er blevet kaldt for „utrådionelt“ byggeri, hvor der særligt er lagt vægt på anvendelse af andre konstruktioner end murværk.“

Det kan vel siges, at man her gør opmærksom på, at man hidtil i for høj grad har interesseret sig mere for selve råhuset og mindre for det, der i øvrigt skal placeres i husets indre.

Det er en fundamental fejl, at man sætter lighedstegn mellem montagebyggeri og cement.

Det kan kun komme teglstensbyggeriet til skade, at man selv skaber denne myte, selv befordrer et modsætningsforhold, ved gang på gang og ved enhver given lejlighed at understrege, at man føler sig sat udenfor.

Af mange grunde vil jeg mene det uheldigt, om der – hvad ingen i øvrigt for alvor vil kunne drømme om – at der her i landet skulle blive tale om et enten/ eller, når det gælder de to byggeformer.

Det være sig ud fra æstetiske hensyn og meget andet, men først og fremmest ud fra den sunde konkurrences hensyn.

Må jeg i øvrigt erindre om, at adskillige håndværk gennem årene har gennemgået en udvikling i produktionsmæssig henseende, uden at dette på nogen måde er sket på bekostning af materialets art.

Som de mest nærliggende eksempler skal jeg nævne beklædning og fodtøj og for den sags skyld også vor møbelfremstilling.

Man anvender her de samme materialer, som man brugte før man kendte de nuværende produktionsformer, men selv den udvikling, der er sket indenfor disse områder, har jo ikke udelukket anvendelsen af nye materialer, uden at det er sket ved at trænge de oprindelige i baggrunden.

Nu har vi altså den førnævnte særlige montagekvote, der har givet anledning til megen forundring og navnlig en del misforståelser, og hvad er det hele så?

Jeg tror, man vil være enig i, at man i de kommende tre-fire år bør stile mod et byggeri på ikke under 30.000 boliger om året, helst noget mere.

D. v. s. skønsmæssigt ca. 120.000 boliger. I samme periode har montagekvoten givet forlods sikkerhed for 7.500 boliger.

D. v. s. 6¼ % af denne produktion!

Det er denne „favorisering“ af det støttede byggeri, man nu falder i forundring over, og det er på denne baggrund, man i pressen – og andre steder – arbejder sig op i et plan, hvor det som problem i hvert fald ikke kan gøre krav på en placering.

Man har – som det måske vil være bekendt – spurgt mig, lad mig straks sige, ikke fra én, men fra flere sider, om jeg vil medvirke til at give murstensbyggeriet en tilsvarende chance, d. v. s. gennem et særligt program for dette byggeri.

Jeg har besvaret dette, for det første med en henvisning til, at dette byggeri jo ikke har været udelukket fra at placere sig i det særlige montageprogram, hvilket i øvrigt turde fremgå af den realitet, at man jo har været inde på denne tanke.

Men dernæst har jeg peget på, at en sådan ordning jo i sig selv har en svaghed, nemlig den, at den jo er tidsbestemt.

Jeg skal kende de teknikere og de producenter, der i dag tumler med den op-

gave, som montagekvoten nu har pålagt dem, dårligt, om de ikke allerede nu -- før man er kommet rigtigt i gang -- har stillet sig selv det spørgsmål: Ja, men hvad med fremtiden, hvad sker der, når vi nu er færdig?

Det er da naturligt, at kendskabet til denne begrænsede og foreløbig tidsbestemte opgave, rejser en række problemer, når man skal vurdere investering og dristighed, hvor afskrivning og mange andre meget store problemer skal overvejes.

Jeg vil ikke være principielt imod at gå ind for at fastlægge en tilsvarende ramme, hvor man måske mere direkte kunne appellere til murstensbyggeriet.

Men jeg vil foretrække en anden og -- efter min opfattelse -- bedre mulighed, nemlig den at søge at skabe forudsætninger for, at alle byggeformer skal have chance og muligheder for at være med i det kapløb, som en langtidspanlægning giver enhver form for byggeri, i dette tilfælde boligbyggeri.

Det har været den nugældende lov om boligbyggeris klare sigte, at fremme rationalisering og nye byggemetoder med det formål at tilstræbe en udvidelse og en billiggørelse af boligproduktionen, for at citere lovens § 2.

I loven taler man endvidere om at fremme nye former for produktionstilrettelægning og byggemetoder.

Men alt dette er kun ord og vil kun blive tomme ord, hvis man blot nøjes med at konstatere, at sådan står der på tryk!

Man kan ikke fortabe sig i en politisk debat om, hvorvidt det offentlige -- d. v. s. boligministeriet -- i det hele taget kan placere sig i en støttevirksomhed, så længe der er fuld beskæftigelse.

Jeg skal ikke ved denne lejlighed komme ind på de mere boligpolitiske betragtninger, der her kan anstilles, det er en sag for sig, men blot konstatere, at flere og flere erkender, at det støttede byggeri og byggeri, der i mindre grad er baseret på forretningsmæssige synspunkter som udlejningsobjekt, må have en vis placering.

Enten man -- ud fra forskellige synspunkter -- synes om det eller ej, så tror jeg, at man må tage til efterretning, at der skal bygges for enhver pengepung, og jeg vil tro, at der er opgaver nok for begge kategorier.

Man vil næppe fortsat kunne trænge det støttede byggeri så langt tilbage, som det har været tilfældet i den senere tid, og man har da også set, at dette er en betragtning, der er ved at få en tværpolitisk tilslutning.

Derfor må det støttede byggeri da også tages med i en realitetsbetonet bedømmelse af den kommende tids byggeaktivitet, samtidig med at en sådan støtte må sikre, at så stor en part som muligt udføres under anvendelse af de mest effektive produktionsmetoder.

Her er det, at jeg mener, at man -- som et meget afgørende led i disse bestræbelser -- må skabe visse forudsætninger for at gennemføre dette princip, hvil-

ket må ske ved at opstille et tre-års program, således at man, så snart man går ind i en sådan tre-års ramme, tager sigte på, hvad der skal ske i det fjerde år, således at man stadig har kendskab til en kontinuerlig ikke tidsbestemt tre-års ramme.

Det må være op til bygherre og teknikere i forening at finde frem til det absolutte minimum for det arbejdsprogram, hvor det kan være teknisk og økonomisk muligt at foretage den investering, d. v. s. skabe det rygstød, der er nødvendigt for at gå igang med en jævn glidende produktion på grundlag af kendskabet til et vist „minimumsmarked“.

Det siger sig selv, at sådanne produktionscentre ikke skal være -- jeg havde nær sagt en lukket „brugsforening“ -- men man må i første række påtage sig en forhåndsforsigtig overfor det, jeg vil kalde for „basismarkedet“ -- d. v. s. det støttede byggeri.

En eventuel „overskudsproduktion“ må naturligvis rette sig mod et hvilket som helst marked i en fri konkurrence med det støttede byggeri, men uden at det dog må gå ud over påtagede leveringsforpligtelser overfor det støttede byggeri, der skal give grundlag for den skabte sikkerhed for det man vel kan betragte som grundlag for investering i et eventuelt produktionsapparat, hvor sikkerheden dog ikke kan udstrækkes over det fastlagte tre-års program, men med rimelig forventning om en fortsættelse.

Nu er der vel ingen, der venter, at jeg ved denne lejlighed skal redegøre for, hvad den forestående revision af lov om boligbyggeri vil gå ud på i enkeltheder.

Men mon ikke en del af det, jeg her har sagt -- og som gerne skulle omsættes i praktisk lovgivningsarbejde og navnlig i lovens administration -- har givet et indtryk af, hvad mine tanker går ud på?

Man kan spørge om hvor stort omfang jeg skønner, at det „støttede“ byggeri skal have.

Det kan vel næppe besvares eksakt, men det kan vel formodes, at det i hvert fald vil få et omfang, så det giver de nødvendige forudsætninger for at kunne udgøre det minimum, der vil komme til at spille en rolle for de principper, jeg her har omtalt, d. v. s. som „basis“ for at de tanker kan blive en realitet.

Jeg vil heller ikke afvise den tanke, at der tilvejebringes en større lighed mellem privat og støttet byggeri, således at det private udlejningsbyggeri kan blive interesseret i en langtidspanlægning og begge former for byggeri navnlig kan blive interesseret i en konkurrence.

Men det afgørende, det må være at fjerne årsagerne til den usikkerhed, der -- som jeg har sagt -- er den dårligste forbundsfælle for foretagsomhed og dristighed.

Nye byggeformer, nye metoder, plan og rytme, det har gennem en årrække været tomme ord uden indhold.

Vi har teknikere, vi har producenter, og vi har bygningsarbejdere. Nu må vi

prøve at skabe det politiske klima for at skabe den harmoni, der betinger, at konkurrencen mellem alle parter i boligproduktionen kan udfolde sig, til gavn for de boligsøgende, der er et stort kapitel i vort land.

Vi kan og vi skal løse dette problem!

Diskussion

efter boligminister Carl P. Jensens foredrag.

Henning Hansen:

Jeg vil gerne takke DIF for dens initiativ til dette kursus og takke, fordi det også er åbent for arkitekterne. Jeg håber, der kan nås en afklaring af de fælles problemer omkring byggeriet, der jo tillige er et samfundsproblem.

Jeg mener, at bolig- og byggebehov mere er et sociologisk og politisk spørgsmål end et teknisk, hvorfor det er med en vis bedrøvelse, jeg hører, at boligministeren ikke vil komme ind på bygge- og boligpolitik, da det jo ligger bagved det hele.

Ministerens efterlyste udsyn hos byggeriets parter og ytre ønske om en langtidsplanlægning hos teknikere, bygherrer, håndværkere og producenter, men jeg havde håbet, at ministeren havde sagt, at det er hos mig, i boligministeriet, denne planlægning begynder. Der opstår ikke langtidsplanlægning ved at sparke bolden over i producenteres, bygherrens og teknikeres banehalvdel.

Da boligministeriet på mange måder dirigerer byggeriet: ved igangsættningstilladelser, byggestop, „Kjærhøjl“-cirkulæret, statsstøtte og ved garanti på anden måde, mener jeg, at det må være på det politiske plan, at denne planlægning begynder. Vi andre har da en forpligtelse til at være med, og man må håbe, at der samtidig kan skabes en klar analyse af forholdene inden for byggeriet.

At regulering på en eller anden måde er nødvendig, er der vel enighed om. Boligministerens hypotese om en eventuel ophævelse af regulering og planlægning fra ministeriets side, for dernæst at lade „jungeloven“ råde i de 2-5 år, som ville være nødvendige for at opnå balance, mener jeg heller ikke, samfundet har råd til. Der må politisk planlægning til.

De byggendes egen planlægning må tage sit udgangspunkt i byggeriets kapacitet, som afhænger af, hvad man lægger til grund. Kapaciteten er én, hvis man tager laugsvæsenets skel i betragtning, i den form, som er herskende inden for byggeriet i øjeblikket, men den anden og sikkert større, hvis man som grund tager den samlede byggekraft, her tænker jeg på ingeniører, arkitekter, entreprenører, fabrikanter og håndværkere, hvis disse omskoles, tror jeg kapaciteten vil vokse væsentligt. Montagebyggeriet kan måske give et fingerpeg om, hvordan denne vanskelige proces kan finde sted.

I byggeriets mekanisme hører bygherren også med, hvad enten han hedder staten, eller det er private bygherrer, og også han må med i planlægningen.

Jeg tror, det er meget vigtigt at undersøge, hvordan en ændring af byggeriets urværk kan finde sted, uden at værket går i stykker. Det må gøres varsomt og af eksperter. Det danske byggeri må tilpasses under hensyn til, at det er et verdenssamfund, vi lever i, men lad det ske, uden at vi mister vort nationale særpræg. For at bruge et billede: vi skal passe på, at vi ikke sætter boligministeriets flunkende nye traktor foran byggeriets fjællevogn; byggeriets mekanisme er jo gammeldags, dette ikke ment nedsettende. Skal byggeriet ændres, må det gøres ud fra en helhedsbetragtning, hvilket faktisk er en politisk betragtning. Altså, vi må have en boligpolitik med langt, meget langt sigte.

Langtidsplanlægning Byggestop
Byggeriets organisation

Jeg er glad for, at boligministeren sagde, at en 3-års plan i virkeligheden skal være uendelig; kan dette gøres, tror jeg, vi kan betjene vort samfund med et byggeri, der, som DIF's formand sagde, både æstetisk, kulturelt og økonomisk er i orden.

Arno Jensen:

Igangsættningstilladelse

Jeg har lyst til at stille ministeren et enkelt spørgsmål, som måske kunne forkorte køen hos ministeren om torsdagen. Der behandles i ministeriet projekter for ca. 5 mill. kr. om ugen, og alt byggeri skal jo have en chance. Det er ingen hemmelighed, at jeg repræsenterer det, vi selv kalder industrialiseret byggeri. Derfor er jeg specielt interesseret i det, der har været omfattet af montagekvoterne. Kan man få nogen antydning af, hvordan man vil se på projekterne? Vil det gamle krav om 15 % muretid blive stillet, eller vil man frigive lejlighederne i takt med en eventuel tidsbesparelse i forhold til det nuværende? Vil man måske anvende erfaringerne fra Ballerupplanen?

Er der i forbindelse med de store planer et eller andet niveau, man håber at nå, så man kan sige, at dette var 1. eller 2. fase af en industrialisering, og det gav de og de resultater, som skal danne mønster for, hvordan projekterne kommer igennem frem i tiden.

Vagn Ussing:

Byggeriets kapacitet

Hvis vi tænker os en erhvervsvirksomhed i Danmark indenfor f.eks. konsumbranchen, og den har vanskeligheder med sit produkt, men råder over kapital og arbejdere, — hvis en sådan virksomhed bestemmer sig til at producere boliger og dermed udvider kapaciteten med så og så mange hundreder eller tusinder af enheder om året, vil den da få lov til at bygge uden indgreb fra ministeriets side?

Boligministeren:

Boliglovens 3 års-ramme

Må jeg begynde med at sige til hr. Henning Hansen, som var skuffet, fordi jeg ud over at tale om planer også skulle have sagt, at planlægningen, den begynder hos mig. Må jeg sige, at jeg er lige så skuffet som Henning Hansen. Jeg har åbenbart ikke formået at give mine tilhørere indtryk af, at det netop var problemet, at planen skulle begynde i de lov-mæssige forudsætninger, som jeg her omtalte. Jeg har netop selv indtrykket af, — men det står jeg åbenbart alene med —, at man i den gældende lov nok havde haft en 3-års ramme, men det har været en skueret, og det, man derfor skulle prøve at fastlægge gennem lovrevisionen, var, at denne „endeløse 3-års plan“, som jeg omtalte, skulle give mulighederne for en industrialiseret produktion.

Det, jeg mente med den foreslåede 3-års ramme, var jo netop, at man herved skulle løse problemerne, som jeg ikke anser for uløselige. Det vil så afhænge af bygherrer, teknikere og projekterende, og af hvordan de afvikler 3-års rammen, om det 4. år skal lægges til. Den herved opnåede byggerytme afgør så, hvordan de følgende år skal forløbe.

Når hr. Ussing spørger, om man kan forvente at få en plads i solen, hvis man kommer med et program for et vist antal boliger, så må jeg sige, at det var dog en værre gang liberalisme. Jeg har ikke hørt noget tilsvarende, at man i den grad vil gå ind i den form for plan, at skulle dirigeres fra ministeriet indenfor 3-års rammen. Det er jo netop det, man skal undgå. Hr. Ussing må selv placere sig inden for den givne 3-års ramme, og hvis de forudsætninger, jeg har talt om, er opfyldt, vil jeg overlade resten til kræfternes frie spil.

Vagn Ussing:

Produktionsvilkårene

Jeg tror, ministeren har misforstået mig; jeg spurgte ikke om placeringen indenfor rammerne af loven, men om dette: Kan en virksomhed, som tilfører vort erhverv en ny kapacitet, kan den omlægge sin produktion og få sikkerhed for, at det hele ikke standses af et byggestop? Hvis det er tilfældet, da må den selv afgøre, om den kan sælge sin produktion eller ej.

Boligministeren:

Jeg vil blot sige til hr. Ussing, jeg er taknemmelig for, at ikke 20 af de tilstedeværende stiller samme spørgsmål hver for deres virksomhed; så kunne det vist blive vanskeligt at klare denne side af sagen.

Paul Kerrn-Jespersen:

Industrialiseringsens betingelser

Måske skulle mødelederen ikke blande sig i diskussionen, men jeg tror, der er lidt misforståelse. Ingeniør Ussing er jo inde på de tanker, at en industrivirksomhed skal vide, om markedet er åbent, og om der ikke risikeres et byggestop eller stop på anden måde fra ministeriet. Det må netop være en hovedbetingelse for en industri, at den kan planlægge langsigtet. Om den så kan komme af med sin produktion, må være dens egen sag. Det er det, ingeniør Ussing er inde på.

Boligministeren:

Montagekvoten Fordelinger

Jeg kan ikke se, det ændrer noget i det, jeg siger. Det, man vil prøve på, er at fastlægge den 3-års ramme, som indeholder den grænse, den samlede byggekapaletet stiller. Om en omstillet virksomhed på forhånd kan sikre sig en andel heraf, det kan man ikke sige noget om, det må afhænge bl. a. af behovet, af dens konkurrenceevne og meget andet. Lad os som eksempel sige, der skal bygges 30.000 lejligheder om året, deraf omfattes de 10.000 af montagekvoten, som kan deles op i lokale montagekvoter på geografisk plan, og hvis vi antager, at det offentlige kan give støtte til f. eks. de 10.000 lejligheder, så er spørgsmålet jo, hvad der bliver plads til udover disse indenfor 3-års rammen. Det må afhænge af den frie konkurrence. Det eneste, man kan forlange med rimelighed er, at der inden for 3-års rammen ingen indgreb sker fra det offentlige.

Først det 4. år vil spørgsmålet igen blive taget op, og måske vil man da kun finde det rimeligt at give støtte til halvdelen af de 10.000 lejligheder, og så må det private marked klare resten. Jeg tror ikke, man kan komme det nærmere her.

Henning Hansen:

Bygge- og anlægsvirksomhed

Jeg er meget ked af, hvis ministeren af mine ord har forstået, at jeg mener, han har planlagt sit foredrag dårligt, det var ikke min hensigt. Men vi ville være meget taknemmelige, hvis ministeren ved anden lejlighed vil holde et supplerende foredrag i arkitektforeningen.

Som ministeren sagde, er usikkerhed byggeriets værste fjende, og vi må have planlægning i gang både på det ministerielle plan og i den banehalvdel, som de byggende parter repræsenterer. Jeg forstår også godt formålet med den 3-års ramme for boligbyggeriets vedkommende, som måske kan føre til 30.000 lejligheder om året, men så vidt jeg ved, udgør boligbyggeriet kun ca. halvdelen af den totale bygge- og anlægsvirksomhed. Der findes altså en sektor af næsten lige så stor størrelse, som konkurrerer med boligsektoren. Også den anden halvdel af byggesektoren er repræsenteret her, og man ved sikkert i ministeriet, at

selv om man fastlægger 3-års rammen uden indgreb i disse 3 år, kan der ske indgreb på anden måde, f. eks. ved beslaglæggelse af arbejdskraft til bygge- og anlægsvirksomhed.

En af grundene til, at jeg talte om en helhedsbetragtning, var, at både boligbyggeri og den anden form for byggeri spiller en væsentlig rolle. Jeg vil derfor gerne spørge ministeren, om den omtalte 3-års ramme er så bred, at man har taget hensyn til den anden side. Der sker jo også i andre ministerier ting, som indirekte griber ind i boligpolitikken, f. eks. en skolelov, som med kort varsel bringer behovet for folkeskoler, universiteter og læreanstalter o.s.v. op på et meget højt niveau.

Peschardt-Hansen:

Honorering af langsigtet projektering

Jeg vil gerne gøre opmærksom på en side af planlægningsprocessen, som i mange tilfælde kan virke hæmmende på udviklingen, det er finansieringen af projekteringen ved disse langtidspanlægninger. Opgaverne bliver ofte af betragteligt omfang, og det medfører, at de projekterende skal stå i forskud med store udgifter, selv om der findes projekteringslån fra boligministeriets side. De forfalder jo længe efter arbejdets udførelse. Derfor er mange nødt til at vige tilbage for disse opgaver og i stedet for arbejde med noget mere lønnende. Det skal vel ikke være således, at kun projekterende med tilstrækkeligt økonomisk rygstød skal tage disse opgaver op. Jeg mener, også dette bør overvejes.

Boligministeren:

Det offentlige byggeri
Erhvervsbyggeriet Boligbyggeriet

Det er ganske rigtigt, at boligbyggeriets andel inden for den samlede byggevirksomhed, selv med den ramme, vi her har talt om, vil kunne klares med noget under 50 % af den samlede kapacitet, når det gælder mandtimer.

Den anden halvdel, offentligt byggeri, erhvervsbyggeri m.v., må man give prioritet ud fra de prognoser, man har, og ud fra princippet: man kan ikke leve af at bo.

Det er regeringens anlægsudvalg, der tager problemerne op om det offentlige byggeri. Vi må da se, i hvilken udstrækning man skal fastholde en regulering for det øvrige byggeri, hvis der fortsat bliver behov for det fremover.

Så længe vi har den nuværende situation med det store pres på den samlede kapacitet, må man finde frem til en regulering for bolig- og industribyggeriet, så sidstnævnte får et fortrin.

Med hensyn til projektering kan jeg oplyse, at der i forbindelse med Gladsaxe- og Ballerup-planen er skabt lovlighed for, at boligministeriet kan yde lån til delvis dækning af projekteringsudgifter ved byggeriet, når der stilles garanti for lån eller søges driftstilskud efter de regler, der gælder i loven. Lånet udgør maksimalt 80 % af projekteringsudgifterne, og det kan udbetales, så snart det forhåndsbehandlede projekt er endelig godkendt. Denne ordning er anvendt i Gladsaxe- og Ballerup-planen.

Byggeriets krav til byggeforskningen

Direktør, civilingeniør Øivind Birkeland (Norges Byggeforskningsinstitutt).

Innledning

Hvis man foretok en rundspørring blant byggefagfolk i praksis med sikte på å finne fram til byggeriets krav til byggeforskningen, ville man antakelig få fram en så broget mengde forskjellige svar at man vanskelig kunne trekke ut noen prinsipielle retningslinjer. Den enkelte ville svare ut fra de spesielle problemer som plaget ham, og ut fra hvor han interesserte seg spesielt for. Det ville formodentlig komme fram en del oppgaver som var nevnt av mange og som derfor er aktuelle oppgaver som må tas opp og løses, men jeg tviler sterkt på at det var mulig å plassere disse enkeltoppgavene i en mer prinsipiell ramme.

Og likedan som folk i praksis må se probleme ut fra sine erfaringer, så må jeg også gjøre det, og jeg tror at den riktige tittel på dette foredraget hadde vært: *Hva tror byggeforskningen i Norge at byggeriet krever av den?* Og hvorledes forsøker Norges Byggeforskningsinstitutt å imøtekomme kravene?

Nå er det vel ingen som helt klart kan definere hva byggeforskning er. Hvis man spør forskere ved forskjellige byggeforskningsinstitusjoner om hva byggeforskning er, vil man få like mange forskjellige svar som det er besvarelser. Alle svarer at nettopp det han holder på med eller er interessert i, er virkelig byggeforskning. Det som andre gjør, er i grunnen ikke byggeforskning, eller i beste fall en slags mindreverdig byggeforskning. Det er imidlertid nødvendig å være klar over hva byggeforskning er, og jeg vil allikevel forsøke å gi en forklaring på hva jeg mener byggeforskning er:

Byggeforskning i dag faller i tre grupper som imidlertid alle er avhengig av hverandre og griper inn i hverandre.

Den første og eldste er å forsøke å kombinere alle den erfaringsmessige viten som er samlet om materialer og konstruksjoner, med den teoretiske viten fra matematikk, fysikk, kjemi osv. til en virkelig "Building Science". Dette begynte de første vi kan nesten si moderne „byggforskere“ med for ca. 200 år siden, og det har ført fram til det vi i dag oppfatter som de egentlige bygningsingeniørfag. For noen få årtier siden begynte den samme utvikling innenfor de egentlige hånd-

verksfag, og det er denne utvikling de fleste byggeforskningsinstitusjoner i dag står midt oppe i.

Vi har også begynt å angripe planløsningsspørsmålene med forskningsmessige metoder og erfart at man på denne måten kan nå fruktbare resultater.

Og endelig har byggeforskerne også begynt å angripe byggeriets produksjonstekniske spørsmål med de samme metoder som man bruker i annen industri, og dette er også blitt et av byggeforskningens arbeidsområder, og et arbeidsområde hvor man etter hvert kan nå store resultater.

Når man arbeider med alle disse sider av byggeforskningen, oppdager man snart at de henger intimt sammen, og at de ikke med de beste resultater kan drives atskilt fra hverandre.

Alt dette integrert er det jeg vil kalle byggeforskning.

Sagt på en annen måte så er byggeforskning det å kunne løse (eller forsøke på å løse) alle de problemer av forskningsmessig og utredningsmessig art som alle dere i praksis må ha løst, for å kunne drive utviklingen videre, og som myndighetene må ha løst for å kunne treffe fornuftige avgjørelser av teknisk og byggepolitisk art.

På dette grunnlag vil jeg uttrykke *de ideelle krav* til byggeforskningen slik:

- 1) Byggeforskningen skal se så langt fra i tida at når utviklingen er kommet dit at byggeriet trenger løsningen av et bestemt problem som er generelt for byggeriet, så skal byggeforskningen kunne komme med løsningen.
- 2) Den skal kunne delta i byggeriets eget utviklingsarbeid og kunne hjelpe til å løse de mange store og små problemer som man støter på, og som til dels kan være spesielle for det enkelte bygg.
- 3) Den skal gjøre sine resultater kjent på en slik måte at de direkte kan anvendes i praksis.

Dette er ikke krav som det er lett å tilfredsstille. Det er naturlig for meg som selv er byggeforskningsmann, å oppholde meg særlig ved hvorledes vi skal tilfredsstille kravene. Vi må huske på at det er ikke bare de store oppgaver med lange perspektiver som skal løses. Samtidig som vi løser disse, må vi ikke glemme de mange små, men ofte uhyre matnyttige oppgaver som ligger langs veien.

Vi kan vel kanskje nok så lett – når vi har snakket litt sammen – bli enige om en slik prinsipiell ramme. Men jeg tror enigheten lett kan opphøre når vi skal begynne å fylle den ut med konkrete forskningsoppgaver.

Et slikt program inneholdende konkrete forskningsoppgaver må stilles opp ut fra et helhetssyn på byggeriets utvikling. Jeg kan ikke diskutere spørsmålet om valg av forskningsoppgaver på annen måte enn å redegjøre kort for hvorledes vi ved Norges Byggeforskningsinstitutt har grepet saken an.

Før jeg går over til dette vil jeg imidlertid gjerne si noen få ord om bygg-

forskningen set i internasjonal perspektiv. Det er slik at mange av de oppgaver vi må løse i høg grad er internasjonale, det gjelder f. eks. mange konstruktive spørsmål. En løsning er like gyldig, eller kan let tilpasses forholdene i hvert enkelt land.

Men samtidig er det mange oppgaver som p. g. a. forskjellig klima, råstoffgrunnlag, sosiale forhold, teknisk utvikling, tradisjoner og lovgivning er forskjellige, og som må løses i hvert enkelt land, eller i hvert enkelt region med noenlunde lignende forhold.

Det er nødvendig for hvert enkelt land å ha en byggforskning som kan løse de spesielle nasjonalt særegne spørsmål, og som kan delta i løsningen av de mere internasjonale oppgaver på en slik måte og yde et slikt bidrag til arbeidet at man kan få del i de andres resultater og tilpasse dem til sine egne spesielle forhold.

Vi kan derfor se at nesten alle land, enten de er kommet kort eller langt i den tekniske utvikling har funnet det nødvendig å bygge opp sine sentrale byggforskningsorganisasjoner.

Planforskning, prognoser

Jeg var inne på at det var nødvendig for byggforskningen å arbeide med prognoser for den videre utvikling. Slike prognoser har direkte stor praktisk betydning – det er nødvendig å vite hvorledes utviklingen blir.

De hus vi bygger i dag, skal i de fleste tilfelle brukes om 50 eller kanskje 100 år. Hva vil den tids behov bli, og hvorledes kan vi i dag ta hensyn til den måten som husene helst skulle brukes på et stykke ut i framtida.

Vi bygger f. eks. i dag en mengde boliger etter en viss arealstandard som vi i dag anser for tilfredsstillende som en minimumsfamiliebolig, eller i hvert fall for så tilfredsstillende som man antar at man samfunnsmessig sett har råd til det. Det er sikkert at arealstandarden kommer til å øke med den stadig økende levestandard. På den annen side kan vi se at arealet i boligene til de få som virkelig har råd til å bo i en stor bolig, synker. Det henger vel sammen med at det faktisk ikke er bekvemt å bo i en for stor bolig, man ønsker en bolig som er tilstrekkelig rommelig til at den gir rom for at familien kan utfolde seg, men samtidig en bolig som man kan klare alene eller med minimal hjelp. Et steds mellom den minimale familiebolig som man bygger i dag, og boligen for de mer velstående, som faktisk blir mindre, ligger antakelig den optimale bolig. Det er vel ikke utopi å tenke seg at vi kan nå dit, at vi bygger slike optimale boliger for alle? Hvorledes vil de i så tilfelle se ut, og hvilke konsekvenser har det for konstruksjoner og materialevalg? Hvorledes vil innredningen og arbeidsplassen i en slik optimal bolig se ut? Hvilken innflytelse vil en slik utvikling ha på det vi bygger i dag?

Alt dette er spørsmål som det er helt nødvendig å få svar på, og det kan bare

gjøres ved til dels meget vanskelige prognoser over utviklingen. Jeg har her berørt et eksempel med tilknytning til planforskning. Denne har vi ved Norges Byggforskningsinstitutt desverre helt forsømt. Vi har først nettopp nå komme så langt at vi har ansatt vår første faste medarbeider for å opp planforsknings-spørsmål.

Jeg mener at det at vi ikke tidligere har tatt disse spørsmål opp til behandling, er et forhold som det er all grunn til å kritisere oss for.

Produksjonsteknisk forskning

Det er ikke bestandig at det er nødvendig med så omfattende prognoser for å finne fram til hvilke oppgaver som er aktuelle.

Et eksempel fra den produksjonstekniske forskning kan belyse dette. Det er nærliggende å tenke seg at arbeidsstudiene, – som etter hvert har utviklet seg til et uunværlig hjelpemiddel for rasjonaliseringsarbeidet i næsten alle grener av arbeidslivet, – også måtte vise seg å være nyttig innen for byggefagene.

En rasjonaliseringsmann vil vel nærmest opfatte det som blasfemi bare å stille et slikt spørsmål, men vanlige byggefolk stiller seg nok likevel spørgende til den nytte de kan ha av detaljerte arbeidsstudier på byggeplassen.

For di arbeidsforholdene på byggeplassene avviker så sterk fra forholdene der arbeidsstudiene inntil nå har erobret en selvfølgelig posisjon, er det også grunn til å spørre om den studieteknikk som er vanlig andre steder trenger en tilpassning for å bli et hendig redskap i rasjonaliseringsarbeidet på byggeplassen.

Det var på bakgrunn av disse betraktningene at vi for snart 6 år siden besluttet å eksperimentere med arbeidsstudier på byggeplassene. Kort kan man kanskje si det slik at vi ville forsøke å introdusere arbeidsstudiene i byggebransjen.

Vi innledet med å ta kontakt med arbeidernes og arbeidsgivernes organisasjoner og ble mottatt med velvilje. Jeg tror at begge parter innså at arbeidsstudier måtte komme, og at introduksjonen kunne skje på den for begge parter gunstigste måte når det var en nøytral institusjon som Norges Byggforskningsinstitutt som tok seg av saken i den innledende fase.

Det ble av vårt institutt oppnevnt et lite utvalg med representanter for begge parter. Dette utvalg har senere ledet alle våre produksjonstekniske undersøkelser.

Samtykke fra arbeidernes organisasjoner ble oppnådd med visse forbehold. Vi erklærte at vi ikke uten oppfordring fra begge de interesserte parter ville utføre studier for akkordformål, men konsentrere os om kortlegging av rasjonaliseringsmuligheter og insamling av data for planleggingsformål. I henhold til norske overenskomster må spesielle forutsetninger og kontrollmuligheter være oppfylt for at parterne skal godta en studie for akkordsetning og disse forutsetninger er ikke til stede for våre studier.

Avtalen mellom arbeidslivets to hovedorganisasjoner som forutsetter bl. a. at det på bedrifter hvor det utføres arbeidsstudier, skal være en arbeidsstudietillitsmann som skal ha en nærmere fastsatt utdannelse. Denne avtale er aldri innført for byggefaget, og i en industri hvor forholdene er så pass omskiftelige som i byggefaget, passer den også dårlig.

Vi fant det likevel riktig å utdanne arbeidsstudietillitsmenn i byggefaget. De ble plukket ut av arbeidernes organisasjoner og fikk noen ukers opplæring på kurs som vi holdt, og noen av dem har etterpå fått en praktisk trening gjennom å delta i de arbeidsstudier vi har utført.

Disse arbeidsstudietillitsmennene har vært våre beste ambassadører, og vi har også hatt stor nytte av dem som tidsstudiemenn.

Vi begynte å studere en rekke større byggeplasser hvor vi analyserte alt arbeid som ble utført, og vi løste etter hvert også en rekke mindre oppgaver på en stor mengde byggeplasser. I de senere år har vi også i forholdsvis stort omfang gjort arbeidsstudier som oppdrag for entreprenører, og har løst forskjellige problemer både i forbindelse med vanlig husbygging og i forbindelse med anlegg. Vi har vært borti flypassbygging, tunnelbygging og kaibygging. Alt i alt har vi ved våre studier registrert hvorledes ca. 700.000 timeverk er anvendt.

Vi har anvendt arbeidsstudier til to formål: rasjonalisering av arbeidet på de aktuelle byggeplasser, og for å samle data for planlegging av byggearbeidet. Altså ikke som grunnlag for akkordfastsettelse. Vi har hele tiden strengt overholdt det vi har lovet.

Og hva har vi så oppnådd i disse årene?

- 1) Vi vet hvorledes vi hensiktsmessigst skal utføre arbeidsstudier på norske byggeplasser. Vi vet – det har også andre funnet – at frekvensstudier for de fleste arbeidsprosesser er et meget velegnet hjelpemiddel. Men vi har også påvist noe meget interessant at på grunn av at arbeidsprosessene på en byggeplass har en så tilfeldig karakter, kan frekvensstudiene der ofte utføres med faste intervaller. Dette har stor betydning.
- 2) Men det viktigste vi har oppnådd er at tidsstudier nå er blitt et anerkjent hjelpemiddel i byggefaget, et hjelpemiddel som både arbeiderne og arbeidsgiverne ser på med tillit. Og det er *det* resultat vi ser på med særlig tilfredshet.

For noen måneder siden ble vi av arbeidernes og arbeidsgivernes organisasjoner bedt om å arbeidsstudere stålforskallingsarbeidet med sikte på å framskaffe et grunnlag for akkordfastsettelse. Begge parter har uttalt at de ser på dette prosjektet som et forsøksprosjekt, hvorigjennom man skal innsamle erfaring om anvendelsen av arbeidsstudier som hjelpemiddel til å framskaffe det nødvendige grunnlag for akkordfastsettelse.

Og med dette er vårt arbeid i denne sektor kommet inn i en ny og viktig fase. Vi selv tar det at vi har kommet dit, som et tegn på at vårt arbeid har vært vellykket.

Vi har selvfølgelig i denne tiden skaffet oss et uhyre stort materiale av arbeidstider for de forskjellige arbeidsoperasjoner, og en uhyre mengde detaljert viten om hvorledes nær sagt alt forgår på en byggeplass.

De generelle konklusjoner som kan trekkes av vårt erfaringsmateriale er at bortsett fra utformningen av projektene, som entreprenørene hos oss har liten inflytelse på, er det tilretteleggingen av arbeidsprosessene som byr de største muligheter for rasjonaliseringsgevinst.

Vi rå entreprenørene til å planlegge driften mer i detalj enn det tidligere var vanlig da man ofte overlot til basene for akkordlaget å inrette arbeidet etter eget skjønn.

En strammere arbeidsorganisasjon krever betydelig mer av entreprenørens byggeledelse når det gjelder driftsplaner og detaljer for arbeidet.

Som eksempler på arbeidsdetaljering kan nevnes at det hos oss har vist seg meget lønnsomt å detaljere forskallingsarbeidet så lang at det faktisk kan settes opp stykkliste for de elementer som ingår i forskallingen og en fullstendig vandingsplan for de forskallingssett som brukes. Med litt rutine krever denne arbeidsdetaljeringen ikke mye tid av den som utfører det, og materialforbruk og timeforbruk reduseres betraktelig.

Som driftsplan er vi kommet fram til at det kreves adskillig mer detaljerte tidplaner enn det som tidligere har være vanlig hos oss. Under betegnelsen terminplan har vi lansert en metodikk som er blett godt mottatt av mange entreprenører.

Terminplanen viser hvordan innsatsen fra de forskjellige fag og lag er samordnet. Planen må gå så langt i detalj at den fastlegger hva hver mann skal gjøre på byggeplassen under hele byggetiden. Ut over dette gir slike planer en klar oversikt over de materialer som trengs til enhver tid, når forskjellige maskiner skal brukes osv. Slik planlegging har det vært arbeidet mye med også i andre land. Hos oss har det som oftest bare vært snakk om mindre detaljerte byggeprogrammer. På grunnlag av utenlandske erfaringer og utførte studier fra byggeplasser, har vi utviklet en metodikk for utarbeidelse av slike terminplaner under norske forhold.

Terminplaner viser også grafisk på oversiktlig måte hvordan arbeidet til enhver tid går fram i forhold til planene. Samtidig gir de anledning til en enkel time-skrivning som kan sammenholdes med det planlagte timeforbruk. På denne måten får man system i driftsstatistikken til støtte for både planlegging og kalkulasjon. Vi har prøvd slike terminplaner utarbeidet av oss på en del byggeplasser.

Erfaring viser at en produksjonsplanlegging som er lagt opp på denne måten, er et meget virksomt middel til å rasjonalisere hele arbeidsprosessen.

Vi er for øyeblikket beskjefte med å skrive en lærebok i utarbeidelse av slike terminplaner.

Materialer og konstruksjoner

Våre byggematerialer er under stadig utvikling, og vi lærer å utnytte dem bedre i våre konstruksjoner. Alt dette reiser problemer. Undertiden forskyver også hele vårt råstoffgrunnlag seg slik som det har gjort i Norge når det gjelder tre.

F. eks. skulle det ikke meget til for snart 12 år siden da vi startet vårt arbeid, å regne ut at det vokste ikke nok tre i Norge til at vi kunne oppretholde vår trehusbygging med de gamle trematerialforbrukende konstruksjoner. Disse kunne dessuten lett forbedres. Vi kunne derfor si at de trebesparende konstruksjoner ville trenge seg fram, og kunne ta fatt på å løse de problemer dette stilte. Og nå ser vi at vi vel også i Norge må slutte med å bygge trehus i det omfang som vi fortsatt gjør det.

Generelt sett kan man si at de forskningsoppgaver vi har tatt opp, hovedsakelig har ligget innenfor det vi kaller håndverksfagene, og målsettingen for vårt arbeid har, som jeg sa innledningsvis, vært å forsøke å kombinere de praktiske erfaringer fra håndverksfagene med den foreliggende viten fra fysikk, kjemi og enkelte grener av de såkalte bygningsingeniørfagene, for på denne måten å komme over til å utforme også de håndverksmessige bygningsdeler og elementer ut fra eksakt viten om hvorledes de virker.

Jeg kan med et par eksempler illustrere vår framgangsmåte. Eksempelene er kanskje ikke fra våre centraleste oppgaver men er mer valgt fordi de er typiske for vår arbeidsmetode.

Et eksempel er våre vindusundersøkelser. Her begynte vi – etter å ha studert alt man tidligere visste om vinduskonstruksjoner – med å undersøke tetthetsforholdene. Vi undersøkte tettheten av fugen mellom vegg og karm og mellom karm og ramme, og fant fram til hvorledes man må utforme disse fugene for at de skal være tilfredsstillende tette selv ved de sværeste påkjenninger. Vi fant f. eks. at skal fugen mellom karm og ramme bli tett, så må man bruke tettelister. Vi har funnet fram til bestemte tallmessige krav til vinduers tetthet, og har utformet prøvemetoder for tettelister og prøvd så pass mange at vi kan si at vi har avslørt at det er rystende mange dårlige tettelister på markedet.

Vi har videre tatt fatt på å undersøke vinduers og beslags styrke overfor de påkjenninger de blir utsatt for, og hvorledes de skal konstrueres for å motstå de påkjenninger de får.

Vårt mål er å opstille bestemte kvalitetskrav til vinduers tetthet, styrke og dimensjoner og å angi metoder til prøving av om vinduene tilfredsstillende kravene.

Innenfor den ramme som slike spesifikasjoner trekker opp, kan så de enkelte vinduskonstruktører og fabrikanter konkurrere om å lage de beste vinduer. Og i sitt arbeid kan de støtte seg til en håndbok i vinduskonstruksjoner skrevet på grunnlag av våre erfaringer.

Gjennom et oppdrag konstaterte vi at det så ut til at det var stor forskjell på kvaliteten av de isolerglass som var på markedet, og undersøkte så vel 1300 ruter av 4 fabrikata. Denne undersøkelsen klarla at det var en meget stor kvalitetsforskjell på de forskjellige ruter. Den viste også at slike ruter til dels ble innsatt på meget uheldige måter og med meget uheldig kitt. Vi tok så opp dette spørsmålet og har funnet fram til tilfredsstillende innsettingsmetoder.

Alt i alt mener vi at vi nå nærmer oss målet at kunne beskrive tallmessig kravene til vinduer, og eksakt angi retningslinjer for deres konstruksjon.

En annen undersøkelse som jeg kan nevne som eksempel, er våre forsøk på å oppstille bestemte tallmessige kvalitetskrav til den innvendige kledning. Foreløpig er vi kommet fram til et krav til hårdheten. En kule med 19 mm diameter trykkes med en kraft på 25 kg inn i veggmaterialet mens det ligger på et plant underlag. Under en slik påkjenning mener vi at den varige inntrykking ikke bør bli over 0,5 mm. Styrkeforholdene undersøkes ved at en enkeltlast på 60 kg belaster veggen anbrakt i ugunstigste stilling vertikalt på kledningsmaterialet når dette er oppsatt på den måten som det skal brukes i veggen. Lasten anbringes på en sirkelflate med 25 mm diameter. Under en slik last skal det ikke oppstå varige skader. Erfaring har vist at kledningsmaterialer som klarer disse påkjenningene, er fuldt tilfredsstillende i praksis.

Slik kunne jeg nevne eksempel på eksempel på at vi har forsøkt å framskaffe materiale som gjør det mulig å forsøke å utforme fler og fler av våre konstruksjoner i vanlig husbygging på eksakt grunnlag. Vi vil gjerne kunne beskrive og forutberegne forholdene tallmessig.

Når vi arbeider med slike oppgaver, så støter vi desverre nokså ofte på områder hvor den tilstrekkelige teoretiske, f. eks. fysiske, viten mangler. Det vi da kan gjøre er å forsøke å skaffe den nødvendige teoretiske viten ved å ta opp fysisk grunnforskning. Det er i beste fall en lang og besværlig vei å gå, men undertiden er det ingen annen mulighet.

Den annen vei – som vi kanskje oftest er tilbøyelig til å velge – er å gjøre forsøk hvor vi forsøker å etterlikne det som skjer i naturen. Et typisk eksempel er fuktighetsforholdene i vegger hvor det teoretiske grunnlag foreløpig er meget mangelfullt. Den mer grunnleggende forskning er nok nå tatt opp ved flere byggforskningsinstitusjoner ut i verden, og også her i Norden. Men foreløpig er vi f. eks. nødt til å gjøre slagregnforsøk hvor vi utsetter veggen for kunstig regn og overtrykk svarende til det som vinden danner, slik at vi best kan etterlikne det som skjer i naturen i virkelig slagregn.

Jeg håper med disse få eksempler å ha vist hvorledes vi går løs på de forskjellige oppgaver innenfor området materialer og konstruksjoner.

Vi har, som jeg sa, arbeidet vesentlig med de deler av bygningen som vanligvis utføres af de egentlige håndverksfag. Når vi har gjort dette, så var det fordi det her i meget høyere grad enn når det gjaldt de egentlige bygningsingeniørfag, manglet den mest elementære viten. De egentlige bygningsingeniørfag slik som vi kjenner dem i dag, er bygd opp på forskning, slik at her består det i alle fall et visst grunnlag å arbeide på. Allikevel tror jeg nok at vi kanskje i noen grad burde ta opp problemer som blir betraktet som bygningsingeniørproblemer.

Når man skal drive slik forskning som jeg har forsøkt å skissere, så er de laboratiemessige muligheter viktige.

Laboratievirksomhet

Noen av de sentrale byggeforskningsinstitusjoner har egne laboratorier, andre har ikke. Vi selv har, og vår erfaring tyder bestemt på at dette er riktig, og at man ikke kan klare seg uten. De fleste byggefagfolk som tenker seg et byggeforskningslaboratorium, tenker umiddelbart på en hall med store prøvemaskiner for statiske og dynamiske forsøk, eller på et betonglaboratorium. Det er selvfølgelig visse grener av byggeforskningen som også trenger til den slags utstyr. Disse grener har vi mer eller mindre overlatt til andre institusjoner, skjønt utviklingen går i den retning at vi også trenger slike laboratorier. Det jeg tenker på i form av et laboratorium, er først og fremst et tilstrekkelig stort rom med tilstrekkelig takhøyde, hvor man kan foreta seg nesten hva man har lyst til.

For eksempel skulle vi, som jeg nevnte, undersøke „hermetikruder“, som dere visst kalder det. Den forsøksanordningen som vi ble stående ved, består av kasser hvor rutene som skal undersøkes, settes inn som sider i kassene. Rutene er 170×120 , og vi bygde tre slike kasser hvor vi samtidig kan undersøke 12 ruter. Luften i kassene veksler mellom ± 5 og $+ 40^\circ \text{C}$, samtidig som lufttrykket svinger opp og ned mellom undertrykk og overtrykk i takt som vindstøtene. Dette trenger plass, kjøleutstyr med stor kapasitet og pumper. Når vi, som vi ofte må, skal ettergjøre i et laboratorium de påkjenninger som en konstruksjon utsettes for i naturen, så er dette som i dette eksemplet noe som forlanger plass og laboratortutstyr, som bygges for det fra gang til gang. Vi trenger f. eks. plass til å stille opp vårt utstyr for undersøkelse av slagregnpåkjenninger og lufttetthet.

Vi skal kanskje undersøke tettelister for vinduer og har en type tettelister hvor de mekaniske påkjenninger når vinduet åpnes og lukkes, er det avgjørende. Her må vi bygge oss et vindu som automatisk åpnes og lukkes.

Vi skal kanskje studere påkjenningene mellom underlaget og puss når pussens svinner. Her trenger vi med en gang å bygge opp en forholdsvis stor vegg.

Vi skal kanskje studere trykkforholdene i et rørvløpsnett i et hus og får bruk for å bygge et helt avløpsnett gjennom mange etasjer.

Jeg har nevnt så pass mange eksempler for å klargjøre hvor mangeartede oppgaver det dreier seg om.

Når vi tar fatt på en ny oppgave og analyserer den, så faller den ofte i mange forskjellige enkeltundersøkelser som tilsammen vil gi svaret på det vi spør om. Det kan være oppgaver av teoretisk art, av laboratiemessig art som vi utfører ved våre egne laboratorier, og laboratiundersøkelser som vi får utført ved andre spesialiserte laboratorier.

Som eksempel vil jeg nevne en undersøkelse som vi har utført for å finne fram til hensiktsmessige kriterier for å sikre at trebjelkelag ikke får sjenerende store nedbøyinger.

Forholdet var det at vi for 10-12 år siden begynte å gå over til lett stubbeloftsfyll. Når man dimensjonerte slike bjelkelag med hensyn til nedbøying etter samme regler som de gamle, tunge så fikk man bjelkelag med sjenerende rystelser og svingninger.

For å løse denne oppgaven måtte vi bygge en rekke bjelkelag med forskjellig stivhet og la en stor mengde mennesker gå på golvene og bedømme dem. Dette materialet måtte vi så behandle statistisk.

Laboratiemessig måtte vi undersøke lastfordelingen og nedbøyingforholdene ved trebjelkelag og bjelkenes innspenningsforhold i vegger av forskjellig art. Resultatet er omtrent slik: Hvis et golv for en enkeltlast på 100 kg har en nedbøying mindre enn 0,9 mm, så vil 95 % av menneskene ikke merke sjenerende svinginger.

Skal man kunne løse slike oppgaver som her, må man ha sitt eget laboratorium, med tilstrekkelig plass.

Oppdragsforskning

Jeg sa innledningsvis at byggeforskningen må kunne delta direkte i byggeriets utviklingsarbeid. Det kan man bare gjøre gjennom å delta i utviklingen av de enkelte byggeprosjekter som driver utviklingen framover. Og dette kan man, etter våre erfaringer, best gjøre gjennom å påta seg forskningsoppdrag, og på denne måten direkte hjelpe til å løse de spesielle problemer, store og små, som entreprenører, byggherrer (deres representanter arkitekter, rådgivende ingeniører) og materialfabrikanter stilles overfor i forbindelse med den pågående utvikling.

Vi ved Norges Byggeforskningsinstitutt som nå i en del år har påtatt oss slike oppdrag, mener å ha konstateret at det ute i praksis er et stort behov for å få løst en stor mengde forsknings- og utredningsoppgaver. Og det netopp oppgaver som institusjoner som spenner over hele byggeforskningsfeltet best kan ta seg av.

Det er nemlig slik at de oppgaver man blir stilt overfor, ofte er av nokså kompleks natur. Når vi analyserer en slik oppgave, finner vi f. eks. at det bør foretas brannprøver, som vi da formidler til Norges branntekniske laboratorium, visse kjemiske prøver som vi formidler til en spesialist på vedkommende område i kjemien. Selv foretar vi kanskje vindtetthets- og regnetthetsprøver og undersøker hvorledes noen kledningsmaterialer innvendig står for de påkjenninger de blir utsatt for fra bruken av huset. En del rutinemessige prøver med enkelte materialer blir kanskje formidlet til en materialprøveanstalt. Når man så sammenholder alt dette materiale med arbeidstekniske erfaringer fra vår produksjonstekniske avdeling og analyserer hvorledes arbeidet med vedkommende konstruksjon passer inn i hele arbeidsrytmen, på en byggeplass, så ender man kanskje med et forslag om et delvis endret materialvalg, og en del omlegginger av den foreslåtte konstruksjon.

Vi mener å ha konstatert at det fra byggeriets side foreligger et stort behov for å få hjelp til slike oppgaver. Dette må noen ta seg av, og vi har ment at i Norge var vi de som var nærmest til å ta oss av saken, og våre erfaringene tyder på at byggeriet har hatt stor glede av dette.

Men vi på vår side mener at vi også har hatt glede av oppdragene. For det første gir det våre medarbeidere en direkte kontakt med praksis og den pågående utvikling, som feier bort alle tendenser til livsfjernhet. Medarbeiderne får en helt annen følelse for hva deres arbeid betyr eller ikke betyr rent praktisk. Og dette virker igjen sterkt inn på den generelle forskningsvirksomhet.

Løsning av de enkelte konkrete problemer gir også oppdragsgiverne – byggeriet – en respekt for vårt arbeid som kanskje ikke selv aldri så gode publikasjoner gir.

De erfaringer vi får, er også meget verdifulle. I en del tilfeller inngår det materiale vi har samlet gjennom mange oppdrag på et bestemt område, som en vesentlig del av det materiale som vår generelle forskning bygger på. F. eks. så stammer en vesentlig del av vår erfaring med slagregn- og vindtetthetsprøving fra oppdrag.

I andre tilfeller kommer vi på spor etter viktige problemer som fortjener å bli tatt opp. Det var f. eks. et oppdrag som viste oss at det var en meget stor kvalitetsforskjell på forskjellige typer av „hermetikruder“ og foranlediget at vi igangsatte større generelle undersøkelser som avslørte en nesten sensasjonell kvalitetsforskjell. Og denne undersøkelsen igjen lærte oss at innsettingsmetodene ofte var feil og foranlediget at vi tok opp dette problemet.

I atter andre tilfeller gir oppdragene oss en meget kjærkommen anledning til å prøve våre teorier i praksis. Dette har særlig vært tilfellet på det produksjonstekniske område.

Selvfølgelig reiser det å ha en forholdsvis stor oppdragsvirksomhet gående også problemer. Det er ofte vanskelig å verge seg mot at et oppdrag forsinkes og gene-

relt arbeid som en forsker stiller med. Man må stadig være på vakt overfor at resultatene av arbeidet skal bli misbrukt i reklamøyemed, og vi har nok opplevd noen ubehagelige affærer.

Men alt i alt har oppdragene tilført oss så meget verdifull erfaring og gitt oss et så fast grep på vårt arbeid at vi er meget glad for at vi har påtatt oss å utføre oppdrag. *Og til dette kommer det avgjørende argument: Vi har gjort nytte for byggeriet, og det er jo derfor vi er til.*

Siste år var ca. 22 % av oppdragsmengden av produksjonsteknisk art. Vi har direkte deltatt i å utarbeide terminplaner, og utført omfattende arbeidsstudier med sikte på å rasjonalisere arbeidet. Oppdragene har omfattet både bygge- og anleggsvirksomhet, hvor vi har arbeidet med slike ting som kaibygging, tunnel-drift og flypassbygging.

Resten av oppdragene ligger nærmest på området materialer og konstruksjoner, skjønt enkelte spenner over både de rent tekniske og de produksjonstekniske områder.

Et oppdrag var f. eks. av lydteknisk art, men valget av lydisolierende konstruksjon skulle ses i sammenheng med hele framdriftsplanen for bygget. Arbeidet med de lydisolierende konstruksjoner skal arbeidsstudies når det kommer til utførelse.

En egen, ikke rent liten gruppe, utgjør opplæring av skader. Dette har vel ikke noe direkte med utviklingsarbeid å gjøre, men ikke desto mindre innsamlers på denne måten en umåtelig mengde verdifull erfaring.

Vi utfører også en del rutinemessige undersøkelser av den art som en materialprøveanstalt i og for seg kunne utføre like godt. Når vi gjør det, er det fordi vi er de eneste i Norge som har apparatur til å gjøre undersøkelsen, eller har fagfolk med de tilstrekkelige erfaringer på vedkommende område.

En viktig side av vår oppdragsvirksomhet er at vi som regel selv må oppstille programmet for undersøkelsen og også finne ut hva problemet egentlig dreier seg om, og hva det er vi skal forsøke å svare på. Vi forsøker alltid å gjøre oppmerksom på andre forhold som burde vært tatt i betraktning, selv om det ligger utenfor det som undersøkelsen egentlig dreier seg om. Og endelig gir vi alltid – og det er viktig – en vurdering av resultatene og forsøker å trekke de praktiske konsekvenser.

Gjøre resultatet av arbeidet kjent

Det er ikke lett å gjøre resultatet av arbeidet kjent, i hvert fall ikke når det skal skje på en slik måte at det direkte kan anvendes i praksis.

I annen industri er det til dels annerledes. Når løsningen foreligger, er det som regel den enkelte bedrift som tilpasser resultatene til anvendelse i den en-

kelte bedrifts produksjonsprosess. I byggefaget er strukturen i større grad slik at forskningsorganisasjonene også må utføre det siste ledd av arbeidet: tilpasse forskningsresultatene til den praktiske produksjonsprosess på byggeplassen.

Det beste middel vi har funnet for å gjøre resultatet av arbeidet kjent, er de såkalte Byggedetaljblad. Det er blad på foreløpig fra 1-8 sider som viser med tegninger og beskrivelser hvorledes forskjellige detaljer i et bygg eller deler av et bygg, skal utføres. Til en viss grad gir de også summarisk bakgrunnen for hvorfor detaljene må utføres slik som vi mener. Bladene brukes som grunnlag for prosjekteringsarbeidet på arkitekt- og ingeniørkontorene. Man henviser til dem i sine beskrivelser og sin tegning og bruker direkte bladene på byggeplassen. Disse bladene har vært en meget stor suksess, og vi har inntrykk av at vi med dem har truffet akkurat det byggefagfolkene vil ha, og at de virkelig blir anvendt. Det er nå snart 3 år siden vi startet, og det er utsendt 95 blad. Vi regner med å sende ut minst 30 blad om året, og håper å kunne øke antallet. Man kan abonnere på bladene og kjøpe dem i løssalg, og vi har et system av rabatter for kjøp i større kvanta, for skolelever etc.

Bladene likner til dels noe på den danske byggebogen, men svarer ikke helt til denne. Vi har et direkte forbilde som vi imidlertid har beveget oss noe bort ifra. Det er de blad som utgis av det finske Standardiseringsinstituttet. For øyeblikket har vi 3 mann og 1/2 tegner som er beskjeftiget med å utarbeide slike blad, og jeg tror de er flinke. Men det viktigste for kvaliteten av bladene er at de utarbeides innenfor et så pass bredt byggeteknisk miljø som vårt institutt utgjør, og at hele vårt personale medvirker i større eller mindre grad hver innenfor det område han er spesialist.

De første råmanuskripter utarbeides ofte av de forskjellige spesialister, og senere i utviklingen blir manuskriptene kritisert sønder og sammen av andre. De som hos oss arbeider med byggedetaljbladene er selv overbevist om at arbeidet ikke kan gjøres tilfredsstillende andre steder enn innenfor et så bredt byggeteknisk miljø, som vi har det. Jeg tror ikke det er mulig å få til et slikt tiltak virkelig riktig vellykket uten en slik bakgrunn.

Men det er ikke nok med bare byggedetaljblad. Vi må selvfølgelig gjøre kjent de direkte resultater av de enkelte forskningsoppgaver gjennom rapporter. De interesserer vel ikke svært mange, men de må likevel være der, både av hensyn til andre forskere og av hensyn til dem som vil kontrollere vårt arbeid at det er riktig det vi sier.

Videre må det være håndbøker eller anvisninger som redegjør for hvorledes resultatene av forskning skal anvendes innenfor et bestemt område. Og så har vi selvfølgelig tidsskriftartiklene.

Vi holder også til en viss grad kurs for byggefagfolk hvor vi forsøker å redegjøre for resultatet av vårt arbeid på et bestemt område. Slike kurs er effektive,

men arbeidskrevende, og vi makter selvsagt bare å holde slike kurs i begrenset utstrekning. Kursene er imidlertid viktige på den måten at de stiller oss ansikt til ansikt med folk fra praksis som kan få si sin hjertens mening om våre resultater, og komme fram med de problemer som plager dem. Kursene er derfor ikke minst lærerike for våre medarbeidere, og vi synes det er viktig at våre medarbeidere på denne måten får føling med den hårde virkelighet.

Vi svarer også på spørsmål fra praksis. Hvert år sender vi ca. 1000 skriftlige svar, hvor mange telefonhenvendelser og andre muntlige henvendelser vi svarer på, har vi desverre aldri talt op, men det er mange.

Spørsmål som vi kan svare på gjennom et enkelt brev eller ved en alminnelig samtale, svarer vi alltid på uten noe honorar. Hvis det er nødvendig med noen nærmere undersøkelser, så må saken betraktes som et oppdrag. Slike spørsmål er arbeidskrevende, men vi tror vi gjør god nytte for oss ved å svare på slike spørsmål, og de er nyttige for oss selv, vi får føling med problemene ute i praksis.

Jeg har fortalt litt om hvorledes vi i Norge har grepet saken an når det gjelder å tilfredsstille byggeriets krav til byggeforskningen. Jeg tror neppe at det kan gies noen entydig oppskrift på hvorledes saken skal gripes an. Det viktigste er vel å ha et helhetssyn på utviklingen i byggefaget, og å arbeide hånd i hånd med byggeriet mot det mål man har satt seg.

Diskusjon

etter Øivind Birkelands foredrag.

Funktionsforskning Grundforskning
Kontraktforskning SBI-laboratorium

Philip Arctander:

Til Birkelands storartede foredrag vil jeg ikke komme med nogen kritikk, men blot med lidt supplerende bemærkninger.

Birkeland definerede byggeforskningens område og opstillede tre hovedpunkter: teknologien, funktionsforskningen og arbejds- og metodeforskningen. Stillet op på en lidt anden måde kan man sige, at byggeforskningen beskæftiger sig med byggeriets mål, med de midler, byggeriet har til at nå sine mål, og med de metoder, der skal skabe en helhed af midlerne og målene.

Det forekommer mig meget væsentligt, at man fra den norske byggeforskningens side fremhæver betydningen af funktionsforskningen. Ser man f. eks. på det arbejde, der er gjort i Sverige og i Danmark for at klarlægge boligplanerne ved at finde frem til de rette dimensioner på rummene betinget af deres anvendelse, d.v.s. funktion, viser det sig, at de forslag om standardspændvidder, man herudfra har fremsat, omgående får indflydelse på produktions- og industrialiseringsmulighederne. - F. eks. på fremstillingen af etageadskillelselementer.

Birkeland fremhævede videre, at forskningen skal prøve at se fremad, og man kan med nogen ret beskyldte byggeforskningen i Danmark for hidtil i ret stort omfang at have dyrket den modsatte opgave, nemlig efterforskning. Denne er heller ikke ufugtbar, når den kan

kortlægge tilstandene på et bestemt område. Birkeland nævnte et par eksempler herpå, og jeg vil nævne et par andre.

Vi har således udført en efterforskning af byggetiderne for eenfamiliehuse og fundet, at den varierer fra 4 mdr. til 21 mdr. for ensartede eenfamiliehuse! En undersøgelse af skolebyggerier viser ligeledes en stor spredning. Et halvt hundrede projekter med ensartet program rummer løsninger, hvis arealer variere fra 1200 til 2000 m², og løsningen med 2000 m² er ikke bedre end den på 1200 m².

Den slags efterforskning rummer således i sine resultater mange ting, der peger fremad mod en rigtigere udvikling i byggeriet.

I Danmark og i Sverige er vi begyndt noget tidligere på funktionsforskning, som f. eks. planforskning, end i Norge, men til gengæld er Norge tidligere på den m. h. t. arbejdsstudier og med hensyn til egen laboratorievirksomhed. Den danske byggeforskning og byggefagene er netop nu endes om at tage fat på arbejdsstudier, idet vi sammen med fagforbundene holder et kursus i arbejdsstudier sidst i denne uge.

Bygeforskningen herhjemme har indtil nu arbejdet uden egne laboratorier ud fra den tanke, der blev opstillet, da man for 14-15 år siden startede, at laboratorier indenfor byggeriets forskellige specialområder har vi mange af, - hvad vi trænger til, er at få anvendt deres resultater på byggeriet, at få fremstillet resultaterne fra laboratorierne i en form, der kan befordre en løsning af byggeriets mange spørgsmål. Instituttets bestyrelse har nu vedtaget, at der skal startes en laboratorievirksomhed her ved siden af den fortsatte kontakt med de eksisterende laboratorier. Laboratoriet skal ikke være en konkurrent til noget eksisterende laboratorium, men - som Birkeland så rigtigt definerede det - et dejligt stort hobbyrum med plads til at lave alle mulige forsøgsopstillinger.

Birkeland var inde på et emne, der har optaget byggeforskningen herhjemme en del i det sidste års tid, nemlig kontraktforskningen. Der er også her sket en udvikling. Byggeriets struktur har hidtil været karakteriseret ved eksistensen af mange små, selvstændige virksomheder på alle områder: mange små byggeforetagender, mange små mestre, mange små arkitekter og ingeniører, mange små producenter. Når man skulle have dem i tale, måtte den rigtigste metode være at udsende publikationer, anvisninger o. lign. Men med den koncentration, der i dag foregår i byggeriet, åbner der sig nye muligheder for kontakt og udbredelse af forskningsresultater. Det bliver muligt simpelthen at snakke med de pågældende byggefolk. Skulle man tidligere søge kontakt om f. eks. et bestemt byggemateriale, måtte man ud til et stort antal producenter - i dag er den samme produktion måske samlet på 4-5 produktionssteder. Men man skriver ikke en anvisning til 5 virksomheder, dem kan man snakke med, og således bliver der, som også Birkeland har konstateret i Norge, et behov for en kontakt mellem færre mennesker. Derfor har byggeforskningen herhjemme nu besluttet at påtage sig opgaver på initiativ udefra. Vi kan normalt ikke påtage os opgaver for en enkelt rekvirent, da instituttet skal meddele sine resultater offentligt, men bedømt ud fra nordmændenes erfaringer, og med baggrund i den før omtalte ændrede struktur i byggeriet føler jeg mig overbevist om, at byggeforskningen vil have uhyre godt af denne lidt mere problemfyldte, men virkelighedsnære kontakt med byggeriet.

Bygeforskningen er således parat til på en række vilkår og med en vis forsigtighed i begyndelsen at påtage sig forskning på rekvission, d.v.s. kontraktforskning. Dette rummer imidlertid mange problemer, f. eks. er der hemmelighedsholdelsesproblemet. De fleste forretningsforetagender ønsker, når der foretages forskning for dem, at beholde resultaterne selv. Men dette ville stride fundamentalt mod byggeforskningens princip. Jeg tror også, at den moderne producent i mange tilfælde vil se sådan på det, at de par måneder, han ved

at være med i undersøgelsen ligger forud for de andre, er rigeligt indsatsen værd. Og han må finde sig i, at resultaterne senere bliver offentliggjort og kommer andre i hænde.

Bygeforskning skal efter vor mening spille sin rolle som laboratorium og udviklingsafdeling for firmaet Danmarks byggeri. Da firmaet har en omsætning på 3 milliarder, må der både være råd til og brug for en del udviklingsarbejde. Det vil kræve noget af byggeforskningen, og vi vil prøve at leve op til det; og det vil også kræve noget af kunderne, af byggeriets folk. Thi det, der almindeligvis hedder: godt begyndt er halvt fuldendt, det hedder i byggeforskning: godt spurgt er halvt svaret.

Fysiologiske behov Tør og fugtlig
centralvarme En cowboy i New York
ioner i luften

Povl R. Andersen:

Emnet byggeforskning er et godt emne. Her kan vi andre endelig få lov til at rejse problemerne, uden at vi selv skal stå til regnskab for deres løsning. I det danske byggeforskningsinstituttet statutter står skrevet, at instituttet skal virke for at skabe bedre og billigere boliger. Hvad mener man nu med bedre boliger? Med en bedre bolig mener man vel en bolig, der tilfredsstiller beboernes behov. Dette behov kan deles i 2 områder, et sociologisk behov og et fysiologisk behov. Jeg er ikke så nervøs for løsningen af de sociologiske opgaver, idet der er en vis gruppe af eksperter, der omfatter disse problemer med en brændende interesse.

Men hvad med beboernes fysiologiske behov? Ved vi tilstrækkeligt om det til, at vi kan bygge bedre boliger? Jeg hørte for kort tid siden et foredrag af en kendt professor i hygiejne; han fortalte, at i et opholdsrum var det godt, hvis loftstemperaturen var nogle få grader højere end lufttemperaturen, for mennesket var skabt til at gå ude i den fri natur under solens stråler, hvor man modtager varme oppefra og derefter afgiver de fornødne kalorier gennem konvektion og fordampning. Det lyder logisk; men der er en anden kendt mediciner, en overlæge, som har fundet ud af, at man befinder sig vel i et rum, hvor loftstemperaturen er nogle få grader lavere end lufttemperaturen, for så kan man udstråle overflødig varme til loftet! - Medicinerne har lagt et problem op til byggeforskningen: det tekniske problem at lave loftet nogle grader varmere eller nogle grader koldere end luften. Men vi mangler den forskning, der skal sige os noget troværdigt om vore fysiologiske behov.

For nogle få år siden blev spørgsmålet om de negative ioner aktuelt, idet det viste sig, at et lille indhold af negative ioner er aldeles afgørende for vort velbefindende, og det er forklaringen på, at selv verdens mest effektive air-condition-anlæg i virkeligheden ikke kommer op på siden af et vindue, der lukkes op.

I den forbindelse vil jeg lige omtale centralvarme. Man siger, at centralvarme giver en tør, ubehagelig luft, medens den gode, gamle kakkellovn gav frisk luft i stuen. Til at forbrænde 1 kg kul i kakkellovnen skal vi bruge ca. 10 m³ luft. Kakkellovnen bragte således en stor mængde frisk luft ind i rummet, og denne luft indeholdt de gode negative ioner.

Hvad gør vi i dag? - Vi bestræber os for os gøre boligerne tættere og tættere og bedre og bedre isolerede. Vi har det dejligt varmt indenfor, men der foregår ikke mere noget stort luftskifte. Vi sveder, og vi fordamper gennem lungerne store vandmængder i døgn, og der kommer endnu mere fra husholdningen, fra madlavningen o.s.v. Alt dette vand skal nu væk på en eller anden måde, og hvordan? Måler man fugtigheden i et centralopvarmet rum, så vil man se, at luften ikke er tør, som mange tror, den ligger i et pænt ventileret lokale på 60-70 %, og man skal ikke blive forbløffet ved at finde 90 %. Når man kommer ind i sådan en stue, snapper man efter vejret, men den menneskelige tilpasningsevne er utrolig, beboerne kan vænne sig til det.

Når luftfugtigheden er så høj, sker der det, som vi så i går på et af Korsgaards billeder. Der skal næsten ingenting til, en lille konstruktionsfejl eller en helt naturlig forskel i overfladetemperatur, som der vil komme, hvis der f. eks. står et skab op ad væggen. Så går det galt, der kommer skimmel, og man giver sig til at søge efter konstruktionsfejl, men i mange tilfælde skyldes skaderne en installationsfejl: der burde have været et ventilationsanlæg!

Dette eksempel kan tjene til at understrege, hvor vigtigt det er, at vi får en grundforskning, der kan fortælle os noget om, hvordan man tilfredsstiller beboernes fysiologiske behov.

Birkeland nævnte et andet eksempel: man havde fundet ud af, efter hvilke regler man kunne lave træbjælkelag, således at i hvert fald 95 % af de mennesker, der brugte rummene, ikke følte noget ubehag ved dem. Deraf må man jo slutte, at de sidste 5 % følte et ubehag. Den samme professor, som jeg talte om før, fortalte, hvordan en cowboy var kommet til New York og var taget op på 30. etage i en skyskraber, hvorefter han gik i gulvet med et brag; det har været underlydssvingningerne, han ikke kunne tåle, og det må være det samme fænomen med de svingende træbjælkelag.

Det spørgsmål, jeg som konklusion på det foregående må stille byggeforskningen, er dette: skal byggeforskningen kun være en teknisk forskning? eller skal den også være en dyberegående grundforskning? Man vil sikkert indvende, at dette har man ikke hverken tid, penge eller kræfter til i øjeblikket, - men netop gennem en grundforskning vil man kunne finde frem til de tekniske problemer, der er mest aktuelle.

Termohygrografi målinger Ioner i luften

Vagn Korsgaard:

Poul Andersen omtalte de tørre og fugtige lejligheder, og jeg vil gerne komme med nogle oplysninger om dette emne. Jeg har lavet nogle målinger med termohygrograf hos mine naboer ude i Virum. Termohygrografen stod en uge i 12 forskellige huse i den kolde periode; og resultatet var, at middelfugtigheden lå på ca. 50 % og middeltemperaturen på 20° C. med en meget lille spredning.

Det eneste sted, der lå helt ved siden af, det var hjemme hos mig selv, dér havde jeg en relativ fugtighed helt nede omkring 20 % og temperaturer på et par og tyve grader. Det skyldes sandsynligvis det, at jeg har et luftvarmeanlæg i mit hus. Også i andre huse med almindelig centralvarme har jeg konstateret lignende lave værdier, og kun når man kommer ud i kakkellovnsfyrede landarbejderboliger, kan man måle fugtigheder helt oppe i nærheden af de 80-90 %; men jeg har aldrig været ude for det i centralvarmelejligheder. Med hensyn til ionerne er det mit indtryk, at man endnu ikke ved noget konkret om spørgsmålet, og det springende punkt er vist netop, at man ikke med særlig stor sikkerhed kan måle ionindholdet i luften endnu.

Hanning Simony:

Vinduers tæthed Målinger?

Der har været talt meget om tæthedsproblemer, f. eks. i forbindelse med vinduer. Jeg er interesseret i at høre, hvordan man definerer tæthed, og hvordan man måler den. I praksis bliver spørgsmålet altid afgjort ved nogle højt subjektive fornemmelser af træk og kulde, og man savner en eller anden målemetode, der kan anvendes ude på bygningerne, og nogle grænseværdier for tætheden.

Owe K.E. Eriksson:

Svingninger i højhuse

Jeg vil gerne efterlyse et forskningsarbejde med hensyn til højhussvingninger, både de svingninger, der angår den rent statiske beregning og eftervisning af den tilstrækkelige stabi-

litet i husene, og også de svingninger, der kan påvirke beboerne i husene, og som altså er af fysiologisk betydning.

Poul R. Andersen:

Indendørs klima

Mine tal for den relative fugtighed stammer ligesom Korsgaards fra en termohygrograf. Men mit materiale er skævt, for det er fortrinsvis hentet hos „fugtige“ familier, og der er i øvrigt betydeligt større spredning på resultaterne end dem, Korsgaard nævner. Jeg tror, forklaringen herpå er ganske simpel: Korsgaard bor i et pænt villakvarter med udenoms-bekvemmeligheder. Kommer man derimod op i en lejlighed med fugtproblemer, så vil man i de fleste tilfælde finde et barn i kravlegård, ét i sengen, en stor dampende gryde med baby-tøj ude i køkkenet, bleer på radiatoren og vinduerne tæt tillukket, fordi man har dårlig råd til at betale for den varme man tror, der skal til for at ventilere. Man kan sige til beboerne: hæng de bleer ud i badeværelset, luk døren, luk op for varmen og luk vinduet op, så hjælper det. Det er i mange tilfælde det, der er spørgsmålet, at folk ikke ved, hvad de skal gøre, og hvor skulle de også vide det fra, hvis ingen fortæller dem det. Forskellen i Korsgaards og mine tal er således let forklarlig.

E. Schledermand:

Termoruder

Birkeland nævnte, at man i Norge havde afprøvet forskellige termoruder, og at der var en ganske overordentlig stor forskel på kvaliteten af dem. Jeg vil gerne appellere til vort byggeforskningsinstitut her i Danmark og sige, at konkrete oplysninger om materiale-egenskaber m.v. har den allerstørste interesse for alle projekterende.

J. A. Laurson:

Miljøet omkring NBF

Mit oplæg skal kun være en opfordring til direktør Birkeland til at redegøre for de særlige forhold, der knytter sig til Norsk Byggeforskningsinstituttets placering. Vi er nogle stykker, der har aflagt besøg på instituttet i Oslo og bemærket dette væld af forskningsinstitutter af den mest forskelligartede oprindelse og sammensætning, der er etablerede på dette sted. Jeg har en udpræget fornemmelse af, at der er skabt et fantastisk godt klima for forskningen.

Kontraktforskning Vinduers tæthed Firmanavne i rapporterne Det videnskabelige miljø omkring NBF

Øivind Birkeland:

Til Arctanders bemærkninger om kontraktforskning, forskning for rekvirenter, kan jeg oplyse, at Norges Byggeforskningsinstitut i nogle tilfælde går ind på at holde resultaterne af kontraktforskningen hemmelige, men de må anvendes af instituttet. Arctander var videre inde på det forhold, at havde man udført en forskningsopgave for et bestemt firma kunne man meget let risikere, at alle andre firmaer, der fremstillede et tilsvarende produkt, kom rendende for at få udført de samme forsøg med deres udgave af produktet. Det har NBF erfaret særdeles tydeligt.

Spørgsmålet om vinduers tæthed bliver i NBF behandlet på den måde, at man måler og optegner i en kurve de luftmængder, der pr. time og pr. lb. m fuge går igennem denne, som funktion af trykforskellen mellem fugens yder- og inderside.

Jeg er enig med Poul R. Andersen om, at byggeforskningen bør udrydde dogmer og så vidt muligt erstatte dem med talværdier.

Til Schledermand vil jeg gerne sige, at man så vidt muligt bør opgive firma- og produktnavne, når man offentlig gør en undersøgelse af et emne; men der er mange vanskeligheder forbundet dermed, væsentlig af juridisk natur.

Som svar på J. A. Laursens opfordring kan jeg oplyse, at NBF ligger i et forskningscenter mellem 12 forskellige videnskabelige institutioner. Dette giver meget rige muligheder for at etablere de rette kontakter - bl. a. ved noget så uhøjtideligt som den fælles kantine!

Dan Fink:

Velfærdsstaten Den almindelige surhed
Gennemsnitssandheder

Povl Andersen rørte ved et spørgsmål, som er fælles for alle os, som bygger huse. Næmlic dette, at vi ved alt for lidt om sociologiske forhold og alt for lidt om fysiologiske forhold. Udviklingen gør vilkårene stadig mere komplicerede, og snart kommer vi til at beskæftige os med f. eks. neurologiske og psykiatriske problemer. Jeg tror, at dette er et symptom på, at noget er helt galt. Vi har en form for grundskade allesammen, og efterhånden, som velfærdssamfundet udvikles, er det ved at blive det normale, at man skal være kværlulantisk og sur. Vi kender vist alle eksempler på, at man selv med de mest fuldendte opvarmningsanlæg har kvaler med de mennesker, der skal bruge dem. Den almindelige surhed, der ligger bag en sådan reaktion, kan man kun begrænse inden for det, vi har med at gøre, ved at få et så godt fundament at bygge på som muligt, og da må vi blot erindre, at det, vi er så tilbøjelige til at tro, er det rigtige, er sandheden, har en begrænset varighed. En gennemsnitssandhed før krigen varede 18 år, og med den nuværende inflation varer en gennemsnitssandhed vel ikke mere end 3 år. Men det kan være en kolossal trøst, at sandheder er så kortlivede!

S. Hunderup-Jensen:

Byggeriets sidste fejl

Jeg vil lige gøre opmærksom på ét enkelt forhold, som man måske ikke altid gør sig klart. Det er dette, at jo bedre vi efterhånden har gjort boligerne i gennemsnit, desto mere afslørende er de fejl, der er tilbage. Det gælder bl. a. vore vindues- og varmeproblemer. Hvis varmeisoleringen svigter enkelte steder, er det meget ubehageligt. Det føles som kuldestråling, selv om konstruktionen, efter en ældre målestok, måske langt fra kunne kaldes særlig kold.

Henrik Nissen:

Firmanavne i SBI-rapporter

Der er et konkret spørgsmål i forbindelse med et af de tidligere indlæg, jeg gerne vil stille: Hviken nytte mener byggeforskningen man kan drage af den rapport om imprægneringsvædske til murværk, der netop er udsendt, når der ikke er opgivet noget firma- eller produkt navn deri?

Philip Arctander:

Byggeforskning og Jura

En medvirkende årsag til, at firmanavnene ikke blev opgivet i tilfældet med murimprægneringsmidlerne, var denne, at det samlede resultat var, at midlerne var af utilstrækkelig virkning. Men herudover rummer spørgsmålet, som tidligere nævnt, en lang række alvorlige juridiske problemer.

Øvind Birkeland:

Spørgsmålet er ikke blot afhængigt af lovgivning, men også af domspraksis. I Sverige synes forholdene således at være mere åbne.

S. Barfoed:

Rapporten om murimprægnering

Til Nissen vil jeg gerne sige, at det fremgår af rapporten, at Silicone-midlerne var de bedste. Endvidere står der også i rapporten, at de fleste af de byggerier, der var undersøgt, var behæftet med grove udførelsesfejl. Det er dog et vigtigt resultat.

A. Brink Nielsen:

Arbejdsstudier - Tidsplaner

Det fremgik af Birkelands indlæg, at man i Norge er nået et langt stykke frem med arbejdsstudier, det er vi jo desværre endnu ikke herhjemme. Det er ellers et emne, der ikke blot har interesse for entreprenører og håndværkere; det er også i høj grad af værdi for de projekterende, og derfor skal man efter min mening have dette emne op til behandling før eller senere her i Ingeniørforeningen. Arbejdsstudier medfører ikke alene et grundlag for akkordsetting, men, som direktør Birkeland også var inde på, giver det det helt rigtige grundlag for arbejdsprogrammer, for tidsplaner.

E. J. Skall-Jensen:

Vinduers tæthed

Det er kun en enkelt bemærkning i tilknytning til de kurver for vinduernes tæthed, som Birkeland omtalte. De nævnedes „karaktererne“: dårlig, god, udmærket; men er der ikke også en karakter, der hedder altfor god? Det kan ikke være rimeligt, når producenterne lægger sig helt nede i det meget tætte område.

Øvind Birkeland:

Spørgsmålet om, hvor vinduesfabrikanterne skal placere sig på kurven, er først og fremmest et økonomisk spørgsmål. Alligevel har vi ofte set, at et billigt vindue kan være lige så tæt som et dyrt.

A. Brink Nielsen:

Slut og tak

Jeg vil gerne slutte den interessante diskussion med en tak til direktør Birkeland for hans levende og inspirerende foredrag.

Byggeriets krav til myndighederne

Civilingeniør Søren Rasmussen

Kan byggeriet stille krav til myndighederne? Hvem er byggeriet? Hvem er myndighederne?

Byggeriet er vel først og fremmest de byggende, d. v. s. bygherrer, projekterende og udførende, men også til en vis grad de erhverv, der er tilknyttet byggeriet, herunder det voksende begreb, vi kalder byggeindustrien. Under bygherrerne finder vi også, selv i det største byggeri, den almindelige forbruger, repræsenteret gennem andelsselskaber og boligforeninger o. lign.

Myndighederne har først og fremmest til opgave at administrere de love og andre bestemmelser, som samfundet har vedtaget på byggeområdet. De er altså først og fremmest kontrollerende. Men det må ikke glemmes, at myndighederne også på en række områder er initiativtagende.

Sammentrængt in absurdum, er byggeriet dem, der vil og skal bygge, medens myndighederne er dem, der regulerer og begrænser de førstes virkestrang. En yderligere forenkling (også yderligere uretfærdig), kunne udtrykke forholdet sådan, at byggeriet er noget aktivt, som fremskaffer en vare, samfundet har brug for, medens myndighederne kun skal overvåge, at en række tekniske minimumskrav ikke underskrides, og i et vist omfang, at en række økonomiske maksimumsgrænser ikke overskrides.

Det er ikke ukendt, hverken her i Danmark eller i andre lande, at byggeområdet benyttes som en regulerende faktor i samfundshusholdningen. Byggeriet forventes til enhver tid at kunne opsuge arbejdskraft, der bliver ledig andre steder, men tillige at kunne bremses kunstigt for at afgive arbejdskraft, når den mangler andetsteds.

Ved hver omstilling skydes der hårdt på byggeriets folk, som ikke har været forudseende nok til at vide, at man nu ville lægge vægten over på deres sektor i samfundet.

Der er måske derfor ikke noget at sige til, om byggeriet kunne tænke sig visse krav opfyldt. Krav, som her lidt uretfærdigt får adresse til myndighederne alene,

medens de rettelig er til det hele samfund, hvoraf myndighederne jo kun er en del. Den del hvorom man har sagt, at deres opgave, ja måske eneste berettigelse, er at skulle dispensere fra lovene. At stille krav til myndighederne alene, taget i betydningen administrationen, altså de personer, der passer myndighedsarbejdet, ville blive for snævert. Byggeri, fremstillingen af en vare, som ofte må regnes at skulle kunne benyttes over flere generationer, og som altid indebærer en samtidig løsning på en lang række funktioner, må naturligt være underkastet en hel række reguleringer, krævet af samfundshelheden, og reguleringer betyder love og bestemmelser, som igen kræver kontrolorganer, altså myndigheder.

Spændingsforholdet til myndighederne er under danske forhold ikke, eller næsten aldrig, rettet mod de enkelte myndigheds personer. Hvad det iøvrigt heller ikke kunne nytte at holde foredrag om. Derimod kunne det måske være frugtbringende at stille en række af byggeriets ønsker op som krav, og så altså krav til den øvrige del af samfundet. Krav, hvis opfyldelse skulle give os mulighed for at være effektive i vort daglige arbejde, som ikke alene er at skaffe lejligheder man kan bo i og virksomheder man kan arbejde i, men også at sørge for, at disse goder kan blive *producerede* på en fornuftig måde.

Vi ønsker langsigtede planlægninger

Af behov, placering og midler.

Det er allerede nævnt, at byggeriet ifølge traditionen udsættes for pludselige svingninger. Men skal byggeriet kunne tage moderne metoder i anvendelse, må denne tilstand ophøre. Ingen vil være i stand til at investere penge i materiel og maskiner, uden at have en rimelig udsigt til at kunne anvende dem over en længere årrække.

En helhedsplanlægning må, ikke mindst for boligbyggeriet, kunne fastslå nogenlunde det behov, man må regne med, over en længere tid. Det må være muligt, ved til stadighed at følge befolkningens vækst og lejlighedsefterspørgsel, omtrentlig at følge behovet. Kriseforanstaltninger som huslejestop og lignende, som erfaringsmæssigt slører behovsanalysen, bør afskaffes hurtigst muligt.

Men behovet skal opgøres realistisk. Det må opgøres centralt, ikke ved at man blot sammenlægger de vækstmuligheder, som alle byplaner tilsammen viser. Der må være en sammenhæng med en almindelig befolkningsprognose.

Tænk hvad man kunne opnå, om man i stedet for amtsvis at opføre behovet for centralskoler søgte at skaffe sig et samlet overblik for hele landet. Det kunne blive udgangspunkt for en langt mere rationel planlægning af de enkelte skoler. I den aktuelle situation kunne det iøvrigt udover en økonomisk gevinst betyde en hurtigere tilpasning til de nye skoleloves krav.

For ti år siden fik vi de første byudviklingsplaner. Det var et førstegangsar-

bejde, men fungerede alligevel i starten godt. Nu er de imidlertid ved at blive en spændetroje mange steder.

Danmark har i disse år tilsluttet sig de store europæiske markedsområder. Dansk industri skal tilpasse sig ændrede vilkår, og det kræver i stort omfang ny-placeringer. Men projekterne går gang på gang i stå, alene fordi der mangler udlagt industrijord. Det fører i nogen grad til en spredning af industrien, som måske ikke i enhver henseende er at beklage, men de fleste industrier har behov for rigelige tekniske anlæg og har derfor ofte fordele af at blive placeret i lidt større samlede områder. Der skiltes mange steder med industrirealer, men altfor mange af dem er for tilfældigt planlagt, uden forberedte forsyningsanlæg, vej-forbindelser, beskyttelsesbælter og – ikke mindst – tilsvarende forberedte bolig-områder. Altfor ofte begynder planlægningen den dag den første industri melder sig, og altfor ofte placeres den efter de forhåndenværende grundens princip. Resultatet er for dyre anlæg og for store gener i naboskabet til boligterne.

For dette byggeområde gælder tillige, at man ikke hurtigt nok kan få landets samlede trafikplan udarbejdet. Den vil, på afgørende måde, øve indflydelse på industriernes placering.

Placeringen af boligområderne volder nok ikke så stort besvær som for industrien. Til gengæld må denne sektor på den økonomiske front kræve en langt mere langsigtet planlægning.

Det er et udbredt ønske, at byggeriet følger den vej al anden fremstilling af varer er gået, at det indfører industrielle metoder. Det har på alle andre områder vist sig at give en økonomisk gevinst, og i hvert fald for en gennemsnitsbetragtning, også en kvalitetsmæssig gevinst og endelig er det næsten den eneste farbare vej til nedsættelse af det hårdeste arbejdsslid.

Men indførelsen af industrielle metoder kræver stor eller langvarig omsætning. Ingen af de forsøg, der hidtil har været gjort herhjemme, har kunnet regne med disse forudsætninger. De har kunnet planlægges og løses ud fra en netop opnået rentabilitet i hvert enkelt tilfælde. Men alene det, at de har kunnet gennemføres, uden fordyrelser, og med opnåelse af sliddets nedgang, må være tilstrækkelig til at fastslå, at når sådanne betingelser foreligger, at forsøgsstadiet kan forlades, kan man også regne med den fulde økonomiske og kvalitetsmæssige gevinst.

Hvad må man kræve for at opfylde disse betingelser? Først og fremmest et stabilt boligmarked. Det må være en fastslået ting, at samfundet over en længere årrække ønsker et vist minimum af boliger byggede, og i sin samlede investering regner hermed. Der må være samme tilbageholdenhed overfor regulerende indgriben overfor dette område, som der f. eks. ville være overfor den svære industri.

Det må blive ligeså naturligt at tage hensyn til, at ikke arbejdende maskiner koster tab, når det drejer sig om maskiner til byggeri, som når det drejer sig om maskiner i et skibsværft eller en køleskabsfabrik.

Først når den indstilling er til stede, vil vi få den byggeindustri, som kan lade os udvælge og sammensætte elementerne til råhuset som vi gør det i dag med sanitetsvarerne.

Enkle og indbyrdes koordinerede love og bestemmelser

På byggeriets område, som på alle andre områder i samfundet, gælder selvfølgelig en række love og bestemmelser, og med det stigende antal myndigheder som, på én eller anden måde, får med byggeri at gøre, føles de krav, som disse myndigheder mener at måtte formulere, for at opfylde deres opgaver, stærkt stigende både i art og omfang.

Afpasses disse love og bestemmelser ikke efter hinanden, opstår oftere og oftere den situation, at enkelte af kravene overses. Det betyder tidsspilde og arbejdstab for alle implicerede, herunder også for de administrationsgrene, som når at udføre deres kontrol, inden det opdages, at også andre skulle se sagen. Manglende koordinering medfører også mange næsten ens bestemmelser, hvor det bliver uoverkommeligt at huske forskellene.

Byggeriet drømmer ikke om, at det ikke skulle være underkastet love og bestemmelser. Frivilligt underkaster erhvervet sig på en lang række områder indskrænkninger i sin bevægelsesfrihed, for derigennem at skabe større muligheder for en fornuftig produktion og samtidig få en kvalitetsforbedring. Tænk i denne forbindelse blot på ting som modulordningen, faste etagehøjder m. v. Men byggeriet mener at kunne kræve, at de der udarbejder love og bestemmelser, udviser fornøden resignation, når de nærmer sig områder, for hvilke der allerede findes bestemmelser. Den irritation, som undertiden findes mellem myndigheder indbyrdes over overlappingsbestemmelser, er i hvert fald ikke mindre hos den, der først har fået sit projekt godkendt hos én myndighed og derefter får det nægtet hos den næste, endda på et punkt, som han måtte mene, at den første var hovedinstans for.

Det kan være svært for en bruger at forstå, at brandmyndigheden finder en trappe brandmæssigt i orden, medens arbejdstilsynet nægter at godkende den samme trappe, med henvisning til at den brandmæssigt er for ringe.

Der kunne utvivlsomt opstilles mange andre eksempler. Og de fleste vil kunne forklares, bl. a. med henvisning til, at vi har savnet en samlende lov for byggeri i mange år, og at nye områder ikke har kunnet vente på at denne kom, for at kunne blive indarbejdede deri.

Udover landet har vi et utal af bygningsreglementer og -vedtægter med dertil knyttede særlige bestemmelser. For en meget stor del gælder, at „forskellen er ens“.

Andre bestemmelser findes i Brandpolitiloven på landet, politivedtægter og sundhedsvedtægter o. m. a., og medens dette har eksisteret, er vokset op en byplanlovgivning, en civilforsvarslovgivning og en arbejderbeskyttelseslovgivning,

som alle har en stærk indflydelse på byggeriet. Med den netop gennemførte Byggelov for Købstæderne og landet, burde en stor del af forvirringen kunne forsvinde, og forhåbentlig har civilforsvars-, sundheds-, brand- og arbejderbeskyttelsesmyndigheder stået i kø, for at læsse så meget af deres bygningsbestemmelser som muligt over i denne lov, og det dertil knyttede reglement.

Men der vil især være meget store forventninger til landsbyggelovent, som forhåbentlig snart foreligger.

Det er jo meningen, at alle teknisk konstruktive bestemmelser om bygnings opførelse skal samles heri, bl. a. fordi man har forudset, at indholdet af sådanne bestemmelser løbende må afpasses efter den tekniske udvikling.

Det er også her vi håber at finde en hel del af de bestemmelser af bygningsmæssig karakter, som har været administreret af andre end byggemyndigheder. Derudover forventer teknikerne, at deres ønske om, at reglementet forlader de gammelkendte principper, hvorefter man tillader bestemte beskrevne udførelser, nu er forladt, og at man i stedet lægger hovedvægten på at de såkaldte funktionelle krav, er opfyldt.

Enkel og velkoordineret administration

Men lovene er, når alt kommer til alt, alligevel kun rammerne. Var lovene og bestemmelserne logiske og fyldestgørende burde de jo egentlig dække alt, og vi behøvede blot et byggepoliti til at påse, at de blev overholdt. – Heldigvis er vi jo fri for byggepoliti her i landet. –

Sådan kan lovene næppe nogensinde blive, og sådan bør de nok heller ikke være. At bygge bliver aldrig reduceret til blot at opfylde en række krav og bestemmelser. Det er at løse bestemte opgaver under hensyn til en række økonomiske, kvalitetsmæssige og sikkerhedsmæssige krav.

At det sidste bliver gjort forsvarligt skal kontrolleres gennem samfundets myndigheder. Tiltællægningen af denne kontrol er en af myndighedernes administrationsopgaver.

Men her savner vi tit, at myndighederne finder sammen om løsningen af denne administration.

Det må være muligt at finde frem til, at indsendelsen af en normal byggesag ikke fører til en række indbyrdes modstridende svar, som bagefter skal forliges. Det endelige svar burde kunne udstedes af én myndighed, efter at myndighederne indbyrdes havde taget stilling til hvert sit område, og derunder afgjort uens opfattelser.

Ikke alene selve byggesagen kunne sikkert forenkles, men også på en række andre områder kunne opnås forenkling.

Kunne mon ikke indsamlingen og bearbejdningen af alle de oplysninger, som

skal bruges til en ejendomsvurdering, samarbejdes, så kun ét skema skulle udfyldes, til alle de myndigheder og institutioner, som skal bruge vurderingen?

Og kunne mon ikke de mange attester om afstande, byggeplaner, kedler og skorstene, hegn o. s. v. koordineres? Enkelte kunne sikkert undværes, nogle samarbejdes til én, og alle spørgsmål formuleres på skemaer, der udleveres færdige til udfyldning ved approbationens udlevering. En gang tiltællægning ville meget papir og megen tid være sparet for administrationen selv og for de mange, der skal benytte den.

En vel tiltællægning administration bør også benytte de hjælpemidler, der stilles til rådighed for den. Der har nu gennem et par år eksisteret en anerkendelsesordning for statikere, hvorigennem teknikerorganisationerne har stillet til rådighed for bygningsautoriteterne en sådan kontrol med den gruppe af sine medlemmer, der særlig beskæftiger sig med bærende konstruktioner, at meget kontrolarbejde kan undgås.

Alligevel er der enkelte steder stor tilbageholdenhed med at benytte metoden, og kostbar tid tapes, ved at projekter passerer myndighederne for langsomt.

Handelfrihed for myndighederne

Havde dette foredrag skullet holdes for 20 år siden, havde det nok i højere grad haft adresse til en række ganske bestemte myndighedsgrene, hvor byggeriet følte sig dårlig behandlet, hvor love og bestemmelser administreredes strengt efter deres ordlyd. Heldigvis er billedet anderledes i dag. På langt de fleste områder handles der efter lovens ånd – og der må mange steder handles således – for loven mangler ofte bogstaver for de ting, man behandler. Når jeg i indledningen sagde, at myndighedernes største berettigelse er at dispensere fra lovene, ligger der med denne erfaring ingen kritik i udtrykket.

Om man skal gå så vidt, som chefarkitekt Albinus i en artikel lægger op til, ved at citere Napoleon, der mente, at love burde være korte og uklare, tror jeg ikke. Men byggeriet har gjort den erfaring, at myndighedspersoner bør have frihed til at fortolke lovene, ja nærmest skal føle det som en pligt at kunne det. Det giver en ganske anderledes medleven i byggeriets problemer til berigelse for begge parter. Det fører til, at de rigtigere løsninger hurtigere føres ud i livet, og det giver os det gode samarbejde, som beforder både humør og arbejde.

Kan myndighederne honorere byggeriets krav

Chefarkitekt, M.A.A. S. Albinus.

Økonomisk planlægning

Fra 1953 til 1959 har Danmark gennemsnitligt brugt ca. 2,7 milliarder årligt til byggevirksomhed (fig. 1). Totalbeløbet er begrænset bl. a. af den samlede byggekapa- citet - fordelingen indenfor de enkelte områder er delvis politisk bestemt. Regeringens anlægsudvalg planlægger den mulige offentlige investering og den statsgaranterede boligbyggevirksomhed og dermed grundlaget for en del af byg- geaktiviteten.

På fordelingen af de enkelte poster for året 1960 (fig. 2) ses, at udslaggivende sektorer er udenfor regulerende indflydelse, såfremt der ikke træffes særlige for- anstaltninger, som er upopulære hos de fleste, vanskelige at administrere og med en række uønskede bivirkninger. Området „privat vedligeholdelse og ombygnings- arbejder“ er relativt stort og faktisk større, såfremt det omsættes til arbejdstimer, da arbejder af denne art som regel er forholdsvis mere arbejdsforbrugende end nybyggeri. Omfanget af denne virksomhed er vel nok noget konjunkturbestemt; men samtidig må man tage i betragtning, at den bygningsmasse, vi producerer i dag, ofte har betydeligt større installationstæthed end tilsvarende ældre byggeri og derfor fra et vist tidspunkt i hvert fald på dette område vil blive særdeles belastende på vedligeholdelsen.

I et kun delvis planøkonomisk samfund er opgaven med at holde fuld beskæf- tigelse med en vis forudsat arbejdskapacitet, undgå ulemperne ved overbeskæfti- gelse, gennemføre visse samfundsvigtige byggeopgaver, og ikke samtidig ville indføre regulering af byggeaktiviteten en overbestemt opgave. Såfremt man ikke kan overføre arbejdskraft fra den ene sektor til den anden, må kapacitetsudvidel- sen derfor ske gennem en produktionsforøgelse.

Gennem boligministeriets produktivitsfundsudvalg søges støttet alle former for produktivitsfremmende virksomhed indenfor byggeriet, og det er livsvigtigt,

Investering i løbende priser.

Mill.kr.	Regnskabsår:						
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959 ¹⁾
I. Byggeri.							
Boligbyggeri	800	905	770	765	940	880	1.050
Erhvervsbyggeri	215	225	240	295	325	395	450
Landbrugsbyggeri	105	110	80	75	75	60	75
Civilt. offentligt byggeri incl. vedli- geholdelses- og om- bygningsarbejder	330	370	380	365 ²⁾	405	420 (budget 480)	(440)
Forsvarets byggeri incl. vedligeholdel- ses- og ombyg.arb.	80	115	65	70	55	45	55
Civilforsvarets byggeri	5	10	5	5	5	5	5
Ialt	1.535	1.735	1.540	1.575	1.805	1.805	2.075
Private vedlige- holdelses- og om- bygningsarbejder	1.015	950	1.075	1.100	1.080	1.110	1.130
Byggevirksomhed ialt	2.550	2.685	2.615	2.675	2.885	2.915	3.205

Fig. 1.

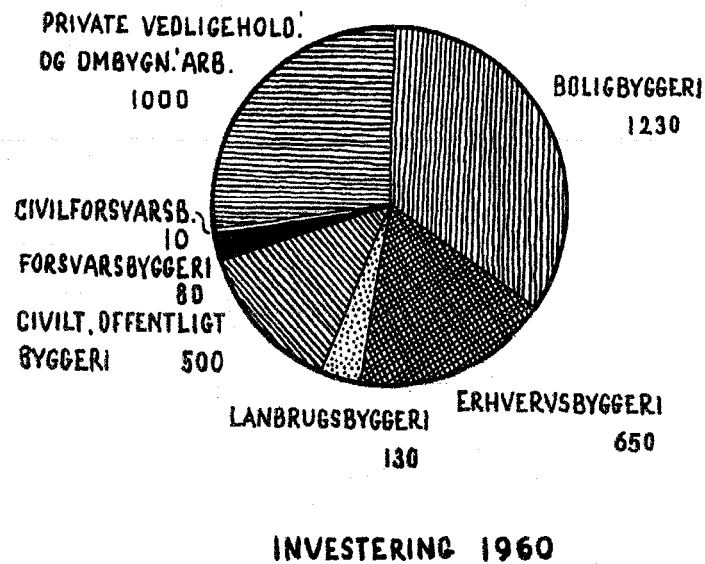


Fig. 2

at produktivitetstillstanden får en fremtrædende plads i byggeriet, lige fra teknikeruddannelsens første trin til sidste led i byggeprocessen.

Det er ikke et spørgsmål om, hvorvidt myndighederne kan honorere byggeriets krav – nej, kan byggeriet honorere samfundets og udviklingens krav? Jeg ved godt, at byggeriet spiller bolden tilbage – „må vi få forudsætningerne for produktivitetserøgelsen serveret i form af planlægning over langt sigt“ o. s. v.

Det må erkendes, at det på boligområdet først for nylig er blevet muligt at få etableret langtidsplanlægning for et begrænset område gennem montagecirkulæret.

For et område som folkeskolebyggeriet kunne det synes nærliggende at etablere en langtidsplanlægning; men folkeskolebyggeriet er et kommunalt anliggende, og et forsøg, som man nu vil gøre centralt på en samlet rationaliseringsindsats for skolebyggeriet, må derfor foregå ad frivillighedens vej. Denne er desværre ofte en omvej til et mål.

I de kommende år vil der blive stillet betydelige krav til byggeri for højere undervisning og forskning, og der er derfor igangsat undersøgelser med henblik på at opstille byggeprogrammer for de nærmeste 5 + 5 år. Man vil herved bl. a. betjene sig af strømndiagram, hvorved man kan følge folkeskolens elevmateriale op gennem de højere undervisningsgrupper, med en vis samfundsudvikling som forudsætning. Man skulle derved kunne nå til en større grad af nøjagtighed for registrering af flaskehalse på de forskellige trin end ved de enkelte undervisningsinstitutioners vurdering af udviklingen. Jeg har nævnt disse forskellige undersøgelser som eksempler på, at der faktisk foregår ganske omfattende arbejder for at etablere grundlaget for en vurdering af den fremtidige byggeaktivitet.

Geografisk planlægning

For befolkningsudviklingen som helhed og dennes fordeling i købstæderne har boligministeriet foretaget en nulpunktsberegning for perioden 1950–1978. For et så vigtigt område som lokaliserings af fremtidigt erhvervsbyggeri kan eksempelvis et spørgsmål som ferskvandsforekomst være betydningsfuldt, og for industriarealer iøvrigt forefindes registreret en række oplysninger med hensyn til fremtidige trafiklinier og adgang til lignende faciliteter.

Jeg kan ikke i denne forbindelse komme ind på hele landsplanlægningsproblemet, men vil blot nævne, at man, som eksemplerne før også viser, allerede på mange områder har foretaget omfattende registreringer. Som eksempel på en sådan detailregistrering kan tjene en registrering af de administrative grænser for 9 organer i Hjørring og Thisted amter. For dette område foreligger en opdeling, hvor hvert af de 9 organer virker indenfor sin egen særlige områdegrænse, og disse grænser er i mange tilfælde ikke sammenfaldende. Det ville umiddelbart være nærliggende at søge at få disse områdegrænser koordineret. Spørgsmålet om

kommunesammenlægning er jo nu for alvor taget op, og det kan vel forventes, at de kommende år vil reducere vore 1.300 sognekommuner væsentligt i antal.

Indenfor folkeskolevæsenet er der på initiativ af Statens byggeforskningsinstitut og undervisningsministeriets skolebygeforskningsudvalg gennemført skoledistriktsplanlægninger i flere amter, dels med henblik på gennem centralisering at få færre men bedre og større skoler og dermed bedre pædagogisk miljø, dels for at reducere omfanget af skolebyggeriet. Det er herved lykkedes at nedbringe investeringsudgifterne med mange millioner kroner. Planlægningerne er baseret på forudgående befolknings- og erhvervsundersøgelser m. m., og ikke mindst konstatering af flyttetendenserne fra landet har bevirket, at meget skolebyggeri, som ville være blevet gennemført i den kommende tid, allerede nu er opgivet eller placeret andetsteds.

Tilsvarende planlægninger er visse steder vedtaget vedrørende den fremtidige sygehusordning; på tilsvarende måde baseret på befolkningsundersøgelser, men suppleret med prognoser over sygeforekomster. Men henblik på oprettelse af større sygehuse med mulighed for specialafdelinger er derefter søgt gennemført størst mulig centralisering.

Lovgivning

Indtil 1960 har byggeriet i købstæderne og på landet været undergivet bygge-lov for købstæderne fra 1858, suppleret med en række bygningsvedtægter, og på landet brandpolitiloven med supplement af bygningsreglementer for ca. 300 sognekommuner. København og Frederiksberg har egen bygge Lovgivning.

Byggeloven af 10. juni 1960 er indholdsmæssigt begrænset til grundlæggende og principielle bestemmelser, der suppleres dels med lokale vedtægter, dels med et for hele lovens område gældende bygningsreglement, som udfærdiges af boligministeren. Loven træder i kraft den 1. april 1961, men gennemførelsen vil sikkert mange steder blive udskudt til 1. april 1963. Samtidig med byggeloven er gennemført en ny brandlovgivning til afløsning af brandpolitiloven.

Byggelovens saglige område er i første række nybygninger, men også ombygninger og tilbygninger, og endvidere kan der være tale om, at væsentlige ændringer i benyttelsen af bestående bygninger kan bringe disse ind under loven.

For teknikerne vil den del af lovkomplekset, som indeholdes i bygningsreglementet, nok blive det hyppigst anvendte; bygningsreglementet gælder i hele lovens område og indeholder nærmere forskrifter om bygningers opførelse, konstruktion og indretning.

Bygningsreglementet er principielt forskelligt fra tidligere lignende tekniske reglementer derved, at kravene i dette i størst mulig udstrækning er angivet som

funktionelle krav, men ledsaget af konkrete anvisninger på kendte konstruktioner, som opfylder disse krav.

Det må erkendes, at det er vanskeligt at opbygge et logisk gennemført og samtidig praktisk anvendeligt system for en ordning af det stof, som vi i dag betragter som byggeriets tekniske krav. Det hænger til en vis grad sammen med forskningens forskellige udviklingsgrad inden for de forskellige områder, idet en række krav må opbygges på grundlag af erfaring, medens andre områder er forskningsmæssigt veldækkede.

For udførelsen af adskillige af bygningsreglementets afsnit indgår resultater af et fælles nordisk arbejde inden for bygningslovgivningen, gennemført under en komité nedsat under Nordisk råd. Man har således opnået at få gennemført fælles nordiske bestemmelser for modulordningen, for akustiske forhold, for belastningsforskrifter, for varmeisolering, for ventilation m. v., medens fælles synspunkter for brandmæssige forhold endnu ikke er så afklarede, at resultater har kunnet medtages i første redaktion af bygningsreglementet. Baggrunden for det nordiske arbejde har været hensynet til de handelspolitiske forhold, idet en væsentlig forudsætning for, at bygningsmaterialer handles over grænserne, må være en koordinering af de byggetekniske krav.

En nydannelselse i bygningsreglementet er indførelse af brugskrav og udstyrskrav til boliger til udlejning. Man skulle herved opnå at sikre bibeholdelse af i hvert fald noget af den boligstandard, som man mener, man har opnået i forbindelse med den hidtidige statslånsadministration, men som fremover ellers ikke ville være sikret inden for det private udlejningsbyggeri. Endvidere har man stillet krav om, at etagebyggeri til udlejning skal projekteres i overensstemmelse med den nu fastlagte modulordning, dog først med gyldighed fra 1964, for at de projekterende kan få en rimelig tid til at sætte sig ind i modulordningen.

Det er tanken, at bygningsreglementet skal revideres så ofte, den tekniske udvikling gør det ønskeligt, og dette kan ske alene ved boligministerens initiativ.

Lovadministration

Ved den fremtidige administration af bygge Lovgivningen er kommunalbestyrelserne bygningsmyndighed i købstæder og større kommuner. Formålet med at henlægge bygningsmyndigheden til kommunalbestyrelsen skulle være at opnå en samling af den lokale administration af bygge Loven og andre bebyggelsesregulerende Lovgivningsområder. Som rådgivende for kommunalbestyrelserne nedsættes bygningsråd indeholdende sagkyndige og velkvalificerede medlemmer. Boligministeriet har gjort opmærksom på, at man tillægger det betydning, at praktiserende teknikere kommer ind i rådene. I sognekommuner uden kommunal bygningsmy-

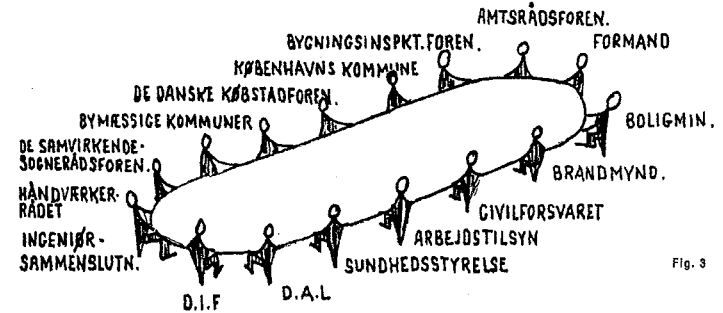


Fig. 3

dighed henlægges bygningsmyndigheden til amtsrådene, der på tilsvarende måde nedsætter et rådgivende amtsbygningsråd.

Administrationen af bygningsbestemmelser udformet som funktionelle krav stiller ret betydelige krav til bygningsmyndighedernes tekniske indsigt, og det må forudses, at der, specielt vedrørende godkendelse af nye konstruktioner, vil blive stillet betydelige krav til de centrale myndigheder, således at disse ud over den koordinerende virksomhed vil få en vurderende.

Ved udarbejdelsen af det nye lovkompleks og i tilrettelæggelsen af administrationen har man sigtet på en forenkling i forhold til de projekterende, således at disse så vidt muligt kun har én myndighed - bygningsmyndigheden - at holde sig til.

Som yderligere forenkling ved byggesagsbehandlingen er jo allerede indført statikerordningen. Betydningen af denne vurderes forskelligt. Visse steder, nemlig de områder, hvor man hidtil ikke som følge af manglende teknisk assistance har vurderet ingeniørprojekter, er lettelsen således kun teoretisk.

For en særlig gruppe bygninger, nemlig enfamiliehuse, der bygges i større antal efter samme tegninger, er gennemført en såkaldt hustypeordning, som skulle kunne medføre en forenklet administration for disse byggesager. Med den i øjeblikket gældende bygningslovgivning har der været visse begyndervanskeligheder for at få dette system til at virke, men med overgang til ensartede bestemmelser for landet som helhed skulle sådanne hustyper kunne behandles automatisk.

Som et nyt organ efter den nye bygge Lovs § 12 er oprettet det såkaldte Byggetekniske nævn. Nævnets opgave er at være rådgivende for myndighederne med hensyn til udfærdigelse af almindelige forskrifter om byggetekniske forhold, og at virke til fremme af en hensigtsmæssig samordning af forskrifterne herom i de forskellige Lovgivningsområder og forskrifternes administration. Nævnet, der har

repræsentanter for brandmyndigheder, sundhedsmyndigheder, arbejderbeskyttelsesmyndigheder, byggemyndigheder og de kommunale organisationer (repræsenteret af teknikere) samt de tekniske organisationer, har allerede haft adskillige sager til behandling. (Fig. 3).

Der er gang på gang og fra forskellige sider foretaget angreb på byggeriets attester og den mængde papir, der skal fremskaffes under og ved afslutningen af en byggesag. En reduktion heraf skulle tilsyneladende være en forholdsvis nem sag, men der er vist så mange interesser knyttet til arbejdet med at fremskaffe sådanne papirer, at det alene af den grund vil være meget vanskeligt at få en virkelig forenkling gennemført. Teoretisk skulle man synes, at alle fælles oplysninger om et byggeforetagende, d. v. s. oplysninger, som gang på gang skal fremskaffes til denne eller hin myndighed, måtte kunne forefindes på et „byggeriets identitetskort“, og for et område som vurdering måtte et uvildigt organ ud fra visse kriterier kunne foretage en én gangs vurdering, som hver enkelt iøvrigt interesseret institution derefter kunne benytte med de for den pågældende institution specifikke korrektioner.

Boligministeriet og de projekterende teknikere har for det støttede byggeris vedkommende i lang tid haft en nær kontakt. Som panthaver må ministeriet sikre visse kvaliteter ved pantet, for at det skal være acceptabelt som sådant, og endvidere må huslejen svare til den mindrebemidlede befolknings betalingsevne. Dette må indebære, at byggeriet – ud over at opfylde byggeLovsmæssige krav – tillige må være således konstrueret, at pantet kan vare pantetiden ud uden for store vedligeholdelsesudgifter. Hvor vidt man vil gå i sine krav til bygningernes planløsning og udstyr er dels et pantespørgsmål, idet man må forudsæ, at pantet ved et eventuelt salg skal kunne tilfredsstille almindelige krav til en hensigtsmæssig lejlighedsplan og et passende udstyr, dels er det et boligpolitisk spørgsmål, som må afgøres af den til enhver tid siddende boligminister. Med hensyn til huslejen må denne forudsætte en rimelig anskaffelsessum både i forhold til produktværdien og i forhold til tilsvarende byggerier. Grundlaget for hele dette vurderingsarbejde har for nylig været gjort til genstand for fornyede ovevejelser, og man søger for øjeblikket i samarbejde med byggeforskningsinstituttet og andre i disse forhold interesserede institutioner at forbedre og udbygge de hidtil anvendte metoder og med det sigte at kunne virke vejledende i en vis udstrækning at offentliggøre resultaterne af de nævnte undersøgelser.

Jeg har forsøgt at give Dem et indblik i nogle af de områder, som de centrale myndigheder beskæftiger sig med. Der ligger ikke hermed noget svar på spørgsmålet „kan myndighederne honorere byggeriets krav“, men byggeriets krav er jo heller ikke så éntydigt, at et éntydigt svar kan gives. Afvejning af i hvilken grad bestemmelser skal begrænses med tilsvarende udvidelse af det personlige ansvar hos de udførende, eller hvorvidt de skal udvides og følges op af kontrol-

foranstaltninger, er en vanskelig afgørelse. Personlig har jeg mest til overs for det første princip, men man kan jo godt få sine anfægtelser, når en iøvrigt respektabel forfatter nylig har skrevet: „Hvad er at ligne med den hjertensfryd, der klukker i brystet, når man har spillet en autoritet et puds og rakt hånden til de opløsende kræfter“.

Diskussion

efter S. Albinus' og Søren Rasmussens foredrag

Dan Fink:

Studiearkivet

I bygningsteknisk studiearkiv findes der en komplet samling af bygningsreglementer, vedtægter o.s.v. Samlingen administreres af en jurist.

M. Folmer Andersen:

Studiearkivet

Myndighedsbestemmelser

Ved et samarbejde med myndighederne måtte det være muligt at få alle nye bestemmelser udgivet i samme format og udstyr, så man kunne samle disse dokumenter til en mere overskuelig helhed.

Arbejdstilsynets område.

Brandtrapper. Byggeteknik navn.

Samarbejde med andre myndigheder

Grethe Jensen:

Med den nye landsbyggeLov og det tilhørende bygningsreglement har man nu prøvet at samle alle de kommunale bygningsmyndigheder under een ordning, og så mangler man det, der hedder arbejdstilsynet. Lad mig lige trække op, hvor det er, arbejdstilsynet kommer ind i billedet. Ved selve udførelsen af et byggeri har vi en arbejdsplads, som siden 1955 hører under arbejdstilsynets område. Arbejdstilsynet skal overvåge, at byggeriet udføres sådan, at de gældende sikkerhedsbestemmelser er opfyldt. D.v.s. at f.eks. tilsynet med stilladserne, som bygningsinspektørerne tidligere tog sig af, er overgået til arbejdstilsynet.

Ved skolebyggeriet har arbejdstilsynet ingen interesser, med mindre man installerer elevatorer, opsætter kedler og lignende.

I erhvervsbyggeriet har arbejdstilsynet sit hovedarbejdsområde.

De første bestemmelser om arbejdstilsynet findes i loven fra 1901. Arbejdstilsynet stiller krav om loftshøjde, lufttrum, gulvareal, vinduesbelysning m. m., altsammen noget, der også findes i byggeLoven, men de bestemmelser, der findes i landsbyggeLoven og i bygningsreglementet, berører ikke de bestemmelser, som arbejdstilsynet har. Jeg kan godt forstå, at det måske ville være ønskeligt at overføre vore bestemmelser om loftshøjde etc. til landsbyggeLoven. Men i arbejderbeskyttelsesloven har man et videre perspektiv: Hvordan skal det rum fungere, når den og den arbejdsproces kommer ind i bygningen? Hvilke krav må der stilles til ventilation, belysning, sikkerhed, støvbekæmpelse etc. Her vil jeg gerne fremhæve, at arbejdstilsynets bestemmelser søger vi at lægge så tæt op ad landsbyggeLovens og bygningsreglementets bestemmelser, som vi overhovedet kan, under hensyn til de specielle forhold, der kan være. Spørgsmålet om selve konstruktionerne i bygningen er forsvarelige, går arbejdstilsynet ikke ind på, når vi ved, at der er en bygningsmyndighed, der har godkendt dem. Arbejderbeskyttelsesloven har en rammeform. Dens bestemmelser er udført sådan, at der står, at arbejdsstedet skal have *tilstrækkelig* tilgang af dagslys, ventilationen skal være den *forholdsmæssige*, opvarmningen skal være *forholdsmæssig* og tilstrækkelig o.s.v. D.v.s., at der lægges op til i det

konkrete tilfælde at få netop det dagslys og den varmegrad m.v., som er rimelig og rigtig for arbejderne og for arbejdsprocessen.

Ingeniør Søren Rasmussen var inde på problemerne med brandtrapperne, som vi ofte bliver angrebet for, jeg tror, man kan tælle de sager på een hånd, hvor der har været uenighed mellem arbejdstilsynet og Københavns Brandvæsen om antallet af trapper. Derimod kan der ofte være uenighed mellem os og de lokale brandmyndigheder ude omkring i landet, hvor brandmyndighederne ikke altid har den fornødne bygningstekniske sagkundskab. Arkitekt Albinus nævnte de mange penge, man bruger til at reparere og ombygge eksisterende byggeri. En del af forklaringen herpå er, mener jeg, de ofte overdrevne sparebestræbelser, der foretages under planlægningen. Og her er de offentlige myndigheder de værste. Det kan være meget svært at forstille sig hvilke sociale goder, man om 10 år må give de mennesker, der arbejder i de forskellige bygninger, navnlig hvis man prøver at forestille sig den udvikling, den pågældende virksomhed vil få. Jeg kan nævne et eksempel på et stort offentligt byggeri, hvor man var inde på, at selvfølgelig måtte der være mulighed for, at de på værkstedet ansatte kunne få spisestue og omklædningsrum, men hele ingeniørstaben, laboranterne m.fl., de kunne jo nok spise frokost ved skrivebordet og hænge tøjet på et knage ved siden af. Da jeg fremhævede det uheldige i dette forhold, svarede man, at så sætter vi en håndvask op, og så siger vi, den skal bruges til at vaske instrumenter af i, men vi tør ikke kalde det for et thekøkken, for det må vi ikke for byggeudvalget!

Jeg finder det godt, at det byggetekniske nævn er oprettet. Der har man mulighed for at koordinere disse mange myndigheder, der er tale om. Jeg kan nævne et lille eksempel: Hvis vi har en restaurant med tilhørende køkken, vil der være et stort antal myndigheder, der udfra vidt forskellige synspunkter er indblandet heri. I selve restaurationskøkkenet er der arbejdstilsynet. Vi interesserer os for selve arbejdsforholdene på stedet og for garderobeforhold, spiseplads og toiletforhold. Så kommer sundhedsmyndigheden ind i billedet. Og ude i selve restauranten vil bygningsmyndigheden være med. Så er der politiet. De vil påse, at restauranten er sådan indrettet, at der ikke kan foregå ulovligheder. Der må ikke være for høje skille- rum, der deler den op i for små boxe o.s.v. Det vil altså sige, at sundhedskommission, arbejdstilsyn, bygningsmyndigheder og politi er impliceret i det foretagende at lave en lille hyggerestaurant for 25 mennesker med tilhørende køkken. Og alle disse myndigheder har hver sine forudsætninger. Det ville blive vanskeligt at samle det hele under een hat, tænkt på, hvad den stakkels myndighed skulle have af viden om vidt forskellige emner. Derfor tror jeg, at vejen frem til at koordinere det hele under eet er meget lang, men det byggetekniske nævn kan være stedet, hvor man får luget ud mellem overflødige bestemmelser.

Arbejdstilsynet har et meget intimt samarbejde med fiskeritilsynet - ingen fiskerivirksomhed godkendes af fiskeriministeriet, uden at man i forvejen ved, hvad arbejdstilsynet har at sige. Er det godkendt af fiskeritilsynet, er hermed også de bemærkninger fremme, som arbejdstilsynet har at sige.

På samme måde når sundhedsstyrelsen behandler hospitalsplaner, går alle planerne via sundhedsstyrelsen til en konsulent i arbejdstilsynet, som udtrykker vore meninger om tingene. I den ny landsbygge lov er der en bestemmelse om, at i bygningsrådet skal der også sidde fabriksinspektorer, ligesom de iøvrigt har gjort igennem alle de år, der har eksisteret en bygningskommission i København.

Arkitekt Albinus var inde på, at det ville være rart, om man kunne nøjes med at sende en fælles ansøgning frem. Der vil jeg sige, at mange ingeniører og arkitekter praktiserer at give os en kopi af det, som de sender frem til bygningsmyndighederne. Det indeholder ikke alt det, vi har brug for, men i givet fald er vi ikke bange for at tage initiativ til en nærmere drøftelse af projektet.

Bygningsinspektorets stilladsbestemmelser

Oscar Hansen:

Fru Grethe Jensen sagde, at tilsynet med stilladser var overgået fra bygnings-inspektøren til arbejdstilsynet. Jeg vil i denne forbindelse gerne sige, at vore bestemmelser er ikke afskaffet.

Byggelovgivningens forenkling og rationalisering

Louis Ottosen:

Den opgave, man har stillet sig ved dette kursus, at undersøge mulighederne for at forøge byggeriets kapacitet, er gennem de talrige indlæg blevet belyst og anskuet fra mange forskellige sider, og jeg anser det for meget værdifuldt, når man som byggelovsmænd kommer i nærmere kontakt med livet bag byggeproduktionen. Vi har under dette kursus fået et levende indtryk af de mange vanskeligheder, der melder sig, men også af, hvordan man gennem planlægning og samarbejde søger at løse opgaverne. Mange faktorer peger mod en løsning gennem byggeriets industrialisering.

Sammenligner man nu med forholdene indenfor byggelovgivning og administrationen, kan man vel sige, at landsbygge loven er et forsøg på at bidrage til industrialiseringen. Det må betragtes som en betydelig fordel, at bestemmelserne er ensartede overalt.

København og Frederiksberg er dog ikke kommet med, og det synes jeg er uheldigt. Når man taler om en landsbygge lov, burde også disse to områder være med.

Der er een ting, man kan nære en vis bekymring for i de nye love. Det er, at der er så mange ting, man ikke kan afgøre med det samme. Man kan ikke på forhånd sige, hvad man må bygge på en grund. Dette, og meget andet, afhænger i virkeligheden af et skøn fra myndighedernes side. En lov burde direkte kunne oplyse om, hvad man må bygge, og hvor meget man må bygge.

Et andet vigtigt område, som vi har talt om her, er standardiseringen. Bestræbelserne på dette område bør også give sig udslag i bygningsbestemmelserne og administrationen, sådan at man kunne få simple konstruktioner og bygningsændringer udført efter fastlagte standard-løsninger. En forøgelse af byggeriets produktionskapacitet kræver ikke alene tid, men også meget store investeringer, og her kunne en forenkling af byggesagsbehandlingen også hjælpe produktionsapparatet med at indvinde tid og derigennem penge. Byggelovgivningen kunne vist i det hele taget lære meget af industriens og erhvervslivets rationalisering, og jeg tror, vi trænger til at komme af med lidt af den barnepigementalitet, som råder mange steder.

Forholdet mellem myndighederne og andrager Statikerordningen Totalprojekt

Ejnar Hansen:

Ingeniør Søren Rasmussen har på en for myndighederne meget skånsom måde talt om byggeriets krav til myndighederne. Man kunne måske så vende spørgsmålet om og tale om myndighedernes krav til byggeriet. Det vil jeg nu ikke, men man kunne godt fremsætte nogle ønsker - og disse ønsker skulle gå ud på, at de henvendelser til myndighederne, de byggeandragender, der bliver fremsendt, gennemgående blev illustreret noget bedre. Det ville fremme ekspeditionen betydeligt. Myndighederne har ikke noget ønske om at være barnepige, men vi er ofte nødsaget til at påtage os visse barnepigeopgaver for at få det hele til at glide.

Vi var tidligere inde på spørgsmålet om en samlet atteststedelse - en ordning, der gik ud på, at myndighederne fra begyndelsen tilkendegav, hvilke attester, de ville have i den pågældende sag. Det ville selvfølgelig være udmærket, hvis det kunne realiseres, men jeg er bange for, at det ikke kan gøres, for det ville medføre, at det led inden for byggeyndigheden, der nu skulle give besked om disse attester, ikke på forhånd kunne overse, hvad der er nødvendigt og derfor ville stille enten for store eller for små krav til denne atteststedelse.

Vedrørende statikerordningen, som vi har fået indført for et par år siden, kan man måske nok sige, at den ikke helt har afsløret de fordele, som man kunne og burde have ventet. Det er muligt, at det kan lægges myndighederne til last, men jeg tror også, at der fra indseeres side kunne præsteres mere i retning af at få dette system til at virke, sådan som meningen var. Hvis alle projekter var udformet som det, man kalder totalprojekter, ville systemet fungere meget bedre; men det kan jo ikke realiseres; der kommer altid ændringer undervejs.

Søren Rasmussen:

Det synes jo, som om vi ikke er så forfærdelig uenige. Det havde jeg i og for sig også ventet på forhånd. Grethe Jensen forsvarede arbejdstilsynet, fordi det jo er det, der normalt skydes mest på. Nu er jeg måske ikke den rette til at svare på det, da jeg må bekende, at jeg ikke plejer at have særlige vanskeligheder med arbejdstilsynet. Jeg skal dog prøve på at give et svar alligevel.

Det er en ikke ualmindelig klage, at når man indsender en sag, enten det nu drejer sig om en industrisag eller noget andet, så er det umuligt at få at vide af arbejdstilsynet, hvad det er man må, og ikke må. Standardsvaret er stort set dette: Ja, lav I jeres bygning, når I er færdige, så kommer vi ud og måler om lyset m.m. er i orden. Det er ihvertfald ikke nogen god måde at forberede sin projektering på, og skulle det mon ikke være muligt i nogen grad at svare på basis af et indsendt projekt. Det er muligt, at man på visse områder må sige, at det kan vi ikke overse af en tegning, men normalt bliver det vel kun nogle få punkter, man ikke eksakt kan tage stilling til, og det hænder skam også i en byggesag.

Fru Grethe Jensen var inde på det nye, at arbejdstilsynet har med udførelsen af arbejdet på byggepladserne at gøre og henviste til de mange ulykker, som er sket. Vi er allesammen enige i, at ulykkerne skal begrænses i det omfang det overhovedet er muligt, men en arbejdsplads er jo ikke let at styre i den henseende, ikke mindst er netop den gruppe, hvis liv og helbred man vil beskytte, ikke særlig ivrig – den skal ikke bare overbevises, den skal undertiden ligefrem tvinges til at iagttage de foranstaltninger, man nu er blevet enige om.

På dette område er der en ting, de byggende er blevet meget betænkelige ved, og det er dette, at arbejdstilsynet ikke synes at have mandskab nok til at klare opgaverne, og så har man i flere tilfælde forsøgt at anmode det tilsyn, som alligevel findes på arbejdspladsen, om at påtage sig en del af tilsynet med, om de sikkerhedsmæssige foranstaltninger er i orden. Selvom arkitekter og ingeniører er fuldstændig enige i, at disse foranstaltninger skal gennemføres, så er der en principiel vanskelighed ved det, idet man bringer de projekterende, som er vant til at indtage en mæglende rolle imellem byggeriets parter, ind i et ansvarsforhold, som ikke er til at overse. Vi ville gerne have, at arbejdstilsynet prøver på at se på dette igen, så vi ikke får flere henvendelser af den art.

Arkitekt Ottesen var inde på, at der i mange sager krævedes for meget skøn af myndighederne. Jeg synes netop, at man i disse år har lært, at myndighederne godt kan skønne indenfor lovens rammer. Jeg bliver helt betænkelig ved, at en myndighedsperson siger, at han er bange for dette skøn – men jeg har måske misforstået meningen med ordet skøn i den forbindelse.

Når arkitekt Einer Hansen siger, at mit forslag om at samle attesterne sammen ikke vil være gennemførligt, så kan jeg ikke rigtigt indse hvorfor. Der er ikke mange byggesager, hvor der ikke afleveres en skorstensattest, en kedellattest, en afløbstatte o.s.v., og det skulle dog være muligt at samle dem til en blanket, som man skulle udfylde. Om statikerordningen, ja, det er jo ingen hemmelighed, at det sted, hvor det kniber mest med at få den til at fungere, det

er København. Jeg ved, at flere af vore kolleger har klaget over, at man tilsyneladende ikke kender den i København. Måske skulle man både hos myndighederne og hos teknikerorganisationerne tage spørgsmålet om vejledningen i brugen af statikerordningen op.

Samarbejde med brancheorganisationer
Attester, blanketter Forholdet til
Arbejdstilsynet

S. Albinus:

I flere af indlæggene har man været inde på nogle tanker om løbende eller standardblade i forbindelse med attester m.v., og det er klart, at når vi har arbejdet nogen tid med det nye bygningsreglement, så må vi se, hvordan vi bedst kan gøre dette redskab anvendeligt i praksis, og hvis det viser sig praktisk, at det hele samles i et ringbind og suppleres med løbende, så vil vi selvfølgelig overveje det.

Der er en anden ting, jeg kunne have lyst til netop i denne forsamling at gøre opmærksom på, og det er dette, at vi regner i høj grad med at få udbygget en vist samarbejde med brancheorganisationerne. Vi har haft et udmærket samarbejde med træindustrien, som i samråd med os har udarbejdet vejledning for dimensionering af gitterspær-fag, og derfor skriver vi i bygningsreglementet, at et gitterspær-fag kan dimensioneres og udføres på grundlag af den og den anvisning, som er godkendt af boligministeriet. Så træffer vi en aftale med træbranchen om, at de får bemyndigelse til at skrive på deres anvisninger: godkendt af boligministeriet. Der ligger en vis reklamevirkning for træindustrien i dette, og vi slipper for en hel masse arbejde med at lave gitterspær-fag, som er lavet en gang.

Noget lignende har vi snakket med teglbranchen om. Det gælder her vejledninger for de bestemmelser, der findes i bygningsreglementet for dimensionering af murværk.

Vedrørende attesterne, som jeg selv angreb noget, synes jeg stadig, at der må være en mulighed for f.eks. at udlevere dem i et hefte, så man kan udfylde dem efterhånden som man får brug for dem.

Louis Ottesen bemærkede, at det var rart, hvis man kunne læse i en byggelov, hvordan man måtte bygge. Hertil vil jeg sige, at det tror jeg ikke kan lade sig gøre. Jeg tror ikke, at man kan skrive alt i en lov, som kan fortælle folk, hvordan de i en konkret situation kan opfylde bestemmelserne.

Oskar Hansen nævnte, at man stadig har stilladsregulativ i København. Det er netop et eksempel på det uheldige forhold, at man ikke har en fælles byggelov for landet som helhed. Den dag Københavnsloven forsvinder, overtages disse bestemmelser af arbejdstilsynet. Med hensyn til spørgsmålet om, hvor grænsen skal lægges mellem byggelov og arbejderbeskyttelseslov, da vil jeg blot sige, at det må vi nok strides om ved en anden lejlighed.

A. Brink Nielsen:

Normer

Nu har der været diskutert meget om myndighedernes dokumenter, og det var vel i denne forbindelse naturligt at fremhæve, at også Ingeniørforeningen er ophav til nogle vigtige byggedokumenter, nemlig normerne. De fleste af vore normer trænger imidlertid stærkt til revision, og jeg tror, at vi må appellere til Ingeniørforeningen og bede den om at få denne opgave taget op.