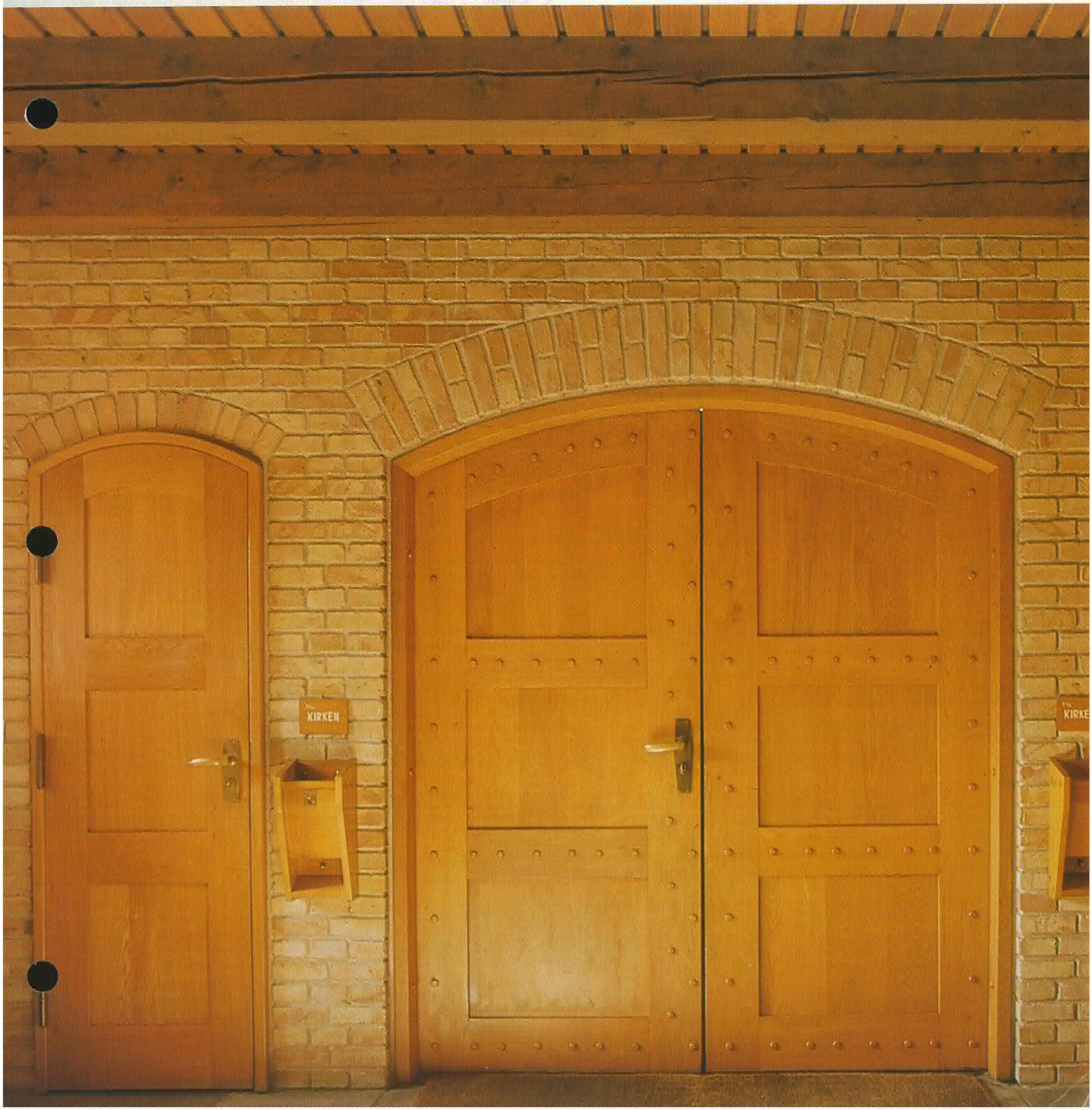
TEGL IDEER

BUER I TEGL



Fladbuen (segmentbuen)

For ikke så længe siden var det almindeligt at anvende fladbuen eller et lige stik som overlukning over muråbninger.

I de ældre bygninger ser vi mange fine eksempler, der viser hvorledes man på en enkel og smuk måde har løst de konstruktive problemer.

I dag anvendes især tegloverliggere armeret med rustfast stål, der ved påmuring af et vist antal skifter bliver til en teglbjælke, til lukning over muråbninger.

Buen kan dog fortsat anvendes som et konstruktivt bærende element i forbindelse med renoveringsopgaver eller hvor man ønsker at bygge i en bestemt stil.

Opsnøringen og udførelsen af buen er nærmere belyst i de gamle bøger om husbygning. Heri nævnes bl.a. følgende:

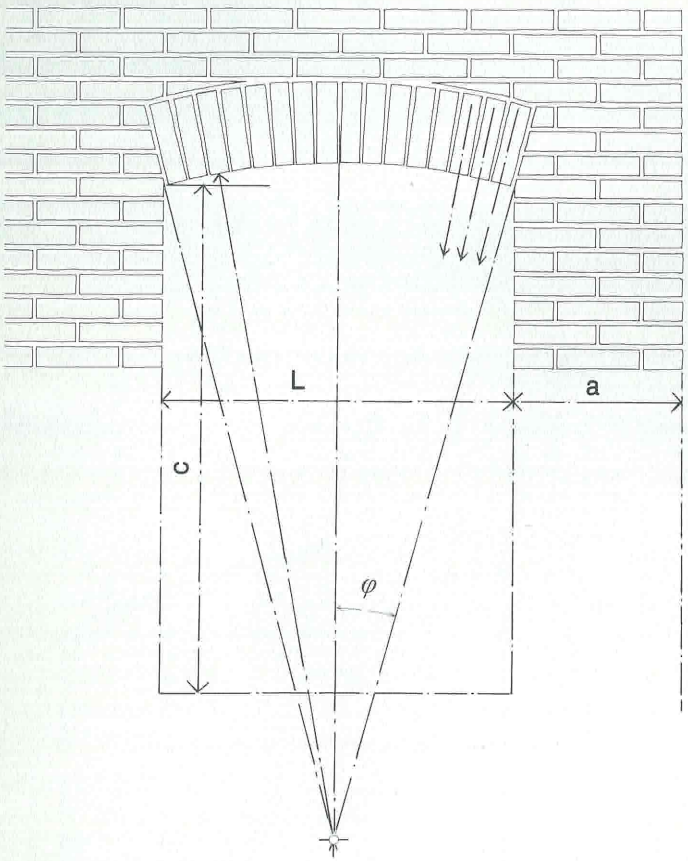
Fugetykkelsen bør være mindre end almindelig fugetykkelse (12 mm) i liggefugerne.

Buens overkant, top og ved begge hjørner skal svare til overkant skifte se figur 1.

I figur 2 lander buens top i midten af et skifte, hvilket også kan accepteres (arkitekt Poul Baumann's teori, se artiklen »Murerarbejdets æstetik« i TEGL 2/79).

På de i figur 1 og 2 viste buer ses, hvorledes liggefugen er udført kileformet på grund af anvendelse af hele sten, hvilket forenkler udførelsen af fladbuen (15°) i forhold til et lige stik, som kræver at stenene tildannes.

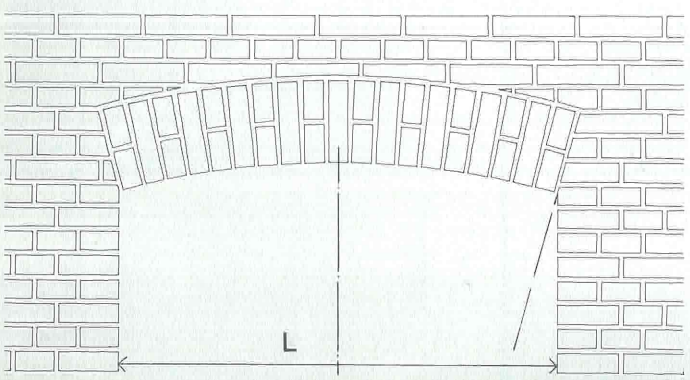
FIGUR 1



Buelængden findes på følgende måde:

$$\frac{\text{radius} \cdot \text{den halve åbningsvinkel } (\varphi)}{28{,}6} = \frac{r \cdot \varphi}{28{,}6}$$

FIGUR 2



Forudsætninger

- buen skal være fastholdt i buens plan (f.eks. som en skalmur).
- der er kun tale om cirkulære buer.
- for tabel 4-7 gælder at c ≦ 3 L.
- bæreevnen skal være tilstrækkelig ud fra både tabel 1-3 og tabel 4-7.

Tabel 1-3:

Regningsmæssig bæreevne (jævnt fordelt belastning) i kN/m for en muret bue, de

TABEL 1

		Stenklasse 10 og mørtel K 100/1200 f_{cnd} = 0,88 N											
h (mm)		108						168					
t_b (mm)		108	168		228			108	168		228		
t_v (mm)		108	108	168	108	168	228	108	108	168	108	168	22
L (mm)	φ °												
730	15	4,0	6,2	6,2	6,8	8,5	8,5	11	11	17	11	17	2
	30	6,2	9,5	9,6	9,5	13	13	17	17	27	17	27	3
	60	9,8	9,8	15	9,8	15	21	17	17	26	17	26	3
970	15	2,0	3,1	3,1	4,1	4,1	4,1	2,2	3,4	3,4	4,7	4,7	4,
	30	3,2	4,9	4,9	6,6	6,7	6,7	9,8	12	15	12	[illegible]	2
	60	5,9	7,1	9,2	7,1	11	13	12	12	18	12	18	2
1210	15	1,1	1,7	1,7	2,3	2,3	2,3	3,9	6,0	6,0	6,2	8,2	8,
	30	1,1	2,8	2,8	3,8	3,8	3,8	6,0	8,7	9,4	8,7	13	1
	60	3,5	5,4	5,4	5,5	7,3	7,3	9,1	9,1	11	9,1	14	1
1450	15	0,65	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	2,5	3,8	3,8	4,8	5,2	5,
	30	1,1	1,7	1,7	2,4	2,4	2,4	3,9	6,1	6,1	6,9	8,3	8,
	60	2,2	3,4	3,4	4,5	4,6	4,6	7,3	7,4	11	7,4	12	1

TABEL 2

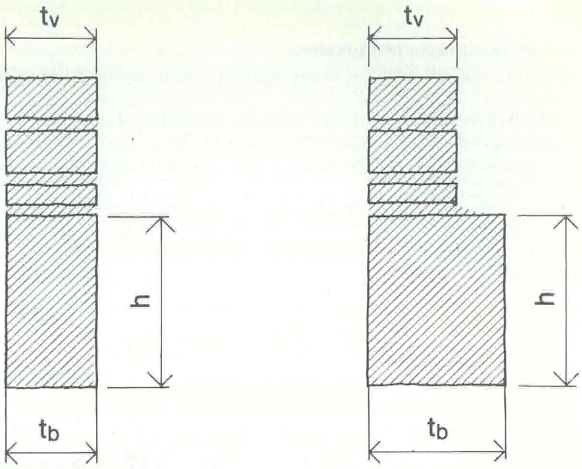
		Stenklasse 15 og mørtel KC 50/50/750 f_{cnd} = 2,3 N											
h (mm)		108						168					
t_b (mm)		108	168		228			108	168		228		
t_v (mm)		108	108	168	108	168	228	108	108	168	108	168	22
L (mm)	φ °												
730	15	15	18	23	18	28	31	30	30	47	30	47	6
	30	23	25	35	25	39	48	46	46	71	46	71	9
	60	26	26	41	26	41	55	44	44	69	44	69	9
970	15	80	12	13	12	17	17	22	23	35	23	35	4
	30	13	17	20	17	27	28	31	31	48	31	[illegible]	6
	60	19	19	29	19	29	40	31	31	49	31	[illegible]	6
1210	15	4,9	7,6	7,6	8,9	10	10	14	16	23	16	26	3
	30	8,1	13	13	13	17	17	23	23	35	23	36	4
	60	15	15	23	15	23	31	24	24	38	24	38	5
1450	15	3,1	4,9	4,9	6,6	6,6	6,6	9,9	13	15	13	20	2
	30	5,4	8,4	8,4	11	11	11	16	18	25	18	29	3
	60	10	12	16	12	19	22	20	20	31	20	31	4

TABEL 3

		Stenklasse 22 og mørtel KC 20/80/550 f_{cnd} = 3,6 N											
h (mm)		108						168					
t_b (mm)		108	168		228			108	168		228		
t_v (mm)		108	108	168	108	168	228	108	108	168	108	168	22
L (mm)	φ °												
730	15	22	28	35	28	44	47	47	47	73	47	73	9
	30	34	39	54	39	60	73	71	71	110	71	110	14
	60	40	40	63	40	63	85	69	69	107	69	107	14
970	15	12	19	19	19	26	26	34	35	53	35	55	7
	30	20	27	31	27	42	42	48	48	74	48	74	10
	60	29	29	45	29	45	61	49	49	76	49	76	10
1210	15	7,3	11	11	14	15	15	22	26	34	26	[illegible]	4
	30	12	19	19	21	26	26	34	36	53	36	[illegible]	7
	60	23	23	35	23	35	48	38	38	58	38	58	7
1450	15	4,7	7,3	7,3	9,9	9,9	9,9	15	20	23	20	31	3
	30	8,0	13	13	17	17	17	24	28	37	28	44	5
	60	16	19	24	19	29	33	30	30	47	30	47	6

tilstrækkeligt stive vederlag.

Tabel 4-7:
Regningsmæssig bæreevne (jævnt fordelt belastning) i kN/m for en bueunderstøttende vægskive, hvor buen har tilstrækkelig styrke.



Eksempler på snit i buer

TABEL 4

0,5 L ≦ a < L													
L (mm)		730			970			1210			1450		
φ°		15	30	60	15	30	60	15	30	60	15	30	60
h (mm)	t_v (mm)												
108	108	0,19	0,32	90	0,22	0,39	86	0,25	0,45	84	0,28	0,52	83
	168	0,30	0,50	140	0,35	0,60	134	0,39	0,71	131	0,44	0,81	128
	228	0,41	0,68	190	0,47	0,82	182	0,53	0,96	178	0,60	1,1	174
168	108	0,25	0,39	99	0,28	0,45	93	0,31	0,52	89	0,34	0,59	87
	168	0,39	0,61	154	0,43	0,71	144	0,48	0,81	139	0,53	0,91	135
	228	0,53	0,82	208	0,59	0,96	196	0,65	1,10	188	0,71	1,2	183
228	108	0,32	67	107	0,34	0,52	99	0,37	0,59	94	0,40	0,65	91
	168	0,49	104	167	0,53	0,81	154	0,57	0,91	147	0,62	1,0	142
	228	0,67	142	226	0,72	1,1	209	0,77	1,2	199	0,83	1,4	192

TABEL 5

L ≦ a < 1,5 L													
L (mm)		730			970			1210			1450		
φ°		15	30	60	15	30	60	15	30	60	15	30	60
h (mm)	t_v (mm)												
108	108	1,0	100	180	1,1	93	173	1,2	88	168	1,4	3,0	165
	168	1,6	156	281	1,7	144	269	1,9	137	262	2,1	4,7	257
	228	2,1	211	381	2,3	195	365	2,6	186	355	2,9	6,4	349
168	108	1,4	117	197	1,5	105	186	1,6	98	178	1,7	93	174
	168	2,2	182	307	2,3	164	289	2,5	153	278	2,6	145	270
	228	3,0	247	417	3,1	222	392	3,3	207	377	3,6	197	367
228	108	99	134	214	1,9	118	198	2,0	109	189	2,1	102	182
	168	154	209	334	3,0	184	309	3,1	169	294	3,2	159	284
	228	209	283	453	4,1	250	419	4,2	229	398	4,4	215	385

TABEL 6

1,5 L ≦ a < 2 L													
L (mm)		730			970			1210			1450		
φ°		15	30	60	15	30	60	15	30	60	15	30	60
h (mm)	t_v (mm)												
108	108	97	150	270	3,8	139	259	4,0	132	252	4,3	127	248
	168	151	234	421	5,9	216	403	6,3	205	392	6,7	198	385
	228	205	317	571	8,1	293	547	8,5	279	533	9,1	269	523
168	108	123	176	296	105	158	278	5,9	147	268	5,9	140	261
	168	191	273	461	163	246	433	9,2	229	416	9,2	218	405
	228	259	371	625	222	334	588	12	311	565	12	296	550
228	108	148	201	322	124	177	298	110	163	283	100	153	273
	168	231	313	500	193	276	463	171	253	440	156	238	426
	228	313	425	679	262	374	628	232	344	598	211	323	577

TABEL 7

a ≧ 2 L													
L (mm)		730			970			1210			1450		
φ°		15	30	60	15	30	60	15	30	60	15	30	60
h (mm)	t_v (mm)												
108	108	130	200	361	114	185	345	105	176	336	16	170	330
	168	202	312	561	178	288	537	164	274	523	25	264	514
	228	274	423	761	242	391	729	222	371	710	34	358	697
168	108	164	234	395	140	211	371	126	196	357	116	187	347
	168	255	365	614	218	328	577	196	306	555	181	291	540
	228	346	495	833	296	445	783	266	415	753	246	395	733
228	108	198	268	429	166	236	397	146	217	377	133	204	365
	168	308	418	667	258	368	617	228	338	587	208	318	567
	228	418	567	905	350	499	838	309	458	797	282	431	770

Præfabrikerede teglbjælker

Ved at udføre bærende teglbjælker som præfabrikerede elementer, udført af standerskifter eller i halvstensforbandt tilpasset til skiftegangen og armeret med rustfast armering, kan man få bjælker med stor bæreevne. Se figurerne 3, 4 og 5. Bl.a. fordi det er muligt at fremstille bjælken under bedst tænkelige forhold med hensyn til udførelsen og hærdningen.

Ligeledes kan der indstøbes armeringsbøjler til optagelse af forskydningskræfter og montagebeslag af hensyn til transport og montage på byggepladsen.

P.t. er der enkelte teglværker, der fremstiller præfabrikerede teglbjælker tilpasset til de enkelte opgaver; men der er intet i vejen for, at disse bjælker kan indgå i de enkelte værkers produktion på linje med tegloverliggerne.

Figur 3: Præfabrikeret bjælke udformet som et standerskifte (h: 18,8 cm).

Figur 4: Præfabrikeret bjælke udformet som i ½-stens løberforbandt (h: 45,5 cm).

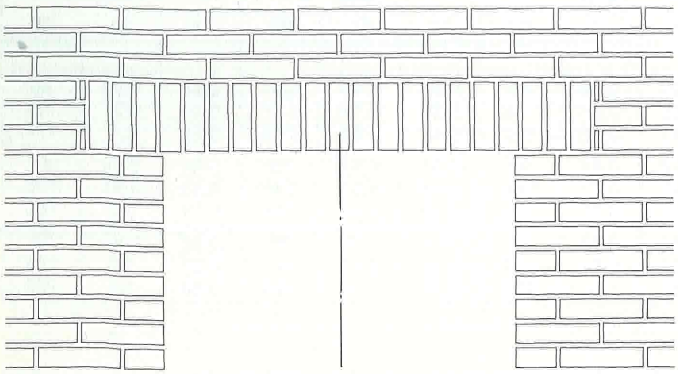
Figur 5: Eksempel på en præfabrikeret bjælke i ½-stens løberforbandt.

Udgivet i september 1984 af:
KALK- OG TEGLINFORMATION
Teglbækvej 20 - 8361 Hasselager - Tlf. 06 - 28 38 11
Forsidebillede: Mariehøj Kirken i Silkeborg,
arkitekt m.a.a. Viggo Hardie-Fischer.

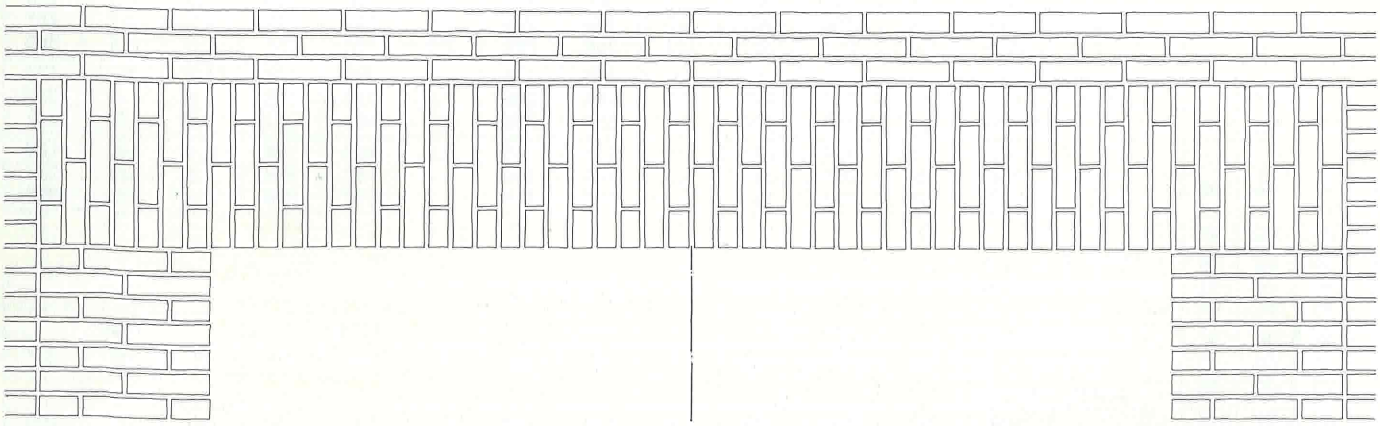
Litteratur vedrørende beregningsmetoder:

TEGEL nr. 1 1983 - civiling. Leif Bergquist: Krökta Murstensvalv
MUR nr. 3 1982 - civiling. Bjørn Normann: Dimensjonering av murte overdekninger, rette og buede.
Technical Notes on Brick & Tile Construction nr. 31:
Brick Masonry Arches.

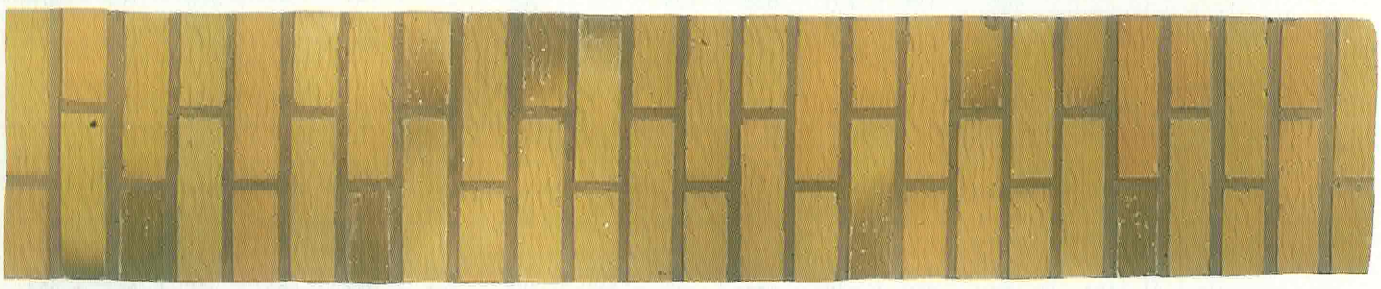
FIGUR 3



FIGUR 4



FIGUR 5



Phønix-Trykkeriet as, Århus