

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*

258

NORMER

FOR

BEREGNING AF HUSBYGNINGS- KONSTRUKTIONER

UDGIVET AF

DANSK INGENIØRFORENING

692.5 NOR

KØBENHAVN

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

1916



~~258~~
—



6925

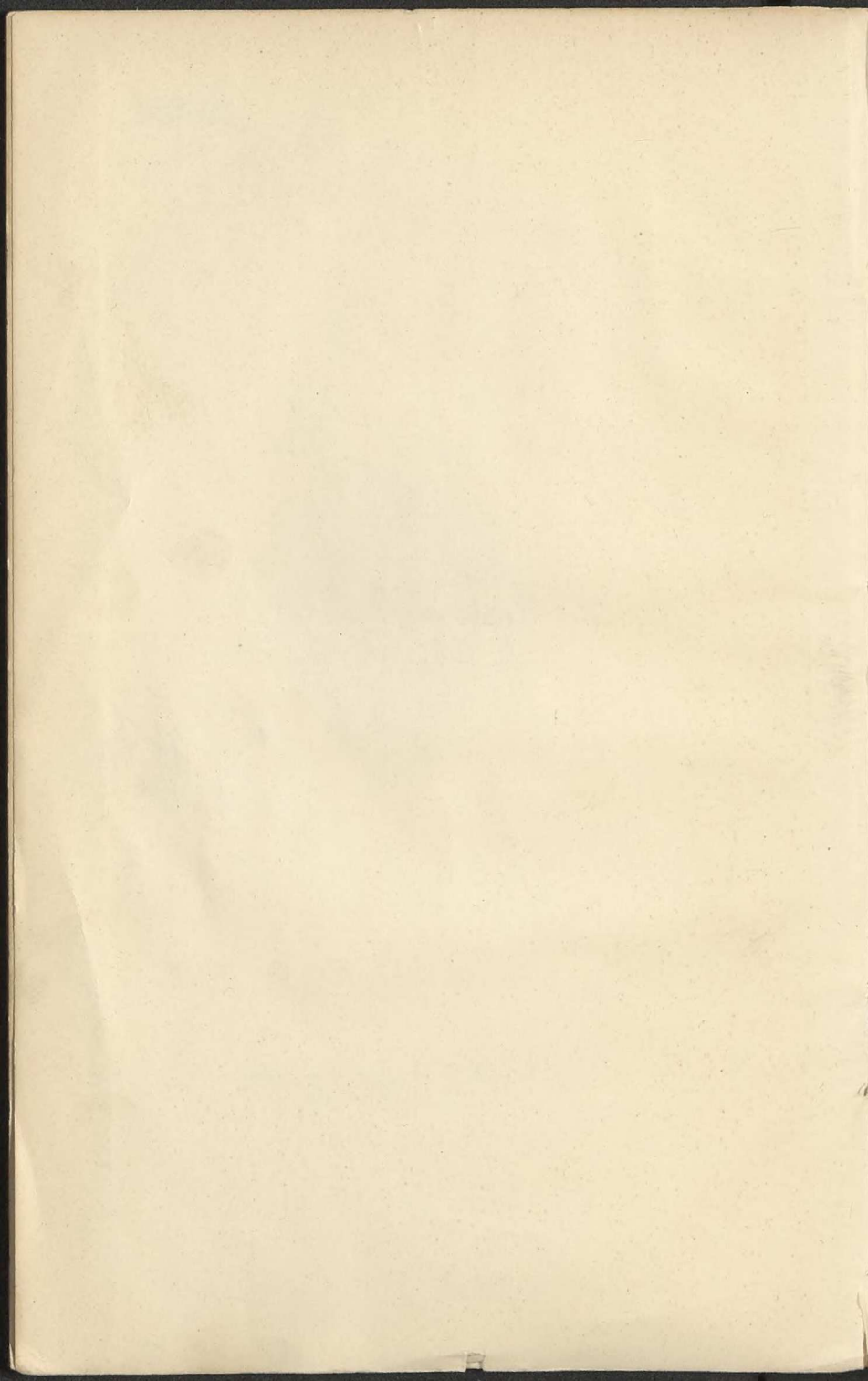
6925
P

DANMARKS TEKNISKE VIDENCENTER
& BIBLIOTEK

242 463



300009463657



NORMER

FOR

BEREGNING AF HUSBYGNINGS- KONSTRUKTIONER

UDGIVET AF

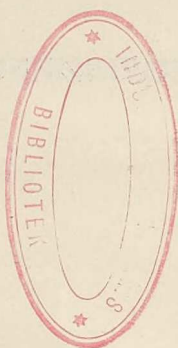
DANSK INGENIØRFORENING



KØBENHAVN

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

1916





I. Egenvægte og Belastninger.

1. Egenvægt af Byggematerialer og Fyldstoffer.

Mørtel og Beton:

Cementmørtel	2100 kg/m ³
Kalkmørtel	1700 —
Gipskalkmørtel (Rabitz)	1500 —
Jærnbeton	2400 —
Beton af Natursten	2300 —
Beton af Murstensskærver	2000 —
Slaggebeton, Vægplader af do.	1200 —
Gipsstøbning, Slagge-Gips-Plader	1000 —
Cocolithplader	850 —

Murværk af:

Granit, Marmor, tæt Kalksten	2700 —
Sandsten	2300 —
Kridtsten, Savonnière	2000 —
Klinker	1900 —
Fuldbrændte Mursten	1700 —
Molersten, massive	1200 —
Betonsten, massive	2300 —
Cementmursten	2100 —
Kalksandsten	1800 —
Rhinske Svømmesten	1000 —
Korksten	600 —



Metaller:

Staal	7850 kg/m ³	
Svejsejærn	7800	—
Støbejærn	7250	—
Bly	11400	—
Kobber	8900	—
Bronze	8600	—
Tin	7400	—
Zink	7200	—

Træ, lufttørt:

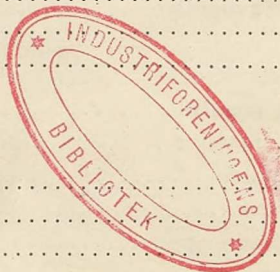
Europæisk Naaletræ	550	—
Eg, Bøg, Yellowpine (Pitchpine)	800	—

Fyld, løs, tør:

Jord, Ler, Sand, Grus, Singel, Natur- stensskærver	1600	—
Jord, Ler, Sand, Grus, i vaad Tilstand	1900	—
Murstensskærver	1000	—
Slagger, Koksaske	800	—
Moler, lufttørret, knust	625	—
Slaggeuld	250	—
Kiselgur	200	—
Risskaller	160	—
Tørvesmuld	150	—
Korksmuld	100	—

Forskelligt:

Asbestpap	1200	—
Skifer	2700	—
Glas	2600	—
Korkplade	300	—



Slidlag:

2 cm Cementpuds	42 kg/m ²
2 - Terrazzo	44 —
2 - Lerfliser i Cementmørtel (i alt 3,5 cm)	72 —
6 - Ølandsfliser i Cementmørtel (i alt 11 cm)	260 —
2 - støbt Asfalt	30 —
5 - presset —	100 —
1,5 - Linotol, Magnesit, Papyrolith, Li- noleum med Underlag	20 —
3 - Bræder paa 10 × 10 cm Stroer i 1 m Afstand	22 —
10 - Træbrolægning	110 —

2. Egenvægt af Mure og Vægge.

(Indbefattet Mørtel til Opsætning, eventuelt Jærnindlæg,
samt Pudslag paa begge Sider.)

For hver $\frac{1}{2}$ Sten af Murens Tykkelse regnes for:

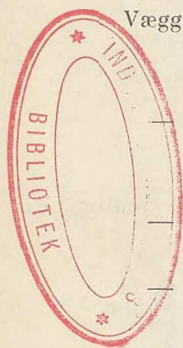
Mure af Klinker	240 kg/m ²
— - fuldbændte Mursten	215 —
— - Molersten, massive	160 —
— - Cementmursten	265 —
— - Kalksandsten	230 —

For hver Centimeter af den pudsede Vægs Tykkelse
regnes for:

Vægge af Jærnbeton (herunder alle Vægge udførte af overvejende Ce- mentmørtel med Jærnindlæg, saasom Moniernet, Rabitznet, Strækmetal, Trussit etc.)	24 kg/m ²
— - Beton af Natursten	23 —
— - Beton af Murstensskærver ...	20 —

Vægge af Gipskalkmørtel (egentlige Ra-bitzvægge)	16 kg/m ²
— - Slaggebeton (herunder sømfaste Cementskillevægge)	14 —
— - Slaggegipsplader (Gipsskillevægge)	12 —
— - Pimpstensplader	12 —
— - Cocolithplader (uden mineral-ske Fyldstoffer)	9 —

For den angivne Tykkelse af den pudsede Væg regnes for:



Vægge af 5,5 cm tykke, massive, fuldbrændte Sten med Jærndlæg, i alt 8 cm	140 kg/m ²
— 5,5 cm tykke, porøse Sten med Jærndlæg (Prüss' Patent-skillevægge), i alt 8 cm	120 —
— 10 cm tykke, hule Molersten med Jærndlæg, i alt 12,5 cm ..	135 —
— 6,5 cm tykke, hule Molersten med Jærndlæg, i alt 9 cm ..	100 —
— 3 Lag Bræder (tilsammen 7,5 cm) med Puds, i alt 11,5 cm ..	95 —
— 2 Lag Bræder (tilsammen 5 cm) med Puds, i alt 9 cm	80 —

Andre Mures og Vægges Egenvægte maa beregnes for hvert enkelt Tilfælde.

3. Egenvægt af alm. Etageadskillelser, Trapper o. lign.

Hvis Egenvægten ikke specielt eftervises, regnes for Bjælkelag af Træ eller Jærn:

a. med Brædegulv	70 kg/m ²
b. med Brædegulv, Forskalling og Loftspuds	100 —

c. med Gulv af to Lag Bræder med mellemliggende Tagpap	100 kg/m ²
d. med Gulv som anført under c., Forskalling og Loftspuds	130 —
e. med Brædegulv, Indskud, Isolering (6 cm tykt Lerlag), Forskalling og Loftspuds	200 —

Bjælkelag af Jærn:

med 23 cm tyk Udstøbning af Beton af Murstensskærver ekskl. Slidlag o. lign.	500 —
---	-------

Trapper af Træ:

(Vanger, Trin og Forskalling med Puds) pr. m ² af Løbenes Horisontalprojektion	100 —
---	-------

Andre Etageadskillelsers og Trappers Egenvægte må beregnes for hvert enkelt Tilfælde.

Egenvægt af alm. Tage.

4.

(Vægt af Tækningsmateriale, Brædebeklædning eller Lægter samt Spær pr. m² af den skraa Tagflade — Vægten af Hovedspærfag og Aase ikke medregnet.)

Teglsten paa Lægter	95 kg/m ²
do. do. Brædebeklædning og Lister	110 —
Alm. Skifer og Eternit paa Lægter	50 —
do. do. paa Brædebeklædning	65 —
Jærnblik paa Lægter	30 —
Kobber-, Zink- og Jærnblik paa Brædebeklædning	40 —
Bølgeblik paa Vinkeljærn	25 —
Enkelt Lag Tagpap paa Brædebeklædning	45 —



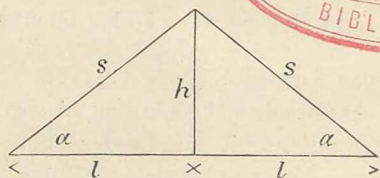
Dobbelt Lag Tagpap paa Brædebeklædning	55 kg/m ²
Dobbelt Lag Tagpap paa Brædebeklædning med 7 cm Grus	185 —
6—7 mm Glas paa Jærnsprosser	30 —
Undervinduer i Ovenlys	15 —

Andre Tages Egenvægte maa beregnes for hvert enkelt Tilfælde; der kan da pr. m² af den skraa Tagflade regnes:

Spær	20 kg/m ²
Lægter	5 —
Brædebeklædning	15 —
Teglsten	70 —
Alm. Skifer og Eternit	25 —
Enkelt Lag Tagpap	10 —
1 cm Grus	19 —

5.

Snetryk.*



Snetrykket pr. m² af Tagets Horisontalprojektion regnes til:

75 kg, naar $\frac{h}{s}$ er lig eller mindre end 0,40	
50 , — — — — —	0,60
0 , — — — — — større	0,80

For mellemliggende Værdier af $\frac{h}{s}$ interpoleres (se 7).

Snetrykket skal behandles som en bevægelig Belastning, d. v. s. i alt Fald saaledes, at der tages Hensyn til Belastning paa kun den ene eller den anden Halvdel af Taget, naar dette er farligere end Totalbelastning.

6.

Vindtryk.

Vindretningen antages overalt vandret, og Trykket regnes til:

for Skorstene, Taarne, Spir, Tag-
skilte o. lign. 150 kg/m²,

(for runde Skorstene o. lign. sættes Vind-
fladen til $\frac{2}{3} \times$ det lodrette Diametralsnit,

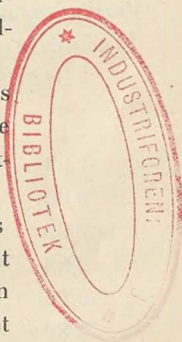
for 8-kantede Skorstene o. lign. sættes
Vindfladen til $\frac{3}{4} \times$ det største lodrette
Diametralsnit, uafhængig af Vindret-
ningen,

for 4-kantede Skorstene o. lign. sættes
Vindfladen til $1,0 \times$ Snittet parallelt
med Sidefladerne, naar Vindretningen
er vinkelret herpaa, og til $\frac{5}{6} \times$ det
samme Snit, naar Vindretningen er
parallel med en Diagonal);

for Tagværker, Tryk paa en vinkelret truf-
fen Flade 125 kg/m²

(for en Flade, der danner en Vinkel α
med Vindretningen, regnes det vinkel-
ret paa Fladen rettede Tryk til

$$125 \sin \alpha = 125 \cdot \frac{h}{s} \text{ kg/m}^2; \text{ se i øvrigt 7).}$$



for Ydervægge, Tryk paa en lodret Flade 75 kg/m^2 ,

for Tagkonstruktioner over aabne
Skure o. lign. regnes ogsaa med et lod-
ret opad virkende (indvendigt) Tryk paa
 50 kg/m^2 af Horisontalprojektion.

7. Tabel over Sne- og Vindtryk.

Til Lettelse ved Beregning af Sne- og Vindtryk paa
Tage er i efterfølgende Tabel indført sammenhørende
Værdier af $\frac{h}{s}$, $\frac{h}{l}$, α , lodret Snetryk pr. m^2 af Tagets Ho-
risontalprojektion, lodret Vindtryk pr. m^2 af Tagets Ho-
risontalprojektion (= vandret Vindtryk pr. m^2 af Tagets
Vertikalprojektion = Vindtryk normalt paa den skraa
Tagflade pr. m^2 af denne) og lodret Sne- og Vindtryk pr.
 m^2 af Tagets Horisontalprojektion, alt i kg.

$\frac{h}{s}$	$\frac{h}{l}$	α	Sne	Vind	Sne + Vind
1,00	∞	$90^\circ 00'$	0	125	125
0,96	3,43	$73^\circ 40'$	0	120	120
0,92	2,35	$67^\circ 00'$	0	115	115
0,88	1,85	$61^\circ 40'$	0	110	110
0,84	1,55	$57^\circ 10'$	0	105	105
0,80	1,35	$53^\circ 10'$	0	100	100
0,76	1,17	$49^\circ 30'$	10	95	105
0,72	1,04	$46^\circ 00'$	20	90	110
0,68	0,93	$42^\circ 50'$	30	85	115
0,64	0,83	$39^\circ 50'$	40	80	120
0,60	0,75	$36^\circ 50'$	50	75	125
0,56	0,68	$34^\circ 00'$	55	70	125
0,52	0,61	$31^\circ 20'$	60	65	125
0,48	0,55	$28^\circ 40'$	65	60	125
0,44	0,49	$26^\circ 10'$	70	55	125

$\frac{h}{s}$	$\frac{h}{l}$	α	Sne	Vind	Sne + Vind
0,40	0,44	23° 30'	75	50	125
0,36	0,39	21° 10'	75	45	120
0,32	0,34	18° 40'	75	40	115
0,28	0,29	16° 20'	75	35	110
0,24	0,25	13° 50'	75	30	105
0,20	0,20	11° 30'	75	25	100
0,16	0,16	9° 10'	75	20	95
0,12	0,12	6° 50'	75	15	90
0,08	0,08	4° 40'	75	10	85
0,04	0,04	2° 20'	75	5	80
0,00	0,00	0° 00'	75	0	75

For $\frac{h}{s} \leq 0,40$ kan man se bort fra Vindtrykkets vandrette Komposant og regne med det i 6. Spalte angivne Sne- og Vindtryk, der behandles paa samme Maade som Snetrykket.

8.

Jordtryk.

Under almindelige Forhold kan Trykket i kg pr. løb. vandret Meter af en plan, lodret Støttemur sættes til $\frac{1}{8} Vh^2$, hvor V er Jordens Vægt udtrykt i kg/m^3 , og h er Jordens Højde over Murens Underside, udtrykt i Meter. Kraften regnes vandret virkende og fordelt saaledes over Højden h , at den er Nul foroven og $\frac{1}{4} Vh$ kg pr. m^2 forneden. V kan sættes til 2000 kg/m^3 indbefattet Vægten af eventuel Bro-lægning, Menneskebelastning, Hjultryk, der ikke overstiger 1 t, el. lign. Hvis der findes større Belastninger paa Jorden i mindre Afstand fra Muren end $2 h$, skal der regnes med det derved eventuelt foraarsagede større Jordtryk.

9

Vægt af Stoffer, der lagres i Bygninger.

Naar Stofferne lagres i Sække, sættes Vægten til 80 pCt. af den nedenfor anførte Vægt. I Parentes er tilføjet



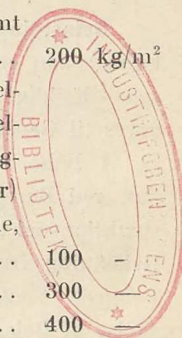
Vinklen, som den naturlige Skrænt danner med en vandret Plan.

	kg/m ³		kg/m ³
Benzin	700	Malt (25°)	550
Byg (30°)	600	Mel af Byg og Rug	700
Bøger (se ogsaa		- - Havre	600
Reoler)	800	- - Hvede	800
Cement (20°)	1500	Oliekager	1000
Chilisalpeter	1300	Palmekærner	700
Fejeskarn fra Huse	660	Papir (se ogsaa	
Frø af HørogRaps	650	Reoler)	1100
Gryn	650	Petroleum, Motor-	
Græs og Kløver ..	350	olie	900
Gødning	850	Pærer	350
Gødningskalk (30°)	1250	★ Raafosfat	1600
Havre (30°)	500	Reoler med Bøger	
Hvede (30°)	750	o. lign.	500
Hø og Halm, løst .	100	Roer	700
— — presset	350	Rug (30°)	750
Is	750	Salt (Kogsalt) ...	750
Jordnødder	400	Sand	1700
Kaffe i Sække....	470	Singel, Ærtesten	
Kalksten (Brudsten		(35°)	1600
til Cement) (45°)	1800	Skærver (40°) ...	1600
Kartofler	700	Sojabønner (30°) .	720
Koks til Varme-		Sukker (Pudder-	
ovne (45°)	400	sukker) (35°) ..	800
Kul (Gaskul) (45°)	800	Superfosfatmel ...	1000
Kul til Varmeovne		Thomasfosfatmel .	2000
(45°)	700	Tørv	600
Kultjære	1275	Æbler	300
Kød	800	Ærter (30°)	850
Majs (30°)	725		

I Lagerbygninger bør den tilfældige Belastning, der lægges til Grund for Beregningen, til enhver Tid gøres bekendt for Brugeren ved tydelige Opslag paa et synligt Sted i hver Etage.

10. Tilfældig Belastning paa Etageadskillelser, Trapper o. lign.

I Boliger, Kontorer, mindre Butikker, samt som Regel i Tagetager	200 kg/m ²	
- Loftsrum, der paa Grund af ringe Højde eller Adgangsforholdene (f. Eks. Hanebjælkelofter uden Trappéadgang) eller Bygningens Anvendelse (f. Eks. Kirkelofter) kan paaregnes kun i ringe Grad belastede, mindst	100	—
- Skoleværelser	300	—
- Varehuse (Stormagasiner)	400	—
- Kirker, Teatre, Koncertsale og andre Forsamlingssale med faste Siddepladser	400	—
- Foyerer, Gymnastik-, Bal- og Forsamlingsale uden faste Siddepladser	500	—
- Gaarde uden Indkørsel samt havede Gaarde, mindst	500	—
- Porte og Gaarde med Indkørsel, for saa vidt Hjultryk paa mindst 1 t ikke er farligere, mindst	800	—
- Gennemgange og paa Trapper til Boliger, Kontorer, mindre Butikker og Tagetager	300	—
- Gennemgange og paa Trapper i Skoler og Varehuse	400	—
- Gennemgange og paa Trapper til Forsamlingssale	500	—



Paa Altaner	400 kg/m ²
- flade Tage, der benyttes til Legepladser el. lign.	500 —
Paa flade Tage, der efter Adgangsforholdene maa antages at ville blive benyttede til Ophold for Mennesker, og som ikke fal- der ind under hævede Gaarde, Legeplad- ser el. lign.	200 —

Belastningen fra lette Skillerum (Maksimalvægt 100 kg/m²) kan enten føres i Regning ved, at Etageadskillelsens tilfældige Belastning forøges med 100 kg/m², eller maa gøres til Genstand for særlig Beregning.

I Beboelseshuse, Varehuse og Forretningsbygninger kan ved Beregning af Dimensionerne for saadanne Konstruktionsdele, som er bestemt til at optage den tilfældige Belastning fra mere end 2 Etager, som f. Eks. Søjler, Dragere, Vægpillere, Fundamenter og lign., en Formindskelse af Belastningen finde Sted efter følgende Regel:

Den tilfældige Belastning af Taget, øverste og næstøverste Etage indsættes med fuld Værdi; for de følgende Etagers Vedkommende kan den tilfældige Belastning formindskes med 10 pCt. for den første, 20 pCt. for den anden, 30 pCt. for den tredje og 40 pCt. for de følgende Etager.

II. Tilladelige Spændinger.

11.

Byggegrund.

Hvor Trykfordelingen paa Fundamentets Underflade ikke er meget uensformig, kan det tilladelige Middelttryk ved Fundering i frostfri Dybde efter Grundens Beskaffenhed regnes til 2—4 kg/cm². Som Vejledning ved

Fastsættelsen inden for de nævnte Grænser af det i hvert enkelt Tilfælde tilladelige Middeltryk kan man gaa ud fra følgende Værdier:

1. for meget god Byggegrund, f. Eks. fastlejret, tørt eller middelfugtigt, groft Sand og Grus..... 4 kg/cm²,
2. for god Byggegrund, f. Eks. fastlejret, meget fugtigt groft Sand og Grus, eller fastlejret, ikke meget fugtigt Sand og Grus med indtil ca. $\frac{1}{3}$ Ler eller fast, nogenlunde rent Ler, der ikke er udsat for at udblødes 3 — ,
3. for temmelig god Byggegrund, f. Eks. finere, tørt Sand eller meget fugtigt Sand og Grus med indtil ca. $\frac{1}{3}$ Ler, eller fugtigt Sand og Grus med forholdsvis mere Ler 2 — ,



I Tilfælde, hvor en korrekt Beregning af største Kanttryk gennemføres, f. Eks. ved Skorstene, Støttemure o. lign., kan den tilladelige Værdi af Kanttrykket regnes til $1\frac{1}{2}$ Gange de ovenfor angivne Værdier.

Saafermt Funderingsdybden er større end 1 m, kan den tilladelige Paavirkning forøges med Vægten af den afgravede Jord. En Overskridelse af de anførte Paavirkninger ved særlig fast Byggegrund eller ved særlig stor Funderingsdybde maa specielt motiveres.

Ved rammede Pæle maa der dels tages Hensyn til Grundens Bæreevne, dels til Pælens Styrke.

Belastningen af Pælene inkl. dissens Egenvægt maa af Hensyn til Grundens Bæreevne i Almindelighed ikke overskride:

$$P = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{Q^2}{Q + q} \cdot \frac{h}{e} + Q + q \right),$$

hvor Q = Ramslagets Vægt i kg,

q = Pælens Vægt i kg,

h = Faldhøjden i cm,

e = Pælens Nedsynkning i cm for et Slag, og

n er Sikkerhedsgraden, der kan sættes til 5 under Forudsætning af, at $Q \geq 0,5 q$ for Jærnbetonpæle og $Q \geq 0,75 q$ for Træpæle.

Af Hensyn til Pælens Styrke beregnes den tilladelige Paavirkning som for Søjler af det paagældende Materiale, idet r_0 sættes til 35 kg/cm² for Fyr eller Gran og for Jærnbetonpæle til $\frac{5}{6}$ af det r_0 , som gælder for Jærnbetonsøjler ifølge Dansk Ingeniørforenings Normer for Jærnbetonkonstruktioner.

Som Søjlelængde indsættes Pælens frie Længde i Vand og Luft.

Ved blød Bund forøges denne Søjlelængde med Halvdelen af de bløde Lags Tykkelse.

Er Pælen helt omgivet af fast Fyld, sættes Søjlelængden lig Nul.

Ved koniske Pæle regnes med Tværsnittet i Midten af Søjlelængden.



Beton.

12.

Trykspændingen maa ikke overskride $\frac{1}{7}$ af Terningstyrken efter 28 Døgn's Hærdning (mindst 20 cm Terninger) og højst være 35 kg/cm².

Naar Trykstyrken ikke undersøges, og naar der bruges Singel eller Skærver af Natursten, maa følgende Trykspændinger ikke overskrides:

Blandingsforhold	Trykspænding
1 : 2 : 4	25 kg/cm ²
1 : 3 : 5	19 —
1 : 3 : 6	17 —
1 : 4 : 6	15 —
1 : 4 : 7	14 —
1 : 4 : 8	13 —

For Piller og Vægge, hvis frie Højde (l) overskrider 8 Gange det mindste Tværmaal (b), skal ovenstaaende Spændinger multipliceres med $\left(2 - \frac{l}{8b}\right)$. Hvis Pillen er kors-, te- eller vinkelformet, regnes b lig mindste Side i det omskrevne Rektangel.

I Fundamenter fremstillede af Murstensskærver i Blandingsforhold 1 : 4 : 7 maa Trykspændingen ikke overskride 8 kg/cm².

Forskydningsspændingen maa ikke ~~overskride~~ af den tilladte Trykspænding.

13.

Natursten (Monolither).

Naar Materialets Trykstyrke undersøges, er den tilladte Trykspænding $\frac{1}{15}$ af denne.

Naar Materialet ikke undersøges, er følgende Trykspændinger tilladte:

Granit	75 kg/cm ²
Marmor og stærke Kalksten	30 —
Kridtsten	5 —
Stærke Sandsten	30 —
Svage do. (Cotta)	15 —

Naar den frie Højde (l) overskrider 8 Gange det mindste Tværmaal (b), skal ovenstaaende Spændinger multipliceres med $\left(2 - \frac{l}{8b}\right)$.



Murværk.

	Tryk- spænding.
Fuldbrændte Mursten, Molersten, Kalksand- sten i Kalkmørtel	7 kg/cm ²
Fuldbrændte Mursten, Molersten, Kalksand- sten i Bastarmørtel	11 —
Fuldbrændte Mursten, Molersten, Kalksand- sten i Cementmørtel	15 —
Mergelklinker og tilsvarende stærke Sten i Bastarmørtel	18 —
Mergelklinker og tilsvarende stærke Sten i Cementmørtel	25 —

Det forudsættes, at Stenene i de tre første Poster har en gennemsnitlig Styrke af mindst 150 kg/cm², og at Stenene i de to sidste Poster har en gennemsnitlig Styrke af mindst 300 kg/cm². Hvis sidstnævnte Sten ikke er synlig klinkbrændte, skal deres Styrke undersøges. Kalkmørtelen maa ikke indeholde under 8 pCt. Kalkhydrat, Cementmørtelen maa ikke være magrere end 1 : 3, Bastarmørtelen skal mindst indeholde 1 Maal af denne Cementmørtel for hvert Maal Kalkmørtel.

For Kvadermurværk af Natursten i Cementmørtel maa Trykspændingen ikke overstige $\frac{2}{3}$ af den tilladte Spænding for Stenene og højst være 50 kg/cm².

Naar Naturstenene kun danner en Skal, der er bagmuret med Mursten eller bagstøbt med Beton, maa Spændingen ikke overstige den for Bagmuren eller Bagstøbningen tilladte.

For Piller og Mure, hvis frie Højde (*l*) overskrider 8 Gange det mindste Tværmaal (*b*), skal ovenstaaende Spændinger multipliceres med $(2 - \frac{l}{8b})$. Hvis Pilleren er kors-, te- eller vinkelformet, regnes *b* lig mindste Side i det omskrevne Rektangel.

15

Jærnbeton.

For dette Materiale gælder de i Dansk Ingeniørfor-
enings Normer for Jærnbetonkonstruktioner fastsatte Paa-
virkninger.

16.

Blødt Staal.

For de forskellige Jærn-Kvaliteter, der kan kom-
me i Betragtning, fastsættes de tilladelige Paavirkninger
i Almindelighed paa Grundlag af den Minimums-Træk-
brudgrænse σ_{BT} , der foreskrives i det Lands Normal-
betingelser, hvor Jærnet er fremstillet¹⁾, og som det
altsaa skal svare til, naar intet andet foreligger oplyst.
I Tilfælde, hvor der stilles betryggende Garanti for en
afvigende Kvalitet, kan dog den hertil svarende Værdi
af σ_{BT} lægges til Grund. Der sættes:

Tilladelig Paavirkning til

Træk eller Bøjning..... $r = \frac{1}{n} \sigma_{BT}$,

Forskydning..... $r_f = 0,8r$,

Tryk (i Søjleformlerne nedenfor) $r_0 = 0,8r$,

Forskydning for Nitter og afdrejede Skruebolte $0,8r$,

Forskydning for uafdrejede Bolte $0,6r$,

Tryk paa Hulranden for Nitter og afdrejede

Skruebolte $1,6r$,

Tryk paa Hulranden for uafdrejede Bolte . $1,2r$.

Søjler og Trykstænger dimensioneres efter
Formlerne:

for mindre Længder (d. v. s. naar $\frac{1}{3}\zeta l^2 \leq F_0$):

$$\text{og} \quad F_0 = \frac{P}{r_0}$$

$$F_{\text{fuldt}} \geq F_0 + \frac{1}{3}\zeta l^2, \text{ hvis Nittesvækkelsen er } < 12\%$$

$$F_{\text{nytt.}} \geq F_0 + \frac{1}{3}\zeta l^2, \quad - \quad - \quad - \geq 12\%$$

¹⁾ I Tyskland og Sverrig $\sigma_{BT} = 3700 \text{ kg/cm}^2$, i England
 $\sigma_{BT} = 4400 \text{ kg/cm}^2$.

Sikkerhedskoefficienten n sættes til ¹⁾	For Etage- adskillel- ser og Trap- per (Bjælker, Dragere, Søj- ler)	For andre Jærnkons- truktion- er (Tagværker, Jærnskelet- bygninger o. l.
Naar Beregningen udføres saa nøjagtigt som muligt, d. v. s. for Bjælker og Dragere bl. a. med den virkelige teoretiske Læng- de (fra Midte til Midte af Under- støtning) og den nøjagtige (event- uelt uensformige) Belastningsfor- deling, for Søjler under Hensyn til den eventuelt optrædende Eks- centricitet, for Tagværker o. a. Konstruktioner med den farligste Kombination af Vind- og Snetryk, o. s. v.	$n = 3$	$n = 2,5$
Naar Beregningen gennem- føres mindre nøjagtigt, d. v. s. for Bjælker f. Eks. med den frie Aabning i Stedet for den teoreti- ske Længde og uden Hensyn til en noget uensformig Fordeling af Belastningen, for Søjler uden Hen- syn til Ekscentriciteten, naar denne kun er tilfældig og lidet udpræget, for Hovedspærfaag, hvor Vindtryk- ket ved en Hældning af Tagfladen $\frac{h}{s} \geq 0,4$ behandles som et Tillæg til Snebelastningen, o. s. v.	$n = 3,5$	$n = 3$

¹⁾ Med disse Værdier af n bliver den tilladelige Paavirkning r
i kg cm^2 (noget afrundet) for Jærn, der svarer til de tyske
og engelske Normalbetingelser:

		For Etage- adskillelser og Trapper (Bjælker, Dragere, Søjler)	For andre Jærnkons- truktioner (Tagværker, Jærnskelet- bygninger o. l.)
Nøjagtig Beregning	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{tysk} & \text{Jærn} \\ \text{engelsk} & \text{„} \end{array} \right.$	1200 1450	1450 1750
Mindre nøjagtig Beregning	$\left\{ \begin{array}{ll} \text{tysk} & \text{„} \\ \text{engelsk} & \text{„} \end{array} \right.$	1050 1250	1200 1450

for større Længder (d. v. s. naar $\frac{1}{3}l^2 > F_0$):

$$I_{\text{nødv.}} = \frac{n}{2100} Pl^2$$

og

$I_{\text{fuldt}} \geq I_{\text{nødv.}}$, hvis Nittesvækkelsen er $< 12\%$,

$I_{\text{nytt.}} \geq I_{\text{nødv.}}$, — — — $\geq 12\%$;

heri betegner:

P Trykket i kg,

Søjle's frie Længde i m,

F_{fuldt} og $F_{\text{nytt.}}$ Søjle's fulde og nyttige Tværsnitsareal i cm^2 ,

I_{fuldt} og $I_{\text{nytt.}}$ — — — — Inertimoment i cm^4 ,

$$\zeta = \frac{(F_{\text{fuldt}})^2}{I_{\text{fuldt}}}$$

For Bjælker, der ikke er indstøbt i Beton, maa den beregnede Nedbøjning ikke overstige $\frac{1}{400}$ af Spændvidden ($\Sigma = 2\ 100\ 000\ \text{kg/cm}^2$).

Den frie Længde for Søjler regnes lig den virkelige Længde, medmindre en Afvigelse herfra særlig motiveres.

For Svejsejærn reduceres alle tilladelige Paa-virkninger med 10 pCt.

17. Staalstøbegods og smedet eller valset Haardt Staal¹⁾.

Den tilladelige Paavirkning til Træk, Tryk og Bøjning regnes til 1200 kg/cm^2 .

18. Støbejærn²⁾.

For Lejer o. lign. Konstruktionsdele:

Tilladelig Paavirkning til Tryk	700 kg/cm^2 ,
— — — — — Bøjning.....	250 —
— — — — — Forskydning.....	200 —

¹⁾ Svarende til de tyske Normalbetingelser.

²⁾ — — — — —

Søjler beregnes efter Formlen: $\frac{P}{F} = \frac{700}{1 + 7 \left(\frac{l}{i} \right)^2}$,

hvor P = Trykket i kg,
 F = Tværsnitsareal i cm^2 ,
 l = Fri Længde i m,
 i = Mindste Inertiradius i cm.

Den frie Længde kan efter Omstændighederne regnes til 0,75 à 1,0 Gange den virkelige Længde.



19.

Træ

Den tilladelige Paavirkning regnes til:

	Fyr og Gran.	Eg.
Træk	100 kg/cm^2	125 kg/cm^2
Bøjning	75 —	100 —
Tryk $\pm$ Fibrene ($= r_0$)	50 —	75 —
— — —	20 —	30 —
Forskydning $\pm$ Fibrene	10 —	15 —

Søjler beregnes efter Formlerne:

$$\left. \begin{aligned} \frac{P}{F} &= r_0 \left(1 - \frac{2}{3} \frac{l}{i} \right) \text{ for } \frac{l}{i} < 1, \\ I &= \frac{1}{16} Pl^2 \quad - \quad \frac{l}{i} > 1, \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{Betegnelser som for} \\ &\text{Støbejerns-Søjler.} \\ &I = \text{nødvendigt Inerti-} \\ &\text{moment i cm}^4. \end{aligned}$$

For Bjælker maa den beregnede Nedbøjning ikke overstige $\frac{1}{400}$ af Spændvidden. Elasticitetskoefficienten regnes herved til 100 000 kg/cm^2 .

I Interimskonstruktioner kan baade de tilladelige Paavirkninger og de efter Søjleformlerne fundne Bæreevner multipliceres med efter Omstændighederne 1,5 à 2,0.

Ved Omsætning af Trædimensioner regnes 1 Tomme
= 2,5 cm.



III. Andre Bestemmelser.

20.

Overdækning af Muraabninger.

En Drager eller Murbue, der overdækker en Aabning i en fortløbende Mur, beregnes saaledes, at den kan bære en Højde af Muren lig Aabningens halve Vidde, foruden de Tryk fra Etageadskillelser o. lign., der overføres til Muren inden for en Højde lig Aabningens hele Vidde over Aabningens Overkant. En Betingelse for, at denne Regel skal kunne komme til Anvendelse, er, at andre Gennembyrdninger eller Blendinger i samme Mur eller Enderne af Muren befinder sig i en Afstand, der mindst er lig den overdækkede Aabnings Vidde, fra denne Aabnings Sider eller Overkant. Naar denne Betingelse ikke er opfyldt, maa hvert Tilfælde undersøges for sig.

21.

Skorstene.

Skorstene o. l. skal, selv om de er sammenbyggede med eller ligger i Læ af andre Bygninger, beregnes for det under 6 angivne Vindtryk som virkende i hele Højden.

For murede Skorstene maa største Trykspænding, naar der ved Beregningen ses bort fra Trækspændingen, ikke overskride 11 kg/cm² (som i 14 angivet), naar der anvendes fuldbændte Sten i Bastardmørtel, eller 15 kg/cm², naar der anvendes haardbændte Sten i Bastardmørtel, og desuden maa, under samme Beregningsforudsætning, ingen Fuge aabne sig længere end ind til Diameteren vinkelret paa Vindretningen.

For Jærnbeton-Skorstene maa Trykspændingen i Beton
tonen ikke overskride 30 kg/cm^2 , Trækspændingen i Jær-
net højst naa til 900 kg/cm^2 .

22. Med passende Mellemrum — dog mindst hvert 5.
Aar — vil disse Normer blive reviderede under Hensyn
til den stedfundne Udvikling.
-





Tillæg

til

Normer for Beregning af Husbygnings-Konstruktioner. Regler for Murtykkelser og Træbjælkelag.

1. Grundmurede Ydermure.

A) Grundmurede Formure med Muraabninger (saakaldte Façademure)

skal mindst have følgende Murtykkelser: i den øverste Etage $1\frac{1}{2}$ Sten, i de to nærmest lavere liggende Etager 2 Sten, i de to paafølgende Etager $2\frac{1}{2}$ Sten, og i hver enkelt lavere liggende Etage $\frac{1}{2}$ Sten mere end i den nærmest højere liggende Etage; herved regnes en Kælderetage altid som Etage, medens en Loftsetage kun regnes som Etage, naar den paagældende Murs Højde over Loftsetagens Gulvoverflade, maalt i Murens Yderside til Tagets Overside, er større end 1,25 m. Er Muren nogetsteds forhøjet som muret Kvist (Frontespice), regnes Loftsetagen som Etage ved Beregningen af Murtykkelserne i de under Kvistene liggende Murdele. Murtykkelsen i en Loftsetage skal altid mindst være $1\frac{1}{2}$ Sten. Naar en Etage er over 4 m høj, regnet mellem Gulvoverfladerne, skal Murtykkelsen i den paagældende Etage gøres større end det efter det foranførte bestemte mindste Maal, og Murtykkelserne i de lavere liggende Etager skal fastsættes saaledes, at

de vokser nedefter i det ved Regelen ovenfor bestemte Forhold.

I de i det foregaaende omhandlede Mure kan der i alle Etager anvendes $1\frac{1}{2}$ Stens pudsede eller berappede Brystningsblendinger under Vinduer; for Kælderetagers Vedkommende maa det dog i hvert enkelt Tilfælde afgøres, i hvilken Højde Underkant af Blendinger skal holdes over Gulvet. Over Jorden kan efter Omstændighederne Anvendelse af 1 Stens Blendinger tillades.

Aabninger i de i det foregaaende omhandlede Mure maa i en Etage ikke have større samlet Bredde end $\frac{2}{3}$ af Murens Længde og skal være fordelte i passende Forhold til de mellemliggende Piller, der skal være mindst $2\frac{1}{2}$ Sten brede. Den ved denne Regel bestemte mindste samlede Pillebredde — $\frac{1}{3}$ af Murens Længde — kan, naar Muren (eventuelt med Undtagelse af en ydre Skal) udføres af Klinker, formindskes til $\frac{2}{7}$ af Murens Længde, og naar Muren udføres af Granit eller Jærnbeton, formindskes til $\frac{1}{4}$ af Murens Længde (jfr. dog Stykke G), naar i alle Tilfælde samtidig Murtykkelsen forøges saa meget, at det samlede Pilleareal mindst bliver lige saa stort, som det efter de foranførte Bestemmelser skal være for en Mur udført af almindelige Mursten.

Almindelig murede Piller med mindre Bredde end $2\frac{1}{2}$ Sten maa ikke regnes bærende og ikke medregnes i den samlede Pillebredde; en mindre Pillebredde kan tillades, men i saa Tilfælde, ligesom naar Forlængelserne nedad af en Pilles lodrette Sidebegrænsninger af anden Grund ikke gennem hele Bygningen indeslutter Murværk af mindst $2\frac{1}{2}$ Stens Bredde, skal Murens manglende Modstandskraft tilvejebringes paa særlig Maade. En saadan Forøgelse af Murens Modstandskraft kan endvidere forlanges, naar nogen Muraabning gøres bredere end 1,75 m.

B) *Grundmurede Formure uden Muraabninger (saakaldte Bagmure)*

skal mindst have følgende Murtykkelser: i Loftsetagen (d: over det øverste Bjælkelag) samt de tre nærmest lavere liggende Etager mindst $1\frac{1}{2}$ Sten og i de øvrige Etager mindst 2 Sten; i Loftsetagen og de to nærmest lavere liggende Etager kan anvendes 1 Stens Blendinger, og i de Etager, hvor Murtykkelsen er 2 Sten, kan anvendes $1\frac{1}{2}$ Stens Blendinger. Pillerne mellem Blendingerne skal være mindst 2 Sten brede, og selve Blendingsnicherne maa højst være 2,25 m brede og skal holdes mindst 0,5 m fra den paagældende Etages Loft (Bjælkeunderkant).

En Kælderetage regnes i forannævnte Henseende som Etage; under Jorden maa dog ikke anvendes 1 Stens Blendinger.

C) *Grundmurede Formure, der kun har Muraabninger i enkelte Etager,*

kan i de over samtlige disse liggende Etager have de under B angivne Murtykkelser.

D) *Grundmurede Endemure (saakaldte Gavlmure)*

skal mindst have følgende Murtykkelser: i Loftsetagen (d: over det øverste Bjælkelag) samt de fem nærmest lavere liggende Etager $1\frac{1}{2}$ Sten og i de øvrige Etager mindst 2 Sten; i Loftsetagen og de to nærmest lavere liggende Etager kan anvendes 1 Stens Blendinger, og i de Etager, hvor Murtykkelsen er 2 Sten, kan anvendes $1\frac{1}{2}$ Stens Blendinger. For Blendingsnicher og Piller mellem disse gælder samme Bestemmelser som anført under B, dog skal Blendingsnicher her kun holdes 0,3 m fra den paagældende Etages Loft (Bjælkeunderkant). I Stedet for 1 Stens Blendinger kan anvendes $1\frac{1}{2}$ Stens hul Mur (2 Gange $\frac{1}{2}$ Stens Mur + $\frac{1}{2}$ Stens mellemliggende Hulrum),

og i Stedet for $1\frac{1}{2}$ Stens Blendinger kan anvendes 2 Stens hul Mur ($\frac{1}{2}$ Stens Mur udvendig + 1 Stens Mur indvendig + $\frac{1}{2}$ Stens mellemliggende Hulrum), i begge Tilfælde udført efter de under H angivne Regler for Udførelsen af hule Mure.

En Kælderetage regnes i forannævnte Henseende som Etage; under Jorden maa dog ikke anvendes Blendinger af mindre end $1\frac{1}{2}$ Stens fuld Mur.

I Gavlmure med Murtykkelser som foran angivet maa som Regel ikke anbringes Muraabninger; tillades undtagelsesvis saadanne anbragte, maa der i de paagældende Etager ikke afsættes Blendinger; eventuelt maa Murtykkelserne — ogsaa i de lavere liggende Etager — samtidig førges ud over de foranførte Minimumstykkelser.

E) *Grundmurede Ydermure, der begrænser Trapperum*, kan i Almindelighed opføres af $1\frac{1}{2}$ Stens Mur i alle Etager over Kælderen og af 2 Stens Mur i denne Etage, naar der udføres murede Hjørneforstærkninger og for hver Etage anbringes Jærnankre over Muraabningerne.

F) *Grundmurede Ydermure af ringe Udstrækning* ligesom kortere Murpartier, der ved Enderne er afstivede med solide Tværmure, kan tillades opføre med mindre Murtykkelser end fastsat ved de foregaaende Bestemmelser, og det samme gælder i Tilfælde, hvor nye Etager ønskes paaført ældre Bygninger.

Karnapmure skal som Regel understøttes for hver Etage og kan da opføres af $1\frac{1}{2}$ Stens Mur, efter Omstændighederne kan Anvendelse af 1 Stens Mur tillades. Murene om karnapliggende Udbygninger, der opføres fra Grunden, skal, saafremt de ikke udføres efter foranførte Regler for Karnapmure, udføres efter Reglerne for Formure.

G) *Skeletbygninger af Jærn, Jærnbeton o. lign.*

Ved saadanne Bygninger kommer de under A anførte Regler om Pillebredder og Pillearealer ikke til Anvendelse. Søjlerne Dimensioner bestemmes alene under Hensyn til Belastningerne og Bygningens Stabilitet, der skal eftervises ved Beregning.

Tykkelsen af eventuel Fagudfyldning fastsættes efter Omstændighederne. Anvendes Jærnbeton, skal Tykkelsen som Regel være mindst 8 cm.

H) *Mindre 1- eller 2-Etages Bygninger.*

Ved saadanne Bygninger kan der efter følgende Regler tillades mindre Murtykkelser end fastsat ved de under A anførte Bestemmelser.

Grundmurede Formure med Muraabninger (Façademure) skal da mindst opføres af: i den øverste Etage enten $1\frac{1}{2}$ Stens hul Mur med faste Bindere eller $1\frac{1}{2}$ Stens fuld Mur, i den næstøverste Etage $1\frac{1}{2}$ Stens fuld Mur og i øvrigt 2 Stens fuld Mur. Dog er det herfor en Betingelse, at Bygningens Etagehøjder ikke er større end 3,5 m, regnet mellem Gulvoverfladerne, og at de paa den paagældende Formur hvilende Bjælkelag ikke har større Spændvidde end 5 m. Loftsetagen regnes ved Bestemmelsen af Murtykkelserne kun som Etage, naar den paagældende Murs Højde over Loftsetagens Gulvoverflade, maalt i Murens Yderside til Tagets Overside, er større end 1,25 m. Er Muren nogetsteds forhøjet som muret Kvist (Frontespice), regnes Loftsetagen som Etage ved Beregningen af Murtykkelserne i de under Kvistene liggende Murdele.

Anvendes hul Mur med faste Bindere, maa der højst være 3 Stens Afstand mellem Binderkolonnerne; i alle Hjørner, ud for alle tilstødende Skillerum, ud for Etageadskillelser og mindst 4 Skifter under Bjælkeunderkan-

ter, samt omkring alle Muraabninger skal fuldt udmures, ved de sidstnævnte i mindst 1 Stens Bredde.

J) *Mindre 1-Etages Bygninger, saasom Udhuse, Stalde etc.*

Saadanne Bygninger kan tillades opførte med 1 Stens Ydermure.

K) *Murlægte*

maa ikke anvendes, hvor to paa hinanden følgende Etager har samme Murtykkelse.

L) *Naar særlige Forhold*

foreligger, f. Eks. naar en Mur paa en lang Strækning er uden lodrét Tværafstivning, eller den er udsat for betydeligt ensidigt Jordtryk eller for særlig store Belastninger, kan de foranførte Minimumstykkelser forlanges forøgede.

2.

Skillemure.

Bærende Skillemure (Skillemure, der danner Understøtning for Etageadskillelserne) skal i Loftsetagen og de fire nærmest lavere liggende Etager være mindst 1 Sten tykke og i de øvrige Etager mindst $1\frac{1}{2}$ Sten tykke. Naar en Etage er over 3,5 m høj, regnet mellem Gulvoverfladerne, skal Murtykkelsen i den paagældende Etage og de lavere liggende Etager være mindst $1\frac{1}{2}$ Sten, saafremt Skillemuren strækker sig gennem en eller flere Etager over den paagældende. Tykkelsen kan dog i Loftsetagen indskrænkes til $\frac{3}{4}$ Sten, saafremt Etageadskillelsens Spændvidder ikke paa nogen af den paagældende Skillemurs Sider overstiger 5 m.

Skillemure, der begrænser en Bygnings lovbestemte Trapper samt Adgangen til disse fra det frie, skal være mindst 1 Sten tykke i nederste Etage og mindst $\frac{3}{4}$ Sten tykke i de øvrige Etager. Skillemure mellem to Trappe-

rum skal dog i alle Etager være mindst 1 Sten tykke og maa ikke være forsynede med Aabninger.

Andre Skillemure end de foranførte skal, naar de er mindst 4,5 m lange, være mindst $\frac{3}{4}$ Sten tykke i de fem øverste Etager, hvori de findes, og mindst 1 Sten tykke i de øvrige Etager; er de mindre end 4,5 m, men ikke mindre end 3,25 m lange, kan de i den øverste Etage gøres $\frac{1}{2}$ Sten tykke, og er de mindre end 3,25 m lange, kan de i de tre øverste Etager gøres $\frac{1}{2}$ Sten tykke, forudsat at disse Etager alle er mindre end 3,75 m høje, regnet mellem Gulvoverfladerne. De her omhandlede Skillemure maa ikke afbrydes af Bjælker paa langs, men skal gaa frit op gennem Bjælkelagene og støttes af Bjælker paa begge Sider.

I Skillemure maa Bredden af en Pille mellem to Aabninger som Regel ikke være mindre end 3 Sten og ikke mindre end $\frac{1}{4}$ af de to Aabningers sammenlagte Bredder. Piller med mindre Bredde end 3 Sten maa ikke regnes bærende; dog kan undtagelsesvis en mindre Pillebredde tillades, men i saa Tilfælde, ligesom naar Muraabningerne i en Skillemur ikke er anbragte lige under hverandre i de forskellige Etager, skal manglende Modstandskraft af Skillemuren tilvejebringes paa særlig Maade. En saadan Forøgelse af Murens Modstandskraft kan endvidere forlanges, naar nogen Muraabning gøres bredere end 1,75 m.

I mindre 1- eller 2-Etages Bygninger — hvor Etagehøjden ikke er over 3,5 m, regnet mellem Gulvoverfladerne, — kan de bærende Skillemure tillades udførte af $\frac{1}{2}$ Stens Mur i Loftsetagen, $\frac{3}{4}$ Stens Mur i den nærmest lavere liggende Etage og i øvrigt 1 Stens Mur, og ikke bærende Skillemure om Trapper etc. kan tillades udførte af $\frac{1}{2}$ Stens Mur i Loftsetagen og i øvrigt $\frac{3}{4}$ Stens Mur.

Naar særlige Forhold foreligger, f. Eks. naar en Skillemur er udsat for ensidigt Jordtryk eller for særlig store Belastninger eller ikke er tilstrækkelig godt afstivet, kan de foranførte Minimumstykkelser forlanges forøgede.

3.

Brandmure.

Ydre Brandmure skal mindst have de under 1, B—D fastsatte Murtykkelser.

Fælles Brandmure skal som Regel overalt være mindst 2 Sten tykke. Er Brandmuren Gavlmur, kan dog Tykkelsen tillades indskrænket til $1\frac{1}{2}$ Sten i Loftsetagen og de fem nærmest lavere liggende Etager, saafremt der ikke lægges væsentlig Beslag paa disse Murdeles Bærevne. Fælles Brandmure maa ikke have Blendinger.

Indre Brandmure skal i Loftsetagen og de fem nærmest lavere liggende Etager være mindst 1 Sten tykke og i de øvrige Etager mindst $1\frac{1}{2}$ Sten tykke. De maa ikke have Blendinger.

I mindre 1- og 2-Etages Bygninger kan en Gavlmur, der er fælles Brandmur for to saadanne Bygninger, i Loftsetagen og den nærmest lavere liggende Etage tillades opført som 1 Stens Mur, saafremt der ikke lægges væsentlig Beslag paa disse Murdeles Bærevne.

Har to Bygninger med fælles Brandmur eller to Bygningsafdelinger, adskilte ved en indre Brandmur, væsentlig forskellige Bygningshøjder eller Etagehøjder, fastsættes de paagældende Brandmures Tykkelser i hvert enkelt Tilfælde under passende Hensyn til de foran angivne Bestemmelser.

Brandmure af Jærnbeton maa ikke være tyndere end 15 cm (foruden de mulige Pudslag) og skal krydsarmeres i begge Sider med mindst 7 Stkr. 7 mm Rundjærn pr. m i begge Retninger i hvert Net. Maskevidden maa ikke

forøges, selv om der bruges sværere Jærn, og Jærnmængden maa ikke forringes, selv om der bruges spinklere Jærn. Alle Jærn skal kroges i Enden og skal sammenbindes i alle Krydsningspunkter med Jærntraad.

4. Overdækning af Muraabninger.

Muraabninger skal efter Forholdene overdækkes med muret Stik, Murbue, Træplanke, Jærndrager, Jærnbetondrager el. lign. Har en Muraabning større Bredde end 1,75 m, eller virker der over denne større Enkeltkræfter, skal Overdækningens Bæreevne eftervises.

5. Træ-Bjælkelag.

Til Træ-Bjælkelag i Boliger, Kontorer, mindre Butikker samt som Regel i Tagetager skal anvendes Bjælker af mindst følgende Dimensioner (Bredde b Højde h):

	Fritliggende indtil 2,7 m (inkl.)	Dimensioner cm		sv. T.	
		b	h	b	h
		15	$\times 15$	6×6	
— 3,1 —		15	$\times 17,5$	6×7	
— 3,3 —		17,5	$\times 17,5$	7×7	
— 3,7 —		17,5	$\times 20$	7×8	
— 3,9 —		20	$\times 20$	8×8	
— 4,4 —		20	$\times 22,5$	8×9	
— 4,6 —		22,5	$\times 22,5$	9×9	
— 5,1 —		22,5	$\times 25$	9×10	
— 5,3 —		25	$\times 25$	10×10	
— 5,8 —		25	$\times 27,5$	10×11	
— 6,0 —		27,5	$\times 27,5$	11×11	
— 6,5 —		27,5	$\times 30$	11×12	
— 6,7 —		30	$\times 30$	12×12	

I Stedet for en Bjælke med Tværsnit som i Tabellen anført kan dog ogsaa anvendes en Bjælke med andet rekt-

angulært Tværnsnit med Bredde b og Højde h , saafremt Produktet $b \times h \times h$ mindst er lige saa stort som det tilsvarende Produkt af det i Tabellen anførte Bjælketværnsnits Dimensioner, og Bredden hverken er større end Højden eller mindre end den halve Højde. Bjælker, hvis Tværnsnit har mindre Højde end 15 cm eller mindre Bredde end 10 cm, maa ikke anvendes i Træ-Bjælkelag. Tømmeret skal være af saa god Behugning, at et Tværnsnit paa Midten af Længden er fuldkantet.

Bjælkeafstanden maa højst være 1 m fra Midte til Midte af Bjælkerne.

Ved Udvekslinger maa der haade ved Bjælker og Veksler tages fornødent Hensyn til de paa samme faldende Belastninger og til Svækkelse paa Grund af Taphuller.

Ovenstaaende Normer med Tillæg er udarbejdede af et af Dansk Ingeniørforening i Aaret 1914 nedsat Udvalg bestaaende af Delegerede for:

Dansk Ingeniørforening:

Ingeniør *R. Christiani*,
Havnedirektør *H. C. V. Møller*,
Professor *A. Ostensfeld* og
Docent *E. Suenson*.

Akademisk Arkitektforening:

Arkitekt *Th. Hirth*.

Dansk Arkitektforening:

Bygningsinspektør *Heinrich Hansen*.

Endvidere er Udvalget tiltraadt af:

Stadsbygmester *Axel Møller* og
Bygningskommissionens Ingeniør *Vilh. Rasmussen*.



