

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

78
Cement Sülsten.

6913



6913



6913

78
—

CEMENT HULSTEN

UDSTILLET PAA FORANLEDNING AF
BOLIGKOMMISSIONENS TEKNISKE UDVALG
KØBENHAVN 10.—13. SEPTEMBER 1917

TRYKT HOS J. JØRGENSEN & CO. (IVAR JANTZEN) KØBENHAVN

FRA de tidligste Tider har Boligspørgsmaalet været et af de, der har optaget Menneskeheden mest, Hovedpunkt som det er i Spørgsmaalet om Formen for menneskelig Tilværelse her paa Jorden, men lige saa forskelligartede de Veje, der har været gaaet, har været, lige saa nøje Sammenhæng er der mellem disse og de Materialer, der har været anvendt.

Ved Valget af sidstnævnte har man ved enhver Bebyggelses Begyndelse naturligvis udelukkende været henvist til, hvad der fandtes af anvendeligt paa Stedet, lige fra Grene og Sten til Græstørv og Sneblokke, men den med en stigende Bebyggelse voksende Trang til Materialer har allerede i de ældste kendte Kulturer ført til en rent industriel Tilvirkning og Massetransport, saavel som til samtidig Anvendelse af en hel Række forskellige Materialer, hvert særlig tjenligt til at tilfredsstille de Krav, der i Bygningens forskellige Dele stilles til Styrke, til Modstand mod Vind og Vejr, Jordfugtighed, Ild o. s. v.

Herefter har Spørgsmaalet om Materialevalg nok skiftet Karakter, idet det herefter altid vil lyde: kan det og det paa et givet Sted almindeligt anvendte Materiale med Fordel erstattes med et andet, men Betydningen er ikke derfor aftaget, den er tværtimod voksende med de i enhver voksende Befolkning stadig stigende økonomiske Vanskeligheder.

Spørgsmaalet kan imidlertid ikke, som saa mange andre beslægtede, løses ved teknisk-økonomiske Beregninger alene, og det ikke blot fordi de overalt varierende klimatiske Forholds Totalvirkning er vanskelig at afgøre, men ganske særligt, fordi den vigtigste Faktor, der indgaar i Spørgsmaalet, den Følelse af Velvære, Brugerne kræver af Bygningen, ikke blot er afhængig af visse ydre Egenskaber ved denne, men fuldt saa meget af hele den historiske Udvikling og den dermed sammenhængende almindelige Levevis, saavel som af hygiejniske og sociale Forestillinger af den forskelligste Art — man tænke blot paa den Tid, det har taget, inden Kakkelovne, Bolig og Levevis kom til at passe sammen.

Særlig aktuelt har Spørgsmaalet alle Dage været i de store Byer med de høje Grundpriser og den tætte Bebyggelse saavel som i afsides beliggende Egne, hvor Transportudgifterne faar afgørende Betydning, og der er da ogsaa her og overalt i Verden arbejdet saa stærkt paa dette Spørgsmaal, at man ikke paa et givet Tidspunkt som det nuværende kan vente at finde noget saa omvæltende, at det for Eksempel med et Slag kan opveje de for Tiden gældende høje Krigspriser, men nok, at der kan findes saadanne Materialer og Metoder, at de derigennem muliggjorte Besparelser fortjener fuld Opmærksomhed.

Og det gælder naturligvis ganske særligt overalt, hvor Prisstigningen i Forbindelse med de øvrige af Krigen skabte Forhold har fremkaldt ligefrem Bolignød og gjort Spørgsmaalet til en Samfundssag af største Betydning.

Da det nu allerede længe har været erkendt, at man her i Landet, hvor der næsten overalt er temmelig let Adgang til godt Grus, og tillige findes en

paa rigeligt og bekvemt beliggende Kridt og Ler baseret fortrinlig Cementindustri, kan bygge billigere ved Hjælp af Cementsten end af Mursten, og da der som Følge heraf Landet over, særlig hvor Afstanden til Teglværk har været stor, er bygget et meget stort Antal Smaahuse af Cementsten af Murstensstørrelse, skønt de ikke, særlig ikke hvad Isolationsevne angaar, staar paa Højde med tilsvarende af Mursten, saa ligger det nær at spørge, om ikke en videre Udvikling af dette Materiale er mulig.

Her er Svaret i Virkeligheden givet, der er i andre Lande, hvor man ikke som her har haft en gammel og højt udviklet Teglværksindustri rede til med forholdsvis korte Transporter at tilfredsstille Behovet, arbejdet saa meget med dette Stof, at man ikke alene ganske er kommet bort fra den kun af Brændingshensyn motiverede Murstensstørrelse og gaaet over til større og bekvemmere Formater, men man har ved at forsyne Stenene med Hulrum opnaaet en saa betydelig Forbedring af Isolationsevnen, at disse *Cementhulsten* efter de allerede baade her og andetsteds gjorte Erfaringer synes at have en ikke ringe Fremtid for sig.

Udviklingen af dette Materiale har særlig fundet Sted i Amerika, hvad meget naturligt hænger sammen med dette Lands hurtige Udvikling. I de fleste Nybyggeregne viste det sig oftest praktisk talt ugørligt at fremskaffe Mursten eller naturlige Sten, og var der ikke Skov paa Stedet, men Grus, kom man hurtigt ind paa i stor Stil at anvende Beton til Boligbyggeri.

Almindelig kendt er det Edisonske Forsøg med i transportable Staalforme at støbe Husfacader, som derefter rejstes og forbandtes, en Fremgangsmaade,

der imidlertid som alle andre Forsøg med støbte Mure vist igen helt er forladt, da vaadstøbt Beton ikke evner at opsuge det fjærneste af den Fugtighed, der ved ethvert ydre Temperaturfald slaar sig paa den indre Murflade, og som tilmed, da Beton er en bedre Varmeleder end Træ og Mursten, her er forholdsvis betydeligt og, i hvert Fald i Klimater som vort, saa stort, at Rummene er fuldstændig ubeboelige.

En absolut Betingelse for Beboelighed er, at Betonen er porøs. For at opnaa det maa den tørstøbes, og det er da naturligt at fremstille Materialet i Blokke og gøre disses Tilvirkning Genstand for maskinmæssig Fremstilling, ikke mindst for at opnaa et saa ensartet og billigt Produkt som muligt.

Blokkenes Størrelse har varieret lige fra Murstensstørrelse til Kvadre saa store, at en Mand lige kunde bære dem, og meget tidligt kom man, vistnok først nærmest for at spare Materiale, men senere bevidst for at udnytte de paagældende Luftlags isolerende Evne, ind paa at udspare Hulrum i Stenen. Der opstod som Følge heraf en hel Række patenterede Stenformer, af hvilke adskillige viste sig ret uheldige, vistnok meget fordi der ofte anvendtes alt for ringe Materialer, men ogsaa ofte paa Grund af forkert Anbringelse af Luftmellemrummene.

Men andre viste sig gode, og paa Grundlag af de saaledes indvundne Erfaringer har her i Landet særlig Maskinfabriken A/S. P e d e r s h a a b i Brønderslev i de sidste Aar konstrueret og forhandlet Maskiner til Fremstilling af saadanne Sten. Efter en Del Eksperimenteren, der har udskudt enkelte Former som ikke særlig velegnede for vore Forhold, er

de nu hovedsagelig standset ved de saakaldte Ankerblok- og Phoenixsten.

Endnu mere rationelt synes de amerikanske Erfaringer at være videre udviklet i Sverige, hvor Op-gaven ligger lidt anderledes, idet det dér for en stor Del maatte gaa ud paa at skabe et baade særlig let og godt isolerende Materiale, for at det i de vanskeligt tilgængelige og kolde Egne mod Nord kunde erstatte de derværende lune, men brandfarlige Træhuse. Der er i hvert Fald, og som det synes med tilfredsstillende Resultat, opført et meget stort Antal Bygninger af Cementsulsten, særlig efter det ogsaa her i Landet repræsenterede L e a n stenssystem, som tillige har opnaaet en ikke ringe Udbredelse i Rusland, Norge, Tyskland og Schweiz, hvor der forøvrigt ogsaa paa anden Maade er arbejdet med beslægtede Systemer.

Et enkelt af disse, der forøvrigt i Modsætning til de fleste andre Systemer, hvor Hovedvægten er lagt paa at opnaa lodret gennemgaaende isolerende Luftlag, bygger paa en mere sideværts Luftcirkulation, det schweitziske System R e c o r d, er ligeledes repræsenteret her i Landet.

Det er imidlertid ikke tilstrækkeligt at have en i og for sig god Sten, det er af lige saa væsentlig Betydning for dens Anvendelighed i Praksis, at de Maskiner, den fremstilles paa, ved ringe Forandringer ogsaa kan fremstille Hjørnesten, halve Sten o. s. v., og at alle disse Sten indgaar i et saadant System, at alle de ved ethvert Byggeri forekommende Detailler klares paa en forud gennemtænkt nem og praktisk Maade, et Punkt, der ikke altid tidligere har været skænket tilstrækkelig Opmærksomhed.

Men ogsaa disse Begyndervanskeligheder synes

ved de her omtalte Systemer at være overvundet, og det var derfor kun naturligt, at de i Fabrikationen af saadanne Sten interesserede Firmaer ønskede at henlede Boligkommissionens Opmærksomhed paa dette Materiale.

Da det maatte antages, at disse Sten kun i ringe Grad var saavel Offentligheden som Autoriteterne bekendt, samledes de paagældende Firmaer med Interesse om den Opfordring, Kommissionens tekniske Udvalg rettede til dem, om under Boligkongressen overfor Offentligheden at gøre rede for saavel de almindelige Fordele, Materialet skulde byde, som for hvor langt hvert enkelt System er naaet i rent praktisk Henseende.

Og de bestemte sig derfor til, i enig Erkendelse af, at der her forelaa en Opgave af Betydning for dem alle, i Fællesskab at afholde en Specialudstilling, der saa fyldigt som muligt kunde belyse dette Materiale.

Dette er særlig søgt opnaaet ved at holde Udstillingen inden for de strammest mulige Former, saaledes at de alle viser:

1) hvordan det paagældende System klarer alle ved almindelig Husbygning forekommende Detailler, som Ydermur, bærende og almindeligt Skillerum, Hjørner, Skorstenskanal, Vindue, Dør, Bjælkelag, Forbandt o. s. v. ved Opførelsen af et Hushjørne af væsentlig samme Dimensioner, kun med saadanne Ændringer, som naturligt følger af Stenenes forskellige Størrelser.

2) Stenenes Fabrikation, herunder specielt de forskellige Stenformer som Hjørnesten, Profilsten, halve og kvarte Sten, det er muligt at fremstille paa Maskinen.

3) Planer og Billeder eller Modeller af allerede udførte Bygninger, af særlige Detailler o. s. v.

Det er ikke her Stedet at komme nærmere ind paa en Beskrivelse af de forskellige Systemer, da hvert Firma nærmere vil gøre rede for sit og de dertil knyttede Fordele.

Men det kan dog siges, at de alle synes at have visse særlige Fordele, der meget mulig vil sikre dem hvert sit Omraade.

Hvad Styrke og Frostbestandighed angaar synes der ikke at være noget i Vejen, og der vil i den nærmeste Fremtid blive afholdt en Række Prøver paa Statsprøveanstalten til Belysning af saavel disse Egenskaber som Stenenes Modstandsevne overfor Ild. Og det er under Overvejelse at faa anstillet Forsøg, der kan belyse Isolationsevnen i Forhold til almindeligt Murværk, Forsøg, det ikke er saa lige til at faa anstillet, da det meget mere end den egentlige Varmeledningsevne synes at være Evnen til at optage og afgive Fugtighed i saadant Forhold, at Muren under de sædvanlige klimatiske Forhold holder sig tør, der er afgørende. Et Omraade, hvor men imidlertid ved uhyre lidt, men som det meget maa haabes i den nærmeste Fremtid maa blive taget op til indgaaende Prøvelse.

Men hvordan det nu end forholder sig dermed, ses der hen til de Erfaringer, der allerede foreligger, og til den Sikkerhed, hvormed alle Detailler klares, saa maa man indrømme, at der her er skabt et nyt Materiale, som man kan bygge billigere og hurtigere med end med Mursten, som er ude over det rene Begynderstadium, og som det derfor har den

største Interesse for alle byggeinteresserede at se forelagt.

Naar der mod Materialets Anvendelse er blevet fremført den Indvending, at det er grimmere end Mursten, saa maa hertil siges, at selv om der vanskeligt kan disputeres om Smagen, saa kan der selvfølgelig bygges lige saa smukt med disse Sten som med Mursten, og til Puds er de bedre egnet end Mursten, de giver glattere Flade, og man risikerer ikke Udslag af Salpeter.

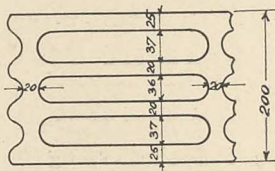
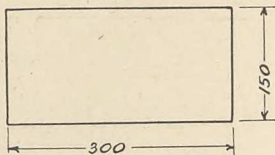
Og naar der videre indvendes, at man ikke kan skaffe sig Sikkerhed for, at der ikke i en vis leveret Mængde findes daarlige Sten imellem, i Modsætning til Mursten, hvor det at hver enkelt Sten har gennemgaaet en Brænding, skulde sikre en vis høj Kvalitet, saa stemmer det næppe med de virkelige Forhold. Den maskinmæssige Fremstilling af saavel Blanding som Sten sikrer en tværtimod et mere ensartet Produkt end det der fremgaar af en Brænding, og ligesom øvede Folk hurtigt kan udpege daarlige Mursten, saaledes vil udtagne Stikprøver meget hurtigt lære den med Materialet fortrolige at opdage ringe eller mistænkelige Partier. Og iøvrigt vil Sten, der af en eller anden Grund ikke skulde være blevet stampet ordentligt i Maskinen utvivlsomt falde fra hinanden, naar de tages ud af Maskinen, og med Blandingsforholdet kan der naturligvis lige saa vel som ellers føres fornøden Kontrol, og endelig vil Fabrikanterne selv til enhver Tid være direkte interesserede i at levere en anerkendt god Vare.

At de skulde kunne fortrænge Mursten, er der ingen der tror, og vist heller ingen der ønsker, dertil er Mursten et altfor let tilgængeligt, kendt og prøvet Materiale, men det kan næppe bestrides, at de i mange

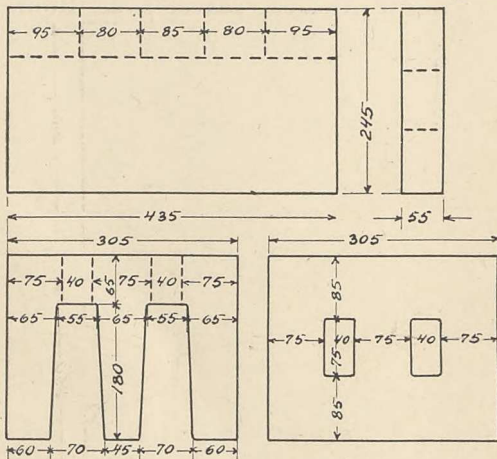
Tilfælde, særlig hvor det gælder Smaahuse, kan faa stor Betydning i Kraft af deres Billighed, der, bortset fra, hvad der kan skyldes, at de vejer og fylder mindre i Bygningen, særlig hidrører fra, at baade Materialformindskelsen og Muligheden for at kunne tage Størstedelen af Materialet i Bygningens Nærhed medfører mindre Transporter, og hvad der i al Almindelighed er det afgørende for Prisen, fra, at der til Opførelsen af et givet Hus medgaar et betydeligt mindre Kulforbrug, end hvis der brugtes Mursten.

Hosføjede Afbildninger viser de til Ydermur anvendte Sten i de 4 Systemer, og i de efterfølgende Tabeller vil man finde alle fornødne Oplysninger om disse Stens Størrelse o. s. v., saavel som en Sammenstilling af hvordan Forholdene stiller sig for 100 m² Ydermur opført af henholdsvis Mursten i 1½ Stens massiv Mur, og i hul Mur, af Cementsten og af de 4 Slags Cement Hulsten, saavel hvad Rumfang og Masse angaar, som det til Fremstillingen krævede Kulforbrug.

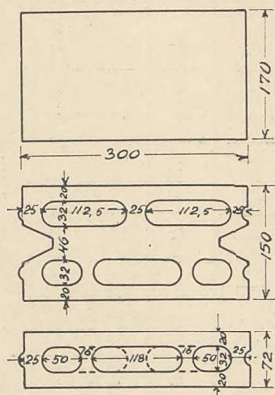
LEAN



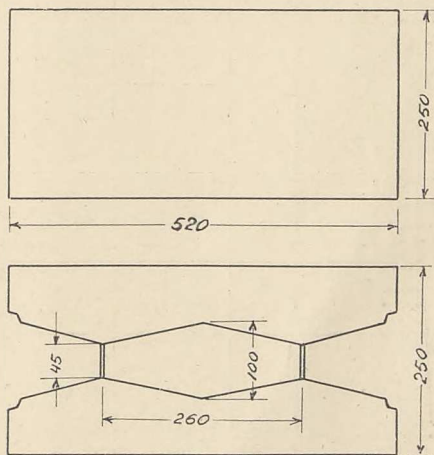
RECORD



PHØNIX



ANKERBLOK



Tabel I.

	Yderflade				Ligge- flade cm²	Stød- flade cm²	Volumen pr. Sten			Antal Sten pr. 100 m²	Volumen pr. 100 m²			Masse %
	Sten cm²	Fugetykkelse		Sten med Fuge cm²			Ydre	Beton	Mørtel		Ydre	Beton	Mørtel	
		lodret cm	vandret cm											
Lean.	450	0,5	0,3	467	331	135	9,00	4,97	0,17	2143	20,0	10,7	0,4	56
Record . . .	1066	0,5	0,5	1100	718	522	33,55	21,84		800				
	135	0,5	0,5	150	(198)	522	4,57	3,78		800				
				1250	916	1044	38,12	25,62	0,98		30,5	20,5	0,8	70
Phønix	510	0,5	0,5	534	295	170	7,65	5,02		1873				
	(510)			(534)	151	122	3,67	2,57		1873				
				534	446	292	11,32	7,59	0,37		22,5	14,2	0,7	66
Ankerblok . .	1300	1,0	1,0	1378	918	375	32,50	22,95	1,43	726	25,0	16,7	1,1	71

1470 40 1549 310 300

Tabel II.

Til 100 m² Ydermur medgaar.

	Volumen			Masse %	Antal	Blanding	Cementkoeffi- cient	Cement i			Til Brænding medgaar i Millioner Kalorier					Besparelse %
	Ydre m³	Sten m³	Mørtel m³					Beton t	Mørtel 0,252 t	Kalk i Mør- tel 0,085 t	Mur- sten 1,3 pr. 1000	Cement i		Ialt Mill. Kal.		
												Beton 3,53	Mørtel 3,53		Kalk i Mør- tel 1,82	
Mursten, massiv Mur	35,0	26,0	9,0	100	18660			2,3	0,8	24,3	»	8,1	1,4	33,8	÷ 60	
Fugetykkelse 1,0—1,2 hul »	35,0	17,3	4,7	63	12440			1,2	0,4	16,2	»	4,2	0,7	21,1	0	
Cementsten, hul Mur	35,0	17,8	4,2	63	12820	1 : 8 0,190		3,4	1,1	0,4	»	12,0	3,9	0,7	16,6	21
Fugetykkelse 1,0—1,0 » »	35,0	17,8	4,2	63	12820	1 : 10 0,151		2,7	1,1	0,4	»	9,5	3,9	0,7	14,1	33
Lean	20,0	10,7	0,4	32	2143	1 : 4 0,355		3,8	0,1	0,1	»	13,3	0,4	0,1	13,8	35
Rekord	30,5	20,5	0,8	61	2×800	{ 1 : 6 0,250 1 : 3 : 5 0,210		5,1	0,2	0,1	»	18,0	0,7	0,1	18,8	11
Phonix	22,5	14,2	0,7	43	2×1873			4,3	0,2	0,1	»	15,2	0,7	0,1	16,0	24
						1 5 0,295		4,2	0,2	0,1	»	14,8	0,7	0,1	15,6	26
Ankerblok	25,0	16,7	1,1	51	726	1 : 3 : 5 0,210		3,5	0,3	0,1	»	12,4	1,1	0,2	13,7	35

Udstillingen, der ved elskværdig Imødekommen fra Industriforeningens Side afholdes i Gaarden mellem Industriforeningsbygningen og Tivoli, omfatter følgende 4 Systemer:

LEAN, udstillet af Patentindehaverne for Danmark: Korsør Cementvarefabrik *Ceres*, Korsør, og *Christoffersen & Olsen*, København.

RECORD, udstillet af Patentindehaveren for Danmark, Grosserer *C. Garding*, København.

PHØNIX, udstillet af Maskinfabriken A/S. *Pedershaab*, Brønderslev.

ANKERBLOK, udstillet af samme.

Samt en Betonblandemaskine, ligeledes udstillet af A/S. *Pedershaab*, Brønderslev.

Vilhelm Marstrand.

