



Forblad

Nye materialer og konstruktioner

Otto Kierulff

Tidsskrifter

Arkitekten 1941, Ugehæfte

1941

Nye Materialer og Konstruktioner

Af Civilingeniør Otto Kierulff

I dette og et følgende Hæfte er der givet en Oversigt over Resultaterne fra Gruppe II i den Konkurrence om Krisebyggeri, som var udskrevet af Akademisk Arkitektforening i Samarbejde med Dansk Ingeniørforening. Artiklerne findes gengivet i det udsendte Særhæfte om Konkurrencens Resultater.

Ved den afholdte Konkurrence vedrørende Forslag til nye Byggematerialer og nye Konstruktioner fremkom kun i ringe Grad noget, som kunde betegnes som helt nyt, hvilket formentlig heller ikke kunde forventes under Hensyn til den korte Tid, der var til Disposition for Forslagsstillerne, derimod kan det siges, at der opnaaedes gode Forslag med Hensyn til at anvende allerede til Dels kendte Materialer paa en saadan Maade, at der opnaas baade en Forbedring af Byggeriet og forøget Økonomi, naar Hensyn tages til Driftsudgifterne.

De bedste Resultater blev opnaaet ved de præmierede 4 Forslag, som i det følgende nærmere er beskrevet, og som alle gaar ud paa at bygge Boligernes Ydermure af Sten med større varmeisolerende Egenskaber end sædvanlige Teglsten, hvorved ikke alene opnaas et billigere Varmeanlæg, men ogsaa mindre Varmeforbrug samt en Behagelighed for Beboerne, idet Varmefrigivelsen fra Personer til Vægge bliver stærkt formindsket. Selvom disse Forhold ikke er ubekendte, og Forslagene saaledes heller ikke kan betegnes som skabende noget absolut nyt, kan man dog sige, at det paa ingen Maade er almindeligt, at der bygges efter disse Principper, og man har ment, at Forslagene peger paa det rigtige Punkt, hvor der tiltrænges en virkelig Forbedring af Byggeriet, og hvor det kan ske alene ved Anvendelse af danske Materialer.

I et af Forslagene udtales, at det burde være fastslaaet som en almen gyldig Regel eller maaske endda en Forskrift i Byggevedtægterne, at *ingen Ydermur bør have et Varmetransmissionstal større end 0,8.*

Det højst præmierede Forslag (Nr. 174) gaar i Hovedsagen ud paa at erstatte de inderste Sten af en Mur i skiftevis $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{1}$ Stens Dybde med Klinkerbetonen af Normalformat, hvorved opnaas langt større Varmeisolation. Der er naturligvis ikke noget i Vejen for ogsaa at anvende Sten af andre Materialer med samme Egenskaber. Dette Forslag byder den særlige Fordel, at Murenes Ydre kan udføres af almindelige Façadestene, saaledes at Byggemaaden ikke medfører Ændringer i Arkitekturen.

Det næste Forslag (Nr. 166) gaar ud paa at fremstille Bygningernes Façademure i deres Helhed af Gasbetonen af særligt Format, og der gøres Rede for, at man kan udføre Murene med mindre Tykkelse og opnaa den tilstrækkelige Styrke og langt større Varmeisolation samtidig med en direkte Besparelse paa selve Murværket.

Det tredje præmierede Forslag (Nr. 206) stiller Forslag om en helt ny Sten af Molerbeton fremstillet af Cement, Moler, Grus og Kemikalier efter en patenteret Metode. Stenene kan fremstilles med varierende

Vandtilsætning og faar en dertil svarende Styrke og Isolationsevne. Styrken er stor i Forhold til Vægtfylden. Stenene er hidtil ikke fremstillet fabrikmæssigt, men hvis det lykkes ogsaa paa denne Maade at faa de anførte Egenskaber bevaret, og ingen andre Ulemper viser sig, er der utvivlsomt fundet et nyt Byggemateriale, der kan blive af virkelig Betydning.

Det sidste Forslag (Nr. 222), der blev præmieret, gaar ud paa i lavt Byggeri at fremstille Ydermurene af særlige Hulsten af Klinkerbeton. Stenene har den Fordel, at Oversiden bestaar af en gennemgaaende Plade, saaledes at Mørtelen ikke delvis løber ned i Hulrummene.

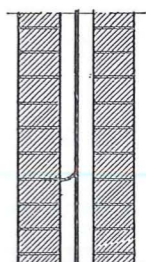
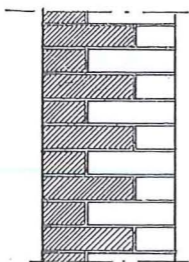
Disse præmierede Forslag vil nedenfor blive nærmere beskrevet af Forslagsstillerne.

Et betydeligt Antal Forslag frembød bemærkelsesværdige Enkeltheder og gode Ideer, og en Del af disse vil blive omtalt i det følgende.

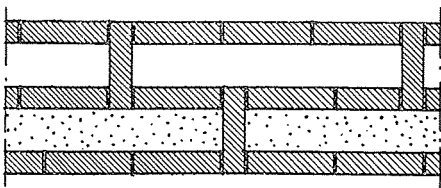
Ligesom de præmierede Forslag tog mange andre ogsaa Sigte paa Forbedring af Ydermurenes Isolationsevne, og et Forslag (mærket „S.E.B.“, Nr. 175) foreslaar, at der i hule Mure ophænges Plader af Materialet „Sanisola“, hvorved særligt opnaas en Formindskelse af Straalingstabet. „Sanisola“ er et nyt Materiale og bestaar af Sanisolplader, paa hvis ene Side der er paaklæbet Aluminiumsfolie.

De hule Mures udvendige Skal bestaar af $\frac{1}{2}$ Stens Teglstensmur, medens den indvendige Skal enten kan være af Kivronplader paa Træbindingsværk, af Slaggeplader eller ligeledes af $\frac{1}{2}$ Stens Teglstensmur. Et andet Forslag, som har været offentliggjort tidligere, og som ogsaa giver en udmærket varmeisolerende Mur, anbefaler Ydermurene fremstillet som „Nopsa“ Vægge. Grundtanken i Systemet er at opføre Murene med Stenene paa Kant og forsyne dem med Hulrum udfyldt med Isolationsmateriale. Efter Hovedforslaget bestaar Murene af tre $\frac{1}{4}$ Stens Mure forbundet med $\frac{1}{1}$ Stens Bindere. Disse er fra Midtervæg til henholdsvis Yder- og Indervæg forsat for hinanden, saaledes at der intetsteds forekommer gennemgaaende Bindere. Man kan opnaa et Varmegennemgangstal paa 0,75. Materialprisen er mindre end for en 36 cm hul Mur.

Det er nødvendigt, at Stenene er nøjagtige i Format, og der anbefales Cementmursten af Styrke 70 kg/cm² opmuret med tynde Fuger i Bastardmørtel, hvorved opnaas samme Styrke som ved almindeligt Murværk.



1. Ydervæg med Bagmur af isolerende Sten i Murstensformat. 2. Ydervæg med isolerende Sanisola-plader, ophængt i Hulrummet.



Ydervæg af Nopsa-Sten med isolerende Udfyldning

Et Forslag (mærket „Anvend Alt Affald“, Nr. 202) til Anvendelse af Slagger til Bygningssten, særlig Hulsten, var ogsaa af betydelig Interesse, idet det paa meget grundig Maade var vist, at man ved omhyggelig Rensning og Sortering af Slagger kan opnaa en Slaggebeton af stor Styrke og god Isolationsevne. Det foreslaas at anvende Slaggebetonhulsten i Murværk og anføres, at der kan opnaas en Brudstyrke af 75 kg/cm² og et Varmegennemgangstal paa 0,60 for en 23 cm tyk Hulstensmur.

Fra en Forslagsstiller (mærket „13-15-17“, Nr. 223) forelaa en meget anskuelig grafisk Fremstilling af Varmetransmissionstal og Priser for de forskellige Udførelsesformer for Ydermure baade efter hidtil almindelige og efter moderne varmeisolerende Byggesmaader, og paa anskuelig Maade var der gjort Rede for Udgifterne til Driften af Opvarmningsanlæg ved Anvendelse af forskellige Byggematerialer, idet disse Udgifter var sammenholdt med Udgifterne til Anskaffelsen af de forskellige Materialer.

En Række Forslag gik ud paa at fremstille Bygninger af standardiserede Elementer, hvorved baade Træ- og Jernbetonkonstruktioner kunde tænkes anvendt. Man har haft Betænkkeligheder ved at acceptere udstrakt Anvendelse af Træ som velegnet Materiale ved Krisebyggeri, idet Fremskaffelsen af dette maaske volder lige saa mange Vanskeligheder som Fremskaffelsen af Jern.

Et Forslag (mærket „Rammer“, Nr. 191) gaar ud paa at opbygge Huse af fabriksfremstillede Rammer, som leveres fuldt færdige til Opstilling paa Byggepladsen. Elementerne bestaar af Rammer af 2" × 3" Tømmer udfyldt med en Plade af „Træolith“, en Masse, der fremstilles af Træuld, Cement og Kemikalier. Der opnaas god Varmeisolation, og Udgifterne paa Byggepladsen reduceres meget. Konstruktionen er sikkert velegnet til Bygning af Barakker, hvor en hurtig Opførelse er af Betydning.

Omtrent samme Tanker, men med Jernbetonelementer som Materiale, følger et Forslag (mærket „Frame“, Nr. 188). Bygningerne kan være een-étages Beboelsesbygninger, Lagerskure, Barakker, Stalde m. m. De opføres af Jernbetonelementer støbt i Staalforme og i Standardstørrelse. Elementerne bestaar af Pæle, Fodremme, Søjler, T-formede Tag- og Gulvbjælker og Rammer som Vægudfyldning. Alle Elementer passer nøje sammen og samles uden Binde midler. Væggene beklædes indvendig med Isoleringsplader. Forslaget er patentanmeldt i Udlandet.

Et andet Forslag (mærket „Fag“, Nr. 161) anbefaler

billige Boliger opført med Bindingsværksskelet paa Betonfundament; Husene opdeles i Fag à 1,25 m, hvorved det bliver muligt at standardisere de fleste Bygningselementer. Kun Skelettet behøver i en Krisetid at opføres af de endelige Materialer.

Den udvendige Beklædning foreslaas udført af Eternitplader og den indvendige af et Lag Pap og 3/4" Brædder med Puds. Udfyldnings- og Isolationselementerne er raa Lerplader indæltede med Halm eller tynde Grene. Som Tag foreslaas Eternitbølgeplader.

Indenfor Konkurrencens andet Omraade, nye Konstruktioner, kan nævnes et Forslag til Udførelse af Bjælker af Spændbeton (mærket „minutum“, Nr. 200). Forslaget er behandlet i Faglitteraturen, og Konstruktionerne har været anvendt i Udlandet.

Metoden gaar ud paa at fremstille Jernbetonbjælker med en Armering af tynde Traade af Kvalitetsstaal, som gives en kraftig Forspænding, hvorved opnaas en saadan Spændingsfordeling i Betonen, at laveste Spænding i Træksiden ved Totalbelastning bliver nærved eller lig Nul. Der paavises en meget betydelig Jernbesparelse.

Bjælkerne fremstilles fabrikationsmæssigt, hvorved foruden Økonomi opnaas Sikkerhed for, at Forspændingerne virkelig er til Stede.

Bjælkerne anvendes som bærende Elementer i Betongulve og som Murbjælker, og Forslaget maa siges at være af Interesse.

Ogsaa interessant var et Forslag (mærket „Hans“, Nr. 177) til Udførelse af Straalevarmeanlæg med Luft i Stedet for Vand til Transport af Varmen og at anvende varmluftfyldte Betonhulsten som varmegivende Element.

Forslagets Betydning er noget begrænset, idet det kun omfatter de Bygninger, i hvilke Straalevarmeanlæg med Fordel kan installeres (Forretningsbygninger, Museer, Hospitaler, Skoler etc.).

Der fremkom ogsaa nogle egenartede Forslag, som var vel bearbejdede, men som dog ikke uden videre kan anbefales til Anvendelse.

Et Forslag (mærket „Poly“, Nr. 201) foreslaar i Stedet for Jern at anvende Trægrene som Armering i Jernbeton. Forslagsstilleren har fundet en Plante (*Polygonum baldchuanicum*), som er i Besiddelse af en Række bemærkelsesværdige Egenskaber: Kraftig, regelmæssig Knastdannelse ved Fortykkelser, som ved Bambus, god Isolering mod Indtrængen af Vand, stærkt og regelmæssigt Ved, hurtig Vækst og i Stand til at vokse retlinet og iøvrigt i forudbestemte Façoner, hvis det maatte ønskes; desuden er det ved Forsøget vist, at det svinder meget lidt ved Udtørring.

En anden Kombination af Beton og Træ er fremkommet i et Forslag (mærket „TBE“, Nr. 180), hvor man tænker sig en Del af en Bjælkes Armering erstattet af en til Bjælkeundersiden fast forankret Bundplanke. Forslagsstilleren er klar over Træets Svindforhold og efterviser, at Svindet vil give Træet en ikke skadelig Forspænding.

Et ganske lignende Forslag (mærket „T/B“, Nr. 204) foreslaar helt at udelade Jernarmering og at lade den Betonen omgivende Form arbejde med i Spændingsfordelingen. Forbindelsen mellem Træ og Beton foregaar gennem svære Søm, der inden Udstøbningen gennem Træet er ført ind i Støbeformen. Der er foretaget Brudforsøg med saadanne Bjælker og betydelig Bæreevne opnaaet, men det tør vel nok betragtes som tvivlsomt, om man i Længden vil føle sig tryk ved den i disse sidste Forslag angivne Samvirken mellem Beton og Træ.

Der fremkom i denne Gruppe ogsaa Arbejder, som nærmest havde Karakter af Afhandlinger om Byggeriet i Almindelighed uden at stille tekniske Forslag. Saaledes kan nævnes et meget omfangsrigt Arbejde (mærket „Planbyggeri“, Nr. 159), der giver en Undersøgelse af Byggeriets Beskæftigelsesforhold og Valutaforbrug under den nuværende Krise, og hvor der er fremdraget en Række vigtige Forhold vedrørende Byggeriet, konkluderende i et Byggeprogram, hvorefter Boligbyggeriet uden Kurstab kan finansieres af den faste Del af Kapitaldannelsen samt ved Hjælp af Investeringer fra Huslejen i de gamle Ejendomme, Materialleverandører og Byggearbejdere i Forening. I en anden Afhandling (mærket „Paa Fusserne“ Nr. 160) anbefales Oprettelsen af en bygningsteknisk Central, idet det udtales, at hele Byggeriets komplicerede Apparat med alle dets sociale og økonomiske Virkninger kun kan beherskes ud fra samlet Kendskab til for det første: Behov, og for det andet: de tekniske Muligheder. Den bygningstekniske Central skal anvise Emnerne og nyttiggøre Resultaterne dels ved systematisk Publicering, dels ved en Bearbejdelse, der resulterer i Standardiseringer med Henblik paa industriel Massefremstilling.

Til Slut skal nævnes en Afhandling (mærket „B. & R.“, Nr. 211), der meget systematisk gennemgaar de Forordringer, der maa stilles til en moderne Bolig, spændende over almindelige Opvarmingsproblemer og akustiske Problemer, resulterende i Forslag til Anvendelse af nye Materialer i Husbygning, hovedsagelig Eternit, Træbeton og blød Træfiber.

Selvom man ikke er enig med Forfatterne i Fremskridtet ved Anvendelsen af de nye Materialer, er de anstillede Betragtninger værdifulde og vil utvivlsomt faa Betydning ved Angivelsen af de Retningslinier, der bør følges ved Fremskaffelsen og Anvendelsen af nye Materialer i Fremtiden.