

**Brandsikre gulvkonstruktioner**

**Sigurd Wessel**

**Tidsskrifter**

**Arkitekten. Tidsskrift for bygningsvæsen. 1899. 17.februar**

**1899**



ORGAN . FOR . DEN . DANSKE .  
BYGGEINDUSTRI

17 . FEBRUAR . 1899  
NUMMER . 230

REDIGERET . AF . ARKITEKT .  
ALFRED . MØLLER

## BRANDSIKRE GULVKONSTRUKTIONER.

(Ved Ingeniør Sigurd Wessel: Norsk Tekn. Ugebl.)

(Med Illustrationer).

Under den tiltagende Byggevirksomhed, som vi for Tiden ere Vidne til, vil man i forholdsvis faa Tilfælde finde, at der ved de »tidssvarende« Bygningers Opførelse tages det fornødne Hensyn til Nødvendigheden af og Fordelene ved at forsyne disse med brandsikre og samtidig billige og praktiske Gulvkonstruktioner.

Berettigelsen af en brandsikker og tillige økonomisk Gulvkonstruktion i en Bygning, som tjener til Ophold for ofte Hundreder af Mennesker samtidig eller til Oplagring af værdifulde Varepartier, vil vistnok indses af enhver. Da Gulvene i en Bygning vel nok kunne siges at være en af de vigtigste Dele, forsaauidt som der i de fleste Tilfælde søges dannet den størst mulige udnyttelige Gulvflade, burde det være en absolut Betingelse i al Fald for værdifulde Bygninger, at fremstille Gulvene saa varige som muligt, og tillige konstruere dem saaledes, at f. Eks. en Ildsvaade i en Etage ikke kan virke ødelæggende paa omtrent hele Bygningen, saaledes som det nu ofte er Tilfældet.

Ogsaa af hygieiniske Grunde burde de massive Gulvkonstruktioner foretrækkes for de almindelige Træbjælkelag med Indskudsfyld, da Svampedannelse ofte vanskelig kunne undgaas ved Bygninger, som opføres paa de nu almindelige meget korte stipulerede Terminer. Luften i et af Svamp angrebet Hus kan ofte være uudholdeligt paa Grund af de Gasarter samt den betydelige Fugtighed, der udvikles. Selve Uddunstningerne fra Svampen ere ikke specielt giftige, men udøve dog en skadelig Indflydelse paa Beboernes Helbred; naar man endvidere betænker det store økonomiske Tab, der er forbundet med Svampedannelsen i et Hus, burde man ved større Bygningsværker søge at skaffe den størst mulige Sikkerhed mod den Slags Ubehageligheder og ikke betænke

sig paa en større Udgift en Gang for alle til en massiv Gulvkonstruktion, som dog i Tidens Løb vil vise sig at være den fordelagtigste og tillige den billigste.

De massive Gulvkonstruktioner, der bruges mest, have gennemgaaende den store Fejl, at de ere for tunge og som Følge deraf betinge en uforholdsmæssig stor Jærnkonstruktion i Forhold til den mobile Belastning, som de kunne udsættes for. Den simpleste Maade at fremstille en massiv Gulvkonstruktion paa er vel den almindelige Murstenshvælving; denne Konstruktion har imidlertid sine store Mangler, idet den ikke alene udøver et betydeligt Horisontaltryk paa Vederlaget, men ogsaa har en stor Egenvægt og betinger en stor Konstruktionshøjde, især ved Gulve med stor Mobilbelastning, eller hvor Understøttelsespunkterne ligge f. Eks. over 1,20 - 1,50 m. fra hinanden.

Det har derfor i de sidste Aar været Bestræbelsen at fremstille en massiv Gulvkonstruktion, hvorved de ældre Konstruktioners Fordele søgtes udnyttede og deres Mangler undgaaede. Vanskeligheden ved at konstruere en brugbar brandsikker Gulvkonstruktion, som forener stor Bæreevne med lille Egenvægt og Konstruktionshøjde, ligger i den Omstændighed, at Sten- og Cementkonstruktioner kun i yderst ringe Grad kunne optage Strækpaavirkninger og følgelig ikke kunne anvendes fritbærende paa større Spænd.

Princippet ved de fleste moderne Gulvkonstruktioner er derfor at søge dannet et Tværsnit, kombineret af Sten og Jærnkonstruktion, saaledes, at Stenmaterialet optager Trykspændingerne, medens Strækspændingerne optages af det med Stenmaterialet forbundne Jærndrag.

Man kan inddele de mere bekendte moderne Gulvkonstruktioner i tre Hovedgrupper, nemlig:

1. Cementbetonkonstruktioner med Jærnindlæg.
2. Konstruktioner af Teglsten eller af andet ildfast Materiale fremstillet Sten med Jærnindlæg i Fugerne.
3. Stenkonstruktioner af kunstig eller naturlig Sten uden Jærnindlæg.

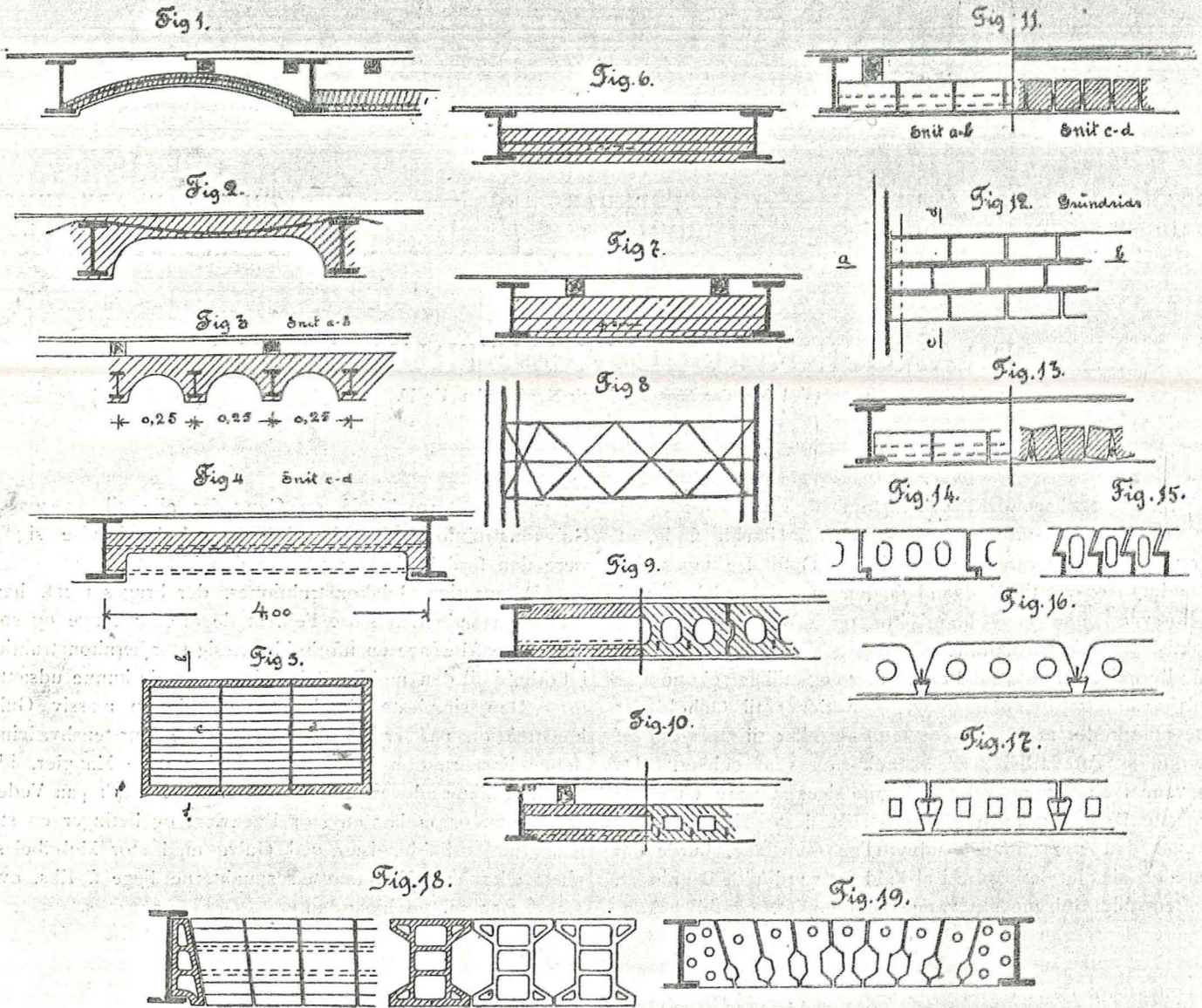
**Cementkonstruktioner med Jærnindlæg.**

Det første og mest bekendte System af disse er *Monier's* System, som bestaar af en Plade eller Bue af Cementbeton, i hvis nedre Del er indstøbt et System af Jærnstænger, som forbindes indbyrdes med Jærntraad. I dette saaledes dannede

ogsaa her bestaar af et »Net«, er saaledes anbragt, at det optager alle optrædende Strækspændinger. Denne Konstruktion har en betydelig Bæreevne; Forsøg have vist, at en Plade, 10 cm. tyk, ved 3,00 m. Spændvidde med 9 Gange Sikkerhed kunde belastes med 1200 kg. pr. m.<sup>2</sup>. Egenvægten var i dette Tilfælde ca. 300 kg. pr. m.<sup>2</sup>.

En ligeledes af Könen opfundnen, men sjældnere anvendt Konstruktion er den i Fig. 3, 4 og 5 viste.

Mellem Dragere lægges et System af I N. P. 8 i 25 à 30 cm. indbyrdes Afstand og indstøbes hvælvet med Cementbeton af 5—10 cm.s Tykkelse i Toppen.



»Jærnet« virker kun de normalt paa Vederlagene anbragte Stænger som Konstruktionsdele, medens de Jærntraade, som orbinde de førstnævnte, hovedsagelig tjene til at holde disse paa Plads under Støbningen.

Moniergulvet — Fig. 1 — er ubetinget en af de bedste massive Gulvkonstruktioner, som for Tiden bruges her til Lands og er allerede vel kendt af vore bygningsinteresserede. For Systemets Godhed taler jo ogsaa den store Udbredelse og Anvendelse i næsten alle Verdensdele.

En videre udviklet Konstruktion viser den saakaldte »Köen'sche Voutenplatte« — Fig. 2. Jærnindlægget, som

Belastningsprøver have vist, at denne Konstruktion virker som et Tværnsnit, hvori Betonen optager Trykspændingerne og de indstøbte I-jærn Strækspændingerne; thi ved en Prøve hvor Dragere laa i en Afstand af 4,00 m. med I N. P. 8 i 25 cm. Afstand, viste der sig en Sænkning paa Midten = 5 cm. ved en Mobilbelastning af ca. 5600 kg. pr. m.<sup>2</sup>.

Paa hvert af de indstøbte I N. P. 8 kom saaledes en Belastning = 5600 kg., medens dette Profil uden Forbindelse med Beton, altsaa som egen Konstruktionsdel, ved 4,00 m. Spænd ikke maa belastes med mere end ca. 1000 kg.

Ved Siden af disse Konstruktioner er der i Tyskland

opstaaet en hel Del Systemer, som i større eller mindre Grad ere Efterligninger af det oprindelige Monier's System. Af saadanne kan nævnes:

1. *System Holzer*, se Fig. 6, hvori Jærndlæget bestaar af valsede Profiler  $\bar{I}$  eller  $\underline{I}$ , ca. 20 mm. høje,

2. *System Müller, Marx & Co.*, se Fig. 7 og 8, hvis Jærndlæg bestaa af Fladjærn  $30 \times 5$  mm., stillede paa Højkant, forbundne zigzagformet med Baandjærn af 1—1,5 mm. Tykkelse.

3. *System Donath*, som er temmelig ligt det ved 2 nævnte System, kun med det Tillæg, at der under  $\bar{I}$ -bjælkerne spændes et tætmasket Traadnæt, som foruden at gøre For-

agtig baade Monier's Buer og Plader saa vel som den »Können'she Voutenplatte« igen.

Som henhørende til denne Gruppe kan man ogsaa regne de efter *Stolte's System* forfærdigede Cementplanker, se Eig. 8 og 10.

Disse »Cementplanker« ere egentlig Monierplader, som ere færdige til øjeblikkelig Brug, de bestaa af en ca. 10 cm. tyk, 25 cm. bred Cementbetonplade med indstøbte Fladjærn og udsparede Hulrum.

De have vist sig særdeles praktiske, især hvor det gælder om i en Fart at skaffe en solid, brandsikker Gulvkonstruktion. Pladerne anbringes simpelthen uden For-



»Nybørs« i Børsgade, København.

skalling overflødig, samtidig tjener til at fæste den afglattende Puds.

Endvidere har man en i Nordamerika anvendt Konstruktion, »The Roebbling System of Fire-Proof Construction«, som er en ligefrem Efterligning af Monier's System.

Medens man baade her og i Tyskland oftest lader Jærndlæget sammenbinde, efter at det er anbragt paa Forskallingen, anvender Roebbling maskinvævet Næt med »indvævede« Stænger: desuden anvendes som Beton en Blanding af 1 Del Cement, 2 Dele Sand og 5 Dele ren Kulaske (Antracitkul), hvorved opnaas den store Fordel, at Konstruktionen faar en betydelig mindre Egenvægt, end ved Brugen af blot Sand, Singel og Cement.

Forøvrigt finder man i Roebblings Konstruktioner nøj-

skalling paa  $\bar{I}$ -Bjælkernes Flanger.

**Konstruktioner af Sten med Jærndlæg i Fugerne:**

Den Konstruktion, som først kom frem for Offentligheden, var det efter Opfinderen, Arkitekt Kleine i Essen, benævnte

1. *Kleine'ske System*. Dette bestaar af Sten, for det meste i almindeligt Murstensformat, som sættes i Forbandt paa Højkant eller paa Fladside paa en under  $\bar{I}$ -Bjælkelaget anbragt Forskalling, i hver Langfuge anbringes et Fladjærn i god Cementmørtel, se Fig. 11—12.

Som Materiale anvendes baade almindelig Mursten og porøse Hulstene eller naturlig Sten. Det bedste Materiale er imidlertid de saakaldte »Schwemmsteine«, som bestaa af

en Blanding af 9 Dele Trachytsand med 1 Del læsket Kalk, der formes i almindeligt Murstensformat og sættes ud til Tørring. Denne »Sten«, som har en Egenvægt af ca. 1,00, er meget holdbar og tillige en slet Varmeleder, saa at den egner sig udmærket til Gulvkonstruktioner. Stenen fabrikeres for det meste i og omkring Neuwied am Rhein og har faaet en udstrakt Anvendelse.

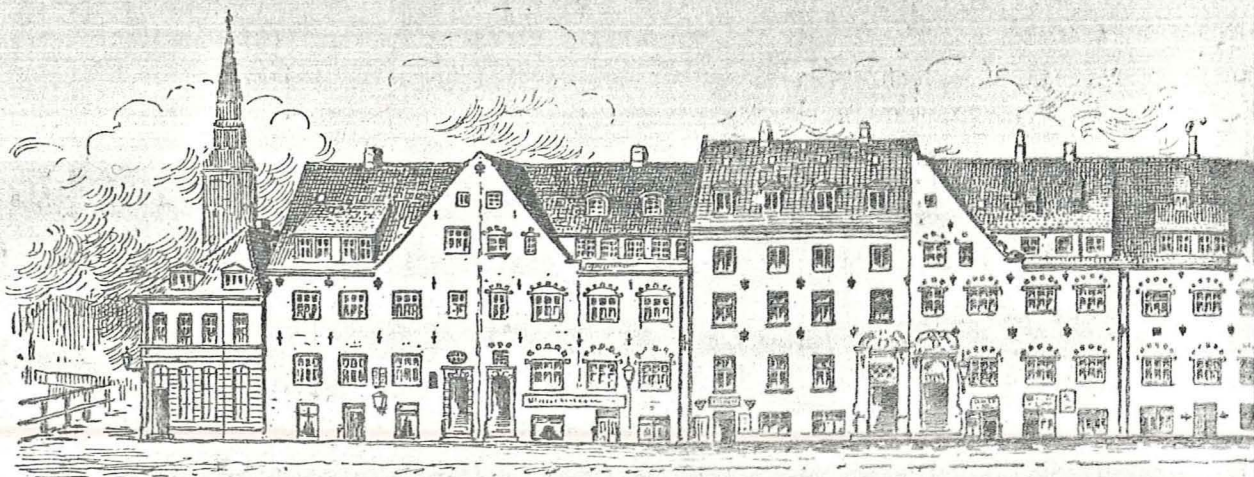
2. *Schürmann's System* er nærmest en Afart af Kleine's System. Her lægges i hver 3. Langfuge et Fladjærn med Bukler, som Schürmann selv kalder »Well-

2. *System Hundrieser*, Fig 15, ligner temmelig meget Nr. 1.

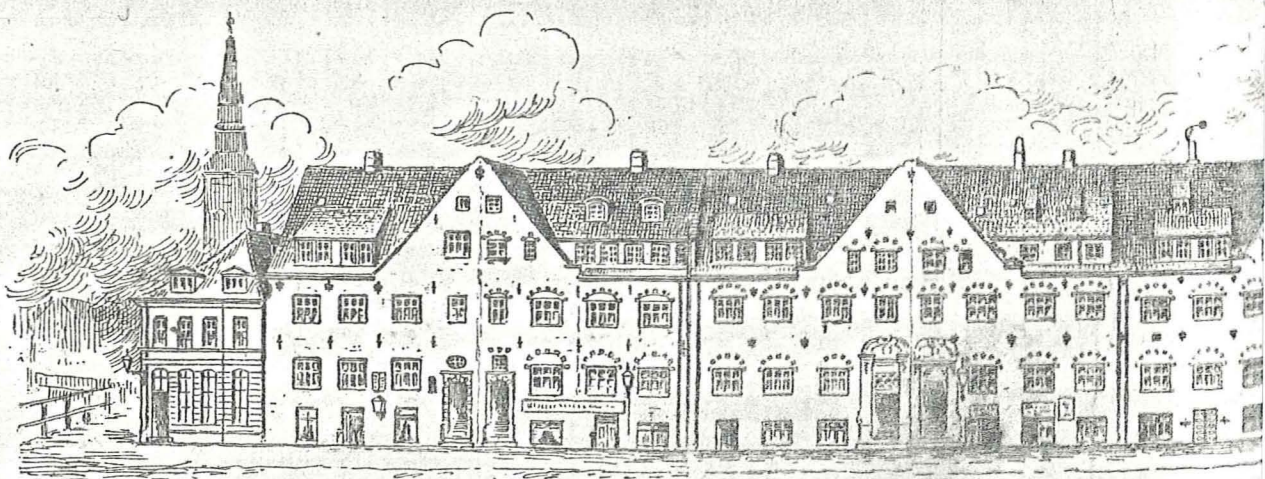
4. *System Csarnikow*, Fig. 16 og 17.

#### Konstruktioner af kunstig eller naturlig Sten uden Jærnindlæg.

Af disse er opstaaet en Mængde, som søger at undgaa Manglerne ved de almindelige Murstenschvælvinger. Horizontaltrykket kan jo ikke ophæves, da Forbedringen kun kan



Nybers' t



Nybers' t

blechchiene«; de 3 Sten sættes i Bue mod hinanden (se Fig 13). Som Materiale benyttes det samme som ved Kleine's System.

Disse to Konstruktioner gav Stødet til en hel Del nye Systemer, hvori de ældres Patenter paa forskellig Maade ere søgt omgaaede.

De fleste falde imidlertid dyrere i Udførelsen ligesom de paa langt nær ikke have faaet den store Udbredelse som Originalerne. Heraf kan nævnes:

1. *System Müller*, Fig. 14. Dette bestaar af haardtbrændte Façonsten, hvori er gjort Plads til et Vinkeljærn, ca.  $15 \times 15 \times 3$  mm.

gaa ud paa at gøre Konstruktionen let og tildels at skaffe en plan Underside.

En af de bedste Konstruktioner synes det af »The Pioneer Fire Proof Construction Company« i Chikago anvendte System at være, se Fig. 18.

Et lignende System er det *Wingen'ske*, se Fig. 19.

Desuden er der i Tyskland opstaaet en Mængde lignende Konstruktioner, som kun kunne bruges ved smaa Spændvidder og Belastninger. De fleste af disse er ogsaa kostbare, fordi de fordrer særskilt formede Sten.

Naar man skal gaa til Valget af en massiv brandsikker Gulvkonstruktion, opstaaer naturligvis først det Spørgsmaal:

»Hvilket System er det bedste og billigste for Øjensædet?»

Man har herhjemme, efter at Beton- og Monier-Konstruktioner bleve mere kendte, næsten udelukkende holdt sig til disse uden at undersøge, om man havde ligesaa gode og billigere Konstruktioner.

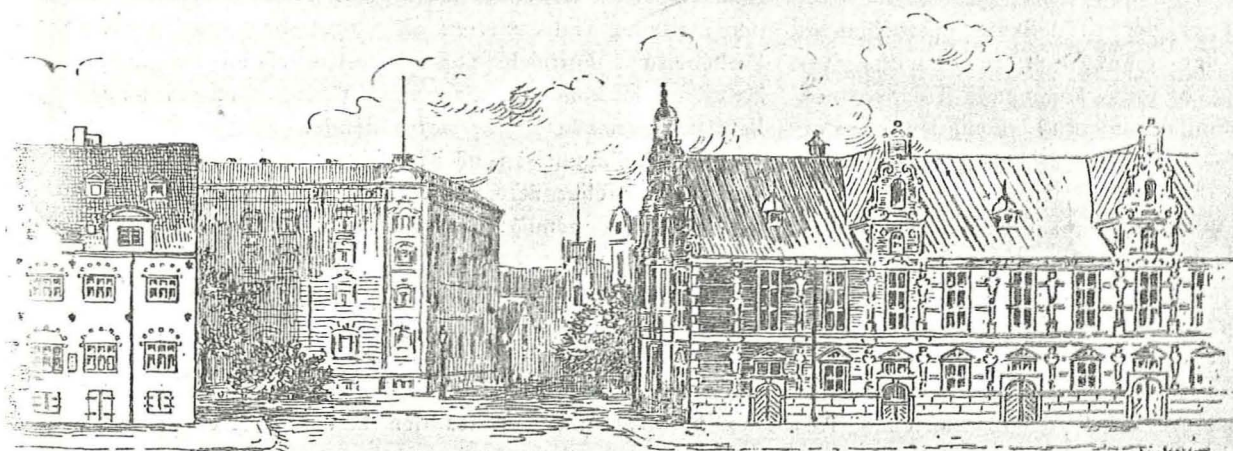
Betongulve uden Jærndlæg er jo enkle og tilsyneladende billige. Hvis man undersøger Sagen nøjere, vil man dog finde, at der som oftest vilde kunne være sparet betydeligt paa Jærnkstruktionen i Sammenligning med mere moderne Systemer, da Betongulve uden Jærndlæg er ufor-

stadig Kontrol, som vil falde ret kostbar, kan det ofte være tvivlsomt, om mange af de Monier-Konstruktioner, som udføres i vore Bygninger, virkelig fyldestgøre de Fordringer, som Beregningen forudsætter, især da Betonmassen oftest ikke blandes mere end 4 à 5 Gange.

Ved Spændvidder paa over 2,00 m. og til ca. 4,00 m., som vel er Maksimum for almindelige Bygninger, falder Forankringerne temmelig kostbare, da der her er et betydeligt Horizontaltryk. Staa f. Eks. en Bygning med saadanne Konstruktioner paa daarlige Fundamenter, eller skulde den



Vdre



Vdre

holdsmæssig tunge, selv om de udføres tildels som Slagbeton.

Monier-Gulve er i Forhold til disse langt fordelagtigere.

Der er imidlertid en Ting ved Monier-Gulvene, som man i al Fald her til Lands som oftest lægger for lidt Vægt paa, nemlig Udførelsen.

Betonmassen bør ubetinget blandes 10 à 12 Gange, før den bringes paa Forskalningen, da Forudsætningen ved Beregningen er, at Betonmassen skal kunne forbinde sig saa jævnt som muligt med Jærndlæget, hvilket ikke kan ske, uden at Betonen blandes tilstrækkelig. Da disse Betingelser ere vanskelige at opfylde, fordi de forlange en

af andre Aarsager være udsat for upaaregnede Synkninger, vilde sandsynligvis de eventuelt tungt og maaske ensidigt belastede Buer paa ca. 3,00—4,00 m. Spændvidde være udsatte for at miste deres Bæreevne.

Meget simple og tillige sikrere Konstruktioner, især for Bygninger, som kan være udsatte for Synkninger, ere de før nævnte Gulvkonstruktioner af Sten med Jærndlæg, f. Eks. System Kleine og Schürmann.

De udøve intet Horizontaltryk, og følgelig ere de kostbare Forankringer, som f. Eks. Monier-Konstruktioner forlange, overflødige.

Af disse to er vel System Kleine simplest og billigst

at udføre, da Jærnindlægget her kun bestaar af Fladjærn, som let kan tilpasses forskellige Spændvidder, medens der ved Schürmanns System maa særskilte Foranstaltninger til for at fremstille de nødvendige »Wellblechschienen«.

Specielt tror jeg, at Gulve af »Schwemmsteine« eller anden let Sten, f. Eks. porøs Hulsten eller Mursten, som før Brændingen tilsættes et passende Kvantum Savsplaner, kan have stor Fremtid for sig her, da den hele Konstruktion bliver lettere og kræver mindre Konstruktionshøjde end Monier- og Betonkonstruktioner; det har endog vist sig, at Besparelsen paa Jærnkonstruktionens Vægt ved dette System kan gaa op til ca. 20 pCt.

Konstruktionshøjden ved Kleines System bliver selv ved tungt belastede Gulve i Lagerbygninger næppe over 23 cm. (i almindelige Gulve er den mellem 18 og 23 cm.), hvilket kan være af meget stor Betydning, da der ved den tilladelige Byggehøjde ofte kan være Vanskeligheder ved at indrette f. Eks. et Lager- og Fabrikskompleks paa 6 Etager à 2,50 m. Lysmaal med rimelige Kældere uden altfor store Omkostninger paa Gulvkonstruktionerne.

Det vil være at haabe, at man mere og mere gaar over til at anvende brandsikre og lette og mere økonomiske Gulvkonstruktioner end hidtil anvendt.

## Nybørs i København.

(Med Illustrationer).

I de senere Aar er der i Publikum oparbejdet et Sværmeri for alt, hvad der er antikveret, som ret ofte giver sig de snurrigste Udslag og som kommende Tider vistnok vil trække svært paa Smilebaandet af. Længslen efter og Ønsket om at kunne skabe en til Nutidens praktiske Krav svarende Kunststil har drevet Kunstnerne til et meget indtrængende Studium af tidligere Tiders Frembringelser, men det synes som om de i den Gråd ere gaaede op i dette Studium, at de helt have glemt, hvad der foranledigede dem til saa grundigt at gennemkigge de længst magasinerede Sager. I Stedet for at oversé deres Stof og sige til sig selv: Saaledes formedes paa den og den Tid et Hus, et Bohave etc. for at kunne svare til den paagældende Tids Menneskers Krav og Livsbetingelser, men hvorledes skulle vi nu kunne tilfredsstille Kravene fra *vor Tid*? i Stedet for at klargøre sig dette Spørgsmaal, synes det unægtelig, som om Kunstnerne ere gaaede saa grundigt til Bunds i deres arkæologiske Studier, at det vil vare en Rum Stund endnu, forinden de igen ville dukke op og arbejde for de Formaal, der tjene deres egen Tid til bedste.

Uden sund Kritik, uden Hensyn til det ændrede Levesæt og de Fremskridt, der ere gjorte i praktisk Henseende, tegnes der nu Huse, som muligvis passede Folk for et Par Hundrede Aar siden, men som, hvor kønne de end kunne være som Helhed, hvor mange Morsomheder — for ikke at sige Grinantigheder — de end vise frem i Detailler, dog ikke kunne betragtes som andet end som Attrapper, fordi de give sig ud for noget helt andet end det de ere, nemlig Opholdssteder for Nutidsmennesker. Fordi man i gamle

Dage kun kunde fabrikere Glasruder i smaa Formater, skulle vi nu i vor Tid belemres med Vinduesrammer, der paa Kryss og Tværs ere udfyldte med Sprodsler; fordi man fra ældgammel Tid holdt Indgangsdøren lav og snæver for Forsvarets Skyld, skal man nu, da man har en Politibetjent paa hvert Gadehjørne, atter tvinges til at krumme sig sammen for at presse sig ind i Huset. Det kan jo dog ikke kaldes andet end ren og skær Affektation, naar, som det skete for et Par Aar siden, der blev udtalt om et Hus paa Strøget i København, der opførtes i Kristian IV.s Stil, at Butiksdøren var saa snæver, at den *ligefrem indbød til at man skulde gaa ind ad den*.

Som det gaar med selve Huset, saaledes ogsaa med Bohavet. Nu skulle vore Stuer fyldes med Bondemøbler, Møbler, som virke ved deres primitive Former og stærke Farver, men som aldeles ikke passe til vore forfinede Livsvaner og ensfarvede Dragter.

Dette er i Virkeligheden ikke andet end en Falliterklæring fra Kunstnernes Side; man kan nu en Gang ikke skrue Tidsaanden tilbage, ind i ældre Tiders Klædebon, men man maa lade hver Tidsalder klæde sig efter Fornødenhed.

Samtidig med Sværmeriet for at indføre det antikverede i Nybygningerne, er der vakt en overdreven Kærlighed for alt, hvad der af Bygningsværker skriver sig fra ældre Tider. Det er jo nu for Tiden saaledes, at næsten enhver Stabel Sten, blot den har Alders Hævd, er Genstand for kritikløs Tilbedelse. Man har saa megen Respekt for alt, hvad der er gammelt og saa liden Tiltro til sin egen Tids Krav og Fornødenhed, at man ikke nænner at røre ved saadant et gammelt Hus, selv om det ligger i Vejen og spærrer for den moderne Trafik. I det hele taget er denne kritikløse Forliebelse i Fortidslevninger næsten af en hel komisk Natur, og det kunde snart være paa Tiden, at en ædrueligere Betragtningssmaade gjorde sig gældende.

Ved Bedømmelsen af hvorvidt et ældre Bygningsværk skal bevares eller ikke, er der to Hensyn, der maa være bestemmende, nemlig: for det første om vedkommende Bygning har særlig arkitektonisk eller historisk Værd, og for det andet om den ligger hindrende i Vejen for en god Udvikling af de fornødne Samfærdselslinier. Er Bygningen af virkelig arkitektonisk eller historisk Betydning, maa det selvfølgelig alvorligt overvejes, hvorvidt det kan undgaas, at den nedrives, men ønskes den kun bevaret ene og alene af den Grund, at den er gammel, saa siger jeg: væk med den, lad den give Plads for noget af vor egen Tid; men fremfor alt, lad være at restaurere den for bagefter at bilde Lægfolk ind, at saadan har den en Gang oprindelig set ud, for det er som oftest det rene Bedrag; det kan være udmærket gjort paa sin Vis af den restaurerende Arkitekt, og der kan skabes noget ret sindrigt paa den Maade, men Sandhed er det bare ikke.

Ligger Bygningen hindrende i Vejen for Samfærdslen, maa den være af meget betydelig Værdi i en af ovennævnte Henseender, saafremt den skal bevares, og det vil som Regel næsten altid være rigtig at fjerne den, lige saa godt først som sidst, man kan jo dog aldrig sikre sig, at den paafølgende Generation har samme sentimentale Anskuelser som den foregaaende. Det gælder jo dog først og fremmest om at se fremad og ikke tilbage.