

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

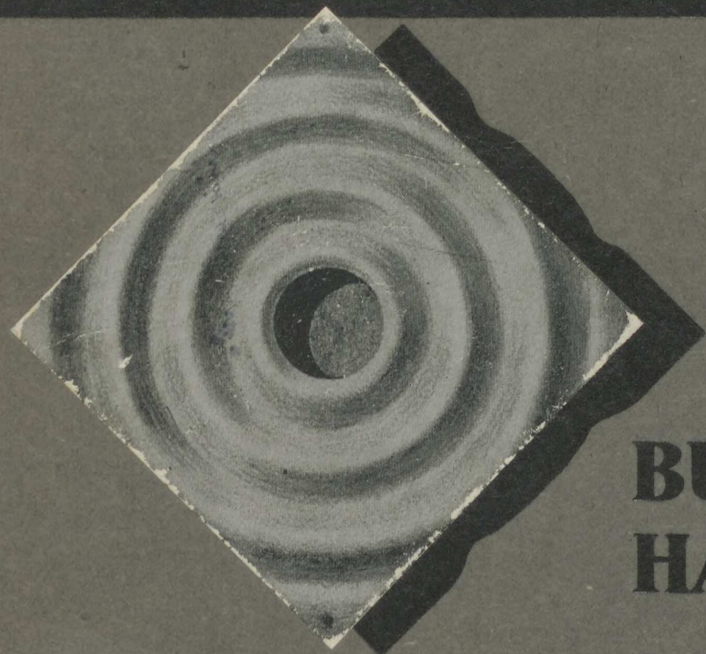
Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

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*

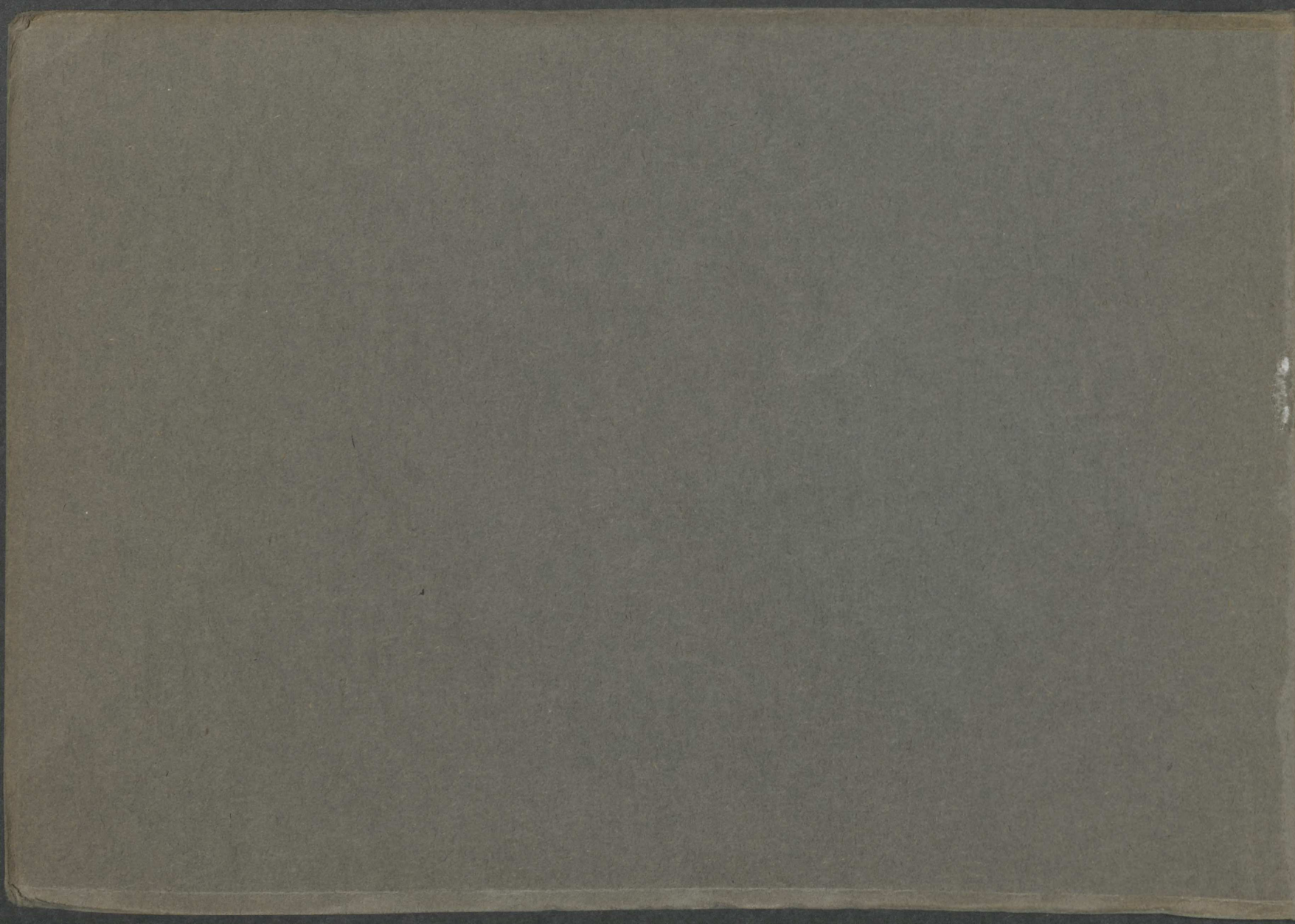
TEKNISK BIBLIOT

fran port

"BUFO"-BRICKOR



**BULTFABRIKS A.B.
HALLSTAHAMMAR**



RÄFFLADE BRICKOR "BUFO"

FRÅN

BULTFABRIKS AKTIEBOLAGET
HALLSTAHAMMAR

POSTADRESS:
HALLSTAHAMMAR

RIKST. OCH TELEGRAFADRESS:
KOLBÄCK

1918
TEKNISK BIBLIOTEK
Danmarks tekniske Højskole

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

TB Gl.

624.2 Räf

BULTFÖRBAND MED RÄFFLADE BRICKOR

"BUFO"

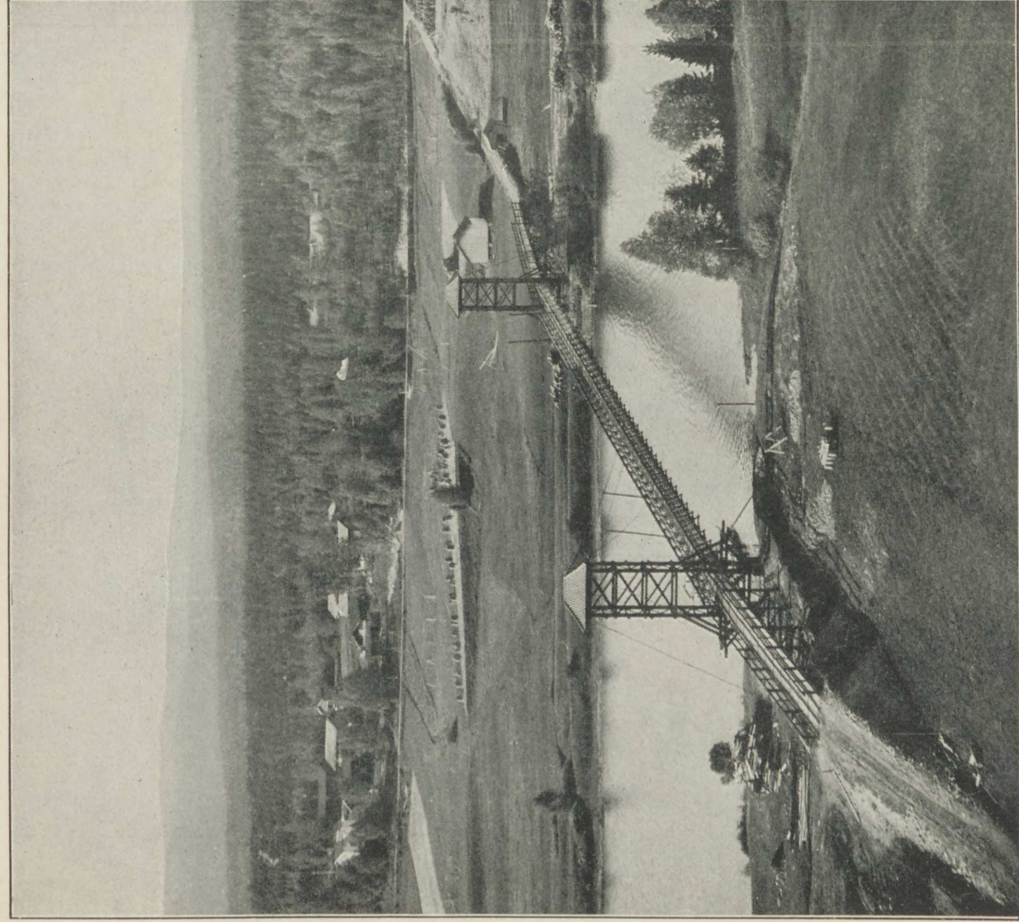
FÖR

TRÄKONSTRUKTIONER

I

TAKSTOLAR, FABRIKS- OCH MAGASINS-
BYGGNADER, BROAR, TRAVERSBALKAR
M. M.

MÄRK! ENKELHET OCH SNABBHET I UTFÖRANDE
(INGEN YRKESKICKLIGHET KRÄFVES). PRISBILLIG-
HET. ANPASSNINGSFÖRMÅGA TILL ALLA KONSTRUK-
TIONSFORMER. STÖRSTA BRUKLIGA SPÄNNVIDDER.



HÄNGBRO ÖFVER VÄSTERDALÄLFVEN VID LIMA KYRKA. Spann 110 m.

Arbetschef: Kapten C. LÖWENHJELM.

Konstruktör: Professor CARL FORSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.



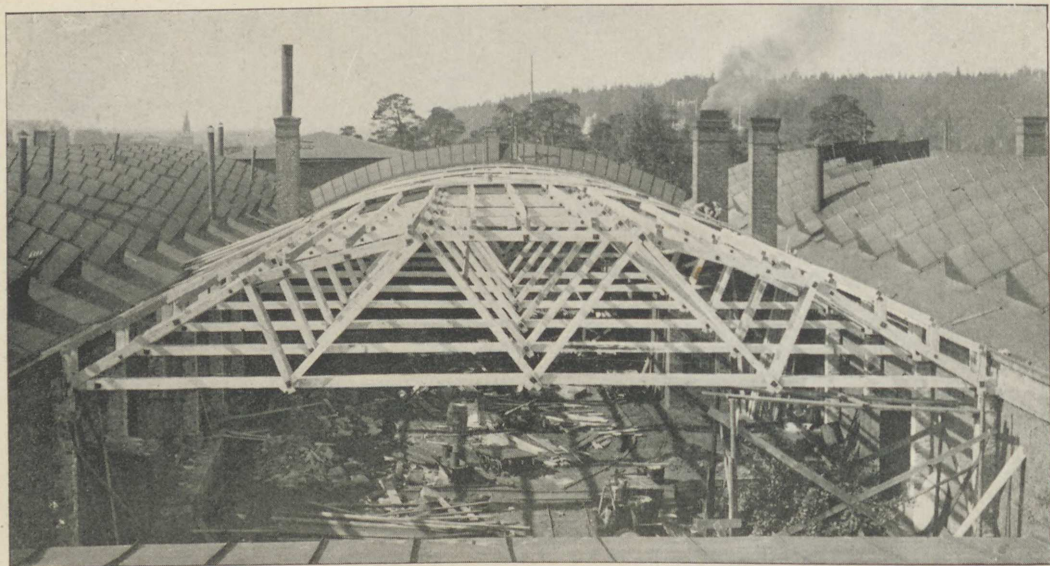


HÄNGBRON VID LIMA.



HÄNGBRON VID LIMA.



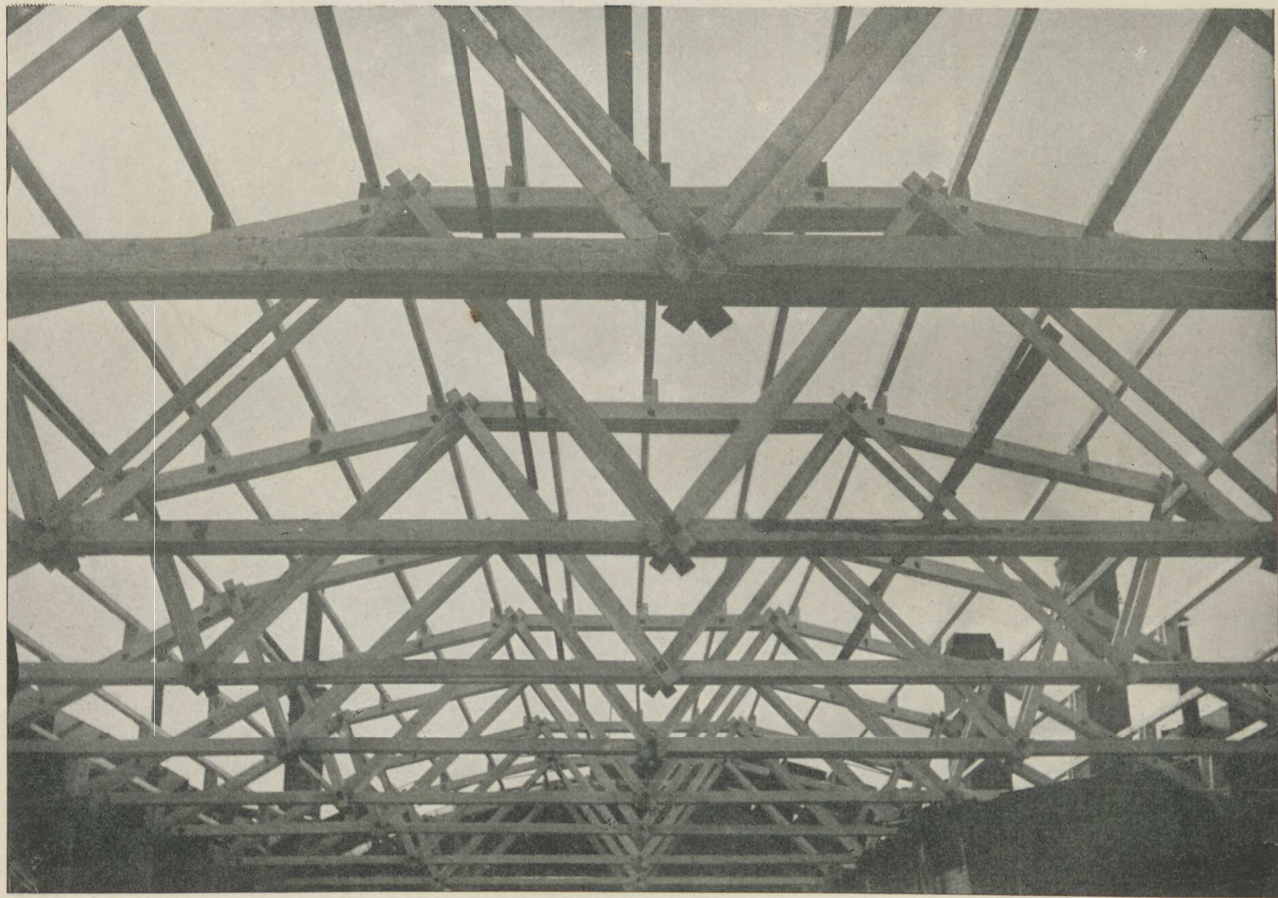


TAKSTOL ÖFVER VERKSTADSGÅRDEN, STRIDSBERG & BIÖRCK, TROLL-
HÄTTAN.

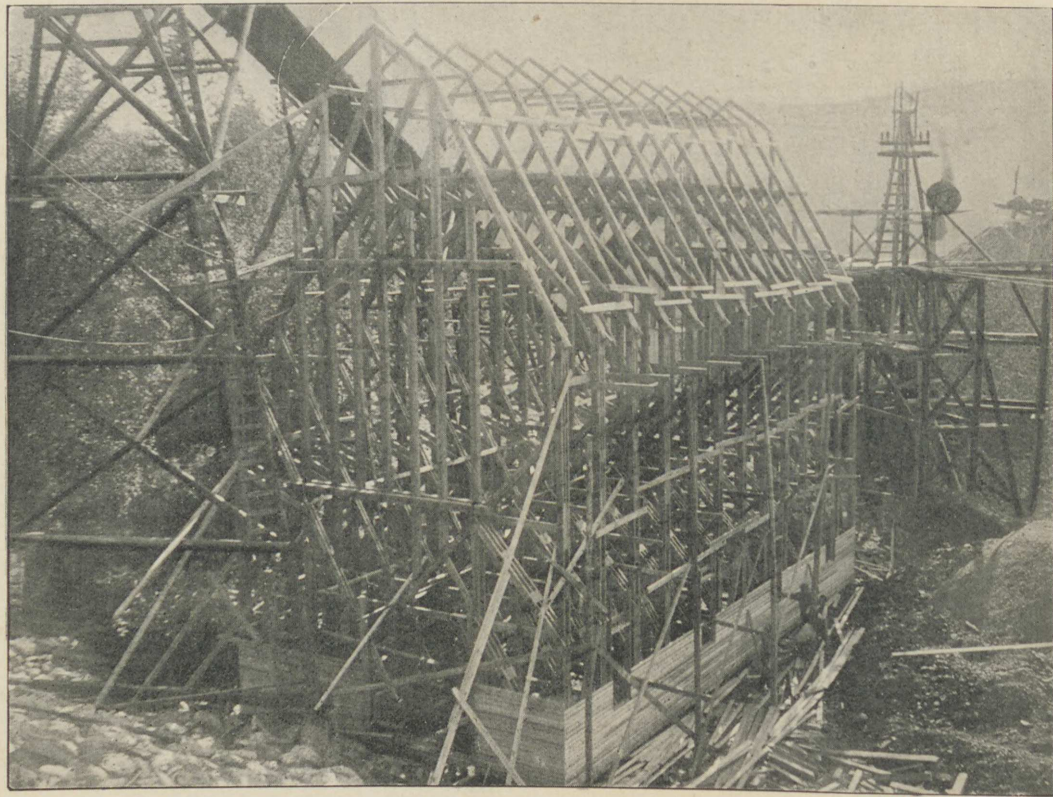
Spann 20 m.

Arbetschef: Öfveringeniör I. O. ÅQUIST.

Konstruktör: Professor CARL FORSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.



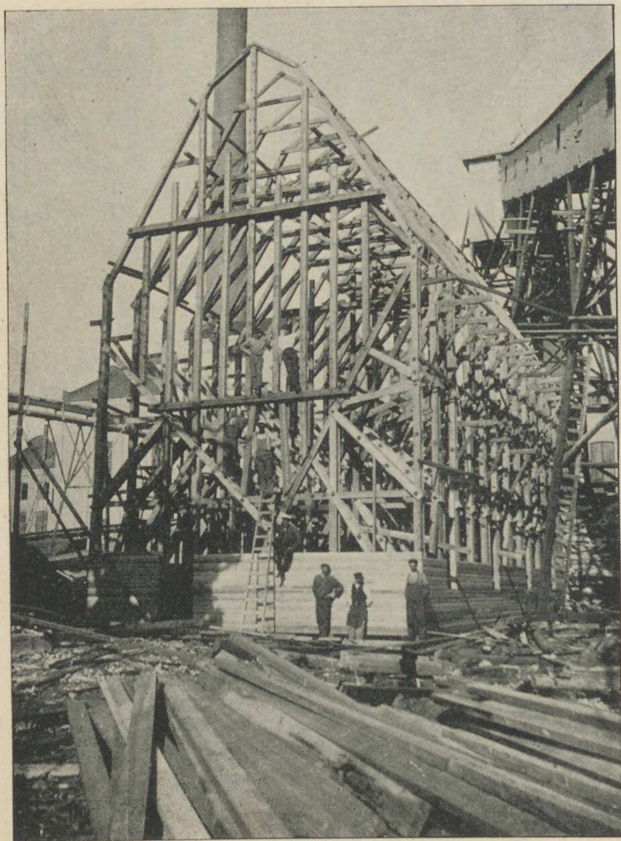
TAKSTOL FÖR STRIDSBERG & BJÖRCK.



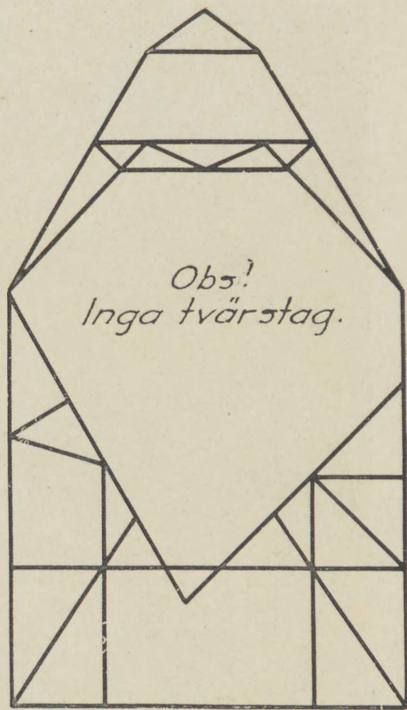
FLISBINGE FÖR NENSJÖ CELLULOSA AKTIEBOLAG.

Arbetschef: Civilingenjör HENRY T. BRAHMER.

Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.

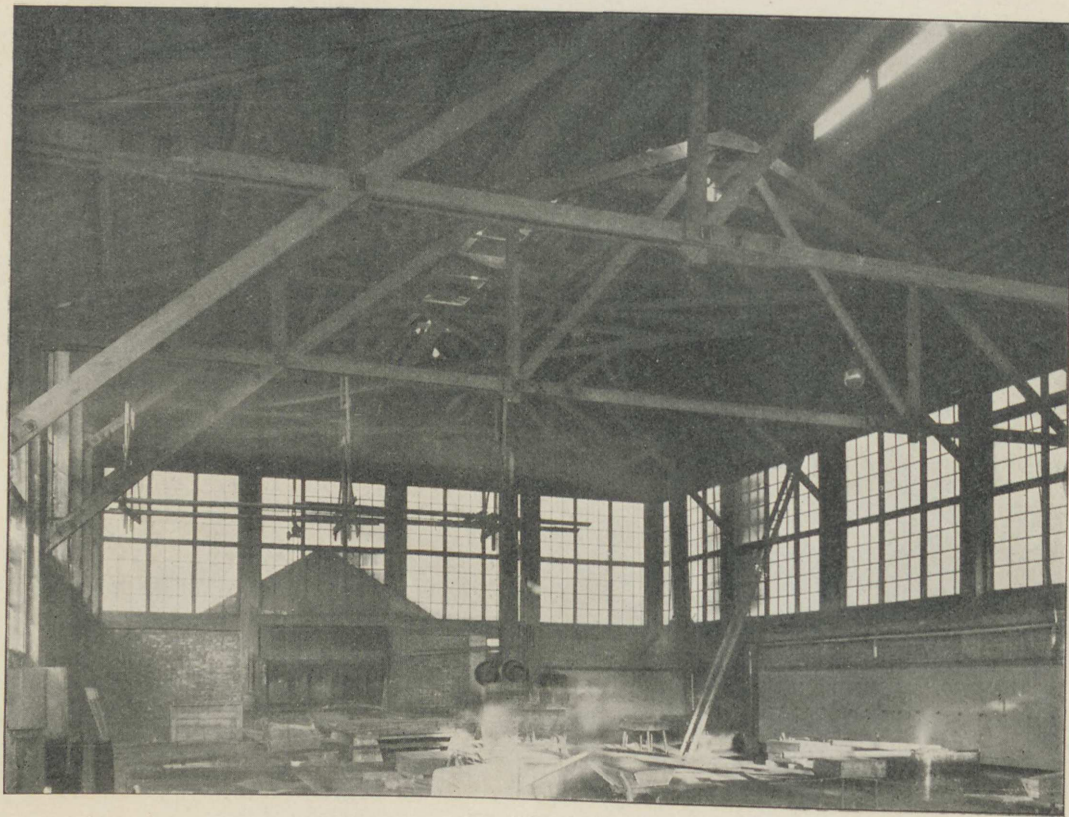


FLISBINGE VID NENSJÖ (observera frånvaron af tvärstag).



*Schematisk tvärsektion
Flisbinge vid Mensjö.*



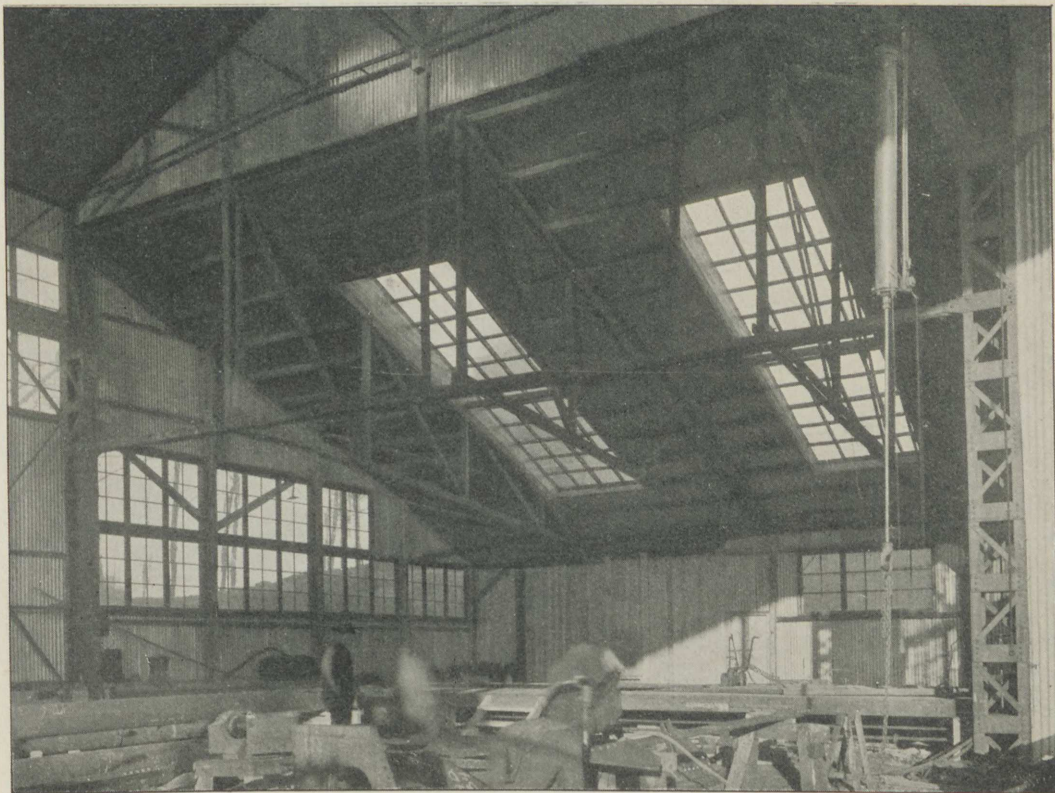


TAKSTOL VID ERIKSBERGS MEK. VERKSTAD.

Spann = 15,0 m.

Arbetsledning: Verkstaden i egen regi.

Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.



TAKSTOL VID ERIKSBERGS MEK. VERKSTAD.

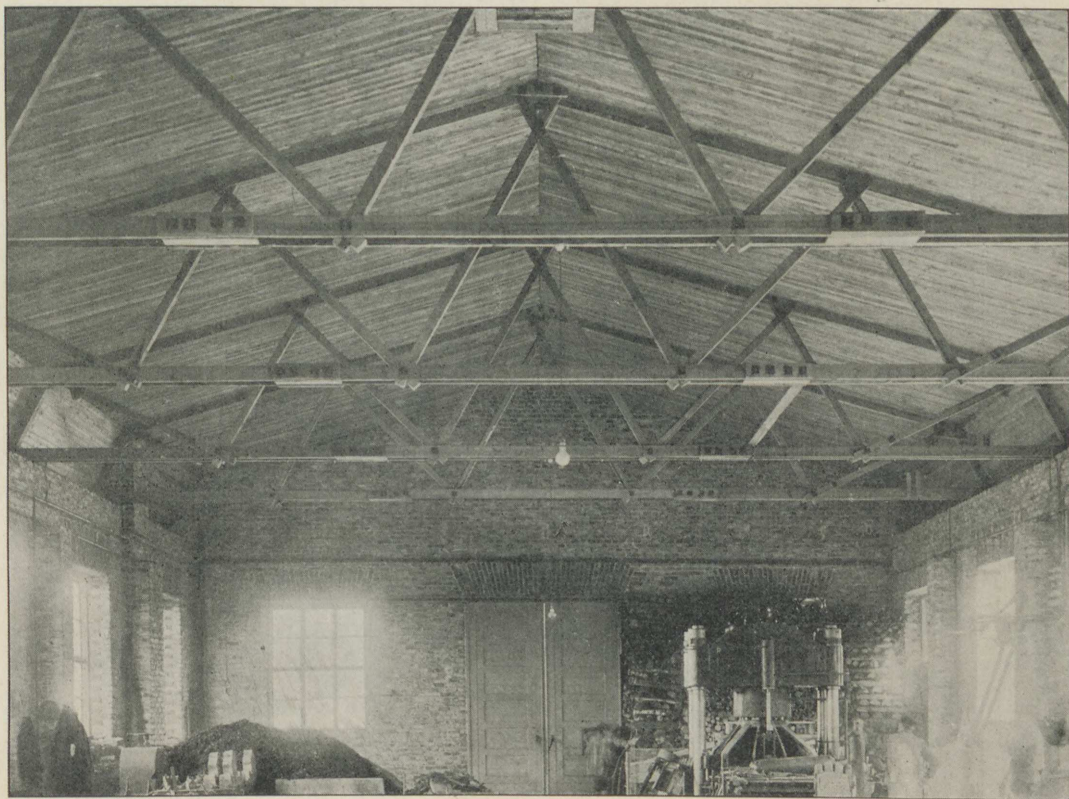
Arbetsledning: Verkstaden i egen regi.

Konstruktör: Verkstadens konstruktionsbyrå.



MAGASIN VID STOCKHOLMS SUPERFOSFATBOLAG, MÅNSBO.
Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.

Spann = 18,0 m.



TAKSTÖL FÖR A.-B. KONSTSTEN, MARIEHÄLL.

Spann = 15,0 m

Konstruktör: Professor CARL FORSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.

Entreprenör: Byggmästare A. M. ZETTERBERG, Stockholm.



HÄNGBRO MED FLOTTNINGSRÄNNA FÖR VAMMA FOSSEKOMPAGNI. Spännvidd = 35,0 m. Last pr m. bro = 3,0 tons.

Arbetsledning: Vamma Fossekompani i egen regi.

Konstruktör: Professor CARL FORSELL, Byggnadskonstruktionsbyrå, Stockholm.



HÄNGBRO MED FLOTTNINGSRÄNNA, VAMMA FOSSEKOMPAGNI.



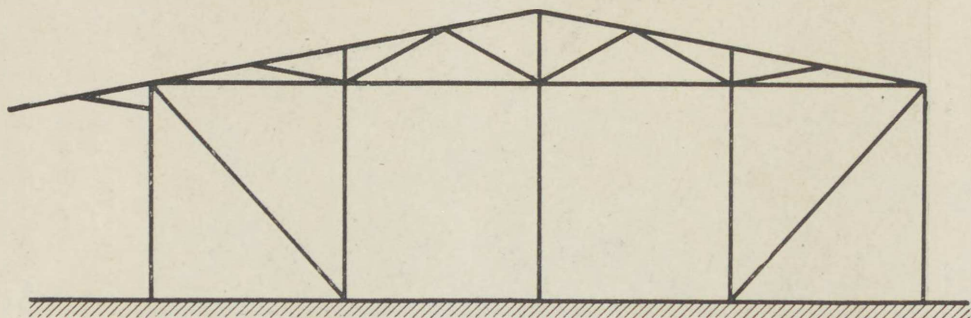
KOLSKJUL FÖR SKANDINAVISKA GRAFITINDUSTRI A.-B.

Spännvidd 15,0 m.

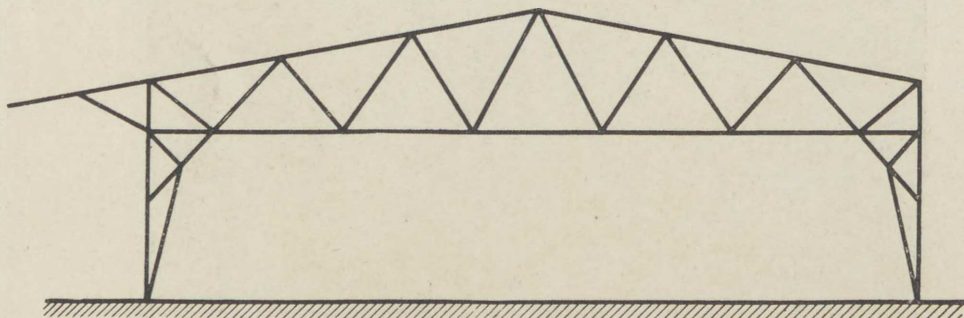
Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.

Entreprenör: Byggnadsaktiebolaget TORSSELL & Co., Stockholm.

KOLSKJUL
FÖR
GRAFITVERKET "TROLLHÄTTAN".



Vanlig typ med stolpar.
Anbud = 30'000 kronor.



Bågstol med räffelbrickor:
(antaget) Anbud = 25'000 kronor
Obs! 20% billigare än stolpmagasinet.

SEKTION AF KOLSKJUL.



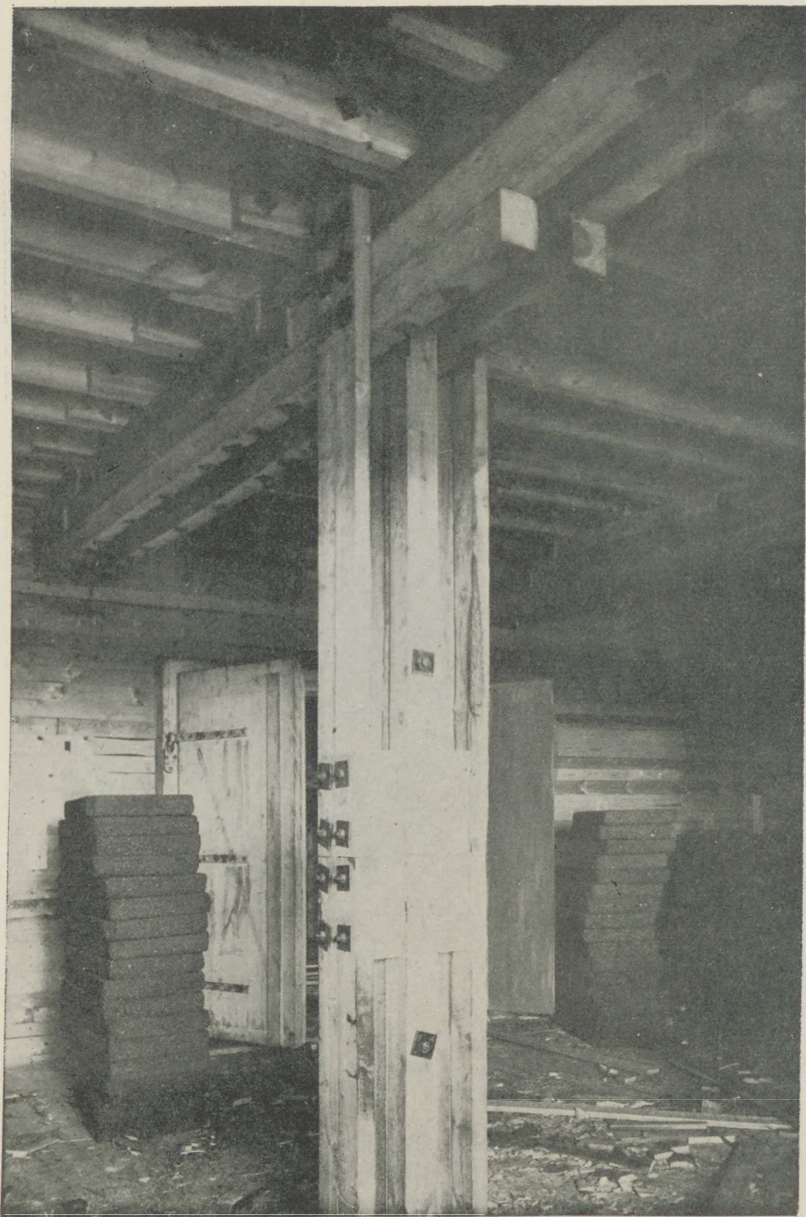


UGNSHALL I TROLLHÄTTAN FÖR SKANDINAVISKA GRAFITINDUSTRI AKTIE-
BOLAGET.

Spännvidd 17,35 m.

Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.

Entreprenör: Byggnadsaktiebolaget TORSSELL & Co., Stockholm.



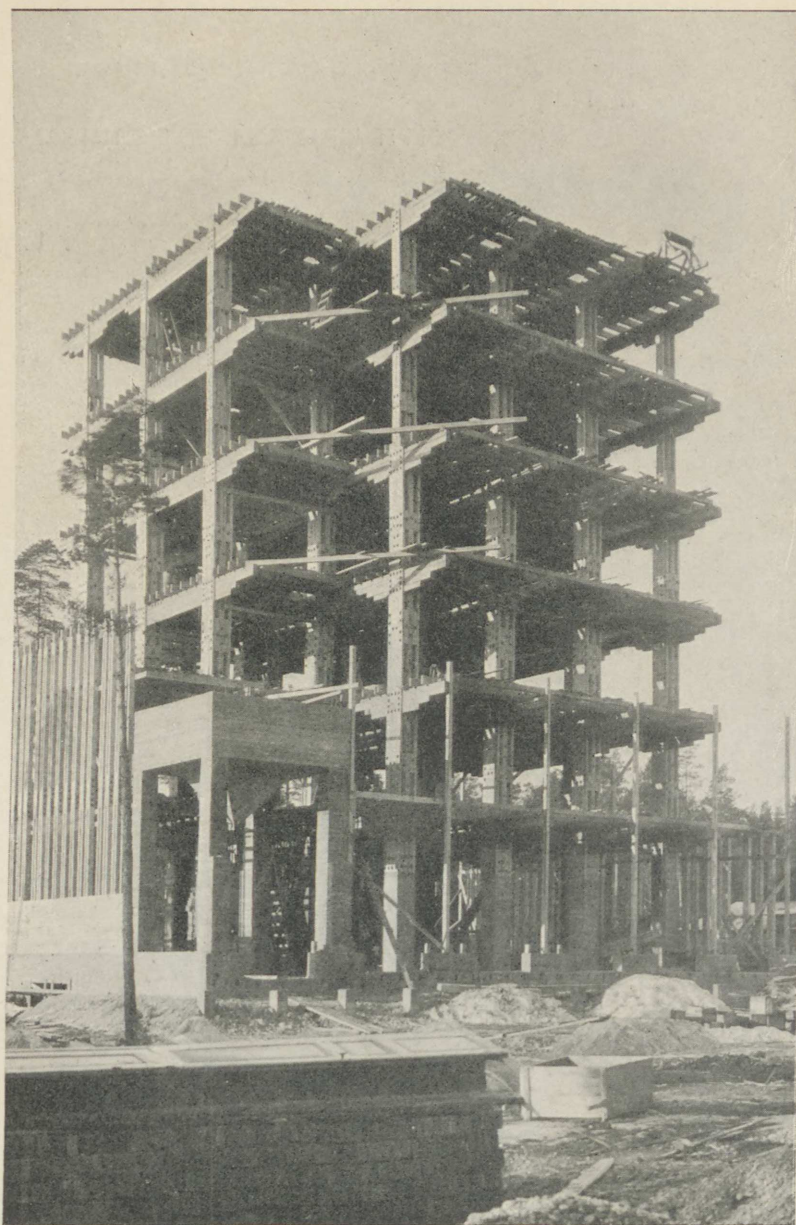
STOMHUS FÖR FRYSHUS, HALLSBERG.

Last pr m² bjälklag 1,0 ton.

Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån,
Stockholm.

Entreprenör: Byggnadsaktiebolaget TORSSELL & CO., Stockholm.



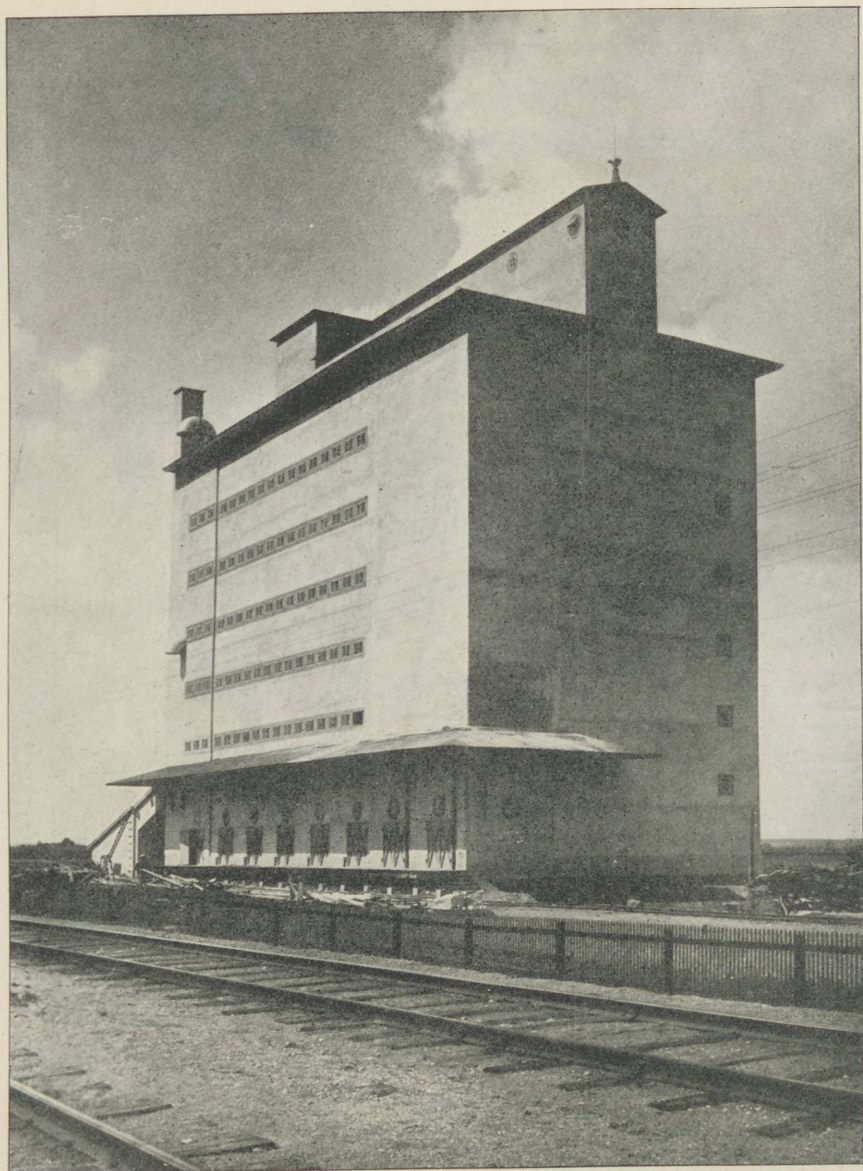


STOMHUS FÖR 3,000 TONS SPANNMÅLSLAGERHUS I ROMA, GOTTLAND.

Last. pr m² bjälklag 1,5 ton.

Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.

Entreprenör: Byggmästare Hj. EKENGREN, Visby.



VY AF SPANNMÅLSLAGERHUSET.





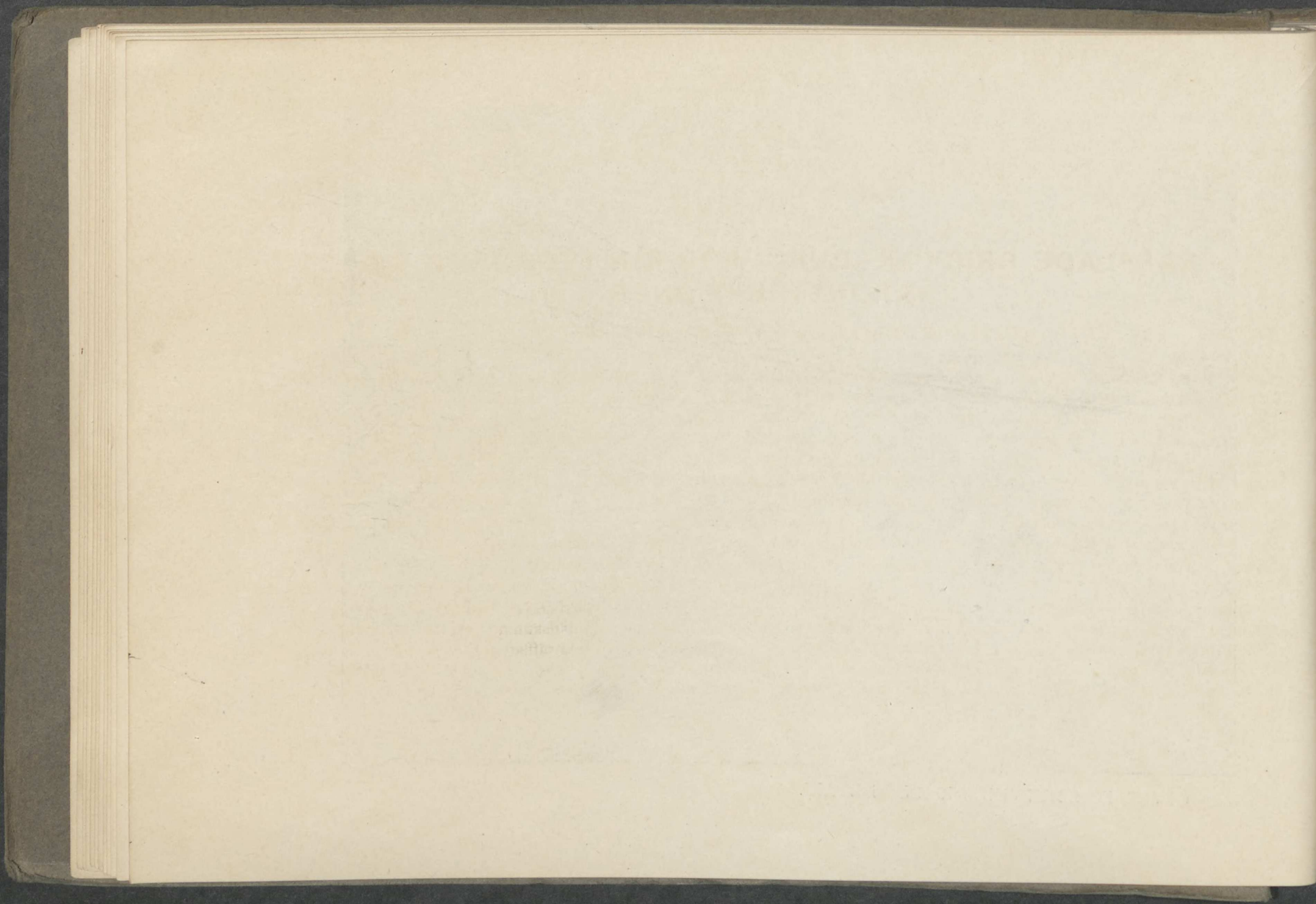
BRO ÖFVER FORSHUFVUDFORSEN I DALÄLFVEN.
STORA KOPPARBERGS BERGSLAG.

Konstruktör: Professor CARL FORSSELL, Byggnadskonstruktionsbyrån, Stockholm.
Entreprenör: Skånska Cementgjuteriet.

Last: 2 ton pr lm. rörlig last.
Spann: 24,75 + 43,5 + 27,75 m.



BRO ÖFVER FORSHUFVUDFORSEN. DETALJ.





RÄFFLADE BRICKOR »BUFO» FÖR BULTFÖRBAND VID TRÄKONSTRUKTIONER

ENLIGT PROFESSOR CARL FORSSELLS KONSTRUKTION.

Trä är ett i många afseenden fördelaktigt konstruktionsmaterial. Det är billigt och medgifver ett snabbt utförande. Konstruktionerna hafva sin fulla bärkraft omedelbart efter utförandet. Därtill är träet i konstruktioner under tak praktiskt taget ett beständigt material. Trots dessa många fördelar har träet icke kommit till sin fulla nytta utan i många fall utträngts af järnkonstruktionerna trots dessas större kostnader och större brandrisk (se nedan). Orsaken härtill har framför allt varit svårigheten att på ett pålitligt sätt skarfa en dragen konstruktionsdel af trä utan att afsevärdt försvaga den. Hophuggningar borttaga som regel minst hälften af sektionen och försämra därmed ekonomien. Bultförband lossna, då träet krymper, och blifva därigenom opålitliga.

Den stora ekonomiska betydelse, som ligger i tillkomsten af ett enkelt och billigt sätt att skarfa trädelar pålitligt och utan nämnvärd försvagning af träet har föranledt *Bultfabriks Aktiebolaget, Hallstahammar* att under 1917 upptaga tillverkning af räfflade brickor för träkonstruktioner enligt *professor Carl Forsells* konstruktion. Genom denna hafva alla ofvan angifna kraf å ett sätt att skarfa trä fullständigt uppfyllts. Till spridande af kännedom om dessa brickors användning och de möjligheter de öppna för träets utnyttjande som konstruktionsmaterial, lämnas nedan en del anvisningar och råd. Dessa äro afsedda att gifva tillräcklig ledning för enhver byggnadskunnig att själf kunna uppgöra förslag till vanligen förekommande konstruktioner, utförda af trä med bultförband och räfflade brickor. För uppgörande af konstruktionsritningar och förslag hänvisa vi i öfrigt till den med *professor Carl Forsell* samarbetande konsulterande ingenjörsfirman *Byggnadskonstruktionsbvrån* (ansluten till Svenska Konsulterande Ingenjörers Förening), Humlegårdsgatan 29, Stockholm.



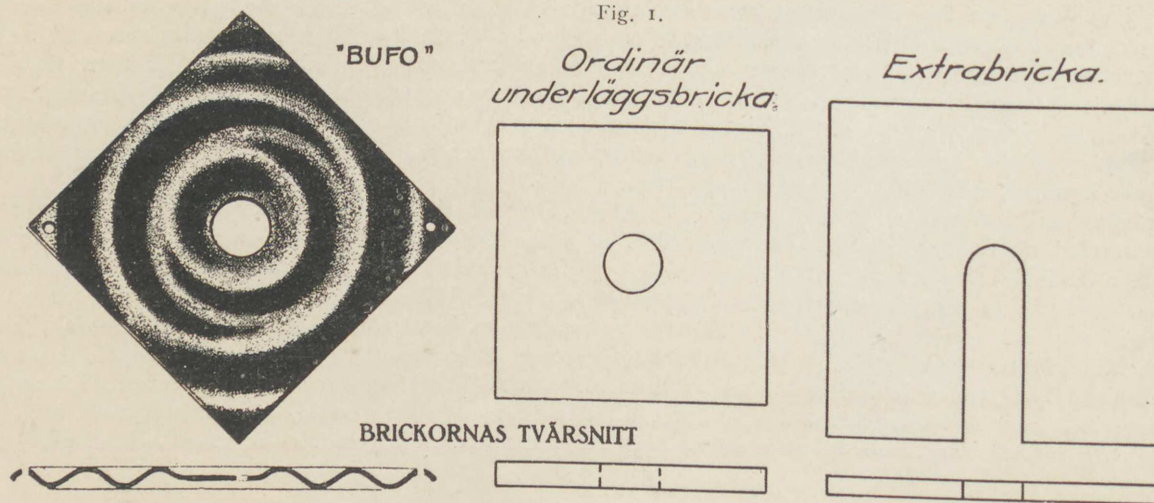
RÄFFLADE BRICKAN »BUFO» OCH DESS ANVÄNDNING.

Bufo är af pressad plåt skuren kvadratisk och med koncentriska ringar kring bulthålet i midten (fig. 1). Vid användningen tillgår sålunda: Bufo inlägges mellan trädelarna, fastspikad å dessa eller enbart uppträdd å bulten, hvilken åtdrages, så att Bufo å ömse sidor pressas in i träet (se fig. 2). Nu hindrar Bufo trädelarna från att glida efter anliggningsytan, medan bulten håller ihop dem. Genom att räfflorna i Bufo äro koncentriska kring midten, blir motståndet oberoende af, i hvilken riktning kraften angriper. Bufo ligger därför alltid i rätt läge, hur den än vrides.

Genom Bufo möjliggöres ett permanent förband vid träkonstruktioner, speciellt af gran och furu, som — i motsats mot hophuggningar — icke försvagar de hopskarfvade trädelarna mer än t. ex. nitarna försvaga en järnkonstruktion.

Dessutom neutraliserar Bufo genom sin inpressning i träet verkan af dettas krympning. Sålunda gäfvos ett antal med Bufo samtidigt hopfogade träkonstruktioner samma brotthållfasthet å de, som under 2 månader förvarats i c:a 40° C hetta, som å de, hvilka pröfvades nyss ihopdragna.

Fig. 1.





En jämförelse mellan tvenne lika bultförband, det ena med, det andra utan Bufo, gaf bärkraften med Bufo 9,500 ton och utan Bufo 2,850 ton. Den obetydliga kostnaden för Bufo gaf således mångdubbel ökning af bärkraften.

Dessa egenskaper göra det möjligt att medelst bultförband med Bufo på ett ekonomiskt sätt sammanfoga de största permanenta eller provisoriska konstruktioner af klena virkesdimensioner.

Till ledning för bedömande af träets konstruktiva och ekonomiska användbarhet lämnas nedan några data för furu och gran.

TRÄETS HÅLLFASTHET.

	Tillåten påkänning kg/cm^2	
	i lufttorrt trä: furu eller gran	
	normalt	undantagsvis
Böjning ²	100	150
Skärning	8	12
Tryck längs fibrerna	50 ¹	75 ¹
Dragning ²	100	150
Tryck vinkelrätt mot fibrerna:		
a) mindre del af ytan belastad (t. ex. bricka under mutter)	20	30
b) större » » » » (t. ex. klots helt belastad)	10	15

¹ Kontroll för knäckning: Tröghetsmomentet = $I = 75 \text{ à } 50 P l^2$ (I i cm^4 , P i ton, l i meter).

² Härvid få inga större kvistar sitta i dragna delar.

Träets *elasticitetsmodul* vid påkänning längs fibrerna är

för furu c:a $E = 95,000 \text{ kg/cm}^2$

» gran » $E = 100,000 \text{ »}$

Vid påkänning vinkelrätt mot fibrerna är elasticitetsmodulen för båda c:a $E = 500 \text{ kg/cm}^2$.



KRYMPNING.

Träet krymper obetydligt längs fibrerna, men rätt afsevärdt vinkelrätt mot dem och mera längs årsringarna än vinkelrätt mot dem i riktning från kärnan till barken. Nedan angifves dels totala krympningen från vått trä till lufttorkadt och dels den ytterligare krympning, som kan väntas i lufttorkadt trä. Siffrorna äro ungefärliga.

	Krympning	
	total	efter lufttorkning ytterligare
Längs fibrerna	0,12 %	± 0
Utefter årsringarna	5,7 »	1 %
Vinkelrätt mot årsringarna	3,0 »	0,25 %

Af värdet å träets krympning synes att en lufttorr 3" plankan icke behöfver befaras torka ihop mer än ytterligare 1 % af tjockleken eller omkring $\frac{3}{4}$ mm. Inpressas en räfflad bricka 3,5 mm. å hvar sida om plankan betyder den eventuellt inträdande krympningen således en knappast märkbar minskning från 3,5 till c:a 3,1 mm. af Bufos inpressning i träet, hvilket förklarar att äfven en ganska stark konstgjord uttorkning af ett förband icke nedsätter dess bärkraft.

DIMENSIONER Å BULTAR OCH BRICKOR.

Styrkan hos ett bultförband med Bufo är beroende af dimension och material i bult med dess underläggsbrickor, af storleken å Bufo samt af träets beskaffenhet.

Storleken å underläggsbrickorna som fördela trycket från muttern och från hufvudet öfver en viss träyta, måste vara så afpassad, att bulten blir jämnstark med underläggsbrickan och dess anliggningsyta mot träet.

Enär träets yta företer skiftande hårdhetsgrader från kärnträ till lös splint, behöfvas olika stora underläggsbrickor i olika fall. För att bekvämt lösa denna fråga har anordnats så att underläggsbrickan göres af en dimension, som passar för flertalet fall. Dessutom levereras en extra underläggsbricka, som skjutes under den vanliga underläggsbrickan, om

träet vid åtdragningen vill gifva sig under någon bricka. Denna extrabricka är uppskuren så, att muttern endast behöfver lossas för att extrabrickan skall kunna inskjutas vare sig under mutter eller hufvud.

I nedanstående tabell är vid hvarje bult angifvet dimensionen å tillhörande underläggsbricka, hvilken skall vara densamma under muttern som under hufvudet, enär dragningen i bulten är oförändrad från mutter till hufvud. Extrabrickan behöfver däremot endast inläggas, där träet är löst, således antingen under muttern eller under hufvudet, eller under båda. Med ledning af erfarenheten från utförda byggnader leverera vi 10 st. extrabrickor pr 100 st. vanliga underläggsbrickor för de första 1,000 st., samt 5 st. pr 100 st. för hvad som öfverskjuter 1,000 st. Å fig. 1 visas en underläggsbricka och en extrabricka.

Enär Bufo skall pressas in i träet genom bultens åtdragning måste Bufos storlek afpassas efter bulten. I nedanstående tabell angifves Bufos storlek för olika bultar. *Det medför fara för bultens åtdragning att vid en klenare bult söka använda en Bufo, afsedd för en gröfre bult.*

I samband med proportionen mellan bult och Bufo märkes att kvistar eller liknande ojämnheter äro till hinder för Bufos inpressning och därför måste borttagas före konstruktionens hopsättning. Detta sker enkelt genom deras bortborrning till c:a 2,5 mm:s djup inom området för Bufos anliggning. Allt för stora kvistar böra icke få falla inom densammas anliggningsyta.

Tabel.

T = sammanlagda tjockleken å träet. n = antalet Bufo i bulten. e = extra pålägg utöfver beräknade längden.

Bult	Underläggsbrickor				Bufo mm.	Längd å bult exkl. skalle mm.	Längd å gängning mm.
	ordinära		extrabrickor				
	mått i mm.	vikt kg/st.	mått i mm.	vikt kg/st.			
$\frac{1}{2}''$	50×50×4	0,080	65×65×3	0,100	55×55	$T+7n+e+25$	$0,1 \times T+7n+e+25$
$\frac{5}{8}''$	65×65×6	0,200	85×85×4	0,225	72×72	d:o +35	d:o +35
$\frac{3}{4}''$	75×75×7	0,310	100×100×5	0,390	88×88	d:o +40	d:o +40
$\frac{7}{8}''$	85×85×8	0,450	115×115×6	0,620	100×100	d:o +45	d:o +45
1''	100×100×9	0,700	140×140×7	1,080	115×115	d:o +50	d:o +50



För underlättande af beräkning af träets sammanlagda tjocklek, T , meddelas nedan i brädgårdar inom landet uppmätta dimensioner i mm. å bjälkar, plank och bräder.

Tabell å tjocklek i mm.

	Bilad	Sågad i ram	Sågad annorledes	Hyflad å ena sidan	Hyflad å båda sidor
6"	148—160	150—157	148—157	—	—
5"	123—138	125—135	123—135	—	—
4"	98—110	100—110	98—110	98	96
3"	—	76—80	74—80	72—74	71—72
2"	—	50—55	49—55	47—48	45—47
1 $\frac{1}{2}$ "	—	38—44	37—44	35—37	33—36
1"	—	25—28	24—28	23—25	20—24

Som ett medeltal kan vid ohyfladt virke 1" räknas = 27 mm. som största mått.

Vid beräkning af T bör största ofvan angifna tjocklek å hvar dimension läggas till grund. Skulle den minsta dimensionen sedan vara använd i konstruktionen, räcker dock bulten till och gängningen är tilltagen med hänsyn till detta. Skulle gängningen dock vara för kort, kan lätt ett underlägg anordnas under mutterbrickan.

STYRKAN HOS KONSTRUKTIONEN.

Vid iakttagande af i tabellen ofvan angifna dimensioner å underläggsbrickor och Bufo samt vid ordinär kvalitet å järnet i bultarna hafva vid prof erhållits nedan dels grafiskt, dels i tabellform framställda resultat beträffande Bufos bärförmåga.

Grafiskt har å fig. 2 visats sambandet mellan belastning och rörelse vid $\frac{3}{4}$ " bult med Bufo. Häraf synes att upp till en viss last — vid $\frac{3}{4}$ " bult i medeltal 3,0 ton pr 2 st. Bufo — inträder alls ingen rörelse mellan trädelarna.



Ökas sedan lasten inträder först så småningom rörelse i anliggningsytan. Innan fara för brott förefinnes har en betydande rörelse skett. Detta är en väsentlig fördel hos konstruktionssättet, ty om för stor belastning skulle inträffa, ser man detta i god tid å konstruktionens sättningar, och kan taga bort den för stora lasten eller vidtaga förstärkningar. Detta förhållande medgifver möjligheten att i vissa fall räkna snålt med höga påkänningar.

I tabellen nedan angifvas för bultar $1\frac{1}{2}''$ till $1''$ värdet å belastningen då glidning börjar (P_G å fig. 2) samt då brott inträffar (P_B å fig. 2). Dessutom angifves lämplig normal last pr Bufo samt största tillfälliga exceptionella last. Som regel böra bultar $1\frac{1}{2}''$ — $3\frac{1}{4}''$ användas, enär $7\frac{7}{8}''$ och $1''$ icke gifva så god ekonomi.

Tabell å last i ton pr 1 st. Bufo vid ordinärt trä och 1:ma bultar.

Bult	P_{glidning}	P_{brott}	Normal last	Tillfällig last
$1\frac{1}{2}''$	1,0	3,5	0,75	1,0
$5\frac{1}{8}''$	1,25	4,25	0,875	1,25
$3\frac{1}{4}''$	1,5	5,0	1,0	1,50
$7\frac{7}{8}''$	2,15	7,0	1,5	2,25
$1''$	2,8	9,0	2,0	3,0

Exempel å tabellens användning:

1. En dragen stång bestående af två st. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$ plankor är påfrestad med 75 kg. pr cm^2 , d. v. s. sammanlagdt 7,05 t. Den skarfväs ihop med tre st. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$ enligt fig. 3. Pr hvar bult komma 4 Bufo. Vid 2 bultar blifva Bufo 8 st., och kommer pr bricka 0,88 t. Härtill 2 st. $5\frac{5}{8}''$ bult.

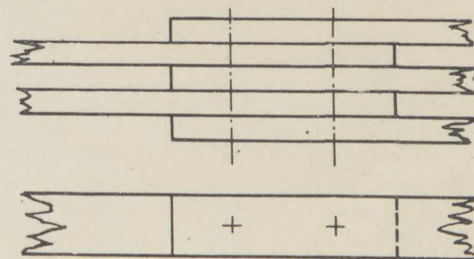


Fig. 3.

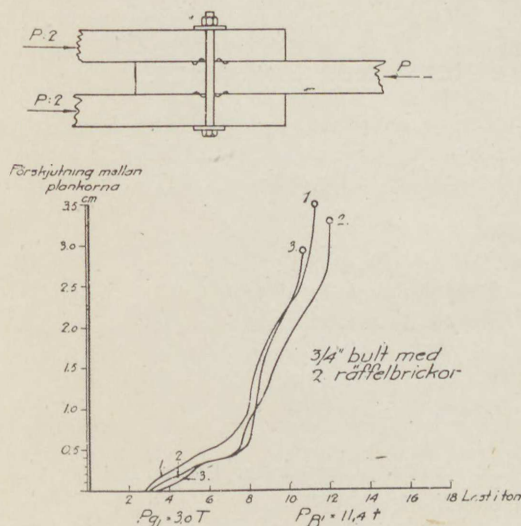


Fig. 2.



2. I en knutpunkt enligt fig. 4 är diagonal a dragen med 2,0 ton. Beräkna bulten! Kraften längs ramen 2,0 t. : $\sqrt{2} = 1,41$ t. pr 2 st. Bufo. Kraften i vert. 2,0 : $\sqrt{2} = 1,41$ t. pr 2 Bufo. Pr Bufo max. 0,70 t. Härtill bult $1\frac{1}{2}$ ".
3. Om i exempel 2 tvenne diag. enligt fig. 5 hade användts, och kraften i diagonal b varit 1,5 t. tryck, skulle kraften längs ramen från knutpunkten blifvit 1,5 t. $\cdot \sqrt{2} = 2,11$ t. och bulten här af $\frac{3}{4}$ ".
4. Om i ex. 2 diagonalen lagts utanpå vertikalen skulle kraften pr Bufo blifvit 1 t. och bulten $\frac{3}{4}$ ".
5. En dragen $5'' \times 5''$ bjälke skall skarfvast medelst 2 st. $2\frac{1}{2}'' \times 5''$ plankor och $\frac{3}{4}''$ bultar. Dragningen i bjälken normalt 10 ton. Å hvar sida om skarfvast behöfvast 5 st. $\frac{3}{4}''$ bultar med 2 st. Bufo å hvardera. (Hade bjälken i stället utförts af 3 st. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$ skulle blott 2 st. $\frac{3}{4}''$ bult behöfts för hela skarfvast). (Jfr fig. 3).

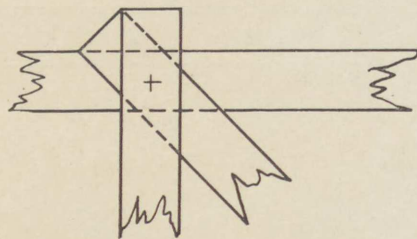


Fig. 4.

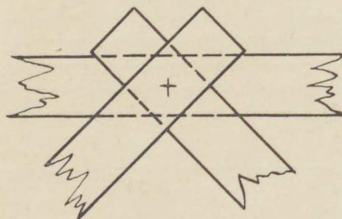
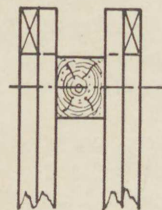
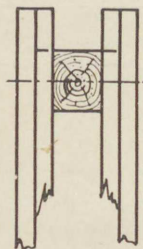


Fig. 5.



TRÄETS DIMENSIONER OCH PRISER.

Till ledning för materialvalet påpekas att ordinära längder å plank och bräder äro 15 fot (4,500 m.). Största längder kunna vid särskild beställning erhållas till 30' (~ 9,0 m.). De vanliga dimensionerna äro:

vid tjocklekar: 1", $1\frac{1}{4}$ ", $1\frac{1}{2}$ " och 2"

bredder: 4", $4\frac{1}{2}$ ", 5", $5\frac{1}{2}$ ", 6", $6\frac{1}{2}$ ", 7", 8" och 9",

vid tjocklekar: $2\frac{1}{2}$ " och 3"

bredder: 6", 7", 8" och 9",

vid tjocklek: 4"

bredder: 7", 8" och 9".

Att afvika från dessa standarddimensioner bör endast ske vid i god tid gjord beställning hos sågverk.

Till ledning för bedömning af de relativa priserna å olika dimensioner meddelas nedan priser före kriget.



PRISER FOB. NORRLANDSHAMN 1909.

Kr. pr m³.

(1 stand. = 165 kub. fot = 4,70 m³; 1 m³ = 38 kub. fot).

Dimension	F u r u						G r a n		Furu och gran	
	I	II	III	IV	o/s	V	o/s	V	utskott	nollvrak
$\frac{3}{4}''$ à 2'' ggr 4'' l. $4\frac{1}{2}''$	—	—	—	—	28.—	21.50	27.—	21.50	18.20	15.—
$\frac{3}{4}''$ » 2'' » 5'' l. $5\frac{1}{2}''$	—	—	—	—	29.—	22.50	28.—	22.50	18.20	15.—
$\frac{3}{4}''$ » $1\frac{1}{2}''$ ggr 6'' l. $6\frac{1}{2}''$	54.—	46.20	30.—	27.—	—	23.10	30.—	23.10	18.20	15.—
d:o » 7''	56.—	48.20	31.90	29.—	—	25.—	30.—	25.—	18.20	15.—
d:o » 8''	57.—	49.—	33.—	30.—	—	25.—	30.90	25.—	18.20	15.—
d:o » 9''	67.50	59.80	36.60	32.90	—	28.—	34.60	28.—	18.20	15.—
2'' x $2\frac{1}{2}''$ x 3'' ggr 6''	50.—	42.50	30.—	27.—	—	23.10	29.—	23.10	18.20	15.—
d:o » 7'' à 8''	52.—	44.50	31.90	29.—	—	25.—	30.—	25.—	18.20	15.—
d:o » 9''	57.80	50.—	36.50	33.—	—	27.—	34.—	27.—	18.20	15.—

(£ 1 pr stand. = 3,85 kr./m³).

PRISER FOB. NORRLANDSHAMN 1917.

Kr. pr m³.

$\frac{3}{4}''$ à 2'' ggr 4'' l. $4\frac{1}{2}''$	—	—	—	—	57.50	51.80	57.50	51.80	46.—	42.20
$\frac{3}{4}''$ » 2'' » 5'' l. $5\frac{1}{2}''$	—	—	—	—	59.50	53.60	59.50	53.60	46.—	42.20
$\frac{3}{4}''$ » $1\frac{1}{2}''$ ggr 6'' l. $6\frac{1}{2}''$	78.60	71.0	63.30	59.40	63.30	55.60	63.30	55.60	46.—	42.20
d:o » 7''	80.50	72.90	65.10	61.40	65.20	57.50	65.20	57.50	46.—	42.20
d:o » 8''	82.50	74.70	67.10	63.30	67.—	59.40	67.—	59.40	46.—	42.20
d:o » 9''	88.30	80.50	72.80	69.—	72.90	65.20	72.90	65.20	46.—	42.20
2'' x $2\frac{1}{2}''$ x 3'' ggr 6''	71.60	69.—	61.40	57.50	61.40	54.50	61.40	54.50	46.—	42.20
d:o » 7'' à 8''	79.60	71.80	64.—	60.30	64.40	56.50	64.40	56.50	46.—	42.20
d:o » 9''	84.40	71.60	69.—	65.10	69.—	61.40	69.—	61.40	46.—	42.20

Af tabellerna ofvan synes att det som regel lönar sig att i bärande konstruktioner bruka 1:ma virke och detta speciellt med nuvarande prisetförhållanden.



KOSTNADER OCH MASSOR.

Till bedömande af kostnaderna vid större konstruktioner meddelas att hela monteringsarbetet inkl. ställningsbygget å landsvägsbron vid Lima (se foto) kräfde $\frac{1}{5}$ dagsverke pr kub.-fot träarbete eller $7\frac{1}{2}$ dagsverke pr kbm. trä å de delar som hopfogats med Bufo. Häre är inräknadt arbetet med brickornas och bultarnas målning samt de senares åtdragning. Till plankläggning af brobana åtgick samtidigt 2 dagsverken pr m^3 plank i brobanan. För takstolar till Stridsberg & Björck (se foto) åtgick pr takstol c:a 19 dagsverken, för arbetet med takstol, åsar, panel och papp, hvilket gifver pr kub.-fot trä i själfva takstolarna c:a 0,15 dagsverke, eller pr m^2 öfvertäckt yta c:a 0,19 dagsverken.

Till bultarna och underläggsbrickorna åtgående järn beräknas däraf att vikten å skalle, mutter och 2 ordinära underläggsbrickor är vid respektive dimensioner ($\frac{1}{2}$ " 0,215 kg., $\frac{5}{8}$ " 0,516 kg., $\frac{3}{4}$ " 0,820 kg., $\frac{7}{8}$ " 1,170 kg., 1" 1,806 kg.). Därtill väga bultarnas skaft pr 1 m. vid ($\frac{1}{2}$ " 1,0 kg., $\frac{5}{8}$ " 1,56 kg., $\frac{3}{4}$ " 2,25 kg., $\frac{7}{8}$ " 3,05 kg., 1" 4,0 kg.). Häraf beräknas enkelt järnvikten.

Till öfverslagsberäkning meddelas nedanstående tabell.

Tabell öfver vikt i kg. å bult med skalle och mutter och 2 st. ordinära underläggsbrickor.

Längd m.....	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0
Bult: $\frac{1}{2}$ "	0,42	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,72	0,82	0,92	1,02	1,12	1,42
$\frac{5}{8}$ "	0,82	0,90	0,98	1,06	1,14	1,22	1,30	1,45	1,61	1,77	1,92	2,08
$\frac{3}{4}$ "	1,27	1,38	1,56	1,61	1,72	1,83	1,94	2,17	2,39	2,62	2,85	3,07
$\frac{7}{8}$ "	1,78	1,93	2,09	2,24	2,39	2,55	2,70	3,00	3,31	3,62	3,92	4,22
1"	2,61	2,81	3,01	3,21	3,41	3,61	3,81	4,21	4,61	5,01	5,41	5,81

Till ledning för öfverslagsvis beräkning af järnvikten pr m^2 öfvertäckt yta meddelas nedan densamma vid några takstolar. Dessutom angifves åtgången å Bufo och trä.



T y p	Pl. 10	Pl. 6	Pl. 7	Pl. 8	Pl. 9	Foto 14
Spännvidd m. =	14,0	19,2	14,75	15,2	32,0	15,0
Stolafstånd m. =	4,0	5,0	4,35	4,5	4,0	3,750
Järnvikt kg. pr m ² öfvertäckt yta =	0,55	0,40	0,90	0,85	0,95	0,70
Antal Bufo d:o d:o =	2,5	1,10	1,75	1,95	2,5	1,95
Trä i själfva takstolen, kub.-fot pr m ² =	0,76	0,90	0,55	0,50	1,0	0,65

Härvid är särskildt att märka att takstolarna ofvan beräknats med relativt hög grad af bärighet jämförda med vanliga trätakstolar.

OLIKA KONSTRUKTIONER.

Å bilagda planscher 1—3 och 6—9 äro återgifna ritningarna till ett antal takstolar. Med ledning af dessa kunna de flesta vanliga takstolar konstrueras.

Pelare och bjälkar kunna med Bufos hjälp enkelt hopsättas till stomhus (se pl. 10). Härvid undvikes, om så önskas, de besvärande snedsträfvorna hvilka som regel i hög grad fördärfva utrymmena i magasin af trä. Bemärkas bör att vid desamma helt kan undvikas att ställa stolpar på hammarband. Dessa senare tåla icke lika stort tryck som stolpen, utan löpa fara att blifva krossade, om stolpen belastas till sin fulla bärkraft.

Å pl. 5 visas några typiska parallellbalkar af fackverk.

Golfbjälkar kunna medelst bultar med Bufo hopfogas, så att de fortlöpa kontinuerligt öfver stöden. Härigenom vinnes att största momentet i bjälken minskas på vid kontinuerliga balkar känt sätt.

I dymlade balkar äro Bufo synnerligen lämpliga. Å pl. 4 visas en tabell för dylika balkar med angifven styrka för moment och afskärningskraft. Det senare vid olika bultplacering. Härvid märkes särskildt att vid höga balkar (af 3 eller flera stockar) böra bultarna icke sättas i en rad i balkens midtlinje, utan hvar annan $\frac{1}{2}$ " å ena, hvar annan $\frac{1}{2}$ " åt andra sidan om midtlinjen. Genom bultarnas jämna åtdragning kan nu hindras att balken slår sig skef.

Till traversbalkar hafva träkonstruktioner med Bufo fått användning på ett flertal ställen. Dessutom har en större portalkran projekterats för Karlstads hamn.



Vid bultarnas placering märkas följande hufvuddata (se fig. 3—5).

Bult	$\frac{1}{2}''$	$\frac{5}{8}''$	$\frac{3}{4}''$	$\frac{7}{8}''$	$1''$
Minsta bredd å trädelen, <i>b</i>	3''	3''	4''	5''	5''
» tjocklek å trädelen, <i>d</i>	$1\frac{1}{4}''$	$1\frac{1}{2}''$	$1\frac{1}{2}''$	2''	2''
» afstånd till änden från bultmidt	$2\frac{1}{2}''$	$3\frac{1}{2}''$	4''	$4\frac{1}{2}''$	5''
» » mellan 2 bultar, <i>a</i>	4''	5''	6''	7''	8''

ARBETSBESKRIFNING.

Vid arbetets utförande märkes nedanstående.

Trädelarna kunna utgöras af rundvirke, biladt eller sågadt virke. Då anliggning i förbandet skulle uppstå mot runda ytor (vid rundvirke eller vid de osågade ytorna vid tvåsågadt timmer) måste bilning ske så att något så när plana och parallella ytor uppkomma i anliggningarna, så att Bufo får full anliggning mot trä.

Stumma stötar behöfva endast i pelare passa dikt an mot hvarandra. Där anliggningen skall vara dikt angifves detta lämpligen å ritningarna. Vid sådan dikt hoppassning anordnas mellanlägg af tunn järnplåt ($\delta = 0,5$ å $1,0$ mm.) mellan bjälkändarna. Äro gapen stora hamras tjockare plåtar till passning.

Utförandet af träförbandet tillgår sålunda. Antingen utsättas med noggrannhet bulthålen i de olika konstruktionsdelarna hvar för sig och borrar. Eller ock hopfästes konstruktionen eller delar af densamma provisoriskt på ett verkplan samt hopböras (se fig. 6, som visar hopborring af en balk med pelare). Det senare sättet gifver precisare arbete, medan det förra vid enklare fackverk af plank gifver tidsbesparing. Borrningen kan ske medelst svängborr, handborr eller bormaskin.

Sedan konstruktionsdelarna borrats skola kvistarna kring borrhålen bortböras till c:a 2,5 mm.s djup på den area, som kommer att ligga an mot räffelbrickan. Denna bortborring sker enklast med $\frac{5}{8}''$ borr i svängborr.

Vid konstruktionens slutliga hopfogning insättes bulten på sin plats. Bufo inläggas samtidigt eller fästas på förhand i trädelarna.

Gångorna å bulten smörjas med något fettämne, hvarefter åtdragning sker med långskaftad nyckel, så att räffelbrickorna pressas helt in i träet. Skulle träet vilja gifva sig under någondera underlägsbrickan, lossas muttern tillräckligt för att inskjuta en extrabricka.

Åtdragningen bör, speciellt vid icke fullt torrt virke, upprepas efter 1 à 2 dygn samt efter 2 à 3 dygn, enär träet i vissa fall efter första åtdragningen så småningom ger obetydligt efter.

De arbeten som förekomma blifva:

1. Kapning af de olika delarna enligt ritning (samt eventuellt bilning af anliggningsytor).
2. Borrning af de olika delarna enligt ritning.
3. Bortborrning af kvistarna vid Bufos anläggning.
4. Bufos fästande på de olika konstruktionsdelarna medelst trådspik l. dyl.
5. Hopsättning af konstruktionen samt bultarnas åtdragning efter ändens smörjning.
6. Efterdragning af bultarna efter 1 à 2 dygn samt ånyo efter 2 à 3 dygn.

Vid de olika delarna märkes följande.

Bultarna äro de vanliga med Withworths gängning och 6-kant. mutter. Längden å bulten bestämmes så att den nått och jämt når genom muttern i det icke åtdragna förbandet. Dess längd blir således = trävirket + räffelbrickorna + underlägsbrickor och mutter. Gängningens längd på bulten göres minst lika med muttern + 1 st. underlägsbricka + sammanlagda tjockleken af räffelbrickorna + 10 % af trävirket + eventuellt pålägg å längden utöfver ofvan angifvet minimimått.

Borrhålen för bultarna göras $\frac{1}{8}$ " gröfre än bulten.



Fig. 6. Hopborrning af balk och pelare. Byggmästare A. Jeppsson, Karlstad.

[illegible]

Fig. 7.

Bultar och underlagsbrickor och Bufo värmas samt strykas lämpligen med varm asfaltfernissa eller liknande konserveringsmedel. Vid påstrykningen af asfaltfernissa få hvarken järnet eller bestryckningsmedlet vara för varmt. Röken skall synas blåaktig, då påstrykningen sker, icke gul eller annorledes färgad. Galvanisering, tjärbränning o. s. v. kan ock begagnas.

Träet bör vara prima till kvarta, lufttorrt och vinterhugget. Furu är att föredraga och lämpligen böra årsringarna icke vara allt för täta. Bräder böra vara minst $1\frac{1}{4}$ " vid $\frac{1}{2}$ " bult, $1\frac{1}{2}$ " vid $\frac{5}{8}$ " och $\frac{3}{4}$ " samt 2" vid gröfre. Bjälkar eller plankor med stora kvistar användas icke i dragna konstruktionsdelar. Fiberriktningen får icke bilda allt för skarp vinkel med trädelens längdriktning.

Träet skyddas genom impregnering, tjärning med trätjära eller rödfärgning. Vid för eld utsatta lokaler strykes med eldfärg (Obs.! en eldfärg väljes icke som orsakar rostning), hvarjämte, där så ske kan, hörnen afrundas. Konstruktionsdelarna kunna ock skyddas genom att röras och putsas. Särskildt märkes att de ytor som ligga oåtkomliga efter hopskrufningen, före densamma noga strykas.

Af vid arbetet använda verktyg märkes särskildt nycklarna för bultarnas åtdragning, hvilka helst böra vara spärrnycklar. För den första åtdragningen användes därvid med fördel vanliga smärre spärrnycklar. Den slutliga åtdragningen sker medelst långskaftad nyckel (längd c:a 60 à 70 cm.), helst spärrnyckel (se bifogad ritning, fig. 7), eller ock skiftnyckel.

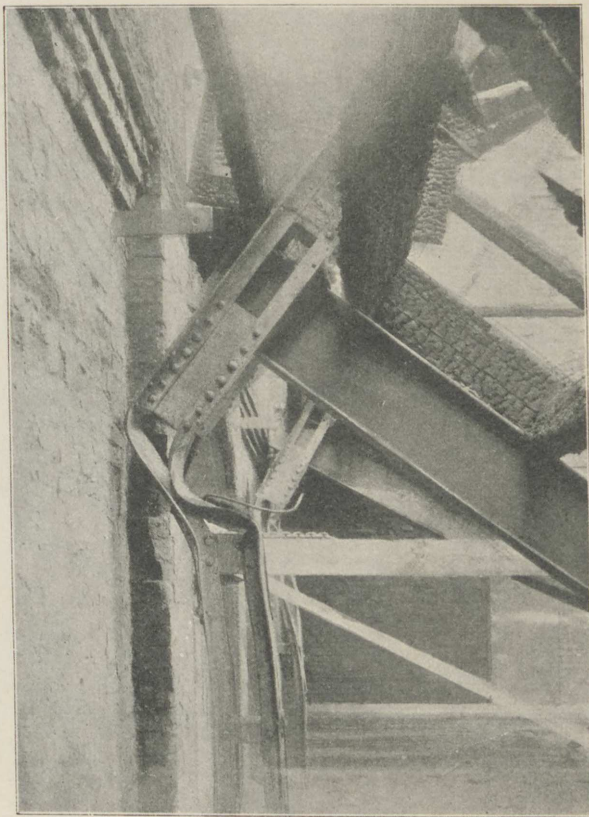


Fig. 8.

BRANDSÄKERHET.

Då frågan här gäller träkonstruktioner bör äfven brandfrågan beröras. Trä är ett brännbart material och är därför i brandsäkerhetsafseende underlägset t. ex. den armerade betongen. Däremot är träkonstruktionen öfverlägsen järnkonstruktionen. Å närstående bilder, fig. 8 och 9, visas tvenne byggnader efter likartade eldsvådor (Hamburg 1894, se »Arkitektur» 1913, Hft. 7). Byggnaden af järn (fig. 8) sammanstörtade, men trästommen (fig. 9) stod kvar, blott kolad på ytan. Vid val mellan ett trätak eller ett järntak öfver t. ex. ett eldfarligt upplag är träkonstruktionen därför

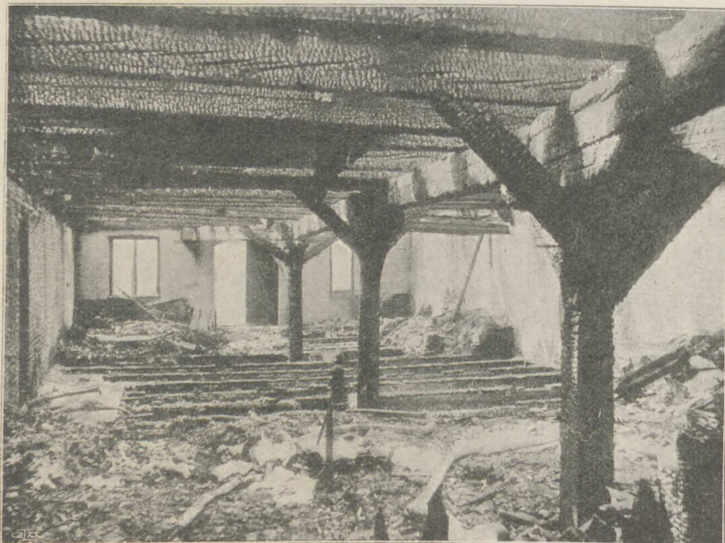


Fig. 9.

att föredraga ur brandsäkerhetssynpunkt, hur paradoxalt detta än kan förefalla. Härtill kommer att en träkonstruktion genom putsning kan mycket effektivt skyddas mot elden. En putsad trävägg är sålunda ett ganska afsevärdt brandskydd. Då förutom företrädet i brandtekniskt hänseende öfver järnkonstruktionen, träkonstruktionen utförd med Bufo är väsentligt prisbilligare, borde ingen tvekan finnas att välja densamma framför järnkonstruktionen.

Som typiskt exempel å detta förhållande påpekas att Skandinaviska Graftindustri A.-B. i Trollhättan, som utfört taket öfver sin ugn-sal (se foto) af träkonstruktion med räffelbrickor, meddelat oss att de från Tarifföreningen fått besked att brandpremierna sannolikt icke skulle nämnvärdt ändras vare sig taket gjordes af järnkonstruktion eller af nu utförd träkonstruktion med Bufo.

HISTORIK.

I »Materialens Ekonomi» konstaterade år 1911 professor Carl Forssell att träet skulle blifva det billigaste



konstruktionsmaterialet för alla vanliga konstruktioner, om ett nytt förband mellan trädelar kunde finnas. »Bufo» utexperimenterades af nämnda uppsats författare å Byggnadskonstruktionsbyrån under år 1915. Det första större arbete, som utfördes med dess hjälp, var en hängbro om 110 m. spann för landsväg öfver Väster-Dalälven vid Lima kyrka (se foto). Brobygget bedrefs som en öfning sommaren 1916 för en pluton af Svea Ingeniörkår. Plutonen stod under befäl af kapten Löwenhielm, som ledde byggnadsarbetet in i alla dess detaljer. Om detsamma säger kapten C. Löwenhielm i en artikel i Teknisk Tidskrift V. o. V., H. 12 1916.

»Det nya i Limabron är emellertid först och främst *räffelbrickan*, som här ingår som en integrerande del i träkonstruktionerna, vidare bärkablarnas anordnande i serie och i förbindning med horisontala förstyrningslinor, hvilka senare gifva förstyrkning i såväl vertikal som horisontal led.»

»I denna redogörelse för brobygget, som eljest ej ingår på den konstruktiva sidan, kan emellertid räffelbrickan ej förbigås, då den för byggandet spelat en så viktig roll, att man tryggt kan säga, att utan densamma hade Limabron ej kommit till stånd på sätt som skett.»

»Dess utseende framgår af fig. 2 (fig. 1 ofvan); den är en pressad 1 mm. stålbricka, vägande 50 gr. och så styf, att den, lagd i en fog mellan tvenne träytor, kan medelst den genomgående skrufbulten pressas in i dessa och därigenom hindra glidning längs anliggningsytan. De fördelar, som härigenom vinnas, bestå dels i en väsentlig *materialbesparing* för såväl trä som bult, dels ock, detta är mången det viktigaste, i *minskad fordran på yrkesskicklighet* vid utförandet af träkonstruktionerna.»

»Några hophuggningar behöfva sålunda ej förekomma, och har man sågadt virke, inskränker sig arbetet till kapning i bestämda längder, borrhning af bulthålen och hopskrufning. Äfven måttafsättningen förenklas, då hålen lämpligen borras med ett visst spelrum för bulten, 3—6 mm.»

»Där rundvirke skall användas, tillkomma en del mindre skrädningar för skarfvar och knutar, men äfven i detta fall kan arbetet anförtrös åt en grofarbetare under förutsättning, att kontroll å måttafsättningen utfövas.»

»*Arbetstrupp m. m.* För byggande af Limabron ställdes enligt öfverenskommelse mellan chefen för *K. Svea ingenjörkår* och Lima kommun en förstärkt ingenjörpluton till förfogande fr. o. m. den 13 juni 1916. Denna afdelning, inalles 114 m., bestod förutom 2—3 officerare, 1 underofficer, elever i underofficers- och korporalskolorna af 84 rekryter. Dessas tekniska utbildning hade börjat först omkring den 1 maj, och då därtill en stor del utgjordes af volontärrekryter i åldern 17—18 år, var ej att vänta annat än att »träkarlen» i allmänhet skulle gå i barnskorna. Att an-



vända dylik trupp för utförande af permanent broarbete skulle varit meningslöst, om ej den handtverksmässiga delen af arbetet förenklats så väsentligt genom räffelbrickskonstruktionerna.»

Sedan Bufo sålunda på ett glänsande sätt bestått provet, tog användningen af densamma under år 1917 hastigt fart. Då den snabbt växande efterfrågan kräde industriell tillverkning i större skala öfvertogs rätten till konstruktionen i början af 1917 af *Bultfabriks A.-B., Hallstahammar*, hvilket levererar Bufo af alla behöfliga dimensioner jämte tillhörande bultar och underläggsbrickor.

Träkonstruktionernas rätta utnyttjande möjliggöres genom Bufo på ett sätt, som innebär en fullständig revolution inom träbyggnadsområdet. Vi bilägga intyg från ett antal fackmän, som användt brickan, och tillfoga endast att för takstolar, fabriks- och magasinsbyggnader, broar m. m. icke torde finnas något konstruktionssätt som i prisbillighet och anpassningsförmåga kan täfla med träkonstruktionen sammanfogad medelst bultförband med Bufo. Då detta byggnadssätt därtill är tillkommet genom svenskt arbete och då vid detsamma endast användas svenska materialier våga vi hoppas, att framgången i fortsättningen skall hålla, hvad början hittills lofvat.

Hallstahammar i februari 1918.

Bultfabriksaktiebolaget.



Afskrift.

AKTIEBOLAGET STRIDSBERG & BÖRCK.

Gullöfors Bruk, Trollhättan den 5 Nov. 1917.

H. Herr Professor Carl Forssell,
A.-B. Byggnadskonstruktionsbyrån,
Humlegårdsgatan 29,
Stockholm.

Med anledning af Edert ärade af 2 d:s har jag härmed nöjet meddela, att den af Eder konstruerade reffelbrickan enligt min åsikt och erfarenhet utgör en af de mest betydelsefulla och praktiska nyheter i och för träkonstruktionen, som på många år kommit till. Utom att den konstruktivt sedt torde vara fullt betryggande och säker, förbilligar den i hög grad träkonstruktionen dels genom att väsentligt underlätta arbetet vid hopsättningen dels genom att spara material.

Jag är öfvertygad om, att denna nya metod kommer att så småningom allmänt undantränga förut brukbara.

Högaktningsfullt

J. O. ÅQUIST.



Afskrift.

Stockholm C. den 10 november 1917.

Professor Carl Forssell,
A.-B. Byggnadskonstruktionsbyrån,
Humlegårdsgatan 29,
Stockholm.

I anledning av Eder skrivelse den 2 dennes få vi äran meddela, att vi vid upprepade tillfällen använt räffelbrickor i konstruktioner inom bro- och husbyggnadsfacken, och därvid funnit desamma synnerligen ändamålsenliga och lämpliga som förbindelsematerial för träkonstruktioner. Genom räffelbrickornas införande såsom konstruktionsmaterial hava nya möjligheter uppstått för praktiska konstruktioner i trä, och härigenom har i många fall vunnits lättare bearbetning, hopsättning m. m. samt större prisbillighet än vid äldre träkonstruktioner, utförda enligt de sedvanliga hophuggningsmetoderna.

Högaktningsfullt
BROKONSTRUKTIONSBYRÅN
ERNST NILSSON. NILS BOLINDER.



Afskrift.

På begäran intygas härmed, att uti de frys- och lagerhusbyggnader, som för närvarande äro under uppförande för Kungl. Lagerhusbyggnadskommissionens räkning invid Hallsbergs municipalsamhälle, har den av Professorn m. m. Carl Forssell uppfunna räffelbrickan i stor utsträckning kommit till användning och får jag med anledning av de erfarenheter, som därvid vunnits, lämna följande utlåtande.

Genom användandet av räffelbrickor undvikes till fullo det synnerligen tidsödande arbetet med träverkets hophuggning och i samband därmed försvagning av virket, varjämte möjliggöres att till träkonstruktionernas uppmonterande kunna i betydligt större utstäckning än hittills icke yrkeskunniga arbetare komma till användning. Som en självfallen följd därav måste anläggningskostnaderna högst väsentligt nedbringas. Utan dessa räffelbrickor hava icke de stora kyl- och lagerhusbyggnaderna härstädes kunnat uppföras på den ovanligt korta tid, som för nämnda arbeten är anslagen.

Principen att medelst särskildt utformad tunnplåt, som med skruvbultar inpressas i träverket, åstadkomma nödig friktion och sammanhållning mellan träets anliggningsytor måste medföra en fullständig omstörtning inom byggnadsverksamheten och torde för den skull med säkerhet kunna förutspås, att räffelbrickan framdeles kommer att erhålla en mycket utbredd användning inom byggnadsbranschen.

Hallsberg den 11 december 1917.

R. SCHÄLTZ.

Arbetschef vid Statens Järnvägsbyggnader.
Kontrollant vid frys- och lagerhusbyggnaderna vid Hallsberg.
Löjtnant vid V. V. K.



Afskrift.

Tillfrågad rörande mina erfarenheter om den af Professor Carl Forssell konstruerade anordningen med reffelbrickor för träförband, vill jag meddela, att jag i egenskap af kontrollant vid fabriksanläggning haft tillfälle iakttaga och bedöma samma konstruktion vid dess användning för afsedt ändamål. Enligt min åsikt öfverträffar denna konstruktion hittills brukliga metoder för sammanfogning af träkonstruktioner och alviker därjämte ur rent konstruktiv synpunkt i så hög grad från äldre metoder, att man måste betrakta reffelkonstruktionen som ett fullständigt nytt uppslag inom träbyggnadstekniken, därtill ägnadt att i högre grad än förr varit fallet tillvarata materialets möjligheter och därmed öka dess användning.

Stockholm den 16 november 1917.

HANS O. ELLIOT.

Löjtnant V. V. K.

Afskrift.

Undertecknad, som vid flera olika byggnadsföretag i mycket stor utsträckning använt och använder reffelbrickor efter Professor Forssells konstruktion, får som min åsikt angående betydelsen af dessa brickor framhålla följande fördelar vid användandet af desamma.

1. Genom reffelbrickornas införande har det blifvit möjligt att utföra träbyggnader till betydligt mycket större höjd än förut varit möjligt (t. ex. Lagerhusbyggnadskommissionens byggnader, hvilka äro ända till 35 m höga).
2. Betydligt klenare virkesdimensioner kunna användas, hvaraf följer billigare byggnadskostnader.
3. Så godt som alla diagonalförsträffningar bortfalla, hvilket är af största betydelse vid fabriks- och magasinsbyggnader.
4. Takstolskonstruktionerna kunna utföras med betydligt större spännvidd än hvad förut varit möjligt.
5. Byggnader med reffelbrickskonstruktioner kunna utföras på betydligt kortare tid än hvad med andra konstruktioner är möjligt.
6. Arbetare med mindre yrkesskicklighet kunna med stor fördel användas.

Stockholm den 5 November 1917.

CARL G. TORSELL.

Ingeniör.



TRÄTAKSTOLAR.

Takfall c:a 40°.

Total last kg. pr m² öfvertäckt yta inkl. 125 kg. snö pr m²:

1.	Tegel i bruk å läkt.....	250 kg.
2.	» med 1" panel	260 »
3.	» » 1" panel samt spräckpanel och puts å undre ram.	300 »
4.	Plåt å läkt utan panel.....	165 »
5.	» å 3/4" panel	185 »
6.	» å 3/4" » samt spräckpanel och puts å undre ram	225 »

Vid stolafstånd upp till 1,50 m. spikas panel och läkt direkt å takstolarna och är panelen 3/4" upp till 0,800 m., 1" upp till 1,200 m., 1 1/4" upp till 1,500 m.

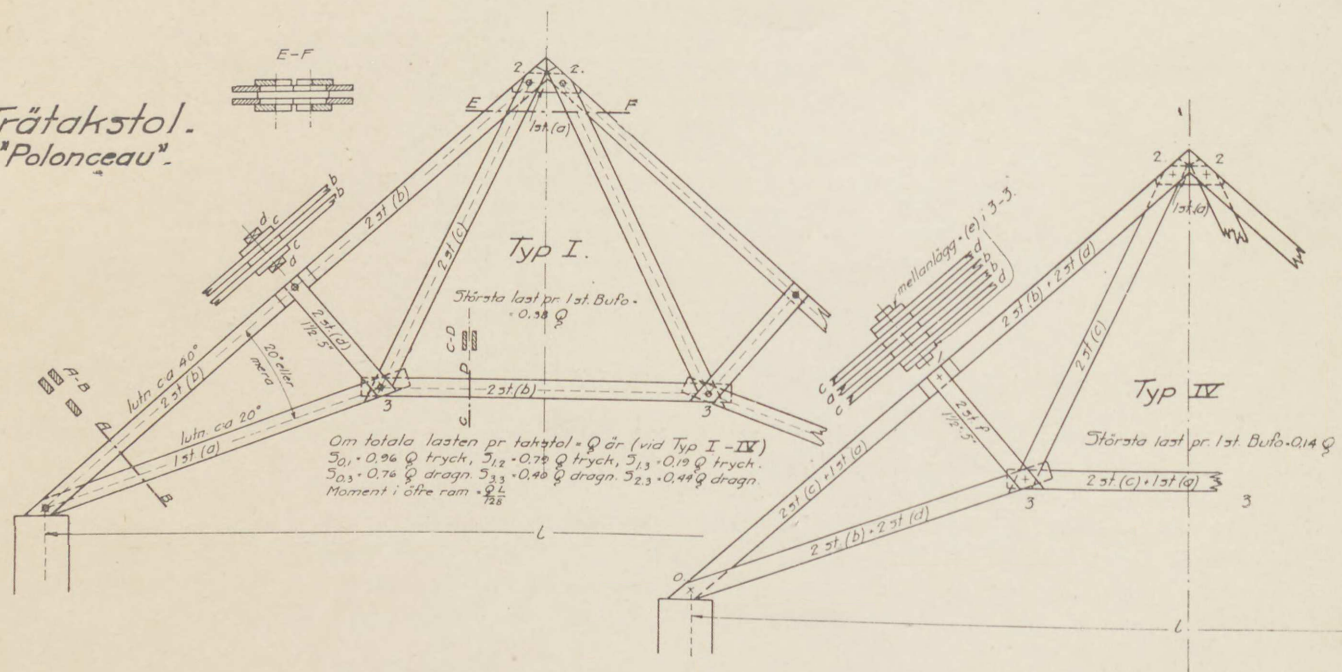
Vid stolafstånd 2,500 m., åsar å 1,200 m:s inbördes afstånd 11 cm. × 11 cm. vid tegel (0,55 kub.-fot/m² täckt yta), 10 cm. × 10 cm. vid plåt (0,45 kub.-fot/m² täckt yta).

Vid stolafstånd 4,0 m. inläggas åsar å 1,200 m. inbördes afstånd 13,5 cm. × 13,5 cm. vid tegel (0,83 kub.-fot/m² täckt yta) 12 cm. × 12 cm. vid plåt (0,65 kub.-fot/m² öfvertäckt yta).

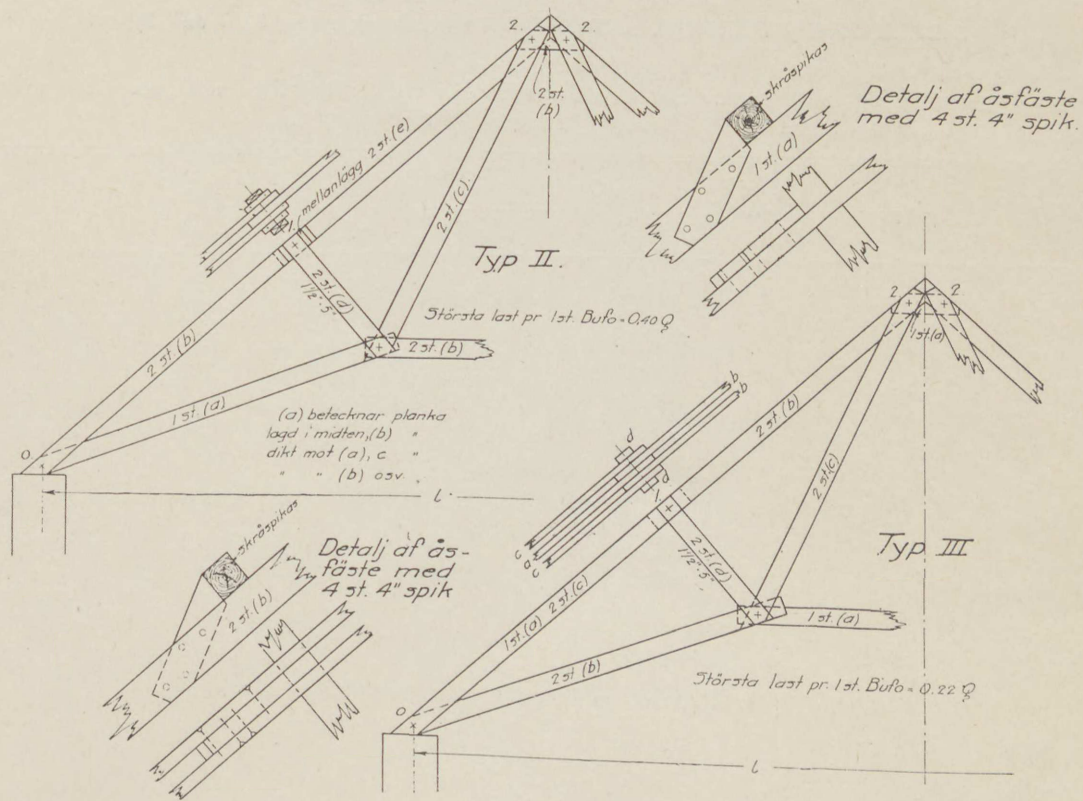
Spräckpanelen spikas vid stolafstånd 2,5 m. å åsar c/c 0,600 m., 2" × 4" (0,19 kub.-fot/m²), vid 4,0 m. å åsar 2" × 6" (0,29 kub.-fot/m²).



Trätakstol. "Polonceau".



Pl. 1. Trätakstol, »Polonceau». Typ I.



Pl. I a. Trätakstol, »Polonceau». Typ II.



TABELL ÖFVER POLONCEAU-TAKSTOLAR (med tak enligt 5, 6 och 3).

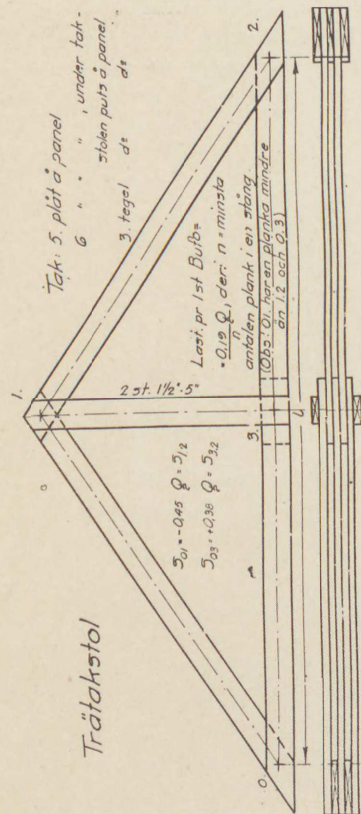
Spänningar och moment i stängerna se fig. Typ I (lika i II—IV).

Vid plankornas dimensionering märkes att deras bredder må ökas utöfver tabellens mått, men att tjocklekarna måste passa ihop så att alla (a) hafva samma tjocklek, alla (b) samma tjocklek o. s. v.

Stolafstånd m.	Spännvidd m.	Typ	Bult	P l a n k o r i				
				0—1	1—2	0,3	3—2	3.3
Tak af plåt å panel, ingen puts.								
1,200	13,100	II	$\frac{1}{2}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$2'' \times 7''$	$2'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	15,300	II	$\frac{5}{8}''$	»	»	»	»	»
»	17,700	II	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 6''$	$2\frac{1}{2}'' \times 7''$	$2\frac{1}{2}'' \times 5''$	»	$2'' \times 5''$
2,500	8,500	I	$\frac{3}{4}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	»	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	12,900	III	$\frac{5}{8}''$	»	$2'' \times 7''$	$2'' \times 5''$	»	»
»	15,000	III	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 6''$	$2'' \times 7''$	»	$2'' \times 5''$	$2'' \times 5''$
4,000	8,000	III	$\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$2'' \times 6''$	»	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	9,300	III	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 6''$	$2'' \times 7''$	»	»	»
»	11,500	IV	$\frac{5}{8}''$	»	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	»	»	{ 1 st. $2'' \times 6''$ + 2 » $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	13,300	IV	$\frac{3}{4}''$	»	»	»	»	
Tak af plåt å panel, spräckpanel och puts under taket.								
1,200	10,800	II	$\frac{1}{2}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$2'' \times 6''$	$2'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	12,600	II	$\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$2'' \times 7''$	»	»	»
»	14,600	II	$\frac{3}{4}''$	»	»	»	»	»



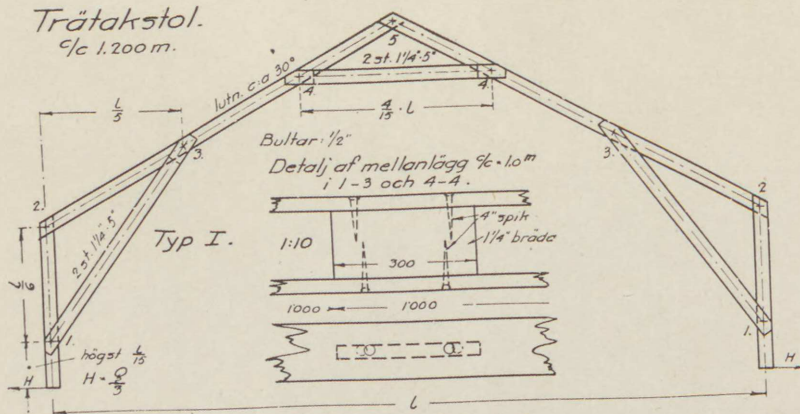
Stolafstånd m.	Spännvidd m.	Typ	Bult	P l a n k o r i				
				0—1	1—2	0,3	3—2	3,3
2,500	7,000	I	$\frac{3}{4}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	10,600	III	$\frac{5}{8}''$	»	$2'' \times 6''$	$2'' \times 5''$	»	»
»	12,300	III	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 6''$	$2'' \times 7''$	»	$2'' \times 5''$	$2'' \times 5''$
»	15,200	IV	$\frac{5}{8}''$	»	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	»	{ 1 st. $2'' \times 5''$ + 2 » $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	17,800	IV	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 7''$	$2'' \times 6''$	$2'' \times 5''$	»	
4,000	6,600	III	$\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	7,700	III	$\frac{3}{4}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$2'' \times 6''$	$2'' \times 5''$	»	»
»	9,500	IV	$\frac{5}{8}''$	$2'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	»	»	{ 1 st. $2'' \times 6''$ + 2 » $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	11,000	IV	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 7''$	$2'' \times 6''$	»	»	
Tegeltak å läkt å panel, spräckpanel med puts under taket.								
1,200	8,000	I	$\frac{1}{2}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	9,300	II	$\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$2'' \times 7''$	$2'' \times 5''$	»	»
»	10,800	II	$\frac{3}{4}''$	»	»	»	»	»
»	14,100	III	$\frac{1}{2}''$	»	»	»	»	»
»	16,500	III	$\frac{5}{8}''$	»	»	»	»	»
2,500	8,000	III	$\frac{5}{8}''$	$2'' \times 6''$	»	»	$2'' \times 5''$	$2'' \times 5''$
»	9,200	III	$\frac{3}{4}''$	»	»	»	»	»
»	11,500	IV	$\frac{5}{8}''$	»	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	$1\frac{1}{2}'' \times 5''$	»	{ 1 st. $2'' \times 5''$ + 2 » $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	13,200	IV	$\frac{3}{4}''$	»	»	»	»	
4,000	7,200	IV	$\frac{5}{8}''$	$1\frac{1}{2}'' \times 6''$	»	»	»	{ 3 st. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$ 1 st. $2'' \times 5''$ + 2 » $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
»	8,300	IV	$\frac{3}{4}''$	$2'' \times 6''$	»	»	»	



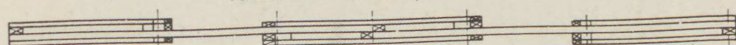
Stolstälstånd m.	Spännvidd m.			Bult	Plankor i :			
	Tak. 5.	6	3		0.1	1.2	2.3	0.3
1.200	5.200	5.200	—	1/2"	1st 2" 6"	2st 1 1/2" 5"	1st 2" 5"	2st 1 1/2" 5"
1.200	6.100	6.100	5.200	"	" 2" 7"	" " 6"	" " "	" " "
1.200	6.900	6.900	5.800	"	" 2" 8"	" 2" 6"	" " "	" " "
1.200	7.400	7.400	6.300	"	" 3" 7"	" " "	" 3" 6"	" " "
2.500	5.200	5.200	—	"	" " "	" " "	" " "	" " "
1.200	8.400	8.400	7.100	"	" 3" 8"	" 2" 7"	" " "	" " "
2.500	5.900	5.900	4.900	"	" " "	" " "	" " "	" " "
1.200	9.300	9.300	7.900	"	" 3" 9"	" 2" 8"	" " "	" " "
2.500	6.600	6.600	5.500	"	" " "	" " "	" " "	" " "
4.000	5.200	5.200	—	"	" " "	" " "	" " "	" " "
1.200	—	—	8.250	"	2st 2" 8"	3st 2" 7"	2st 2" 5"	1st 2" 6"
2.500	6.850	6.850	5.800	"	" " "	" " "	" " "	" " "
4.000	5.400	5.400	—	"	" " "	" " "	" " "	" " "
1.200	—	—	8.800	"	" 3" 7"	" " "	2st 3" 3"	" " "
2.500	7.350	7.350	6.100	"	" " "	" " "	" " "	" " "
4.000	5.750	5.750	—	"	" " "	" " "	" " "	" " "
1.200	—	—	10.000	"	" 3" 8"	3st 2" 8"	" " "	" " "
2.500	8.300	8.300	7.000	"	" " "	" " "	" " "	" " "
4.000	6.500	6.500	5.500	"	" " "	" " "	" " "	" " "
2.500	9.950	9.950	7.800	"	" 3" 9"	3st 3" 7"	" " "	2st 3" 3"
4.000	7.300	7.300	6.200	"	" " "	" " "	" " "	" " "
2.500	10.200	10.200	8.500	"	3st 3" 8"	4st 3" 7"	3st 3" 3"	2st 3" 3"
4.000	8.000	8.000	6.700	"	" " "	" " "	" " "	" " "
2.500	—	—	9.600	"	3st 3" 9"	4st 3" 8"	" " "	" " "
4.000	9.000	9.000	7.600	"	" " "	" " "	" " "	" " "

Pl. 2. Trätakstol.

Trätakstol. c/c 1.200 m.



Takstolen sedd uppifrån.



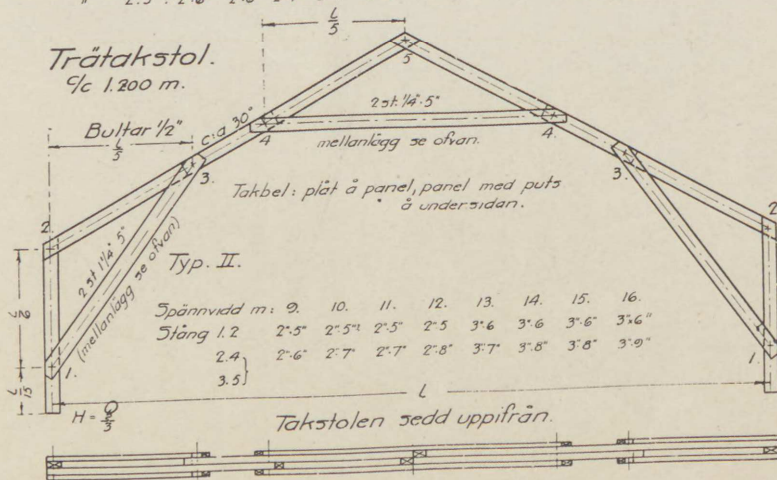
Takbeläggning: plåt å panel, panel med puts å undersidan

Spännvidd m: 8 9 10 11 12.

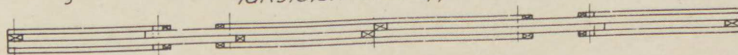
Stång 1.2 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5

" 2.5 2.6 2.6 2.7 2.7 2.8

Trätakstol. c/c 1.200 m.



Takstolen sedd uppifrån.



Pl. 3 Trätakstol.

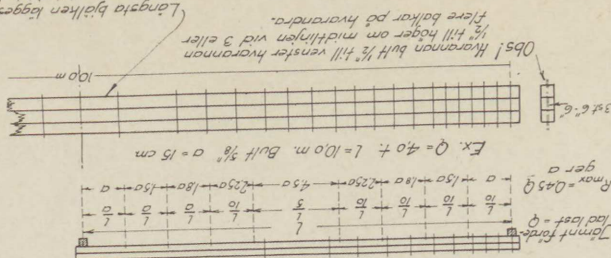




I tabellen för beräkning af dymlade balkar är angifven storleken å momentet, som balken normalt kan motstå samt å afskärningskraft vid olika bultar och olika delning, Dessutom angifves »gränsvärdet» å spännvidden l . Är l större än detta gränsvärde blir momentet utslagsgivande för dimensionerna, så att $M = \frac{Ql}{8}$ bestämmer hvilken sektion, som skall väljas däri Q är totala jämt fördelade lasten och l spännvidden. Sedermera bestämmes $R_{\max} = 0,45 Q$ och därpå framgår ur tabellen hur tätt bultarna skola sitta på en tiondel af balkens längd närmast stödet (delning $= a$). På närmaste tiondel af balkens längd är sedan delningen $1,5 a$ o. s. v. enligt tabellens figur. Ex. Balk spännvidd $= 10$ m., total normallast $Q = 4,0$ ton. Mom. $= \frac{4 \times 10}{8} = 5,0$ tm. Härtill balk af 3 st. $6'' \times 6''$, som tål mom. $= 5,07$ tm. $R_{\max} = 0,45 \times 4 = 1,8$ ton. Härtill $\frac{5}{8}''$ delning $= a = 15$ cm., som ger $1,75$ t. $= R_{\max}$. Bultdelning härpå på 1 m. närmast stödet 15 cm. under nästa meter $15 \times 1,5 = 22,5$ cm., därefter 27 cm., därefter $33,75$ cm., därefter $67,5$ cm. Balken får nu utseende pl. 4. Vid tillfällig last tål balken $Q = 6,0$ ton. Är l mindre än »gränsvärdet», kommer $R_{\max}$ att blifva afgörande för dimensioneringen, så att uppkommande momentet blir mindre än det, som balken förmår motstå. Ex. Balk spännvidd $= 7,0$ m. Total last $= 6,0$ tons. Härpå $M = \frac{Ql}{8} = 5,25$ tm. $R_{\max} = 0,45 \times Q = 2,7$ ton. Det senare gifver balk af 4 st. $6'' \times 6''$ med $\frac{5}{8}''$ bult $a = 12,5$ cm. invid upplaget. Denna balk har gränsvärdet $= 11,600$ m., som är större än $7,0$ m. Balken kan upptaga moment $9,0$ tm., som är större än $5,25$ tm.



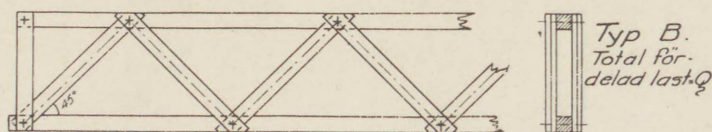
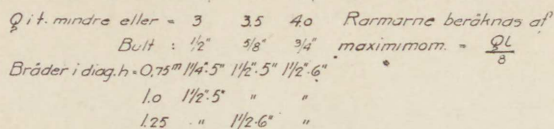
Längsta bjälken ligger
 här, med sin midt vid bal-
 lens midt.
 Skarven udføres for drag-
 ning med en planke o.
 hvor side.



Schema of over building.

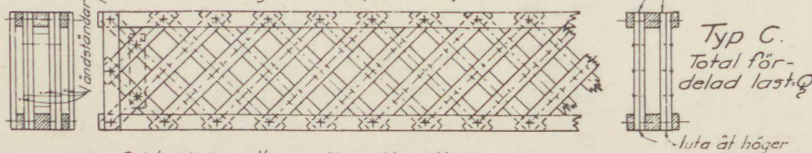
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313		314		315		316		317		318		319		320		321		322		323		324		325		326		327		328		329		330		331		332		333		334		335		336		337		338		339		340		341		342		343		344		345		346		347		348		349		350		351		352		353		354		355		356		357		358		359		360		361		362		363		364		365		366		367		368		369		370		371		372		373		374		375		376		377		378		379		380		381		382		383		384		385		386		387		388		389		390		391		392		393		394		395		396		397		398		399		400		401		402		403		404		405		406		407		408		409		410		411		412		413		414		415		416		417		418		419		420		421		422		423		424		425		426		427		428		429		430		431		432		433		434		435		436		437		438		439		440		441		442		443		444		445		446		447		448		449		450		451		452		453		454		455		456		457		458		459		460		461		462		463		464		465		466		467		468		469		470		471		472		473		474		475		476		477		478		479		480		481		482		483		484		485		486		487		488		489		490		491		492		493		494		495		496		497		498		499		500		501		502		503		504		505		506		507		508		509		510		511		512		513		514		515		516		517		518		519		520		521		522		523		524		525		526		527		528		529		530		531		532		533		534		535		536		537		538		539		540		541		542		543		544		545		546		547		548		549		550		551		552		553		554		555		556		557		558		559		560		561		562		563		564		565		566		567		568		569		570		571		572		573		574		575		576		577		578		579		580		581		582		583		584		585		586		587		588		589		590		591		592		593		594		595		596		597		598		599		600		601		602		603		604		605		606		607		608		609		610		611		612		613		614		615		616		617		618		619		620		621		622		623		624		625		626		627		628		629		630		631		632		633		634		635		636		637		638		639		640		641		642		643		644		645		646		647		648		649		650		651		652		653		654		655		656		657		658		659		660		661		662		663		664		665		666		667		668		669		670		671		672		673		674		675		676		677		678		679		680		681		682		683		684		685		686		687		688		689		690		691		692		693		694		695		696		697		698		699		700		701		702		703		704		705		706		707		708		709		710		711		712		713		714		715		716		717		718		719		720		721		722		723		724		725		726		727		728		729		730		731		732		733		734		735		736		737		738		739		740		741		742		743		744		745		746		747		748		749		750		751		752		753		754		755		756		757		758		759		760		761		762		763		764		765		766		767		768		769		770		771		772		773		774		775		776		777		778		779		780		781		782		783		784		785		786		787		788		789		790		791		792		793		794		795		796		797		798		799		800		801		802		803		804		805		806		807		808		809		810		811		812		813		814		815		816		817		818		819		820		821		822		823		824		825		826		827		828		829		830		831		832		833		834		835		836		837		838		839		840		841		842		843		844		845		846		847		848		849		850		851		852		853		854		855		856		857		858		859		860		861		862		863		864		865		866		867		868		869		870		871		872		873		874		875		876		877		878		879		880		881		882		883		884		885		886		887		888		889		890		891		892		893		894		895		896		897		898		899		900		901		902		903		904		905		906		907		908		909		910		911		912		913		914		915		916		917		918		919		920		921		922		923		924		925		926		927		928		929		930		931		932		933		934		935		936		937		938		939		940		941		942		943		944		945		946		947		948		949		950		951		952		953		954		955		956		957		958		959		960		961		962		963		964		965		966		967		968		969		970		971		972		973		974		975		976		977		978		979		980		981		982		983		984		985		986		987		988		989		990		991		992		993		994		995		996		997		998		999		1000	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

(Obs! i sidled stöttas ramarna på vanligt sätt).



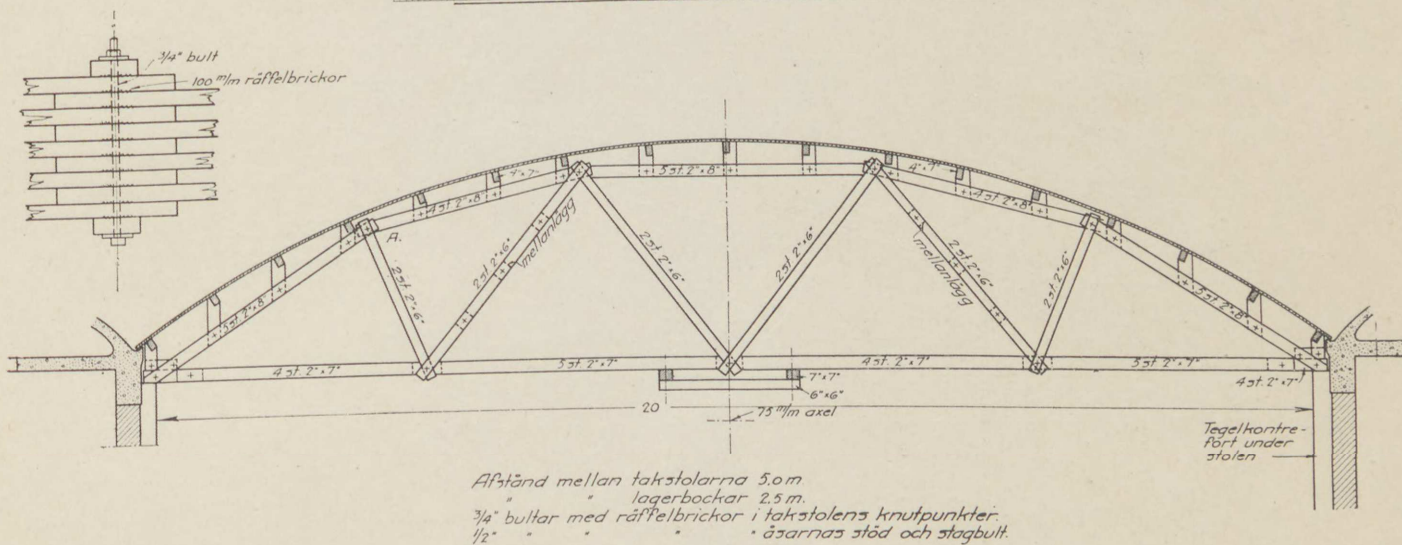
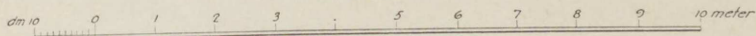
Qit. mindre eller = 1,5 1,75 2,0 Ramarne beräknas af
 Bult : $\frac{1}{2}$ " $\frac{5}{8}$ " $\frac{3}{4}$ " maximimom = $\frac{Ql}{8}$
 Bräder i diag. h = 0,75" $1\frac{1}{4}$ " 5" $1\frac{1}{2}$ " 5" $1\frac{3}{4}$ " 5"
 " 1,0 $1\frac{1}{2}$ " 5" $1\frac{1}{2}$ " 6" $1\frac{3}{4}$ " 6"
 " 1,25 2" 5" 2" 5" 2" 5"

1 kryssen hopspikas diag.

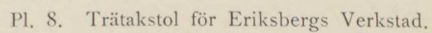
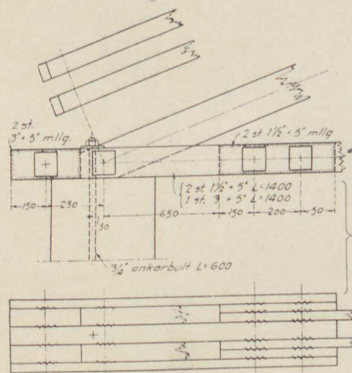


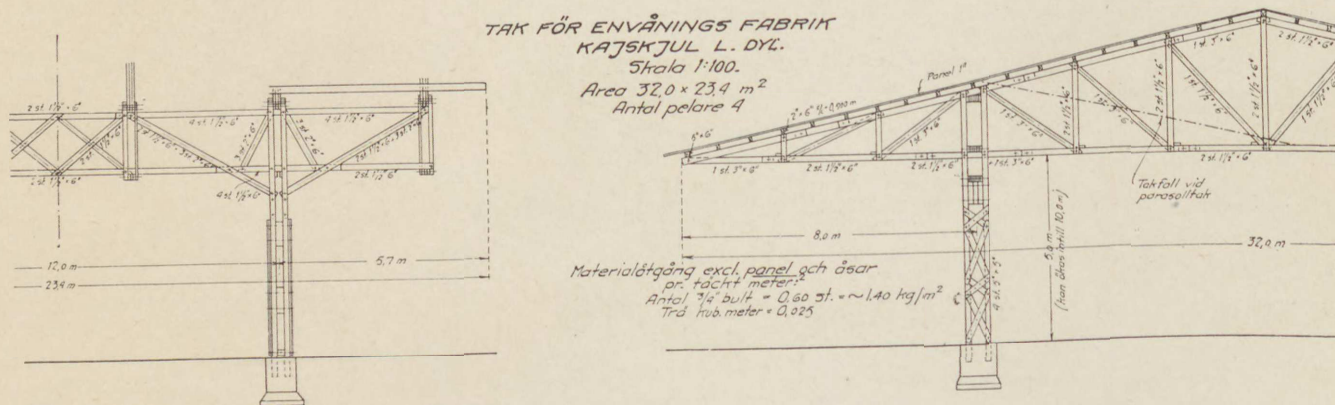
Q i t. mindre eller =	12.0	14.0	16.0	
Bult =	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "	Ramarne beräknas af
Bräder i diag. h. =	0.75" 5"	1 1/2" 5"	1 1/2" 5"	maximimom. = $\frac{Q L}{8}$
1.25	"	"	"	
2.00	"	"	"	
3.00	"	"	"	

5kala.



Pl. 6. Förslag till takstol för Stridsberg & Biörck.





Pl. 9. Tak för envänings fabrik, Kajskjul el. dyl.

