

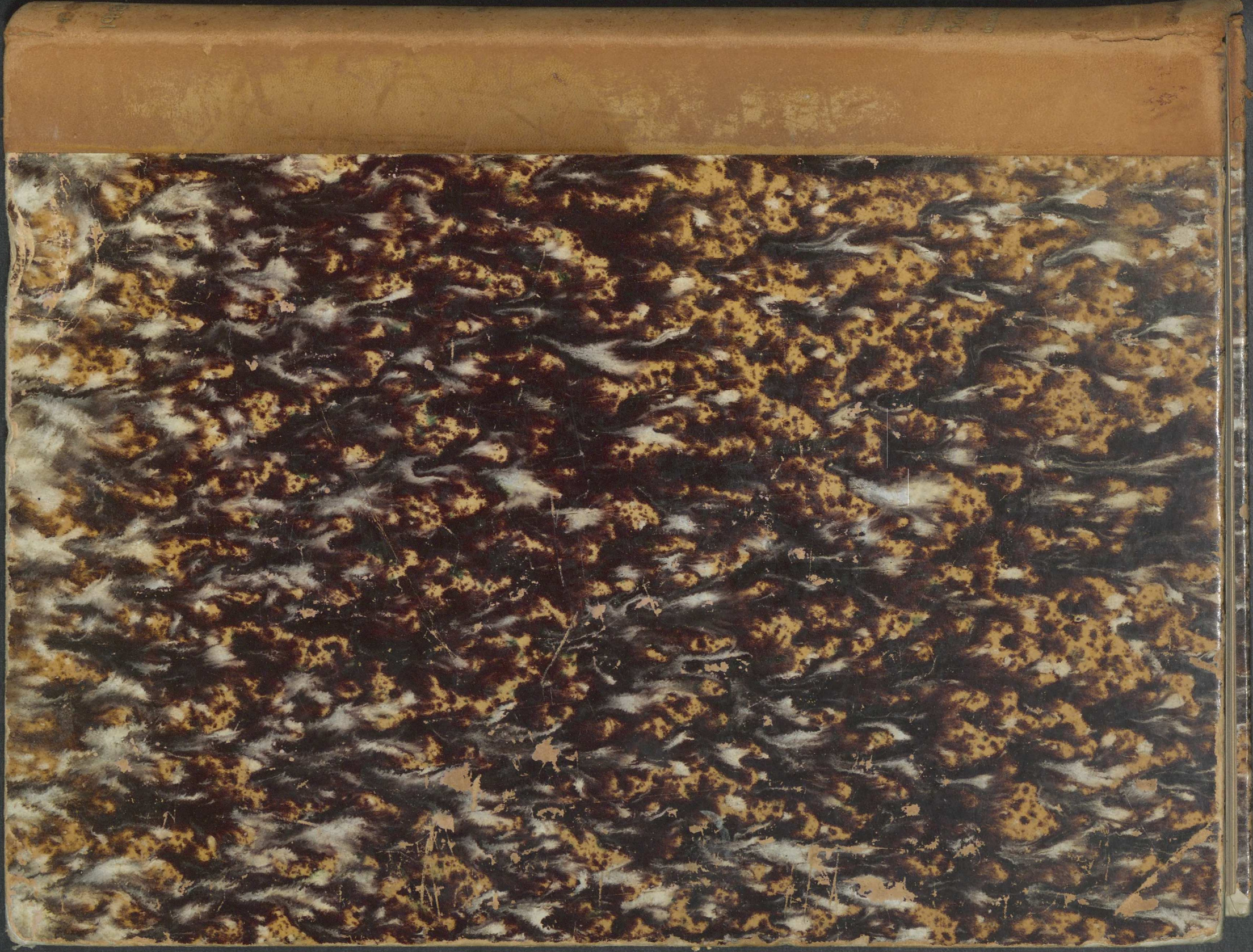
Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

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*



OVERFØRT
FRA
UNIVERSITETSBIBLIOTEKET
TIL
TEKNISK BIBLIOTEK

62
690

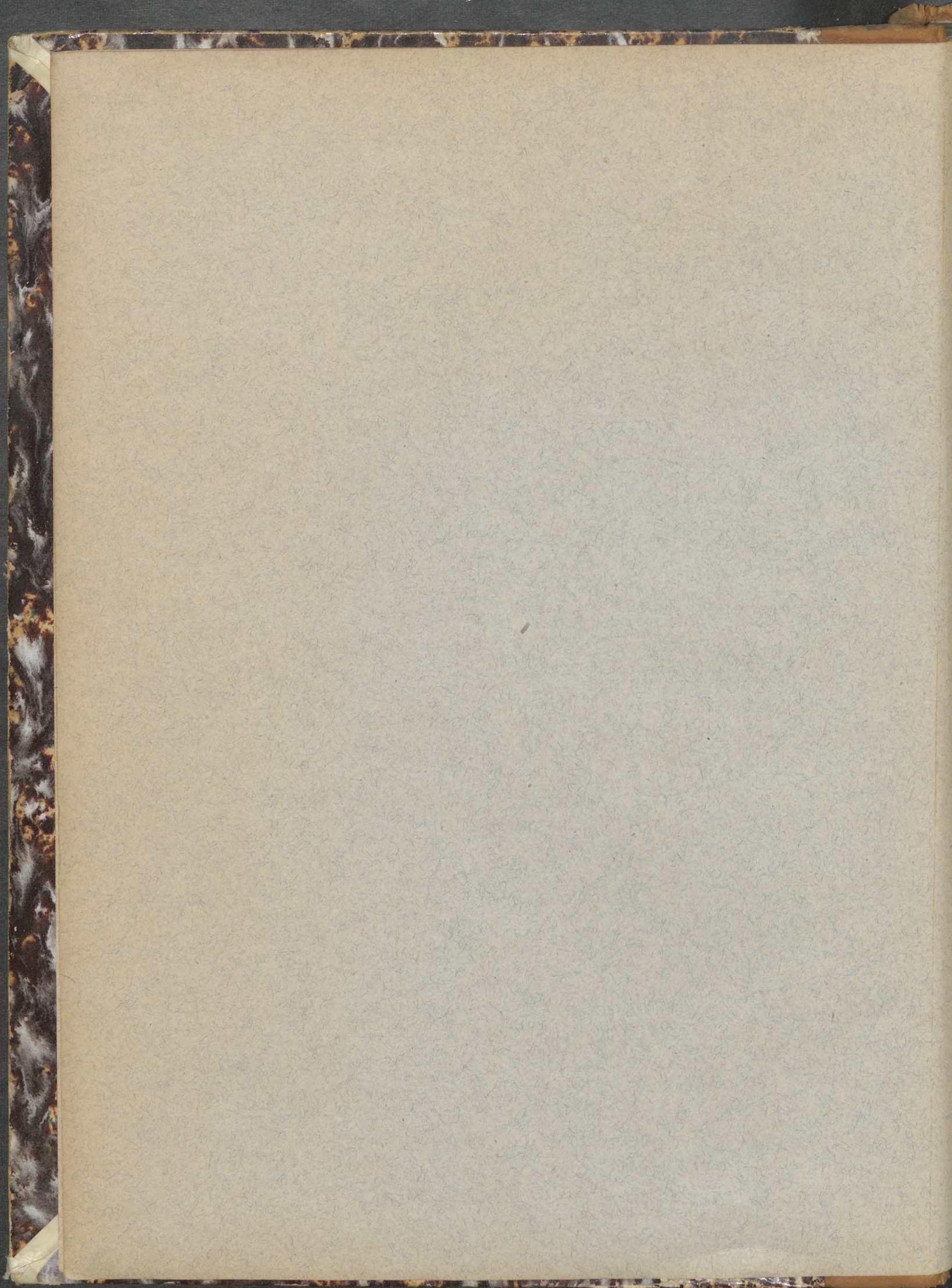
690 Ped
1915

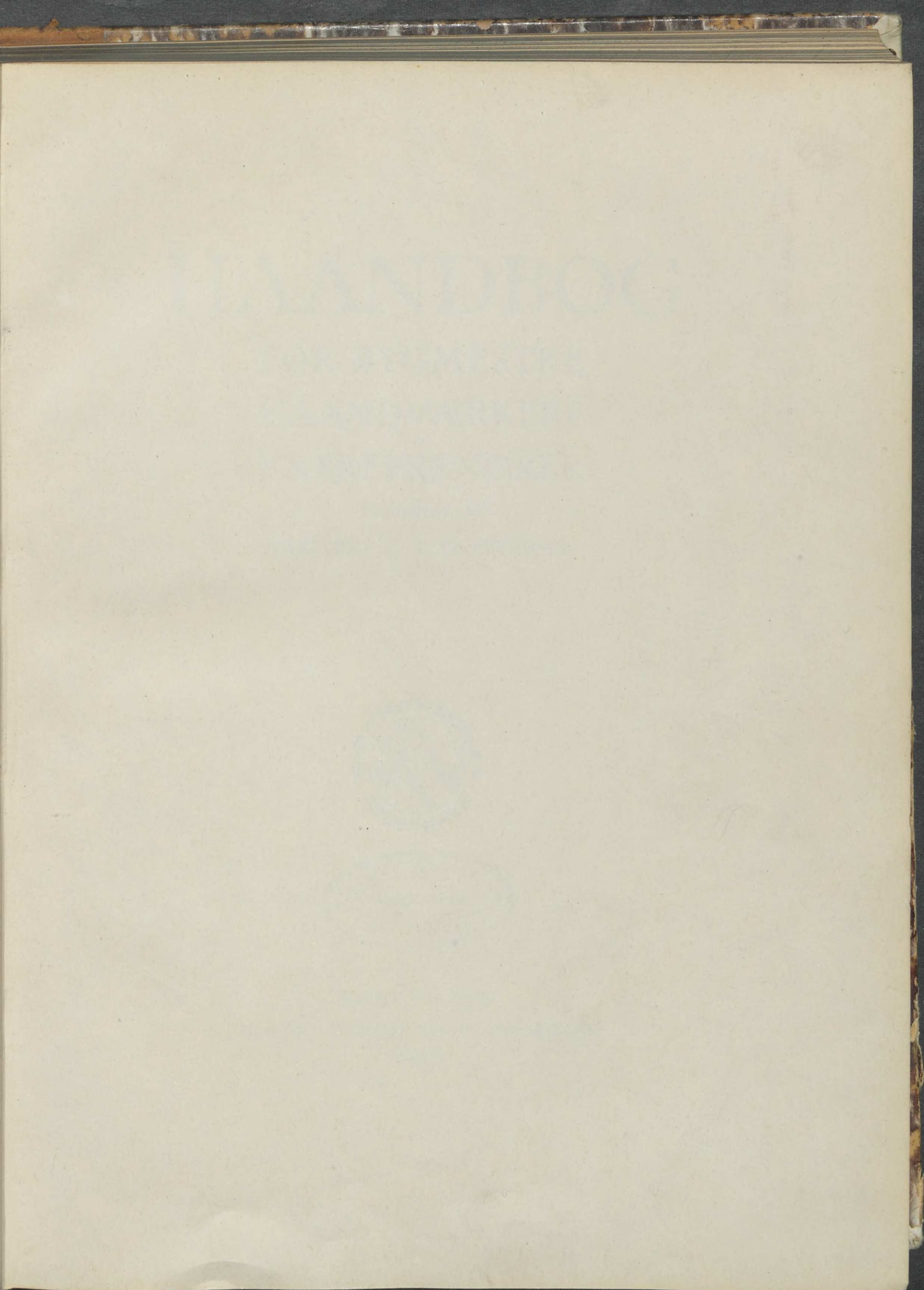
DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

200685

300008093044







HAANDBOG

FOR BYGMESTRE
HAANDVÆRKERE
OG
ENTREPRENØRER

UDARBEJDET AF

ARKITEKT C. E. O. PETERSEN
M. AF D. A.



KØBENHAVN

EGMONT H. PETERSENS KGL. HOF-BOGTRYKKERI

1915

FORORD

FORANLEDIGET ved jævnlige Forespørgsler fra vore Kunder blandt Bygmestre, Haandværkere og Entreprenører efter en Haandbog, som kort og tydeligt indeholdt de for en Bygningstekniker nødvendige Elementer til Beregning af saavel den tekniske som den økonomiske Side af et Byggeforetagende, har vi overdraget Hr. Arkitekt C. E. O. Petersen at løse denne Opgave saa nøje som mulig i Overensstemmelse med de udtalte Ønsker om Korthed og Klarhed.

Som bekendt foreligger der Mængder af saavel populær-tekniske som ingeniør-videnskabelige Haand- og Lommebøger, hovedsagelig paa fremmede Sprog, som i større eller mindre Grad indeholder det fornødne, men i en forskelligartet Bredde og Vidtløftighed, givende Formler og Regler ud fra hver sin Betragtning, hvilket tildels, ganske bortset fra Sprogvanskeligheder, gør dem uanvendelige for den praktiske Mand, som uden videnskabelig Uddannelse skal, og meget godt kan beregne en Søjle en Drager e. l., men som ikke har Tid til, naar Tilfældet melder sig, at gennemstudere bindstærke Lærebøger for mulig tilsidst at finde den for ham i Øjeblikket nødvendige, som Regel ret simple Formel til Opstilling af Regnestykket.

Nærværende Arbejde er derfor beregnet paa at byde den praktiske Bygmester, Haandværker og Entreprenør netop det, som er nødvendigt for hans Bedrift, det, som han til enhver Tid absolut maa have paa rede Haand, ligemeget om han staar overfor f. Ex. Maaling og Op-tegning af et Grundstykke, Afledning af Spildevand eller Opførelse af et Hus.

Der er under Udarbejdelsen kun lagt Vægt paa den rent praktisk økonomiske Side af Sagen; den kunstneriske Udformning ligesom den dekorative Udstyrelse er i nærværende Bind ladet ude af Betragtning.

Det er vort Haab, at Bogen vil blive vel modtaget af de interesserede, at den maa afhjælpe det følte Savn og blive et virksomt og paalideligt Hjælpemiddel for danske Bygmestre, Haandværkere og Entreprenører.

Sluttelig skal vi udtale en Tak til Hr. Arkitekt C. E. O. Petersen for den Iver og Interesse, hvormed Bogens Fremstilling er iværksat.

København i Januar 1915.

G. P. Thomsen & Co.

Indholdsfortegnelse.

	Side		Side
Maal og Vægt.		Styrkeberegning.	
I. Metersystemet	10	I. Styrketal	76
II. Forhold mellem gammelt og nyt dansk Maal	10	II. Sikkerhedscoefficient	77
III. Omsætningstabeller	11	III. Tilladelige Spændinger	77
IV. Forkortelser ved Maalbetegning	15	IV. Inertimoment	78
V. Andre Maalenheder omsat til Meter- maal	16	V. Modstandsmoment	78
VI. Omtrentlig Vægt af Materiale og Stoffer	17	VI. Angrebsmoment	78
Mathematik.		VII. Formler for Beregning af Momenter	78
I. Tabeller A. Potens og Rod	20	VIII. □ Bjælkers Momenter	80
— B. Cirkelns Omkreds og Areal	30	IX. ⊥ Bjælkers Momenter	81
Nogle Talværdier	35	X. □ Jerns Momenter	85
Tabeller C. Logaritmer	36	XI. Støbejernsøjlers Momenter	84
— D. Trigonometriske Funk- tioner	38	XII. Mufferørs Momenter	84
— E. Rente af 1000 Kr.	43	XIII. Ligesidet ⊥ Jerns Momenter	85
Dags-Tabel	44	XIV. Uligesidet ⊥ Jerns Momenter	85
Tabellernes Anvendelse	44	XV. Belastningstilfælde med Momenter	86
II. Arithmetik	45	XVI. Bøjningsmodstand	88
III. Decimalbrøk	46	XVII. Knækningsmodstand	88
IV. Forhold	47	XVIII. Vægt og Belastning for Bjælkelag og Tag	89
V. Renteregning	47	XIX. Sne, Vindtryk og Trængsel	90
VI. Potens	49	XX. Kæder og Tongs Bæreevne	90
VII. Rod	49	XXI. Egenvægt af og tilladelige Be- lastninger paa Bygningsemner	91
VIII. Logaritmer	49	Statiske Beregninger.	
IX. Regning med Logaritmer	51	I. Enkelt Hængeværk	94
X. Algebra	52	II. Dobbelt —	94
XI. Geometri	54	III. Sprængværk	95
XII. Trigonometri	55	IV. Dobbelt Hængeværk med Tag	95
XIII. Regnestokken	59	V. Polonceau Tag	96
XIV. Beregning af Flader og Legemer	61	VI. Engelsk Tagkonstruktion	97
Kuglens Volumen for Diameter d = 1 til 100	66	VI a. Perrontag	97
Opmaaling, Kortlægning m. m.		VII. Gitterdragere	98
I. Opmaaling af Land	68	VIII. Tyngdepunkt	98
II. Kortlægning	69	IX. Stabilitet	99
III. Vinkelafsætning	69	X. Fritstaaende Dampskorstene	100
IV. Vinkelmaaling	70	XI. Kraner	102
V. Nivellering	71	XII. Hvælvinger	103
a. Kanalinstrument	71	XIII. Brandfrie Trapper	104
b. Kikkertinstrument	71	Jernbeton.	
c. Fladenivellement	73	I. Almindelige Bemærkninger	106
d. Stadiet	74	II. Egenvægt	107
		III. Spændinger	107
		IV. Forkortelser, Tegn og Symboler	107
		V. Tabel over samhörørende Værdier ved forskellige Spændinger	108
		VI. Plader med Exempler	108

	Side
VII. Forskydningsspænding med Exempler	109
VIII. Udkragning	110
IX. T Bjælker med Plade	111
X. Bøjlegruppering	113
XI. Jernets Opadbøjning	113
XII. Trapper	114
XIII. Søjler	114
XIV. Støtemure	115
XV. Andre Spændingstal	116
XVI. Monierjerns Tværnsitsareal	118

Varme.

I. Varme eller Temperatur	120
II. Varmemængde	121
III. Tryk i Vædske og Luftarter	121
IV. Ydre og indre Temperatur	122
V. Varmetab	122
VI. Varmetilførsel	125
VII. Brændsel	125
VIII. Ristearreal	125
IX. Skorstenstværsnit	126
X. Lokalopvarmning.	
a. Kaminer	127
b. Kakkelovne	127
c. Gasovne	127
d. Petroleumsovne	128
e. Elektrisk Opvarmning	128
XI. Prisforhold mellem Opvarmnings- systemerne	128
XII. Centralopvarmning.	
a. Varmluftopvarmning	128
b. Varmtvandsopvarmning	129
1. Varmelegemer	130
2. Rørdiameter	131
3. Rørtværsnitsarealer	132
4. Kedler	132
5. Expansionsbeholder	132
c. Hurtigcirkulation	132

Husbygning.

I. Grundgravning	134
II. Opfyldning	134
III. Vægt og Skraaning af Jordarter	134
IV. Fast Bund	135
V. Bundens Bæreevne	135
VI. Betonpiller til fast Bund	135
VII. Pæleramning.	
a. Træpæle	135
b. Pælens Bæreevne med Exempel	136
c. Jernbetonpæle	136
d. Disses Bæreevne	136
e. Disses Støbning	136
f. Ramslag for Jernbetonpæle	137
VIII. Kanalgravning	137

	Side
IX. Betonfundament.	
a. Materiale	137
b. Blanding	137
c. Udlægning	138
d. Ophold i Støbning	138
e. Jernindlæg	138
f. Fundamenthøjde	138
g. Vægt og tilladelig Trykpaavirk- ning	138
X. Murerarbejde.	
a. Materiale	138
b. 1 m ² Murværk fordrer og vejer	138
c. Højdesvind	139
d. Stenkalk	139
e. Gibs	139
f. Hydraulisk Kalk	139
g. Cement	139
h. Kieselguhr	139
i. Sand	139
j. Mørtel (Kalk, Cement, Bastard)	139
k. Ildfast Materiale	140
XI. Murtykkelse.	
a. Smaa 1 ^{ste} Etages Huse	140
b. Mindre Bygninger	140
c. Façader	140
d. Gavle	140
e. Bagmure	141
f. Brandgavle	141
g. Skillerum	141
h. Skorstenrør	141
XII. Murerbejdets Anlæg	141
XIII. Murerbejdets Udførelse.	
a. Veludført Murerarbejde	143
b. Forband	143
c. Pille- og Vinduesbredde	144
d. Skifteøjde	145
e. Stik over Vinduer og Døre	145
f. Granit- og Sandstens- Beklæd- ning	145
g. Skorstens- og Ventilationsrør	146
h. Indmuring af Dragere, Bjælker etc.	146
i. Isolering	146
j. Tagdækning med Tegl	146
k. Udvendige Trapper	146
l. Fugearbejde	147
m. Façadepuds	147
n. Indvendig Puds	147
o. Rabitzværk, Hulkehl m. m.	148
p. Indskudsbelægning	148
q. Støbning mellem Jernbjælker	148
XIV. Tømmerarbejde.	
a. Bjælkelag	149
b. Indskud	150

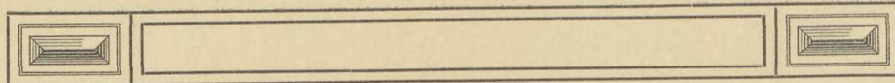
	Side
y. Granit	181
z. Sandsten	182
æ. Gips- og Cementpladeskillerum	182
ø. Indsætning af Vindueskarme	182
5. Gips- og Cementstøbning.	
a. Gipsgesimser og Rosetter	182
b. Façadestøbning	182
6. Kloakarbejde.	
a. Drainledninger	182
b. Glaserede Spildevandsledninger	183
c. Støbejerns do.	183
d. Rørbrønde	183
e. Betonbrønde	183
f. Nedgangsbrønde	183
7. Jernbeton	183
8. Tømrerarbejde.	
a. Materiale	184
1. Kubikindhold af □ Træ	184
2. do. af O »	185
b. Etageadskillelser	186
c. Hænge- og Sprængværk	186
d. Tagværk	187
e. Bindingsværk	187
f. Lægning og Tagbeklædning	187
g. Skillerum af Træ	187
h. Gulvunderlag	187
i. Gulve	187
k. Tagkviste	187
l. Revledøre og Poste	187
m. Trapper	188
n. Plankeværk	188
o. Stakit	188
p. Retirader	188
q. Staldindretning	188
r. Staalbjælker	188
9. Snedkerarbejde.	
a. Materiale	189
b. Vindueskarme	189
c. Butiksvinduer	189
d. Vinduespanel	190
e. Panel	190
f. Døre	190
g. Porte	190
h. Køkkenindretning	190
i. Glasskillerum	190
10. Smedearbejde.	
a. Vinduesbeslag	191
b. Jernspodser	191
c. Dørbeslag	191
d. Portbeslag	191

	Side
11. Jernstøberarbejde.	
a. Jernvinduer	191
b. Luftriste	191
c. Emklapper	191
d. Rensedøre	191
e. Runde Ventiler	192
f. Gavlrister	192
g. Jalousiventiler	192
h. Vaske	192
i. Vaskekedler	192
j. Tagvinduer	192
k. Kakkellovne	192
l. Komfurer	192
12. Centralvarmeanlæg	192
13. Blikkenslagerarbejde.	
a. Tagrender af Zink	192
b. Nedløb af Zink	193
c. Dækning med Zink	193
d. Zinktagvinduer	193
e. Snestoppere	193
f. Tagrender af Kobber	193
g. Nedløb af Kobber	193
h. Dækning med Kobber	193
i. Kobberstrimler	193
k. Blydækning	193
14. Skiferarbejde.	
a. Tagdækning	193
b. Skiferplader	194
15. Malerarbejde.	
a. Vinduer	194
b. Paneler, Døre, Porte	194
c. Forskelligt Malerarbejde	194
16. Tapetsering	195
17. Glarmesterarbejde	195
18. Prismelys	195
19. Faldør, W.C. og Bad	195
20. Vand og Gas	195
21. Elektricitet	196
22. Gulvbelægning.	
a. Terrazzo	196
b. Linotol	196
c. Linoleum	196
23. Tagdækning	196

Kalkulation.

a. Opførelses-Udgifter ved en Bygning	198
b. Samtlige Udgifter ved Byggesforetagender	199
c. Udgiftsfordeling	200
d. Anlægskapital	200
e. Aarlige Udgifter	200

Maal og Vægt.



I. Metersystemet.

Den 8. Maj 1790 vedtog den franske Nationalforsamling at indføre en ny Længdeenhed — Meteren — og at denne skulde være af en saadan Størrelse, at Afstanden fra Nordpol til Sydpol langs Jordens Overflade blev 20 Millioner Meter. De følgende Aar medgik til at foretage Opmaalinger for at bestemme denne Størrelse. Den 22. Juni 1799 var disse Opmaalinger tilendebragte og den første Meter-Maalestok fremstillet. Denne, der var meget omhyggeligt forarbejdet i Platin, blev henlagt i Republikkens Arkiv og betegnes i Almindelighed Arkivmeteren. Senere Maalinger af Jorden har vist, at Arkivmeteren ikke har den tilsigtede Størrelse, men den én Gang konstruerede Længde er alligevel fastholdt som Enhed. Afstanden mellem Polerne langs Overfladen er derefter noget over 20 Millioner Meter.

»Internationalt Institut for Maal og Vægt« i Sèvres ved Paris forsyner de forskellige Lande med Kopier af Arkivmeteren og de øvrige Enheder.

II. Forholdene mellem gammelt og nyt dansk Maal.

1 Mil = 7.532 Kilometer,	1 Meter = 1.5931 Alen.
1 Alen = 0.6277 Meter	1 Centimeter = 0.3824 Tommer,
1 Tomme = 2.615 Centimeter,	1 Millimeter = 0.459 Linier,
1 Linie = 2.18 Millimeter,	1 □Kilometer = 1.000.000 m ² =
1 □Mil = 56.7385 □Kilometer,	0.01762471 □Mil,
1 Tønde Land = 0.55162 Hektar,	1 Hektar = 0.01 km ² = 1.8128
1 □Alen = 0.394 □Meter,	Tønder Land.
1 Kubikfod = 0.030916 Kubikmeter = ca. 31 Liter,	1 Ar = 0.01 Hektar = 100 m ² =
1 Pot = 0.9661 Liter,	254 □Alen.
1 Tønde Øl (136 Potter) = 1.3139 Hektoliter,	1 □Meter = 2.54 □Alen,
1 Tønde Korn (144 Potter) = 1.3912 Hektoliter,	1 Kubikmeter = 1000 Liter = 32.346
1 Tønde Kul (192 Potter) = 1.8549 Hektoliter,	Kubikfod,
1 Pund = 0,5 Kilogram,	1 Liter = dm ³ = 1.0351 Pot,
1 Kilometer = 1000 Meter = 0.13277 Mil,	1 Hektoliter = 0.1 m ³ = 0.7611
	Tønder Øl,
	1 Hektoliter = 0.7188 Tønder Korn,
	1 Hektoliter = 0.53911 Tønder Kul,
	1 Kilogram = 1 dm ³ Vand = 2 Pund,
	1 Gram = 0.001 Kg = 1 cm ³ Vand.

III. Omsætningstabeller.

Omsætning af
Tommer til Centimeter.

Tommer	Centimeter	Tommer	Centimeter
$\frac{1}{4}$	0,7	$12\frac{1}{4}$	32,0
$\frac{1}{2}$	1,3	$12\frac{1}{2}$	32,7
$\frac{3}{4}$	2,0	$12\frac{3}{4}$	33,3
1	2,6	13	34,0
$1\frac{1}{4}$	3,3	$13\frac{1}{4}$	34,6
$1\frac{1}{2}$	3,9	$13\frac{1}{2}$	35,3
$1\frac{3}{4}$	4,6	$13\frac{3}{4}$	36,0
2	5,2	14	36,6
$2\frac{1}{4}$	5,9	$14\frac{1}{4}$	37,3
$2\frac{1}{2}$	6,5	$14\frac{1}{2}$	37,9
$2\frac{3}{4}$	7,2	$14\frac{3}{4}$	38,6
3	7,8	15	39,2
$3\frac{1}{4}$	8,5	$15\frac{1}{4}$	39,9
$3\frac{1}{2}$	9,2	$15\frac{1}{2}$	40,5
$3\frac{3}{4}$	9,8	$15\frac{3}{4}$	41,2
4	10,5	16	41,8
$4\frac{1}{4}$	11,1	$16\frac{1}{4}$	42,5
$4\frac{1}{2}$	11,8	$16\frac{1}{2}$	43,1
$4\frac{3}{4}$	12,4	$16\frac{3}{4}$	43,8
5	13,1	17	44,5
$5\frac{1}{4}$	13,7	$17\frac{1}{4}$	45,1
$5\frac{1}{2}$	14,4	$17\frac{1}{2}$	45,8
$5\frac{3}{4}$	15,0	$17\frac{3}{4}$	46,4
6	15,7	18	47,1
$6\frac{1}{4}$	16,3	$18\frac{1}{4}$	47,7
$6\frac{1}{2}$	17,0	$18\frac{1}{2}$	48,4
$6\frac{3}{4}$	17,7	$18\frac{3}{4}$	49,0
7	18,3	19	49,7
$7\frac{1}{4}$	19,0	$19\frac{1}{4}$	50,3
$7\frac{1}{2}$	19,6	$19\frac{1}{2}$	51,0
$7\frac{3}{4}$	20,3	$19\frac{3}{4}$	51,6
8	20,9	20	52,3
$8\frac{1}{4}$	21,6	$20\frac{1}{4}$	53,0
$8\frac{1}{2}$	22,2	$20\frac{1}{2}$	53,6
$8\frac{3}{4}$	22,9	$20\frac{3}{4}$	54,3
9	23,5	21	54,9
$9\frac{1}{4}$	24,2	$21\frac{1}{4}$	55,6
$9\frac{1}{2}$	24,8	$21\frac{1}{2}$	56,2
$9\frac{3}{4}$	25,5	$21\frac{3}{4}$	56,9
10	26,2	22	57,5
$10\frac{1}{4}$	26,8	$22\frac{1}{4}$	58,2
$10\frac{1}{2}$	27,5	$22\frac{1}{2}$	58,8
$10\frac{3}{4}$	28,1	$22\frac{3}{4}$	59,5
11	28,8	23	60,2
$11\frac{1}{4}$	29,4	$23\frac{1}{4}$	60,8
$11\frac{1}{2}$	30,1	$23\frac{1}{2}$	61,5
$11\frac{3}{4}$	30,7	$23\frac{3}{4}$	62,1
12	31,4	24	62,8

Omsætning af
Alen til Meter og Centimeter.

Alen	Meter og Centimeter	Alen	Meter og Centimeter
1	0,628	51	32,013
2	1,255	52	32,641
3	1,883	53	33,268
4	2,511	54	33,896
5	3,139	55	34,524
6	3,766	56	35,152
7	4,394	57	35,779
8	5,022	58	36,407
9	5,649	59	37,035
10	6,277	60	37,662
11	6,905	61	38,290
12	7,532	62	38,918
13	8,160	63	39,546
14	8,788	64	40,173
15	9,416	65	40,801
16	10,043	66	41,429
17	10,671	67	42,056
18	11,299	68	42,684
19	11,926	69	43,312
20	12,554	70	43,939
21	13,182	71	44,567
22	13,810	72	45,195
23	14,437	73	45,823
24	15,065	74	46,450
25	15,693	75	47,078
26	16,320	76	47,706
27	16,948	77	48,333
28	17,576	78	48,961
29	18,203	79	49,589
30	18,831	80	50,217
31	19,459	81	50,844
32	20,087	82	51,472
33	20,714	83	52,100
34	21,342	84	52,727
35	21,970	85	53,355
36	22,597	86	53,983
37	23,225	87	54,611
38	23,853	88	55,238
39	24,481	89	55,866
40	25,108	90	56,494
41	25,736	91	57,121
42	26,364	92	57,749
43	26,991	93	58,377
44	27,619	94	59,004
45	28,247	95	59,632
46	28,875	96	60,260
47	29,502	97	60,888
48	30,130	98	61,515
49	30,758	99	62,143
50	31,385	100	62,770

Omsætning af Centimeter
til Tommer.

Centimeter	Tommer	Centimeter	Tommer
0,5	$\frac{1}{4}$	25,5	$9\frac{3}{4}$
1	$\frac{3}{8}$	26	10
1,5	$\frac{5}{8}$	26,5	$10\frac{1}{8}$
2	$\frac{3}{4}$	27	$10\frac{3}{8}$
2,5	1	27,5	$10\frac{1}{2}$
3	$1\frac{1}{8}$	28	$10\frac{3}{4}$
3,5	$1\frac{3}{8}$	28,5	$10\frac{7}{8}$
4	$1\frac{1}{2}$	29	$11\frac{1}{8}$
4,5	$1\frac{3}{4}$	29,5	$11\frac{1}{4}$
5	$1\frac{7}{8}$	30	$11\frac{1}{2}$
5,5	$2\frac{1}{8}$	30,5	$11\frac{5}{8}$
6	$2\frac{1}{4}$	31	$11\frac{7}{8}$
6,5	$2\frac{1}{2}$	31,5	12
7	$2\frac{5}{8}$	32	$12\frac{1}{4}$
7,5	$2\frac{7}{8}$	32,5	$12\frac{3}{8}$
8	3	33	$12\frac{5}{8}$
8,5	$3\frac{1}{4}$	33,5	$12\frac{3}{4}$
9	$3\frac{1}{2}$	34	13
9,5	$3\frac{5}{8}$	34,5	$13\frac{1}{4}$
10	$3\frac{7}{8}$	35	$13\frac{3}{8}$
10,5	4	35,5	$13\frac{5}{8}$
11	$4\frac{1}{4}$	36	$13\frac{3}{4}$
11,5	$4\frac{3}{8}$	36,5	14
12	$4\frac{5}{8}$	37	$14\frac{1}{8}$
12,5	$4\frac{3}{4}$	37,5	$14\frac{3}{8}$
13	5	38	$14\frac{1}{2}$
13,5	$5\frac{1}{8}$	38,5	$14\frac{3}{4}$
14	$5\frac{3}{8}$	39	$14\frac{7}{8}$
14,5	$5\frac{1}{2}$	39,5	$15\frac{1}{8}$
15	$5\frac{3}{4}$	40	$15\frac{1}{4}$
15,5	$5\frac{7}{8}$	40,5	$15\frac{1}{2}$
16	$6\frac{1}{8}$	41	$15\frac{5}{8}$
16,5	$6\frac{1}{4}$	41,5	$15\frac{7}{8}$
17	$6\frac{1}{2}$	42	16
17,5	$6\frac{3}{4}$	42,5	$16\frac{1}{4}$
18	$6\frac{7}{8}$	43	$16\frac{1}{2}$
18,5	$7\frac{1}{8}$	43,5	$16\frac{5}{8}$
19	$7\frac{1}{4}$	44	$16\frac{7}{8}$
19,5	$7\frac{1}{2}$	44,5	17
20	$7\frac{5}{8}$	45	$17\frac{1}{4}$
20,5	$7\frac{7}{8}$	45,5	$17\frac{3}{8}$
21	8	46	$17\frac{5}{8}$
21,5	$8\frac{1}{4}$	46,5	$17\frac{3}{4}$
22	$8\frac{3}{8}$	47	18
22,5	$8\frac{5}{8}$	47,5	$18\frac{1}{8}$
23	$8\frac{3}{4}$	48	$18\frac{3}{8}$
23,5	9	48,5	$18\frac{1}{2}$
24	$9\frac{1}{8}$	49	$18\frac{3}{4}$
24,5	$9\frac{3}{8}$	49,5	$18\frac{7}{8}$
25	$9\frac{1}{2}$	50	$19\frac{1}{8}$

Omsætning af Centimeter
til Alen og Tommer.

Centimeter	Alen og Tommer	Centimeter	Alen og Tommer
50,5	$19\frac{1}{4}$ "	75,5	1 Al. $4\frac{7}{8}$ "
51	$19\frac{1}{2}$ "	76	1 » $5\frac{1}{8}$ "
51,5	$19\frac{3}{4}$ "	76,5	1 » $5\frac{1}{4}$ "
52	$19\frac{7}{8}$ "	77	1 » $5\frac{1}{2}$ "
52,5	$20\frac{1}{8}$ "	77,5	1 » $5\frac{5}{8}$ "
53	$20\frac{1}{4}$ "	78	1 » $5\frac{7}{8}$ "
53,5	$20\frac{1}{2}$ "	78,5	1 » 6"
54	$20\frac{5}{8}$ "	79	1 » $6\frac{1}{4}$ "
54,5	$20\frac{7}{8}$ "	79,5	1 » $6\frac{3}{8}$ "
55	21"	80	1 » $6\frac{5}{8}$ "
55,5	$21\frac{1}{4}$ "	80,5	1 » $6\frac{3}{4}$ "
56	$21\frac{3}{8}$ "	81	1 » 7"
56,5	$21\frac{5}{8}$ "	81,5	1 » $7\frac{1}{8}$ "
57	$21\frac{3}{4}$ "	82	1 » $7\frac{3}{8}$ "
57,5	22"	82,5	1 » $7\frac{1}{2}$ "
58	$22\frac{1}{8}$ "	83	1 » $7\frac{3}{4}$ "
58,5	$22\frac{3}{8}$ "	83,5	1 » $7\frac{7}{8}$ "
59	$22\frac{1}{2}$ "	84	1 » $8\frac{1}{8}$ "
59,5	$22\frac{3}{4}$ "	84,5	1 » $8\frac{3}{8}$ "
60	23"	85	1 » $8\frac{1}{2}$ "
60,5	$23\frac{1}{8}$ "	85,5	1 » $8\frac{3}{4}$ "
61	$23\frac{3}{8}$ "	86	1 » $8\frac{7}{8}$ "
61,5	$23\frac{1}{2}$ "	86,5	1 » $9\frac{1}{8}$ "
62	$23\frac{3}{4}$ "	87	1 » $9\frac{1}{4}$ "
62,5	$23\frac{5}{8}$ "	87,5	1 » $9\frac{1}{2}$ "
63	1 Al. $1\frac{1}{8}$ "	88	1 » $9\frac{5}{8}$ "
63,5	1 » $1\frac{1}{4}$ "	88,5	1 » $9\frac{7}{8}$ "
64	1 » $1\frac{1}{2}$ "	89	1 » 10"
64,5	1 » $1\frac{5}{8}$ "	89,5	1 » $10\frac{1}{4}$ "
65	1 » $1\frac{7}{8}$ "	90	1 » $10\frac{3}{8}$ "
65,5	1 » 1"	90,5	1 » $10\frac{5}{8}$ "
66	1 » $1\frac{1}{4}$ "	91	1 » $10\frac{3}{4}$ "
66,5	1 » $1\frac{3}{8}$ "	91,5	1 » 11"
67	1 » $1\frac{5}{8}$ "	92	1 » $11\frac{1}{8}$ "
67,5	1 » $1\frac{7}{8}$ "	92,5	1 » $11\frac{3}{8}$ "
68	1 » 2"	93	1 » $11\frac{5}{8}$ "
68,5	1 » $2\frac{1}{4}$ "	93,5	1 » $11\frac{3}{4}$ "
69	1 » $2\frac{3}{8}$ "	94	1 » 12"
69,5	1 » $2\frac{5}{8}$ "	94,5	1 » $12\frac{1}{8}$ "
70	1 » $2\frac{3}{4}$ "	95	1 » $12\frac{3}{8}$ "
70,5	1 » 3"	95,5	1 » $12\frac{1}{2}$ "
71	1 » $3\frac{1}{8}$ "	96	1 » $12\frac{3}{4}$ "
71,5	1 » $3\frac{3}{8}$ "	96,5	1 » $12\frac{7}{8}$ "
72	1 » $3\frac{1}{2}$ "	97	1 » $13\frac{1}{8}$ "
72,5	1 » $3\frac{3}{4}$ "	97,5	1 » $13\frac{1}{4}$ "
73	1 » $3\frac{7}{8}$ "	98	1 » $13\frac{1}{2}$ "
73,5	1 » $4\frac{1}{8}$ "	98,5	1 » $13\frac{5}{8}$ "
74	1 » $4\frac{1}{4}$ "	99	1 » $13\frac{7}{8}$ "
74,5	1 » $4\frac{1}{2}$ "	99,5	1 » 14"
75	1 » $4\frac{5}{8}$ "	100	1 » $14\frac{1}{4}$ "

Omsætning af Meter til Alen og Tommer.

Meter	Alen og Tommer	Meter	Alen og Tommer	Meter	Alen og Tommer
1	1 Al. 14 $\frac{1}{4}$ "	35	55 Al. 18 $\frac{1}{4}$ "	68	108 Al. 8"
2	3 » 4 $\frac{1}{2}$ "	36	57 » 8 $\frac{1}{2}$ "	69	109 » 22 $\frac{1}{4}$ "
3	4 » 18 $\frac{3}{4}$ "	37	58 » 22 $\frac{3}{4}$ "	70	111 » 12 $\frac{1}{2}$ "
4	6 » 9"	38	60 » 12 $\frac{7}{8}$ "	71	113 » 25 $\frac{5}{8}$ "
5	7 » 23 $\frac{1}{8}$ "	39	62 » 3 $\frac{1}{8}$ "	72	114 » 16 $\frac{7}{8}$ "
6	9 » 13 $\frac{3}{8}$ "	40	63 » 17 $\frac{3}{8}$ "	73	116 » 7 $\frac{1}{8}$ "
7	11 » 35 $\frac{5}{8}$ "	41	65 » 75 $\frac{5}{8}$ "	74	117 » 21 $\frac{3}{8}$ "
8	12 » 17 $\frac{7}{8}$ "	42	66 » 21 $\frac{7}{8}$ "	75	119 » 115 $\frac{5}{8}$ "
9	14 » 8 $\frac{1}{9}$ "	43	68 » 12 $\frac{1}{8}$ "	76	121 » 17 $\frac{1}{8}$ "
10	15 » 22 $\frac{3}{8}$ "	44	70 » 23 $\frac{3}{8}$ "	77	122 » 16 $\frac{1}{8}$ "
11	17 » 125 $\frac{5}{8}$ "	45	71 » 165 $\frac{5}{8}$ "	78	124 » 63 $\frac{5}{8}$ "
12	19 » 27 $\frac{5}{8}$ "	46	73 » 63 $\frac{5}{4}$ "	79	125 » 20 $\frac{1}{2}$ "
13	20 » 17"	47	74 » 21"	80	127 » 103 $\frac{5}{4}$ "
14	22 » 7 $\frac{1}{4}$ "	48	76 » 11 $\frac{1}{4}$ "	81	129 » 1"
15	23 » 21 $\frac{1}{2}$ "	49	78 » 1 $\frac{1}{2}$ "	82	130 » 15 $\frac{1}{4}$ "
16	25 » 113 $\frac{5}{4}$ "	50	79 » 153 $\frac{5}{4}$ "	83	132 » 5 $\frac{1}{2}$ "
17	27 » 2"	51	81 » 6"	84	133 » 193 $\frac{5}{4}$ "
18	28 » 16 $\frac{1}{4}$ "	52	82 » 20 $\frac{1}{4}$ "	85	135 » 10"
19	30 » 6 $\frac{1}{2}$ "	53	84 » 10 $\frac{1}{2}$ "	86	137 » 1 $\frac{1}{4}$ "
20	31 » 203 $\frac{5}{4}$ "	54	86 » 5 $\frac{5}{8}$ "	87	138 » 143 $\frac{5}{8}$ "
21	33 » 107 $\frac{5}{8}$ "	55	87 » 147 $\frac{5}{8}$ "	88	140 » 45 $\frac{5}{8}$ "
22	35 » 1 $\frac{1}{8}$ "	56	89 » 5 $\frac{1}{8}$ "	89	141 » 187 $\frac{5}{8}$ "
23	36 » 153 $\frac{5}{8}$ "	57	90 » 193 $\frac{5}{8}$ "	90	143 » 9 $\frac{1}{8}$ "
24	38 » 55 $\frac{5}{8}$ "	58	92 » 95 $\frac{5}{8}$ "	91	144 » 233 $\frac{5}{8}$ "
25	39 » 197 $\frac{5}{8}$ "	59	93 » 237 $\frac{5}{8}$ "	92	146 » 135 $\frac{5}{8}$ "
26	41 » 10 $\frac{1}{8}$ "	60	95 » 14 $\frac{1}{8}$ "	93	148 » 37 $\frac{5}{8}$ "
27	43 » 3 $\frac{3}{8}$ "	61	97 » 43 $\frac{3}{8}$ "	94	149 » 18 $\frac{1}{8}$ "
28	44 » 145 $\frac{3}{8}$ "	62	98 » 18 $\frac{1}{2}$ "	95	151 » 8 $\frac{1}{4}$ "
29	46 » 43 $\frac{3}{4}$ "	63	100 » 83 $\frac{3}{4}$ "	96	152 » 22 $\frac{1}{2}$ "
30	47 » 19"	64	101 » 23"	97	154 » 123 $\frac{3}{4}$ "
31	49 » 9 $\frac{1}{4}$ "	65	103 » 13 $\frac{1}{4}$ "	98	156 » 3"
32	50 » 23 $\frac{1}{2}$ "	66	105 » 3 $\frac{1}{2}$ "	99	157 » 17 $\frac{1}{4}$ "
33	52 » 133 $\frac{3}{4}$ "	67	106 » 173 $\frac{3}{4}$ "	100	159 » 7 $\frac{1}{2}$ "
34	54 » 4"				

Omsætning af Mil til Kilometer.

Mil	Kilometer	Mil	Kilometer	Mil	Kilometer
$\frac{1}{8}$	0,9	6	45,2	50	376,6
$\frac{1}{4}$	1,9	7	52,7	55	414,3
$\frac{3}{8}$	2,8	8	60,3	60	451,9
$\frac{1}{2}$	3,8	9	67,8	65	489,6
$\frac{5}{8}$	4,7	10	75,3	70	527,3
$\frac{3}{4}$	5,6	15	113,0	75	564,9
$\frac{7}{8}$	6,6	20	150,6	80	602,6
1	7,5	25	188,3	85	640,3
2	15,1	30	226,0	90	677,9
3	22,6	35	263,6	95	715,6
4	30,1	40	301,3	100	753,2
5	37,7	45	338,9		

Omsætning af Kilometer til Mil.

Kilometer	Mil	Kilometer	Mil	Kilometer	Mil
1	$\frac{1}{8}$	30	4	95	$12\frac{5}{8}$
2	$\frac{1}{4}$	35	$4\frac{2}{3}$	100	$13\frac{1}{4}$
3	$\frac{3}{8}$	40	$5\frac{1}{3}$	200	$26\frac{1}{2}$
4	$\frac{1}{2}$	45	6	300	$39\frac{7}{8}$
5	$\frac{5}{8}$	50	$6\frac{2}{3}$	400	$53\frac{1}{8}$
6	$\frac{3}{4}$	55	$7\frac{1}{3}$	500	$66\frac{3}{8}$
7	$\frac{7}{8}$	60	8	600	$79\frac{5}{8}$
8	1	65	$8\frac{2}{3}$	700	$92\frac{7}{8}$
9	$1\frac{1}{4}$	70	$9\frac{1}{3}$	800	$106\frac{1}{4}$
10	$1\frac{1}{3}$	75	10	900	$119\frac{1}{2}$
15	2	80	$10\frac{5}{8}$	1000	$132\frac{3}{4}$
20	$2\frac{2}{3}$	85	$11\frac{1}{4}$		
25	$3\frac{1}{3}$	90	12		

Omsætning af □-Alen til □-Meter.

□-Alen	□-Meter	□-Alen	□-Meter	□-Alen	□-Meter
1	0,4	10	3,9	100	39,4
2	0,8	20	7,9	200	78,8
3	1,2	30	11,8	300	118,2
4	1,6	40	15,8	400	157,6
5	2,0	50	19,7	500	197,0
6	2,4	60	23,6	600	236,4
7	2,8	70	27,6	700	275,8
8	3,2	80	31,5	800	315,2
9	3,5	90	35,5	900	354,6
				1000	394,0

Omsætning af □-Meter til □-Alen.

□-Meter	□-Alen	□-Meter	□-Alen	□-Meter	□-Alen
1	$2\frac{1}{2}$	10	$25\frac{1}{2}$	100	$253\frac{3}{4}$
2	5	20	$50\frac{3}{4}$	200	$507\frac{1}{2}$
3	$7\frac{1}{2}$	30	$76\frac{1}{4}$	300	$761\frac{1}{2}$
4	$10\frac{1}{4}$	40	$101\frac{1}{2}$	400	$1015\frac{1}{4}$
5	$12\frac{3}{4}$	50	127	500	1269
6	$15\frac{1}{4}$	60	$152\frac{1}{4}$	600	$1522\frac{3}{4}$
7	$17\frac{3}{4}$	70	$177\frac{3}{4}$	700	$1776\frac{3}{4}$
8	$20\frac{1}{4}$	80	203	800	$2030\frac{1}{2}$
9	$22\frac{3}{4}$	90	$228\frac{1}{2}$	900	$2284\frac{1}{4}$
				1000	2538

Omsætning af Tønder Land til Hektar.

Tønder Land	Hektar	Tønder Land	Hektar	Tønder Land	Hektar
1	0.6	10	5.5	100	55.2
2	1.1	20	11.0	200	110.3
3	1.7	30	16.5	300	165.5
4	2.2	40	22.1	400	220.6
5	2.8	50	27.6	500	275.8
6	3.3	60	33.1	600	331.0
7	3.9	70	38.6	700	386.1
8	4.4	80	44.1	800	441.3
9	5.0	90	49.6	900	496.5
				1000	551.6

Omsætning af Hektar til Tønder og Skæpper Land.

Hektar	Tønder og Skæpper	Hektar	Tønder og Skæpper
1	1 Td. 7 Skp.	60	108 Td. 6 Skp.
2	3 — 5 —	70	126 — 7 —
3	5 — 4 —	80	145 — » —
4	7 — 2 —	90	163 — 1 —
5	9 — 1 —	100	181 — 2 —
6	10 — 7 —	200	362 — 5 —
7	12 — 6 —	300	543 — 7 —
8	14 — 4 —	400	725 — 1 —
9	16 — 3 —	500	906 — 3 —
10	18 — 1 —	600	1087 — 6 —
20	36 — 2 —	700	1269 — » —
30	54 — 3 —	800	1450 — 2 —
40	72 — 4 —	900	1631 — 4 —
50	90 — 5 —	1000	1812 — 7 —

IV. Forkortelser.

Under 7. December 1907 er der udstedt følgende kgl. Anordning i Medfør af Loven om Indførelsen af det metriske System for Maal og Vægt:

I alle offentlige Forhold og ved al Undervisning vil der, naar de nedenfor anførte Enheder og Benævnelser for metrisk Maal og Vægt ikke skrives helt ud, være at benytte de vedføjede forkortede Betegnelser:

Længdemaal.

Myriameter ell. Metermil. mrm
 Kilometer km
 Hektometer hm
 Dekameter dam

Meter m
 Decimeter dm
 Centimeter cm
 Millimeter mm
 Mikron ($\frac{1}{1000}$ Millim.) μ

Flademaal.

Kvadratkilometer	km ²
Hektar	ha
Ar	a
Kvadratmeter	m ²
Kvadratdecimeter	dm ²
Kvadratcentimeter	cm ²
Kvadratmillimeter	mm ²

Rummaal.

Kubikmeter	m ³
Kubikdecimeter	dm ³
Kubikcentimeter	cm ³
Kubikmillimeter	mm ³
Kiloliter	kl
Hektoliter	hl

Dekaliter	dal
Liter	l
Deciliter	dl
Centiliter	cl
Milliliter	ml
Mikrol. (1/1000 Milliliter)	λ

Vægtstørrelser.

Ton	t
Kilogram	kg
Hektogram	hg
Dekagram	dag
Gram	g
Decigram	dg
Centigram	cg
Milligram	mg
Mikrogr. (1/1000 Milligr.)	γ

De nævnte forkortede Betegnelser skrives med lille Begyndelsesbogstav og sættes bag hele Taludtrykket.

Decimaler adskilles fra det hele Tal ved Komma; men iøvrigt bør Komma ikke anvendes mellem Cifrene i et Tal.

V. Andre Maaleenheder omsat til Metermaal.

1 geografisk Mil	=	7420,4 m
1 tysk »	=	7532,5 »
1 engelsk »	=	1609,3 »
1 russisk Werst	=	1066,8 »
1 norsk Mil	=	11,295 »
1 svensk »	=	10,688 »
1 Sømil (Knob)	=	1855,11 »
1 Æquatorialgrad	=	15 geografiske Mil = 60 Sømil = 111,307 km

1 engelsk Yard (= 36 inches)	=	0,914 m
1 » Registerton (= 100 Cub')	=	2,832 m ³
1 » Skibston (= 42 »)	=	1,189 »
1 » Acre (= 4840 □ Yard)	=	4046,71 m ²
1 » ℥ (lbs) (= 16 Ounces)	=	0,4536 kg
1 amrk. Buschel	=	35,237 l
1 » Gallon	=	3,7852 l

VI. Omtrentlig Vægt pr. m³ i kg af forskellige Materialier og Stoffer.

Asfalt	1500	Mel	700
Beton af Murstensskærver.....	2000	Menneske, et.....	68
Do. af Granitskærver.....	2300	Messing	8600
Do. af Slagger	1000	Mursten	1800
Blaaler	2500	Do. Klinker	1900
Bly	11370	Do. ildfaste	2700
Boghvede.....	775	Murstensskærver	1000
Brosten.....	1850	Murværk, Kalk	1712
Brænde.....	400	Do. Bastardmørtel	1773
Byg, 2radet.....	680	Do. Cementmørtel	1828
Do., 6radet.....	610	Do. Hulsten.....	1300
Bøgetræ	860	Do. Cementsten	2000
Cement.....	1200	Do. Korksten.....	600
Egetræ	1000	Do. Molersten	1100
Fliser, brændt Ler.....	1725	Do. af kløvet Granit.....	2328
Do., Cement	2000	Mørtel	1700
Fyrretræ	735	Oliekager.....	1000
Gipsstøbning	970	Papir, Bøger	1000
Glas	2600	Risskaller.....	160
Granit.....	2780	Rug	735
Do. Skærver	1500	Salt	1000
Grantræ	580	Sand	1700
Grus	1450	Sandsten	2500
Halm og Hø	100	Skiifer	2675
Havre.....	475	Smedejern	7800
Hvede	750	Smør.....	950
Hø og Halm, løst.....	100	Stenkul.....	920
Do. do. presset.....	350	Støbejern	7250
Is.....	895	Sukker	610
Jernbeton	2400	Tagpap	m ² 4,4
Jord	1700	Tagsten, alm. røde.....	1 Stk. 2,4
Kaffe i Sække	470	Tagspaan.....	50 » 7,5
Kalk, brændt.....	285	Teglfalstagsten.....	1 » 3,2
Kartofler	700	Tin m ³	7200
Kobber.....	8900	Tørv	600
Kokes.....	450	Vand	1000
Kul	900	Vin	995
Kød.....	800	Zink, støbt	6860
Ler.....	2000	Do. valset	7160
Majs	750	Ærter	805
Marmor	2700		



Mathematik.

Tabel A. Potens og Rod.

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
0	0	0	0	0	5	25,00	125,000	2,2361	1,7100
0,1	0,01	0,001	0,3162	0,4642	5,1	26,01	132,651	2,2583	1,7213
0,2	0,04	0,008	0,4472	0,5848	5,2	27,04	140,608	2,2804	1,7325
0,3	0,09	0,027	0,5477	0,6694	5,3	28,09	148,877	2,3022	1,7435
0,4	0,16	0,064	0,6325	0,7368	5,4	29,16	157,464	2,3238	1,7544
0,5	0,25	0,125	0,7071	0,7937	5,5	30,25	166,375	2,3452	1,7652
0,6	0,36	0,216	0,7746	0,8434	5,6	31,36	175,616	2,3664	1,7758
0,7	0,49	0,343	0,8367	0,8879	5,7	32,49	185,193	2,3875	1,7863
0,8	0,64	0,512	0,8944	0,9283	5,8	33,64	195,112	2,4083	1,7967
0,9	0,81	0,729	0,9487	0,9655	5,9	34,81	205,379	2,4290	1,8070
1	1,00	1,000	1,0000	1,0000	6	36,00	216,000	2,4495	1,8171
1,1	1,21	1,331	1,0488	1,0323	6,1	37,21	226,981	2,4698	1,8272
1,2	1,44	1,728	1,0954	1,0627	6,2	38,44	238,328	2,4900	1,8371
1,3	1,69	2,197	1,1402	1,0914	6,3	39,69	250,047	2,5100	1,8469
1,4	1,96	2,744	1,1832	1,1187	6,4	40,96	262,144	2,5298	1,8566
1,5	2,25	3,375	1,2247	1,1447	6,5	42,25	274,625	2,5495	1,8663
1,6	2,56	4,096	1,2649	1,1696	6,6	43,56	287,496	2,5690	1,8758
1,7	2,89	4,913	1,3038	1,1935	6,7	44,89	300,763	2,5884	1,8852
1,8	3,24	5,832	1,3416	1,2164	6,8	46,24	314,432	2,6077	1,8945
1,9	3,61	6,859	1,3784	1,2386	6,9	47,61	328,509	2,6268	1,9038
2	4,00	8,000	1,4142	1,2599	7	49,00	343,000	2,6458	1,9129
2,1	4,41	9,261	1,4491	1,2806	7,1	50,41	357,911	2,6646	1,9220
2,2	4,84	10,648	1,4832	1,3006	7,2	50,84	373,248	2,6833	1,9310
2,3	5,29	12,167	1,5166	1,3200	7,3	53,29	389,017	2,7019	1,9399
2,4	5,76	13,824	1,5492	1,3389	7,4	54,76	405,224	2,7203	1,9487
2,5	6,25	15,625	1,5811	1,3572	7,5	56,25	421,875	2,7386	1,9574
2,6	6,76	17,576	1,6125	1,3751	7,6	57,76	438,976	2,7568	1,9661
2,7	7,29	19,683	1,6432	1,3925	7,7	59,29	456,533	2,7749	1,9747
2,8	7,84	21,952	1,6733	1,4095	7,8	60,84	474,552	2,7928	1,9832
2,9	8,41	24,389	1,7029	1,4260	7,9	62,41	493,039	2,8107	1,9916
3	9,00	27,000	1,7321	1,4422	8	64,00	512,000	2,8284	2,0000
3,1	9,61	29,791	1,7607	1,4581	8,1	65,61	531,441	2,8461	2,0083
3,2	10,24	32,768	1,7889	1,4736	8,2	67,24	551,368	2,8636	2,0165
3,3	10,89	35,937	1,8166	1,4888	8,3	68,89	571,787	2,8810	2,0247
3,4	11,56	39,304	1,8439	1,5037	8,4	70,56	592,704	2,8983	2,0328
3,5	12,25	42,875	1,8708	1,5183	8,5	72,25	614,125	2,9155	2,0408
3,6	12,96	46,656	1,8974	1,5326	8,6	73,96	636,056	2,9326	2,0488
3,7	13,69	50,653	1,9235	1,5467	8,7	75,69	658,503	2,9496	2,0567
3,8	14,44	54,872	1,9494	1,5605	8,8	77,44	681,472	2,9665	2,0646
3,9	15,21	59,319	1,9748	1,5741	8,9	79,21	704,969	2,9833	2,0724
4	16,00	64,000	2,0000	1,5874	9	81,00	729,000	3,0000	2,0801
4,1	16,81	68,921	2,0248	1,6005	9,1	82,81	753,571	3,0166	2,0878
4,2	17,64	74,088	2,0494	1,6134	9,2	84,64	778,688	3,0332	2,0954
4,3	18,49	79,507	2,0736	1,6261	9,3	86,49	804,357	3,0496	2,1029
4,4	19,36	85,184	2,0976	1,6386	9,4	88,36	830,584	3,0659	2,1105
4,5	20,25	91,125	2,1213	1,6510	9,5	90,25	857,375	3,0822	2,1179
4,6	21,16	97,336	2,1448	1,6631	9,6	92,16	884,736	3,0984	2,1253
4,7	22,09	103,823	2,1679	1,6751	9,7	94,09	912,673	3,1145	2,1327
4,8	23,04	110,592	2,1909	1,6869	9,8	96,04	941,192	3,1305	2,1400
4,9	24,01	117,649	2,2136	1,6985	9,9	98,01	970,299	3,1464	2,1472

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
10	1 00,00	1 000,000	3,1623	2,1544	15	2 25,00	3 375,000	3,8730	2,4662
10,1	1 02,01	1 030,301	3,1780	2,1616	15,1	2 28,01	3 442,951	3,8859	2,4717
10,2	1 04,04	1 061,208	3,1937	2,1687	15,2	2 31,04	3 511,808	3,8987	2,4771
10,3	1 06,09	1 092,727	3,2094	2,1757	15,3	2 34,09	3 581,577	3,9115	2,4825
10,4	1 08,16	1 124,864	3,2249	2,1828	15,4	2 37,16	3 652,264	3,9243	2,4879
10,5	1 10,25	1 157,625	3,2404	2,1898	15,5	2 40,25	3 723,875	3,9370	2,4933
10,6	1 12,36	1 191,016	3,2558	2,1967	15,6	2 43,36	3 796,416	3,9497	2,4987
10,7	1 14,49	1 225,043	3,2711	2,2036	15,7	2 46,49	3 869,893	3,9623	2,5040
10,8	1 16,64	1 259,712	3,2863	2,2104	15,8	2 49,64	3 944,312	3,9749	2,5093
10,9	1 18,81	1 295,029	3,3015	2,2172	15,9	2 52,81	4 019,679	3,9875	2,5146
11	1 21,00	1 331,000	3,3166	2,2239	16	2 56,00	4 096,000	4,0000	2,5198
11,1	1 23,21	1 367,631	3,3317	2,2307	16,1	2 59,21	4 173,281	4,0125	2,5251
11,2	1 25,44	1 404,928	3,3466	2,2374	16,2	2 62,44	4 251,528	4,0249	2,5303
11,3	1 27,69	1 442,897	3,3615	2,2441	16,3	2 65,69	4 330,747	4,0373	2,5355
11,4	1 29,96	1 481,544	3,3764	2,2506	16,4	2 68,96	4 410,944	4,0497	2,5407
11,5	1 32,25	1 520,875	3,3912	2,2572	16,5	2 72,25	4 492,125	4,0620	2,5458
11,6	1 34,56	1 560,896	3,4059	2,2637	16,6	2 75,56	4 574,296	4,0743	2,5509
11,7	1 36,89	1 601,613	3,4205	2,2702	16,7	2 78,89	4 657,463	4,0866	2,5561
11,8	1 39,24	1 643,032	3,4351	2,2766	16,8	2 82,24	4 741,632	4,0988	2,5612
11,9	1 41,61	1 685,159	3,4496	2,2831	16,9	2 85,61	4 826,809	4,1110	2,5662
12	1 44,00	1 728,000	3,4641	2,2894	17	2 89,00	4 913,000	4,1231	2,5713
12,1	1 46,41	1 771,561	3,4785	2,2957	17,1	2 92,41	5 000,211	4,1352	2,5763
12,2	1 48,84	1 815,848	3,4928	2,3021	17,2	2 95,84	5 088,448	4,1473	2,5813
12,3	1 51,29	1 860,867	3,5071	2,3084	17,3	2 99,29	5 177,717	4,1593	2,5863
12,4	1 53,76	1 906,624	3,5214	2,3146	17,4	3 02,76	5 268,024	4,1713	2,5913
12,5	1 56,25	1 953,125	3,5355	2,3208	17,5	3 06,25	5 359,375	4,1833	2,5962
12,6	1 58,76	2 000,376	3,5496	2,3270	17,6	3 09,76	5 451,776	4,1952	2,6012
12,7	1 61,29	2 048,383	3,5637	2,3331	17,7	3 13,29	5 545,233	4,2071	2,6061
12,8	1 63,84	2 097,152	3,5777	2,3392	17,8	3 16,84	5 639,752	4,2190	2,6110
12,9	1 66,41	2 146,689	3,5917	2,3453	17,9	3 20,41	5 735,339	4,2308	2,6159
13	1 69,00	2 197,000	3,6056	2,3513	18	3 24,00	5 832,000	4,2426	2,6207
13,1	1 71,61	2 248,091	3,6194	2,3573	18,1	3 27,61	5 929,741	4,2544	2,6256
13,2	1 74,24	2 299,968	3,6332	2,3633	18,2	3 31,24	6 028,568	4,2661	2,6304
13,3	1 76,89	2 352,637	3,6469	2,3693	18,3	3 34,89	6 128,487	4,2778	2,6352
13,4	1 79,56	2 406,104	3,6606	2,3752	18,4	3 38,56	6 229,504	4,2895	2,6400
13,5	1 82,25	2 460,375	3,6742	2,3811	18,5	3 42,25	6 331,625	4,3012	2,6448
13,6	1 84,96	2 515,456	3,6878	2,3870	18,6	3 45,96	6 434,856	4,3128	2,6495
13,7	1 87,69	2 571,353	3,7014	2,3928	18,7	3 49,69	6 539,203	4,3243	2,6543
13,8	1 90,44	2 628,072	3,7148	2,3986	18,8	3 53,44	6 644,672	4,3359	2,6590
13,9	1 93,21	2 685,619	3,7283	2,4044	18,9	3 57,21	6 751,269	4,3474	2,6637
14	1 96,00	2 744,000	3,7417	2,4101	19	3 61,00	6 859,000	4,3589	2,6684
14,1	1 98,81	2 803,221	3,7550	2,4159	19,1	3 64,81	6 967,871	4,3704	2,6731
14,2	2 01,64	2 863,288	3,7683	2,4216	19,2	3 68,64	7 077,888	4,3818	2,6777
14,3	2 04,49	2 924,207	3,7815	2,4272	19,3	3 72,49	7 189,057	4,3932	2,6824
14,4	2 07,36	2 985,984	3,7947	2,4329	19,4	3 76,36	7 301,384	4,4045	2,6870
14,5	2 10,25	3 048,625	3,8079	2,4385	19,5	3 80,25	7 414,875	4,4159	2,6916
14,6	2 13,16	3 112,136	3,8210	2,4441	19,6	3 84,16	7 529,536	4,4272	2,6962
14,7	2 16,09	3 176,523	3,8341	2,4497	19,7	3 88,09	7 645,373	4,4385	2,7008
14,8	2 19,04	3 241,792	3,8471	2,4552	19,8	3 92,04	7 762,392	4,4497	2,7053
14,9	2 22,01	3 307,949	3,8601	2,4607	19,9	3 96,01	7 880,599	4,4609	2,7099

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
20	4 00,00	8 000,000	4,4721	2,7144	25	6 25,00	15 625,000	5,0000	2,9240
20,1	4 04,01	8 120,601	4,4833	2,7189	25,1	6 30,01	15 813,251	5,0099	2,9279
20,2	4 08,04	8 242,408	4,4944	2,7234	25,2	6 35,04	16 003,008	5,0199	2,9318
20,3	4 12,09	8 365,427	4,5056	2,7279	25,3	6 40,09	16 194,277	5,0299	2,9357
20,4	4 16,16	8 489,664	4,5166	2,7324	25,4	6 45,16	16 387,064	5,0398	2,9395
20,5	4 20,25	8 615,125	4,5277	2,7369	25,5	6 50,25	16 581,375	5,0498	2,9434
20,6	4 24,36	8 741,816	4,5387	2,7413	25,6	6 55,36	16 777,216	5,0596	2,9472
20,7	4 28,49	8 869,743	4,5497	2,7457	25,7	6 60,49	16 974,593	5,0695	2,9511
20,8	4 32,64	8 998,912	4,5607	2,7501	25,8	6 65,64	17 173,512	5,0794	2,9549
20,9	4 36,81	9 129,329	4,5717	2,7545	25,9	6 70,81	17 373,979	5,0892	2,9587
21	4 41,00	9 261,000	4,5826	2,7589	26	6 76,00	17 576,000	5,0990	2,9625
21,1	4 45,21	9 393,931	4,5935	2,7633	26,1	6 81,21	17 779,581	5,1088	2,9663
21,2	4 49,44	9 528,128	4,6043	2,7677	26,2	6 86,44	17 984,728	5,1186	2,9701
21,3	4 53,69	9 663,597	4,6152	2,7720	26,3	6 91,69	18 191,447	5,1284	2,9738
21,4	4 57,96	9 800,344	4,6260	2,7763	26,4	6 96,96	18 399,744	5,1381	2,9776
21,5	4 62,25	9 938,375	4,6368	2,7806	26,5	7 02,25	18 609,625	5,1478	2,9814
21,6	4 66,56	10 077,696	4,6476	2,7850	26,6	7 07,56	18 821,090	5,1575	2,9851
21,7	4 70,89	10 218,313	4,6583	2,7892	26,7	7 12,89	19 034,163	5,1672	2,9888
21,8	4 75,24	10 360,232	4,6690	2,7935	26,8	7 18,24	19 248,832	5,1769	2,9926
21,9	4 79,61	10 503,459	4,6797	2,7978	26,9	7 23,61	19 465,109	5,1865	2,9963
22	4 84,00	10 648,000	4,6904	2,8020	27	7 29,00	19 683,000	5,1962	3,0000
22,1	4 88,41	10 793,861	4,7011	2,8063	27,1	7 34,41	19 902,511	5,2058	3,0037
22,2	4 92,84	10 941,048	4,7117	2,8105	27,2	7 39,84	20 123,648	5,2154	3,0074
22,3	4 97,29	11 089,567	4,7223	2,8147	27,3	7 45,29	20 346,417	5,2249	3,0111
22,4	5 01,76	11 239,424	4,7329	2,8189	27,4	7 50,76	20 570,824	5,2345	3,0147
22,5	5 06,25	11 390,625	4,7434	2,8231	27,5	7 56,25	20 796,875	5,2440	3,0184
22,6	5 10,76	11 543,176	4,7539	2,8273	27,6	7 61,76	21 024,576	5,2536	3,0221
22,7	5 15,29	11 697,083	4,7645	2,8314	27,7	7 67,29	21 253,933	5,2631	3,0257
22,8	5 19,84	11 852,352	4,7749	2,8356	27,8	7 72,84	21 484,952	5,2726	3,0293
22,9	5 24,41	12 008,989	4,7854	2,8397	27,9	7 78,41	21 717,639	5,2820	3,0330
23	5 29,00	12 167,000	4,7958	2,8439	28	7 84,00	21 952,000	5,2915	3,0366
23,1	5 33,61	12 326,391	4,8062	2,8480	28,1	7 89,61	22 188,041	5,3009	3,0402
23,2	5 38,24	12 487,168	4,8166	2,8521	28,2	7 95,24	22 425,768	5,3104	3,0438
23,3	5 42,89	12 649,337	4,8270	2,8562	28,3	8 00,89	22 665,187	5,3198	3,0474
23,4	5 47,56	12 812,904	4,8374	2,8603	28,4	8 06,56	22 906,304	5,3292	3,0510
23,5	5 52,25	12 977,875	4,8477	2,8643	28,5	8 12,25	23 149,125	5,3385	3,0546
23,6	5 56,96	13 144,256	4,8580	2,8684	28,6	8 17,96	23 393,656	5,3479	3,0581
23,7	5 61,69	13 312,053	4,8683	2,8724	28,7	8 23,69	23 639,903	5,3572	3,0617
23,8	5 66,44	13 481,272	4,8785	2,8765	28,8	8 29,44	23 887,872	5,3666	3,0652
23,9	5 71,21	13 651,919	4,8888	2,8805	28,9	8 35,21	24 137,569	5,3759	3,0688
24	5 76,00	13 824,000	4,8990	2,8845	29	8 41,00	24 389,000	5,3852	3,0723
24,1	5 80,81	13 997,521	4,9092	2,8885	29,1	8 46,81	24 642,171	5,3914	3,0758
24,2	5 85,64	14 172,488	4,9193	2,8925	29,2	8 52,64	24 897,088	5,4037	3,0794
24,3	5 90,49	14 348,907	4,9295	2,8965	29,3	8 58,49	25 153,757	5,4129	3,0829
24,4	5 95,36	14 526,784	4,9396	2,9004	29,4	8 64,36	25 412,184	5,4222	3,0864
24,5	6 00,25	14 706,125	4,9497	2,9044	29,5	8 70,25	25 672,375	5,4314	3,0899
24,6	6 05,16	14 886,936	4,9598	2,9083	29,6	8 76,16	25 934,336	5,4406	3,0934
24,7	6 10,09	15 069,223	4,9699	2,9123	29,7	8 82,09	26 198,073	5,4498	3,0968
24,8	6 15,04	15 252,992	4,9800	2,9162	29,8	8 88,04	26 463,592	5,4589	3,1003
24,9	6 20,01	15 438,249	4,9900	2,9201	29,9	8 94,01	26 730,899	5,4681	3,1038

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
30	9 00,00	27 000,000	5,4772	3,1072	35	12 25,00	42 875,000	5,9161	3,2711
30,1	9 06,01	27 270,901	5,4863	3,1107	35,1	12 32,01	43 243,551	5,9245	3,2742
30,2	9 12,04	27 543,608	5,4955	3,1141	35,2	12 39,04	43 614,208	5,9330	3,2773
30,3	9 18,09	27 818,127	5,5045	3,1176	35,3	12 46,09	43 986,977	5,9414	3,2804
30,4	9 24,16	28 094,464	5,5136	3,1210	35,4	12 53,16	44 361,864	5,9498	3,2835
30,5	9 30,25	28 372,625	5,5227	3,1244	35,5	12 60,25	44 738,875	5,9582	3,2866
30,6	9 36,36	28 652,616	5,5317	3,1278	35,6	12 67,36	45 118,016	5,9666	3,2897
30,7	9 42,49	28 934,443	5,5408	3,1312	35,7	12 74,49	45 499,293	5,9749	3,2927
30,8	9 48,64	29 218,112	5,5498	3,1346	35,8	12 81,64	45 882,712	5,9833	3,2958
30,9	9 54,81	29 503,629	5,5588	3,1380	35,9	12 88,81	46 268,279	5,9917	3,2989
31	9 61,00	29 791,000	5,5678	3,1414	36	12 96,00	46 656,000	6,0000	3,3019
31,1	9 67,21	30 080,231	5,5767	3,1448	36,1	13 03,21	47 045,881	6,0083	3,3050
31,2	9 73,44	30 371,328	5,5857	3,1481	36,2	13 10,44	47 437,928	6,0166	3,3080
31,3	9 79,69	30 664,297	5,5946	3,1515	36,3	13 17,69	47 832,147	6,0249	3,3111
31,4	9 85,96	30 959,144	5,6036	3,1548	36,4	13 24,96	48 228,544	6,0332	3,3141
31,5	9 92,25	31 225,875	5,6125	3,1582	36,5	13 32,25	48 627,125	6,0415	3,3171
31,6	9 98,56	31 554,496	5,6214	3,1615	36,6	13 39,56	49 027,896	6,0498	3,3202
31,7	10 04,89	31 855,013	5,6303	3,1648	36,7	13 46,89	49 430,863	6,0581	3,3232
31,8	10 11,24	32 157,432	5,6391	3,1682	36,8	13 54,24	49 836,032	6,0663	3,3262
31,9	10 17,61	32 461,759	5,6480	3,1715	36,9	13 61,61	50 243,409	6,0745	3,3292
32	10 24,00	32 768,000	5,6569	3,1748	37	13 69,00	50 653,000	6,0828	3,3322
32,1	10 30,41	33 076,161	5,6657	3,1781	37,1	13 76,41	51 064,811	6,0910	3,3352
32,2	10 36,84	33 386,248	5,6745	3,1814	37,2	13 83,84	51 478,848	6,0992	3,3382
32,3	10 43,29	33 698,267	5,6833	3,1847	37,3	13 91,29	51 895,117	6,1074	3,3412
32,4	10 49,76	34 012,224	5,6921	3,1880	37,4	13 98,76	52 313,624	6,1156	3,3442
32,5	10 56,25	34 328,125	5,7009	3,1913	37,5	14 06,25	52 734,375	6,1237	3,3472
32,6	10 62,76	34 645,976	5,7096	3,1945	37,6	14 13,76	53 157,376	6,1319	3,3501
32,7	10 69,29	34 965,783	5,7184	3,1978	37,7	14 21,29	53 582,633	6,1400	3,3531
32,8	10 75,84	35 287,552	5,7271	3,2010	37,8	14 28,84	54 010,152	6,1482	3,3561
32,9	10 82,41	35 611,289	5,7359	3,2043	37,9	14 36,41	54 439,939	6,1563	3,3590
33	10 89,00	35 937,000	5,7446	3,2075	38	14 44,00	54 872,000	6,1644	3,3620
33,1	10 95,61	36 264,691	5,7533	3,2108	38,1	14 51,61	55 306,341	6,1725	3,3649
33,2	11 02,24	36 594,368	5,7619	3,2140	38,2	14 59,24	55 742,968	6,1806	3,3679
33,3	11 08,89	36 926,037	5,7706	3,2172	38,3	14 66,89	56 181,887	6,1887	3,3708
33,4	11 15,56	37 259,704	5,7792	3,2204	38,4	14 74,56	56 623,104	6,1968	3,3737
33,5	11 22,25	37 595,375	5,7879	3,2237	38,5	14 82,25	57 066,625	6,2048	3,3767
33,6	11 28,96	37 933,056	5,7966	3,2269	38,6	14 89,96	57 512,456	6,2129	3,3796
33,7	11 35,69	38 272,753	5,8052	3,2301	38,7	14 97,69	57 960,603	6,2209	3,3825
33,8	11 42,44	38 614,472	5,8138	3,2332	38,8	15 05,44	58 411,072	6,2290	3,3854
33,9	11 49,21	38 958,219	5,8224	3,2364	38,9	15 13,21	58 863,869	6,2370	3,3883
34	11 56,00	39 304,000	5,8310	3,2396	39	15 21,00	59 319,000	6,2450	3,3912
34,1	11 62,81	39 651,821	5,8395	3,2428	39,1	15 28,81	59 776,471	6,2530	3,3941
34,2	11 69,64	40 001,688	5,8481	3,2460	39,2	15 36,64	60 236,288	6,2610	3,3970
34,3	11 76,49	40 353,607	5,8566	3,2491	39,3	15 44,49	60 698,457	6,2690	3,3999
34,4	11 83,36	40 707,584	5,8652	3,2523	39,4	15 52,36	61 162,984	6,2769	3,4028
34,5	11 90,25	41 063,625	5,8737	3,2554	39,5	15 60,25	61 629,875	6,2849	3,4056
34,6	11 97,16	41 421,736	5,8822	3,2586	39,6	15 68,16	62 099,136	6,2929	3,4085
34,7	12 04,09	41 781,923	5,8907	3,2617	39,7	15 76,09	62 570,773	6,3008	3,4114
34,8	12 11,04	42 144,192	5,8992	3,2648	39,8	15 84,04	63 044,792	6,3087	3,4142
34,9	12 18,01	42 508,549	5,9076	3,2679	39,9	15 92,01	63 521,199	6,3166	3,4171

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
40	16 00,00	64 000,000	6,3246	3,4200	45	20 25,00	91 125,000	6,7082	3,5569
40,1	16 08,01	64 481,201	6,3325	3,4228	45,1	20 34,01	91 733,851	6,7157	3,5595
40,2	16 16,04	64 964,808	6,3403	3,4256	45,2	20 43,04	92 345,408	6,7231	3,5622
40,3	16 24,09	65 450,827	6,3482	3,4285	45,3	20 52,09	92 959,677	6,7305	3,5648
40,4	16 32,16	65 939,264	6,3561	3,4313	45,4	20 61,16	93 576,664	6,7380	3,5674
40,5	16 40,25	66 430,125	6,3640	3,4341	45,5	20 70,25	94 196,375	6,7454	3,5700
40,6	16 48,36	66 923,416	6,3718	3,4370	45,6	20 79,36	94 818,816	6,7528	3,5726
40,7	16 56,49	67 419,143	6,3797	3,4398	45,7	20 88,49	95 443,993	6,7602	3,5752
40,8	16 64,64	67 917,312	6,3875	3,4426	45,8	20 97,64	96 071,912	6,7676	3,5778
40,9	16 72,81	68 417,929	6,3953	3,4454	45,9	21 06,81	95 702,579	6,7750	3,5805
41	16 81,00	68 921,000	6,4031	3,4482	46	21 16,00	97 336,000	6,7823	3,5830
41,1	16 89,21	69 426,531	6,4109	3,4510	46,1	21 25,21	97 972,181	6,7897	3,5856
41,2	16 97,44	69 934,528	6,4187	3,4538	46,2	21 34,44	98 611,128	6,7971	3,5882
41,3	17 05,69	70 444,997	6,4265	3,4566	46,3	21 43,69	99 252,847	6,8044	3,5908
41,4	17 13,96	70 957,944	6,4343	3,4594	46,4	21 52,96	99 897,344	6,8118	3,5934
41,5	17 22,25	71 473,375	6,4420	3,4622	46,5	21 62,25	100 544,625	6,8191	3,5960
41,6	17 30,56	71 991,296	6,4498	3,4650	46,6	21 71,56	101 194,696	6,8264	3,5986
41,7	17 38,89	72 511,713	6,4576	3,4677	46,7	21 80,89	101 847,563	6,8337	3,6011
41,8	17 47,24	73 034,632	6,4653	3,4705	46,8	21 90,24	102 503,232	6,8411	3,6037
41,9	17 55,61	73 560,059	6,4730	3,4733	46,9	21 99,61	103 161,709	6,8484	3,6063
42	17 64,00	74 088,000	6,4807	3,4760	47	22 09,00	103 823,000	6,8557	3,6088
42,1	17 72,41	74 618,461	6,4885	3,4788	47,1	22 18,41	103 487,111	6,8629	3,6114
42,2	17 80,84	75 151,448	6,4961	3,4815	47,2	22 27,84	105 154,048	6,8702	3,6139
42,3	17 89,29	75 686,967	6,5038	3,4843	47,3	22 37,29	105 823,817	6,8775	3,6165
42,4	17 97,76	76 225,024	6,5115	3,4870	47,4	22 46,76	106 496,424	6,8848	3,6190
42,5	18 06,25	76 765,625	6,5192	3,4898	47,5	22 56,25	107 171,875	6,8920	3,6216
42,6	18 14,76	77 308,776	6,5269	3,4925	47,6	22 65,76	107 850,176	6,8993	3,6241
42,7	18 23,29	77 854,483	6,5345	3,4952	47,7	22 75,29	108 531,333	6,9065	3,6267
42,8	18 31,84	78 402,752	6,5422	3,4980	47,8	22 84,84	109 215,352	6,9138	3,6292
42,9	18 40,41	78 953,589	6,5498	3,5007	47,9	22 94,41	109 902,239	6,9209	3,6317
43	18 49,00	79 507,000	6,5574	3,5034	48	23 04,00	110 592,000	6,9282	3,6342
43,1	18 57,61	80 062,991	6,5651	3,5061	48,1	23 13,61	111 284,641	6,9354	3,6368
43,2	18 66,24	80 621,568	6,5727	3,5088	48,2	23 23,24	111 980,168	6,9426	3,6393
43,3	18 74,89	81 182,737	6,5803	3,5115	48,3	23 32,89	112 678,587	6,9498	3,6418
43,4	18 83,56	81 746,504	6,5879	3,5142	48,4	23 42,56	113 379,904	6,9570	3,6443
43,5	18 92,25	82 312,875	6,5955	3,5169	48,5	23 52,25	114 084,125	6,9642	3,6468
43,6	19 00,96	82 881,856	6,6030	3,5196	48,6	23 61,96	114 791,256	6,9714	3,6493
43,7	19 09,69	83 453,453	6,6106	3,5223	48,7	23 71,69	115 501,303	6,9785	3,6518
43,8	19 18,44	84 027,672	6,6182	3,5250	48,8	23 81,44	116 214,272	6,9857	3,6543
43,9	19 27,21	84 604,519	6,6257	3,5277	48,9	23 91,21	116 930,169	6,9929	3,6568
44	19 36,00	85 184,000	6,6332	3,5303	49	24 01,00	117 649,000	7,0000	3,6593
44,1	19 44,81	85 766,121	6,6408	3,5330	49,1	24 10,81	118 370,771	7,0071	3,6618
44,2	19 53,64	86 350,888	6,6483	3,5357	49,2	24 20,64	119 095,488	7,0143	3,6643
44,3	19 62,49	86 938,307	6,6558	3,5384	49,3	24 30,49	119 823,157	7,0214	3,6668
44,4	19 71,36	87 528,384	6,6633	3,5410	49,4	24 40,36	120 553,784	7,0285	3,6692
44,5	19 80,25	88 121,125	6,6708	3,5437	49,5	24 50,25	121 287,375	7,0356	3,6717
44,6	19 89,16	88 716,536	6,6783	3,5463	49,6	24 60,16	122 023,936	7,0427	3,6742
44,7	19 98,09	89 314,623	6,6858	3,5490	49,7	24 70,09	122 763,473	7,0498	3,6767
44,8	20 07,04	89 915,392	6,6933	3,5516	49,8	24 80,04	123 505,992	7,0569	3,6791
44,9	20 16,01	90 518,849	6,7007	3,5543	49,9	24 90,01	124 251,499	7,0640	3,6816

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
50	25 00,00	125 000,000	7,0711	3,6840	55	30 25,00	166 375,000	7,4162	3,8030
50,1	25 10,01	125 751,501	7,0781	3,6865	55,1	30 36,01	167 284,151	7,4229	3,8053
50,2	25 20,04	126 506,008	7,0852	3,6889	55,2	30 47,04	168 196,608	7,4297	3,8076
50,3	25 30,09	127 263,527	7,0922	3,6914	55,3	30 58,09	169 112,377	7,4364	3,8099
50,4	25 40,16	128 024,064	7,0993	3,6938	55,4	30 69,16	170 031,464	7,4431	3,8121
50,5	25 50,25	128 787,625	7,1063	3,6963	55,5	30 80,25	170 953,875	7,4498	3,8144
50,6	25 60,36	129 554,216	7,1134	3,6987	55,6	30 91,36	171 879,616	7,4565	3,8167
50,7	25 70,49	130 323,843	7,1204	3,7011	55,7	31 02,49	172 808,693	7,4632	3,8190
50,8	25 80,64	131 096,512	7,1274	3,7036	55,8	31 13,64	173 741,112	7,4699	3,8213
50,9	25 90,81	131 872,229	7,1344	3,7060	55,9	31 24,81	174 676,879	7,4766	3,8236
51	26 01,00	132 651,000	7,1414	3,7084	56	31 36,00	175 616,000	7,4833	3,8259
51,1	26 11,21	133 432,831	7,1484	3,7109	56,1	31 47,21	176 558,481	7,4900	3,8281
51,2	26 21,44	134 217,728	7,1554	3,7133	56,2	31 58,44	177 504,328	7,4967	3,8304
51,3	26 31,69	135 005,697	7,1624	3,7157	56,3	31 69,69	178 453,547	7,5033	3,8327
51,4	26 41,96	135 796,744	7,1694	3,7181	56,4	31 80,96	179 406,144	7,5100	3,8349
51,5	26 52,25	136 590,875	7,1764	3,7205	56,5	31 92,25	180 362,125	7,5166	3,8372
51,6	26 62,56	137 388,096	7,1833	3,7229	56,6	32 03,56	181 321,496	7,5233	3,8395
51,7	26 72,89	138 188,413	7,1903	3,7253	56,7	32 14,89	182 284,263	7,5299	3,8417
51,8	26 83,84	138 991,832	7,1972	3,7277	56,8	32 26,24	183 250,432	7,5366	3,8440
51,9	26 93,61	139 798,359	7,2042	3,7301	56,9	32 37,61	184 220,009	7,5432	3,8462
52	27 04,00	140 608,000	7,2111	3,7325	57	32 49,00	185 193,000	7,5498	3,8485
52,1	27 14,41	141 420,761	7,2180	3,7349	57,1	32 60,41	186 169,411	7,5565	3,8508
52,2	27 24,84	142 236,648	7,2250	3,7373	57,2	32 71,84	187 149,248	7,5631	3,8530
52,3	27 35,29	143 055,667	7,2319	3,7397	57,3	32 83,29	188 132,517	7,5697	3,8552
52,4	27 45,76	143 877,824	7,2388	3,7421	57,4	32 94,76	189 119,224	7,5763	3,8575
52,5	27 56,25	144 703,125	7,2457	3,7444	57,5	33 06,25	190 109,375	7,5829	3,8597
52,6	27 66,76	145 531,576	7,2526	3,7468	57,6	33 17,76	191 102,976	7,5895	3,8620
52,7	27 77,29	146 363,183	7,2595	3,7492	57,7	33 29,29	192 100,033	7,5961	3,8642
52,8	27 87,84	147 197,952	7,2664	3,7516	57,8	33 40,84	193 100,552	7,6026	3,8664
52,9	27 98,41	148 035,889	7,2732	3,7539	57,9	33 52,41	194 104,539	7,6092	3,8687
53	28 09,00	148 877,000	7,2801	3,7563	58	33 64,00	195 112,000	7,6158	3,8709
53,1	28 19,61	149 721,291	7,2870	3,7586	58,1	33 75,61	196 122,941	7,6223	3,8731
53,2	28 30,24	150 568,768	7,2938	3,7610	58,2	33 87,24	197 137,368	7,6289	3,8753
53,3	28 40,89	151 419,437	7,3007	3,7634	58,3	33 98,89	198 155,287	7,6354	3,8775
53,4	28 51,56	152 273,304	7,3075	3,7657	58,4	34 10,56	199 176,704	7,6420	3,8798
53,5	28 62,25	153 130,375	7,3144	3,7681	58,5	34 22,25	200 201,625	7,6485	3,8820
53,6	28 72,96	153 990,656	7,3212	3,7704	58,6	34 33,96	201 230,056	7,6551	3,8842
53,7	28 83,69	154 854,153	7,3280	3,7728	58,7	34 45,69	202 262,003	7,6616	3,8864
53,8	28 94,44	155 720,872	7,3348	3,7751	58,8	34 57,44	203 297,472	7,6681	3,8886
53,9	29 05,21	156 590,819	7,3417	3,7774	58,9	34 69,21	204 336,469	7,6746	3,8908
54	29 16,00	157 464,000	7,3485	3,7798	59	34 81,00	205 379,000	7,6811	3,8930
54,1	29 26,81	158 340,421	7,3553	3,7821	59,1	34 92,81	206 425,071	7,6877	3,8952
54,2	29 37,64	159 220,088	7,3621	3,7844	59,2	35 04,64	207 474,688	7,6942	3,8974
54,3	29 48,49	160 103,007	7,3689	3,7868	59,3	35 16,49	208 527,857	7,7006	3,8996
54,4	29 59,36	160 989,184	7,3756	3,7891	59,4	35 28,36	209 584,584	7,7071	3,9018
54,5	29 70,25	161 878,625	7,3824	3,7914	59,5	35 40,25	210 644,875	7,7136	3,9040
54,6	29 81,16	162 771,336	7,3892	3,7937	59,6	35 52,16	211 708,736	7,7201	3,9061
54,7	29 92,09	163 667,323	7,3959	3,7960	59,7	35 64,09	212 776,173	7,7266	3,9083
54,8	30 03,04	164 566,592	7,4027	3,7983	59,8	35 76,04	213 847,192	7,7330	3,9105
54,9	30 14,01	165 469,149	7,4095	3,8006	59,9	35 88,01	214 921,799	7,7395	3,9127

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
60	36 00,00	216 000,000	7,7460	3,9149	65	42 25,00	274 625,000	8,0623	4,0207
60,1	36 12,01	217 081,801	7,7524	3,9170	65,1	42 38,01	275 894,451	8,0685	4,0228
60,2	36 24,04	218 167,208	7,7589	3,9192	65,2	42 51,04	277 167,808	8,0747	4,0248
60,3	36 36,09	219 256,227	7,7653	3,9214	65,3	42 64,09	278 445,077	8,0808	4,0269
60,4	36 48,16	220 348,864	7,7717	3,9235	65,4	42 77,16	279 726,264	8,0870	4,0290
60,5	36 60,25	221 445,125	7,7782	3,9257	65,5	42 90,25	281 011,375	8,0932	4,0310
60,6	36 72,36	222 545,016	7,7846	3,9279	65,6	43 03,36	282 300,416	8,0994	4,0331
60,7	36 84,49	223 648,543	7,7910	3,9300	65,7	43 16,49	283 593,393	8,1056	4,0351
60,8	36 96,64	224 755,712	7,7974	3,9322	65,8	43 29,64	284 890,312	8,1117	4,0372
60,9	37 08,81	225 866,529	7,8038	3,9343	65,9	43 42,81	286 191,179	8,1179	4,0392
61	37 21,00	226 981,000	7,8102	3,9365	66	43 56,00	287 496,900	8,1240	4,0412
61,1	37 33,21	228 099,131	7,8166	3,9386	66,1	43 69,21	288 804,781	8,1302	4,0433
61,2	37 45,44	229 220,928	7,8230	3,9408	66,2	43 82,44	290 117,528	8,1363	4,0453
61,3	37 57,69	230 346,397	7,8294	3,9429	66,3	43 95,69	291 434,247	8,1425	4,0474
61,4	37 69,96	231 475,544	7,8358	3,9451	66,4	44 08,96	292 754,944	8,1486	4,0494
61,5	37 82,25	232 608,375	7,8422	3,9472	66,5	44 22,25	294 079,625	8,1548	4,0514
61,6	37 94,56	233 744,896	7,8486	3,9494	66,6	44 35,56	295 408,296	8,1609	4,0534
61,7	38 06,89	234 885,113	7,8549	3,9515	66,7	44 48,89	296 740,963	8,1670	4,0555
61,8	38 19,24	236 029,032	7,8613	3,9536	66,8	44 62,24	298 077,632	8,1731	4,0575
61,9	38 31,61	237 176,659	7,8677	3,9558	66,9	44 75,61	299 418,309	8,1792	4,0595
62	38 44,00	238 328,000	7,8740	3,9579	67	44 89,00	300 763,000	8,1854	4,0615
62,1	38 56,41	239 483,061	7,8804	3,9600	67,1	45 02,41	302 111,711	8,1915	4,0636
62,2	38 68,84	240 641,848	7,8867	3,9621	67,2	45 15,84	303 464,448	8,1976	4,0656
62,3	38 81,29	241 804,367	7,8930	3,9643	67,3	45 29,29	304 821,217	8,2037	4,0676
62,4	38 93,76	242 970,624	7,8994	3,9664	67,4	45 42,76	306 182,024	8,2098	4,0696
62,5	39 06,25	244 140,625	7,9057	3,9685	67,5	45 56,25	307 546,875	8,2158	4,0716
62,6	39 18,76	245 314,376	7,9120	3,9706	67,6	45 69,76	308 915,776	8,2219	4,0736
62,7	39 31,29	246 491,883	7,9183	3,9727	67,7	45 83,29	310 288,733	8,2280	4,0756
62,8	39 43,84	247 673,152	7,9246	3,9748	67,8	45 96,84	311 665,752	8,2341	4,0776
62,9	39 56,41	248 858,189	7,9310	3,9770	67,9	46 10,41	313 046,839	8,2401	4,0797
63	39 69,00	250 047,000	7,9373	3,9791	68	46 24,00	314 432,000	8,2462	4,0817
63,1	39 81,61	251 239,591	7,9436	3,9812	68,1	46 37,61	315 821,241	8,2523	4,0837
63,2	39 94,24	252 435,968	7,9498	3,9833	68,2	46 51,24	317 214,568	8,2583	4,0857
63,3	40 06,89	253 636,137	7,9561	3,9854	68,3	46 64,89	318 611,987	8,2644	4,0877
63,4	40 19,56	254 840,104	7,9624	3,9875	68,4	46 78,56	320 013,504	8,2704	4,0896
63,5	40 32,25	256 047,875	7,9687	3,9896	68,5	46 92,25	321 419,125	8,2765	4,0916
63,6	40 44,96	257 259,456	7,9750	3,9916	68,6	47 05,96	322 828,856	8,2825	4,0936
63,7	40 57,69	258 474,853	7,9812	3,9937	68,7	47 19,69	324 242,703	8,2885	4,0956
63,8	40 70,44	259 694,072	7,9875	3,9958	68,8	47 33,44	325 660,672	8,2946	4,0976
63,9	40 83,21	260 917,119	7,9937	3,9979	68,9	47 47,21	327 082,769	8,3006	4,0996
64	40 96,00	262 144,000	8,0000	4,0000	69	47 61,00	328 509,000	8,3066	4,1016
64,1	41 08,81	263 374,721	8,0062	4,0021	69,1	47 74,81	329 939,371	8,3126	4,1035
64,2	41 21,64	264 609,288	8,0125	4,0042	69,2	47 88,64	331 373,888	8,3187	4,1055
64,3	41 34,49	265 847,707	8,0187	4,0062	69,3	48 02,49	332 812,557	8,3247	4,1075
64,4	41 47,36	267 089,984	8,0250	4,0083	69,4	48 16,36	334 255,384	8,3307	4,1095
64,5	41 60,25	268 336,125	8,0312	4,0104	69,5	48 30,25	335 702,375	8,3367	4,1114
64,6	41 73,16	269 586,136	8,0374	4,0125	69,6	48 44,16	337 153,536	8,3427	4,1134
64,7	41 86,09	270 840,023	8,0436	4,0145	69,7	48 58,09	338 608,873	8,3487	4,1154
64,8	41 99,04	272 097,792	8,0498	4,0166	69,8	48 72,04	340 068,392	8,3546	4,1174
64,9	42 12,01	273 359,449	8,0561	4,0187	69,9	48 86,01	341 532,099	8,3606	4,1193

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
70	49 00,00	343 000,000	8,3666	4,1213	75	56 25,00	421 875,000	8,6603	4,2172
70,1	49 14,01	344 472,101	8,3726	4,1232	75,1	56 40,01	423 564,751	8,6660	4,2190
70,2	49 28,04	345 948,408	8,3785	4,1252	75,2	56 55,04	425 259,008	8,6718	4,2209
70,3	49 42,09	347 428,927	8,3845	4,1272	75,3	56 70,09	426 957,777	8,6776	4,2228
70,4	49 56,16	348 913,664	8,3905	4,1291	75,4	56 85,16	428 661,064	8,6833	4,2246
70,5	49 70,25	350 402,625	8,3964	4,1311	75,5	57 00,25	430 368,875	8,6891	4,2265
70,6	49 84,36	351 895,816	8,4024	4,1330	75,6	57 15,36	432 081,216	8,6948	4,2284
70,7	49 98,49	353 393,243	8,4083	4,1350	75,7	57 30,49	433 798,093	8,7006	4,2302
70,8	50 12,64	354 894,912	8,4143	4,1369	75,8	57 45,64	435 519,512	8,7063	4,2321
70,9	50 26,81	356 400,829	8,4202	4,1389	75,9	57 60,81	437 245,479	8,7121	4,2340
71	50 41,00	357 911,000	8,4261	4,1408	76	57 76,00	438 976,000	8,7178	4,2358
71,1	50 55,21	359 425,431	8,4321	4,1428	76,1	57 91,21	440 711,081	8,7235	4,2377
71,2	50 69,44	360 944,128	8,4380	4,1447	76,2	58 06,44	442 450,728	8,7293	4,2395
71,3	50 83,69	362 467,097	8,4439	4,1466	76,3	58 21,69	444 194,947	8,7350	4,2414
71,4	50 97,96	363 994,344	8,4499	4,1486	76,4	58 36,96	445 943,744	8,7407	4,2432
71,5	51 12,25	365 525,875	8,4558	4,1505	76,5	58 52,25	447 697,125	8,7464	4,2451
71,6	51 26,56	367 061,696	8,4617	4,1524	76,6	58 67,56	449 455,096	8,7521	4,2469
71,7	51 40,89	368 601,813	8,4676	4,1544	76,7	58 82,89	451 217,663	8,7579	4,2488
71,8	51 55,24	370 146,232	8,4735	4,1563	76,8	58 98,24	452 984,832	8,7636	4,2506
71,9	51 69,61	371 694,959	8,4794	4,1582	76,9	59 13,61	454 756,609	8,7693	4,2525
72	51 84,00	373 248,000	8,4853	4,1602	77	59 29,00	456 533,000	8,7750	4,2543
72,1	51 98,41	374 805,361	8,4912	4,1621	77,1	59 44,41	458 314,011	8,7807	4,2562
72,2	52 12,84	376 367,048	8,4971	4,1640	77,2	59 59,84	460 099,648	8,7864	4,2580
72,3	52 27,29	377 933,067	8,5029	4,1659	77,3	59 75,29	461 889,917	8,7920	4,2598
72,4	52 41,76	379 503,424	8,5088	4,1679	77,4	59 90,76	463 684,824	8,7977	4,2617
72,5	52 56,25	381 078,125	8,5147	4,1698	77,5	60 06,25	465 484,375	8,8034	4,2635
72,6	52 70,76	382 657,176	8,5206	4,1717	77,6	60 21,76	467 288,675	8,8091	4,2653
72,7	52 85,29	384 240,583	8,5264	4,1736	77,7	60 37,29	469 097,433	8,8148	4,2672
72,8	52 99,84	385 828,352	8,5323	4,1755	77,8	60 52,84	470 910,952	8,8204	4,2690
72,9	53 14,41	387 420,489	8,5381	4,1774	77,9	60 68,41	482 729,139	8,8261	4,2708
73	53 29,00	389 017,000	8,5440	4,1793	78	60 84,00	474 552,000	8,8318	4,2727
73,1	53 43,61	390 617,891	8,5449	4,1812	78,1	60 99,61	476 379,541	8,8374	4,2745
73,2	53 58,24	392 223,168	8,5557	4,1832	78,2	61 15,24	478 211,768	8,8431	4,2763
73,3	53 72,89	393 832,837	8,5615	4,1851	78,3	61 30,89	480 048,687	8,8487	4,2781
73,4	53 87,56	395 446,904	8,5674	4,1870	78,4	61 46,56	481 890,304	8,8544	4,2799
73,5	54 02,25	397 065,375	8,5732	4,1889	78,5	61 62,25	483 736,625	8,8600	4,2818
73,6	54 16,96	398 688,256	8,5790	4,1908	78,6	61 77,96	485 587,656	8,8657	4,2836
73,7	54 31,69	400 315,553	8,5849	4,1927	78,7	61 93,69	487 443,403	8,8713	4,2854
73,8	54 46,44	401 947,272	8,5907	4,1946	78,8	62 09,44	489 303,872	8,8769	4,2872
73,9	54 61,21	403 583,419	8,5965	4,1964	78,9	62 25,21	491 169,069	8,8826	4,2890
74	54 76,00	405 224,000	8,6023	4,1983	79	62 41,00	493 039,000	8,8882	4,2908
74,1	54 90,81	406 869,021	8,6081	4,2002	79,1	62 56,81	494 913,671	8,8938	4,2927
74,2	55 05,64	408 518,488	8,6139	4,2021	79,2	62 72,64	496 793,088	8,8994	4,2945
74,3	55 20,49	410 172,407	8,6197	4,2040	79,3	62 88,49	498 677,257	8,9051	4,2963
74,4	55 35,36	411 830,784	8,6255	4,2059	79,4	63 04,36	500 566,184	8,9107	4,2981
74,5	55 50,25	413 493,625	8,6313	4,2078	79,5	63 20,25	502 459,875	8,9163	4,2999
74,6	55 65,16	415 160,936	8,6371	4,2097	79,6	63 36,16	504 358,336	8,9219	4,3017
74,7	55 80,09	416 832,723	8,6429	4,2115	79,7	63 52,09	506 261,573	8,9275	4,3035
74,8	55 95,04	418 508,992	8,6487	4,2134	79,8	63 68,04	508 169,592	8,9331	4,3053
74,9	56 10,01	420 189,749	8,6545	4,2153	79,9	63 84,01	510 082,399	8,9387	4,3071

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
80	64 00,00	512 000,000	8,9443	4,3080	85	72 25,00	614 125,000	9,2195	4,3968
80,1	64 16,01	513 922,401	8,9499	4,3107	85,1	72 42,01	616 295,051	9,2250	4,3986
80,2	64 32,04	515 849,608	8,9554	4,3125	85,2	72 59,04	618 470,208	9,2304	4,4003
80,3	64 48,09	517 781,627	8,9610	4,3143	85,3	72 76,09	620 650,477	9,2358	4,4020
80,4	64 64,16	519 718,464	8,9666	4,3160	85,4	72 93,16	622 835,864	9,2412	4,4037
80,5	64 80,25	521 660,125	8,9722	4,3178	85,5	73 10,25	625 026,375	9,2466	4,4054
80,6	64 96,36	523 606,616	8,9778	4,3196	85,6	73 27,36	627 222,016	9,2520	4,4072
80,7	65 12,49	525 557,943	8,9833	4,3214	85,7	73 44,49	629 422,793	9,2574	4,4089
80,8	65 28,64	527 514,112	8,9889	4,3232	85,8	73 61,64	631 628,712	9,2628	4,4106
80,9	65 44,81	529 475,129	8,9944	4,3250	85,9	73 78,81	633 839,779	9,2682	4,4123
81	65 61,00	531 441,000	9,0000	4,3267	86	73 96,00	636 056,000	9,2736	4,4140
81,1	65 77,21	533 411,731	9,0056	4,3285	86,1	74 13,21	638 277,381	9,2790	4,4157
81,2	65 93,44	535 387,328	9,0111	4,3303	86,2	74 30,44	640 503,928	9,2844	4,4174
81,3	66 09,69	537 367,797	9,0167	4,3321	86,3	74 47,69	642 735,647	9,2898	4,4191
81,4	66 25,96	539 353,144	9,0222	4,3339	86,4	74 64,96	644 972,544	9,2952	4,4208
81,5	66 42,25	541 343,375	9,0277	4,3356	86,5	74 82,25	647 214,625	9,3005	4,4225
81,6	66 58,56	543 338,496	9,0333	4,3374	86,6	74 99,56	649 461,896	9,3059	4,4242
81,7	66 74,89	545 338,513	9,0388	4,3392	86,7	75 16,89	651 714,363	9,3113	4,4259
81,8	66 91,24	547 343,432	9,0443	4,3409	86,8	75 34,24	653 972,032	9,3167	4,4276
81,9	67 07,61	549 353,259	9,0499	4,3427	86,9	75 51,61	656 234,909	9,3220	4,4293
82	67 24,00	551 368,000	9,0554	4,3445	87	75 69,00	658 503,000	9,3274	4,4310
82,1	67 40,41	553 387,661	9,0609	4,3463	87,1	75 86,41	660 776,311	9,3327	4,4327
82,2	67 56,84	555 412,248	9,0664	4,3480	87,2	76 03,84	663 054,848	9,3381	4,4344
82,3	67 73,29	557 441,767	9,0719	4,3498	87,3	76 21,29	665 338,617	9,3434	4,4361
82,4	67 89,76	559 476,224	9,0774	4,3515	87,4	76 38,76	667 627,624	9,3488	4,4378
82,5	68 06,25	561 515,625	9,0830	4,3533	87,5	76 56,25	669 921,875	9,3541	4,4395
82,6	68 22,76	563 559,976	9,0885	4,3551	87,6	76 73,76	672 221,376	9,3595	4,4412
82,7	68 39,29	565 609,283	9,0940	4,3568	87,7	76 91,29	674 526,133	9,3648	4,4429
82,8	68 55,84	567 663,552	9,0995	4,3586	87,8	77 08,84	676 836,152	9,3702	4,4446
82,9	68 72,41	569 722,789	9,1049	4,3603	87,9	77 26,41	679 151,439	9,3755	4,4463
83	68 89,00	571 787,000	9,1104	4,3621	88	77 44,00	681 472,000	9,3808	4,4480
83,1	69 05,61	573 856,191	9,1159	4,3638	88,1	77 61,61	683 797,841	9,3862	4,4496
83,2	69 22,24	575 930,368	9,1214	4,3656	88,2	77 79,24	686 128,968	9,3915	4,4513
83,3	69 38,89	578 009,537	9,1269	4,3673	88,3	77 96,89	688 465,387	9,3968	4,4530
83,4	69 55,56	580 093,704	9,1324	4,3691	88,4	78 14,56	690 807,104	9,4021	4,4547
83,5	69 72,25	582 182,875	9,1378	4,3708	88,5	78 32,25	693 154,125	9,4074	4,4564
83,6	69 88,96	584 277,056	9,1433	4,3726	88,6	79 49,96	695 506,456	9,4128	4,4580
83,7	70 05,69	586 376,253	9,1488	4,3743	88,7	78 67,69	697 864,103	9,4181	4,4597
83,8	70 22,44	588 480,472	9,1542	4,3760	88,8	78 85,44	700 227,072	9,4234	4,4614
83,9	70 39,21	590 589,719	9,1597	4,3778	88,9	78 03,21	702 595,369	9,4287	4,4630
84	70 56,00	592 704,000	9,1652	4,3795	89	79 21,00	704 969,000	9,4340	4,4647
84,1	70 72,81	594 823,321	9,1706	4,3813	89,1	79 38,81	707 347,971	9,4393	4,4664
84,2	70 89,64	596 947,688	9,1761	4,3830	89,2	79 56,64	709 732,288	9,4446	4,4681
84,3	71 06,49	599 077,107	9,1815	4,3847	89,3	79 74,49	712 121,957	9,4499	4,4698
84,4	71 23,36	601 211,584	9,1869	4,3865	89,4	79 92,36	714 516,984	9,4552	4,4714
84,5	71 40,25	603 351,125	9,1924	4,3882	89,5	80 10,25	716 917,375	9,4604	4,4731
84,6	71 57,16	605 495,736	9,1978	4,3899	89,6	80 28,16	719 323,136	9,4657	4,4748
84,7	71 74,09	607 645,423	9,2033	4,3917	89,7	80 46,09	721 734,273	9,4710	4,4764
84,8	71 91,04	609 800,192	9,2087	4,3934	89,8	80 64,04	724 150,792	9,4763	4,4781
84,9	71 08,01	611 960,049	9,2141	4,3951	89,9	80 82,01	726 572,699	9,4816	4,4797

n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
90	81 00,00	729 000,000	9,4868	4,4814	95	90 25,00	857 375,000	9,7468	4,5629
90,1	81 18,01	731 432,701	9,4921	4,4831	95,1	90 44,01	860 085,351	9,7519	4,5645
90,2	81 36,04	733 870,808	9,4974	4,4847	95,2	90 63,04	862 801,408	9,7570	4,5661
90,3	81 54,09	936 314,327	9,5026	4,4864	95,3	90 82,09	865 523,177	9,7622	4,5677
90,4	81 72,16	738 763,264	9,5079	4,4880	95,4	91 01,16	868 250,664	9,7673	4,5693
90,5	81 90,25	741 217,625	9,5131	4,4897	95,5	91 20,25	870 983,875	9,7724	4,5709
90,6	82 08,36	743 677,416	9,5184	4,4913	95,6	91 39,36	873 722,816	9,7775	4,5725
90,7	82 26,49	746 142,643	9,5237	4,4930	95,7	91 58,49	876 467,493	9,7826	4,5741
90,8	82 44,64	748 613,312	9,5289	4,4946	95,8	91 77,64	879 217,912	9,7877	4,5757
90,9	82 62,81	751 089,429	9,5341	4,4963	95,9	91 96,81	881 974,079	9,7929	4,5773
91	82 81,00	753 571,000	9,5394	4,4979	96	92 16,00	884 736,000	9,7980	4,5789
91,1	82 99,21	756 058,031	9,5446	4,4996	96,1	92 35,21	887 503,681	9,8031	4,5804
91,2	83 17,44	758 550,528	9,5499	4,5012	96,2	92 54,44	890 277,128	9,8082	4,5820
91,3	83 35,69	761 048,497	9,5551	4,5029	96,3	92 73,69	893 056,347	9,8133	4,5836
91,4	83 53,96	763 551,944	9,5603	4,5045	96,4	92 92,96	895 841,344	9,8184	4,5852
91,5	83 72,25	766 060,875	9,5656	4,5062	96,5	93 12,25	898 632,125	9,8234	4,5868
91,6	83 90,56	768 575,296	9,5708	4,5078	96,6	93 31,56	901 428,696	9,8285	4,5884
91,7	84 08,89	771 095,213	9,5760	4,5094	96,7	93 50,89	904 231,063	9,8336	4,5900
91,8	84 27,24	773 620,632	9,5812	4,5111	96,8	93 70,24	907 039,232	9,8387	4,5915
91,9	84 45,61	776 151,559	9,5864	4,5127	96,9	93 89,61	909 853,209	9,8438	4,5931
92	84 64,00	778 688,000	9,5917	4,5144	97	94 09,00	912 673,000	9,8489	4,5947
92,1	84 82,41	781 229,961	9,5969	4,5160	97,1	94 28,41	915 498,611	9,8539	4,5963
92,2	85 00,84	783 777,448	9,6021	4,5176	97,2	94 47,84	918 330,048	9,8590	4,5979
92,3	85 19,29	786 330,467	9,6073	4,5193	97,3	94 67,29	921 167,317	9,8641	4,5994
92,4	85 37,76	788 889,024	9,6125	4,5209	97,4	94 86,76	924 010,424	9,8691	4,6010
92,5	85 56,25	791 453,125	9,6177	4,5225	97,5	95 06,25	926 859,375	9,8742	4,6026
92,6	85 74,76	794 022,776	9,6229	4,5241	97,6	95 25,76	929 714,176	9,8793	4,6042
92,7	85 93,29	796 597,983	9,6281	4,5258	97,7	95 45,29	932 574,833	9,8843	4,6057
92,8	86 11,84	799 178,752	9,6333	4,5274	97,8	95 64,84	935 441,352	9,8894	4,6073
92,9	86 30,41	801 765,089	9,6385	4,5290	97,9	95 84,41	938 313,739	9,8944	4,6089
93	86 49,00	804 357,000	9,6437	4,5307	98	96 04,00	941 192,000	9,8995	4,6104
93,1	86 67,61	806 954,491	9,6488	4,5323	98,1	96 23,61	944 076,141	9,9045	4,6120
93,2	86 86,24	809 557,568	9,6540	4,5339	98,2	96 43,24	946 966,168	9,9096	4,6136
93,3	87 04,89	812 166,237	9,6592	4,5355	98,3	96 62,89	949 862,087	9,9146	4,6151
93,4	87 23,56	814 780,504	9,6644	4,5371	98,4	96 82,56	952 763,904	9,9197	4,6167
93,5	87 42,25	817 400,375	9,6695	4,5388	98,5	97 02,25	955 671,625	9,9247	4,6183
93,6	87 60,96	820 025,856	9,6747	4,5404	98,6	97 21,96	958 585,256	9,9298	4,6198
93,7	87 79,69	822 656,953	9,6799	4,5420	98,7	97 41,69	961 504,803	9,9348	4,6214
93,8	87 98,44	825 293,672	9,6850	4,5436	98,8	97 61,44	964 430,272	9,9398	4,6229
93,9	88 17,21	827 936,019	9,6902	4,5452	98,9	97 81,21	967 361,669	9,9448	4,6245
94	88 36,00	830 584,000	9,6954	4,5468	99	98 01,00	970 299,000	9,9499	4,6261
94,1	88 54,81	833 237,621	9,7005	4,5485	99,1	98 20,81	973 242,271	9,9549	4,6276
94,2	88 73,64	835 896,888	9,7057	4,5501	99,2	98 40,64	976 191,488	9,9599	4,6292
94,3	88 92,49	838 561,807	9,7108	4,5517	99,3	98 60,49	979 146,657	9,9649	4,6307
94,4	89 11,36	841 232,384	9,7160	4,5533	99,4	98 80,36	982 107,784	9,9700	4,6323
94,5	89 30,25	843 908,625	9,7211	4,5549	99,5	99 00,25	985 074,875	9,9750	4,6338
94,6	89 49,16	846 590,536	9,7263	4,5565	99,6	99 20,16	988 047,936	9,9800	4,6354
94,7	89 68,09	849 278,123	9,7314	4,5581	99,7	99 40,09	991 026,973	9,9850	4,6369
94,8	89 87,04	851 971,392	9,7365	4,5597	99,8	99 60,04	994 011,992	9,9900	4,6385
94,9	90 06,61	854 670,349	9,7417	4,5613	99,9	99 80,01	997 002,999	9,9950	4,6400

Tabel B. Cirkelns Omkreds og Areal.

Diameter	Omkreds	Areal	Diameter	Omkreds	Areal	Diameter	Omkreds	Areal
0,1	0,31416	0,007864	0,4	1,2566	0,125664	0,7	2,1991	0,384845
0,2	0,62832	0,031416	0,5	1,5708	0,196350	0,8	2,5133	0,502655
0,3	0,94248	0,070686	0,6	1,8850	0,282743	0,9	2,8274	0,636173

Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal
1,0	3,1416	0,78540	5,0	15,708	19,6350	9,0	28,274	63,6173	13,0	40,841	132,732
1	3,4558	0,95033	1	16,022	20,4282	1	28,588	65,0388	1	41,155	134,782
2	3,7699	1,13097	2	16,336	21,2372	2	28,903	66,4761	2	41,469	136,848
3	4,0841	1,32732	3	16,650	22,0618	3	29,217	67,9291	3	41,783	138,929
4	4,3982	1,53938	4	16,965	22,9022	4	29,531	69,3978	4	42,097	141,026
5	4,7124	1,76715	5	17,279	23,7583	5	29,845	70,8832	5	42,412	143,139
6	5,0265	2,01062	6	17,593	24,6301	6	30,159	72,3823	6	42,726	145,267
7	5,3407	2,26980	7	17,907	25,5176	7	30,473	73,8981	7	43,040	147,411
8	5,6549	2,54469	8	18,221	26,4208	8	30,788	75,4296	8	43,354	149,571
9	5,9690	2,83529	9	18,535	27,3397	9	31,102	76,9769	9	43,668	151,747
2,0	6,2832	3,14159	6,0	18,850	28,2743	10,0	31,416	78,5398	14,0	43,982	153,938
1	6,5973	3,46361	1	19,164	29,2247	1	31,730	80,1185	1	44,296	156,145
2	6,9115	3,80133	2	19,478	30,1907	2	32,044	81,7128	2	44,611	158,368
3	7,2257	4,15476	3	19,792	31,1725	3	32,358	83,3229	3	44,925	160,606
4	7,5398	4,52389	4	20,106	32,1699	4	32,673	84,9487	4	45,239	162,860
5	7,8540	4,90874	5	20,420	33,1831	5	32,987	86,5901	5	45,553	165,130
6	8,1681	5,30929	6	20,735	34,2119	6	33,301	88,2473	6	45,867	167,415
7	8,4823	5,72555	7	21,049	35,2565	7	33,615	89,9202	7	46,181	169,717
8	8,7965	6,15752	8	21,363	36,3168	8	33,929	91,6088	8	46,496	172,034
9	9,1106	6,60520	9	21,677	37,3928	9	34,243	93,3132	9	46,810	174,366
3,0	9,4248	7,06858	7,0	21,991	38,4845	11,0	34,558	95,0332	15,0	47,124	176,715
1	9,7389	7,54768	1	22,305	39,5919	1	34,872	96,7689	1	47,438	179,079
2	10,053	8,04248	2	22,619	40,7150	2	35,186	98,5203	2	47,752	181,458
3	10,367	8,55299	3	22,934	41,8539	3	35,500	100,287	3	48,066	183,854
4	10,681	9,07920	4	23,248	43,0084	4	35,814	102,070	4	48,381	186,265
5	10,996	9,62113	5	23,562	44,1786	5	36,128	103,869	5	48,695	188,692
6	11,310	10,1788	6	23,876	45,3646	6	36,442	105,683	6	49,009	191,134
7	11,624	10,7521	7	24,190	46,5663	7	36,757	107,513	7	49,323	193,593
8	11,938	11,3411	8	24,504	47,7836	8	37,071	109,359	8	49,637	196,067
9	12,252	11,9459	9	24,819	49,0167	9	37,385	111,220	9	49,951	198,557
4,0	12,566	12,5664	8,0	25,133	50,2655	12,0	37,699	113,097	16,0	50,265	201,062
1	12,881	13,2025	1	25,447	51,5300	1	38,013	114,990	1	50,580	203,583
2	13,195	13,8544	2	25,761	52,8102	2	38,327	116,899	2	50,894	206,120
3	13,509	14,5220	3	26,075	54,1061	3	38,642	118,823	3	51,208	208,672
4	13,823	15,2053	4	26,389	55,4147	4	38,956	120,763	4	51,522	211,241
5	14,137	15,9043	5	26,704	56,7450	5	39,270	122,718	5	51,836	213,825
6	14,451	16,6190	6	27,018	58,0880	6	39,584	124,690	6	52,150	216,424
7	14,765	17,3494	7	27,332	59,4468	7	39,898	126,677	7	52,465	219,040
8	15,080	18,0956	8	27,646	60,8212	8	40,212	128,680	8	52,779	221,671
9	15,394	18,8574	9	27,960	62,2114	9	40,527	130,698	9	53,093	224,318

Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal
17,0	53,407	226,980	22,0	69,115	380,133	27,0	84,823	572,555	32,0	100,53	804,248
1	53,721	229,658	1	69,429	383,596	1	85,137	576,804	1	100,85	809,282
2	54,035	232,352	2	69,743	387,076	2	85,451	581,069	2	101,16	814,332
3	54,350	235,062	3	70,058	390,571	3	85,765	585,349	3	101,47	819,398
4	54,664	237,787	4	70,372	394,081	4	86,080	589,646	4	101,79	824,480
5	54,978	240,528	5	70,686	397,608	5	86,394	593,957	5	102,10	829,577
6	55,292	243,285	6	71,000	401,150	6	86,708	598,285	6	102,42	834,690
7	55,606	246,057	7	71,314	404,708	7	87,022	602,628	7	102,73	839,818
8	55,920	248,846	8	71,628	408,281	8	87,336	606,987	8	103,04	844,963
9	56,235	241,649	9	71,942	411,871	9	87,650	611,362	9	103,36	850,123
18,0	56,549	254,469	23,0	72,257	415,476	28,0	87,965	615,752	33,0	103,67	855,299
1	56,863	257,304	1	72,571	419,096	1	88,279	620,158	1	103,99	860,490
2	57,177	260,155	2	72,885	422,733	2	88,593	624,580	2	104,30	865,697
3	57,491	263,022	3	73,199	426,385	3	88,907	629,018	3	104,62	870,920
4	57,805	265,904	4	73,513	430,053	4	89,221	633,471	4	104,93	876,159
5	58,119	268,803	5	73,827	433,736	5	89,535	637,940	5	105,24	881,413
6	58,434	271,716	6	74,142	437,435	6	89,850	642,424	6	105,56	886,683
7	58,748	274,646	7	74,456	441,150	7	90,164	646,925	7	105,87	891,969
8	59,062	277,591	8	74,770	444,881	8	90,478	651,441	8	106,19	897,270
9	59,376	280,552	9	75,084	448,627	9	90,792	655,972	9	106,50	902,587
19,0	59,690	283,529	24,0	75,398	452,389	29,0	91,106	660,520	34,0	106,81	907,920
1	60,004	286,521	1	75,712	456,167	1	91,420	665,083	1	107,13	913,269
2	60,319	289,529	2	76,027	459,961	2	91,735	669,662	2	107,44	918,633
3	60,633	292,553	3	76,341	463,770	3	92,049	674,256	3	107,76	924,013
4	60,947	295,592	4	76,655	467,595	4	92,363	678,867	4	108,07	929,409
5	61,261	298,648	5	76,969	471,435	5	92,677	683,493	5	108,38	934,820
6	61,575	301,719	6	77,283	475,292	6	92,991	688,134	6	108,70	940,247
7	61,889	304,805	7	77,597	479,164	7	93,305	692,792	7	109,01	945,690
8	62,204	307,907	8	77,911	483,051	8	93,619	697,465	8	109,33	951,149
9	62,518	311,026	9	78,226	486,955	9	93,934	702,154	9	109,64	956,623
20,0	62,832	314,159	25,0	78,540	490,874	30,0	94,248	706,858	35,0	109,96	962,113
1	63,146	317,309	1	78,854	494,809	1	94,562	711,579	1	110,27	967,618
2	63,460	320,474	2	79,168	498,759	2	94,876	716,315	2	110,58	973,140
3	63,774	323,655	3	79,482	502,726	3	95,190	721,066	3	110,90	978,677
4	64,088	326,851	4	79,796	506,707	4	95,504	725,834	4	111,21	984,230
5	64,403	330,064	5	80,111	510,705	5	95,819	730,617	5	111,53	989,798
6	64,717	333,292	6	80,425	514,719	6	96,133	735,415	6	111,84	995,382
7	65,031	336,535	7	80,739	518,748	7	96,447	740,230	7	112,15	1000,98
8	65,345	339,795	8	81,053	522,792	8	96,761	745,060	8	112,47	1006,60
9	65,659	343,070	9	81,367	526,853	9	97,075	749,906	9	112,78	1012,23
21,0	65,973	346,361	26,0	81,681	530,929	31,0	97,389	754,768	36,0	113,10	1017,88
1	66,288	349,667	1	81,996	535,021	1	97,704	759,645	1	113,41	1023,54
2	66,602	352,989	2	82,310	539,129	2	98,018	764,538	2	113,73	1029,22
3	66,916	356,327	3	82,624	543,252	3	98,332	769,447	3	114,04	1034,91
4	67,230	359,681	4	82,938	547,391	4	98,646	774,371	4	114,35	1040,62
5	67,544	363,050	5	83,252	551,546	5	98,960	779,311	5	114,67	1046,35
6	67,858	366,435	6	83,566	555,716	6	99,274	784,267	6	114,98	1052,09
7	68,173	369,836	7	83,881	559,902	7	99,588	789,239	7	115,30	1057,84
8	68,487	373,253	8	84,195	564,104	8	99,903	794,226	8	115,61	1063,62
9	68,801	376,685	9	84,509	568,322	9	100,22	799,229	9	115,92	1069,41

Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal
37,0	116,24	1075,21	42,0	131,95	1385,44	47,0	147,65	1734,94	52,0	163,36	2123,72
1	116,55	1081,03	1	132,26	1392,05	1	147,97	1742,34	1	163,68	2131,89
2	116,87	1086,87	2	132,58	1398,67	2	148,28	1749,74	2	163,99	2140,08
3	117,18	1092,72	3	132,89	1405,31	3	148,60	1757,16	3	164,31	2148,29
4	117,50	1098,58	4	133,20	1411,96	4	148,91	1764,60	4	164,62	2156,51
5	117,81	1104,47	5	133,52	1418,63	5	149,23	1772,05	5	164,93	2164,75
6	118,12	1110,36	6	133,83	1425,31	6	149,54	1779,52	6	165,25	2173,01
7	118,44	1116,28	7	134,15	1432,01	7	149,85	1787,01	7	165,56	2181,28
8	118,75	1122,21	8	134,46	1438,72	8	150,17	1794,51	8	165,88	2189,56
9	119,07	1128,15	9	134,77	1445,45	9	150,48	1802,03	9	166,19	2197,87
38,0	119,38	1134,11	43,0	135,09	1452,20	48,0	150,80	1809,56	53,0	166,50	2206,18
1	119,69	1140,09	1	135,40	1458,96	1	151,11	1817,11	1	166,82	2214,52
2	120,01	1146,08	2	135,72	1465,74	2	151,42	1824,67	2	167,13	2222,87
3	120,32	1152,09	3	136,03	1472,54	3	151,74	1832,25	3	167,45	2231,23
4	120,64	1158,12	4	136,35	1479,34	4	152,05	1839,84	4	167,76	2239,61
5	120,95	1164,16	5	136,66	1486,17	5	152,37	1847,45	5	168,08	2248,01
6	121,27	1170,21	6	136,97	1493,01	6	152,68	1855,08	6	168,39	2256,42
7	121,58	1176,28	7	137,29	1499,87	7	153,00	1862,72	7	168,70	2264,84
8	121,89	1182,37	8	137,60	1506,74	8	153,31	1870,38	8	169,02	2273,29
9	122,21	1188,47	9	137,92	1513,63	9	153,62	1878,05	9	169,33	2281,75
39,0	122,52	1194,59	44,0	138,23	1520,53	49,0	153,94	1885,74	54,0	169,65	2290,22
1	122,84	1200,72	1	138,54	1527,45	1	154,25	1893,45	1	169,96	2298,71
2	123,15	1206,87	2	138,86	1534,39	2	154,57	1901,17	2	170,27	2307,22
3	123,46	1213,04	3	139,17	1541,34	3	154,88	1908,90	3	170,59	2315,74
4	123,78	1219,22	4	139,49	1548,30	4	155,19	1916,65	4	170,90	2324,28
5	124,09	1225,42	5	139,80	1555,28	5	155,51	1924,42	5	171,22	2332,83
6	124,41	1231,63	6	140,12	1562,28	6	155,82	1932,21	6	171,53	2341,40
7	124,72	1237,86	7	140,43	1569,30	7	156,14	1940,00	7	171,85	2349,98
8	125,04	1244,10	8	140,74	1576,33	8	156,45	1947,82	8	172,16	2358,58
9	125,35	1250,36	9	141,06	1583,37	9	156,77	1955,65	9	172,47	2367,20
40,0	125,66	1256,64	45,0	141,37	1590,43	50,0	157,08	1963,50	55,0	172,79	2375,83
1	125,98	1262,93	1	141,69	1597,51	1	157,39	1971,36	1	173,10	2384,48
2	126,29	1269,23	2	142,00	1604,60	2	157,71	1979,23	2	173,42	2393,14
3	126,61	1275,56	3	142,31	1611,71	3	158,02	1987,13	3	173,73	2401,82
4	126,92	1281,90	4	142,63	1618,83	4	158,34	1995,04	4	174,04	2410,51
5	127,23	1288,25	5	142,94	1625,97	5	158,65	2002,96	5	174,36	2419,22
6	127,55	1294,62	6	143,26	1633,13	6	158,96	2010,90	6	174,67	2427,95
7	127,86	1301,00	7	143,57	1640,30	7	159,28	2018,86	7	174,99	2436,69
8	128,18	1307,41	8	143,88	1647,48	8	159,59	2026,83	8	175,30	2445,45
9	128,49	1313,82	9	144,20	1654,68	9	159,91	2034,82	9	175,62	2454,22
41,0	128,81	1320,25	46,0	144,51	1661,90	51,0	160,22	2042,82	56,0	175,93	2463,01
1	129,12	1326,70	1	144,83	1669,14	1	160,54	2050,84	1	176,24	2471,81
2	129,43	1333,17	2	145,14	1676,39	2	160,85	2058,87	2	176,56	2480,63
3	129,75	1339,65	3	145,46	1683,65	3	161,16	2066,92	3	176,87	2489,47
4	130,06	1346,14	4	145,77	1690,93	4	161,48	2074,99	4	177,19	2498,32
5	130,38	1352,65	5	146,08	1698,23	5	161,79	2083,07	5	177,50	2507,19
6	130,69	1359,18	6	146,40	1705,54	6	162,11	2091,17	6	177,81	2516,07
7	131,00	1365,72	7	146,71	1712,87	7	162,42	2099,28	7	178,13	2524,97
8	131,32	1372,28	8	147,03	1720,21	8	162,73	2107,41	8	178,44	2533,88
9	131,63	1378,85	9	147,34	1727,57	9	163,05	2115,56	9	178,76	2542,81

Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal
57,0	179,07	2551,76	62,0	194,78	3019,07	67,0	210,49	3525,65	72,0	226,19	4071,50
1	179,39	2560,72	1	195,09	3028,82	1	210,80	3536,18	1	226,51	4082,82
2	179,70	2569,70	2	195,41	3038,58	2	211,12	3546,73	2	226,82	4094,16
3	180,01	2578,69	3	195,72	3048,36	3	211,43	3557,30	3	227,14	4105,50
4	180,33	2587,70	4	196,04	3058,15	4	211,74	3567,88	4	227,45	4116,87
5	180,64	2596,72	5	196,35	3067,96	5	212,06	3578,47	5	227,77	4128,25
6	180,96	2605,76	6	196,66	3077,79	6	212,37	3589,08	6	228,08	4139,65
7	181,27	2614,82	7	196,98	3087,63	7	212,69	3599,71	7	228,39	4151,06
8	181,58	2623,89	8	197,29	3097,48	8	213,00	3610,35	8	228,71	4162,48
9	181,90	2632,98	9	197,61	3107,36	9	213,31	3621,01	9	229,02	4173,93
58,0	182,21	2642,08	63,0	197,92	3117,25	68,0	213,63	3631,68	73,0	229,34	4185,39
1	182,53	2651,20	1	198,24	3127,15	1	213,94	3642,37	1	229,65	4196,86
2	182,84	2660,33	2	198,55	3137,07	2	214,26	3653,08	2	229,97	4208,35
3	183,16	2669,48	3	198,86	3147,00	3	214,57	3663,80	3	230,28	4219,86
4	183,47	2678,65	4	199,18	3156,96	4	214,89	3674,53	4	230,59	4231,38
5	183,78	2687,83	5	199,49	3166,92	5	215,20	3685,28	5	230,91	4242,93
6	184,10	2697,01	6	199,81	3176,90	6	215,51	3696,05	6	231,22	4254,47
7	184,41	2706,24	7	200,12	3186,90	7	215,83	3706,84	7	231,54	4266,04
8	184,73	2715,47	8	200,43	3196,92	8	216,14	3717,64	8	231,85	4277,62
9	185,04	2724,71	9	200,75	3206,95	9	216,46	3728,45	9	232,16	4289,22
59,0	185,35	2733,97	64,0	201,06	3216,99	69,0	216,77	3739,28	74,0	232,48	4300,84
1	185,67	2743,25	1	201,38	3227,05	1	217,08	3750,13	1	232,79	4312,47
2	185,98	2752,54	2	201,69	3237,13	2	217,40	3760,99	2	233,11	4324,12
3	186,30	2761,84	3	202,00	3247,22	3	217,71	3771,87	3	233,42	4335,78
4	186,61	2771,17	4	202,32	3257,33	4	218,03	3782,76	4	233,73	4347,46
5	186,93	2780,51	5	202,63	3267,45	5	218,34	3793,67	5	234,05	4359,16
6	187,24	2789,86	6	202,95	3277,59	6	218,66	3804,59	6	234,36	4370,87
7	187,55	2799,23	7	203,26	3287,75	7	218,97	3815,54	7	234,68	4382,59
8	187,87	2808,62	8	203,58	3297,92	8	219,28	3826,49	8	234,99	4394,33
9	188,18	2818,02	9	203,89	3308,10	9	219,60	3837,46	9	235,31	4406,09
60,0	188,50	2827,43	65,0	204,20	3318,31	70,0	219,91	3848,45	75,0	235,62	4417,86
1	188,81	2836,87	1	204,52	3328,53	1	220,23	3859,45	1	235,93	4429,65
2	189,12	2846,31	2	204,83	3338,76	2	220,54	3870,47	2	236,25	4441,46
3	189,44	2855,78	3	205,15	3349,01	3	220,85	3881,51	3	236,56	4453,28
4	189,75	2865,26	4	205,46	3359,27	4	221,17	3892,56	4	236,88	4465,11
5	190,07	2874,75	5	205,78	3369,55	5	221,48	3903,63	5	237,19	4476,97
6	190,38	2884,26	6	206,09	3379,85	6	221,80	3914,71	6	237,50	4488,83
7	190,69	2993,79	7	206,40	3390,16	7	222,11	3925,80	7	237,82	4500,72
8	191,01	2903,33	8	206,72	3400,49	8	222,43	3936,92	8	238,13	4512,62
9	191,32	2912,89	9	207,03	3410,84	9	222,74	3948,05	9	238,45	4524,53
61,0	191,64	2922,47	66,0	207,35	3421,19	71,0	223,05	3959,19	76,0	238,76	4536,46
1	191,95	2932,06	1	207,66	3431,57	1	223,37	3970,35	1	239,08	4548,41
2	192,27	2941,66	2	207,97	3441,96	2	223,68	3981,53	2	239,39	4560,37
3	192,58	2951,28	3	208,29	3452,37	3	224,00	3992,72	3	239,70	4572,34
4	192,89	2960,92	4	208,60	3462,79	4	224,31	4003,93	4	240,02	4584,34
5	193,21	2970,57	5	208,92	3473,23	5	224,62	4015,15	5	240,33	4596,35
6	193,52	2980,24	6	209,23	3483,68	6	224,94	4026,39	6	240,65	4608,37
7	193,84	2989,92	7	209,54	3494,15	7	225,25	4037,65	7	240,96	4620,41
8	194,15	2999,62	8	209,86	3504,64	8	225,57	4048,92	8	241,27	4632,47
9	194,47	3009,34	9	210,17	3515,14	9	225,88	4060,20	9	241,59	4644,54

Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal	Dia- meter	Omkreds	Areal
77,0	241,90	4656,63	82,0	257,61	5281,02	87,0	273,32	5944,68	92,0	289,03	6647,61
1	242,22	4668,73	1	257,92	5293,91	1	273,63	5958,35	1	289,34	6662,07
2	242,53	4680,85	2	258,24	5306,81	2	273,95	5972,04	2	289,65	6676,54
3	242,85	4692,98	3	258,55	5319,73	3	274,26	5985,75	3	289,97	6691,03
4	243,16	4705,13	4	258,87	5332,67	4	274,58	5999,47	4	290,28	6705,54
5	243,47	4717,30	5	259,18	5345,62	5	274,89	6013,20	5	290,60	6720,06
6	243,79	4729,48	6	259,50	5358,58	6	275,20	6026,96	6	290,91	6734,60
7	244,10	4741,68	7	259,81	5371,57	7	275,52	6040,73	7	291,23	6749,15
8	244,42	4753,89	8	260,12	5384,56	8	275,83	6054,51	8	291,54	6763,72
9	244,73	4766,12	9	260,44	5397,58	9	276,15	6068,31	9	291,85	6778,31
78,0	245,04	4778,36	83,0	260,75	5410,61	88,0	276,46	6082,12	93,0	292,17	6792,91
1	245,36	4790,62	1	261,07	5423,65	1	276,77	6095,95	1	292,48	6807,52
2	245,67	4802,90	2	261,38	5436,71	2	277,09	6109,80	2	292,80	6822,16
3	245,99	4815,19	3	261,69	5449,79	3	277,40	6123,66	3	293,11	6836,80
4	246,30	4827,50	4	262,01	5462,88	4	277,72	6137,54	4	293,42	6851,47
5	246,62	4839,82	5	262,32	5475,99	5	278,03	6151,43	5	293,74	6866,15
6	246,93	4852,16	6	262,64	5489,12	6	278,35	6165,34	6	294,05	6880,84
7	247,24	4864,51	7	262,95	5502,26	7	278,66	6179,27	7	294,37	6895,55
8	247,56	4876,88	8	263,27	5515,41	8	278,97	6193,21	8	294,68	6910,28
9	247,87	4889,27	9	263,58	5528,58	9	279,29	6207,17	9	295,00	6925,02
79,0	248,19	4901,67	84,0	263,89	5541,77	89,0	279,60	6221,14	94,0	295,31	6939,78
1	248,50	4914,09	1	264,21	5554,97	1	279,92	6235,13	1	295,62	6954,55
2	248,81	4926,52	2	264,52	5568,19	2	280,23	6249,13	2	295,94	6969,34
3	249,13	4938,97	3	264,84	5581,42	3	280,54	6263,15	3	296,25	6984,15
4	249,44	4951,43	4	265,15	5594,67	4	280,86	6277,18	4	296,57	6998,97
5	249,76	4963,91	5	265,46	5607,94	5	281,17	6291,24	5	296,88	7013,80
6	250,07	4976,41	6	265,78	5621,22	6	281,49	6305,30	6	297,19	7028,65
7	250,38	4988,92	7	266,09	5634,52	7	281,80	6319,38	7	297,51	7043,52
8	250,70	5001,45	8	266,41	5647,83	8	282,12	6333,48	8	297,82	7058,40
9	251,01	5013,99	9	266,72	5661,16	9	282,43	6447,60	9	298,14	7073,30
80,0	251,33	5026,55	85,0	267,04	5674,50	90,0	282,74	6361,73	95,0	298,45	7088,22
1	251,64	5039,12	1	267,35	5687,86	1	283,06	6375,87	1	298,77	7103,15
2	251,96	5051,71	2	267,66	5701,24	2	283,37	6390,03	2	299,08	7118,09
3	252,27	5064,32	3	267,98	5714,63	3	283,69	6404,21	3	299,39	7133,06
4	252,58	5076,94	4	268,29	5728,03	4	284,00	6418,40	4	299,71	7148,03
5	252,90	5089,58	5	268,61	5741,46	5	284,31	6432,61	5	300,02	7163,03
6	253,21	5102,23	6	268,92	5754,90	6	284,63	6446,83	6	300,34	7178,04
7	253,53	5114,90	7	269,23	5768,35	7	284,94	6461,07	7	300,65	7193,06
8	253,84	5127,58	8	269,55	5781,82	8	285,26	6475,33	8	300,96	7208,10
9	254,15	5140,28	9	269,86	5795,30	9	285,57	6489,60	9	301,28	7223,16
81,0	254,47	5153,00	86,0	270,18	5808,80	91,0	285,88	6503,88	96,0	301,59	7238,23
1	254,78	5165,73	1	270,49	5822,32	1	286,20	6518,18	1	301,91	7253,32
2	255,10	5178,48	2	270,81	5835,85	2	286,51	6532,50	2	302,22	7268,42
3	255,41	5191,24	3	271,12	5849,40	3	286,83	6546,84	3	302,54	7283,54
4	255,73	5204,02	4	271,43	5862,97	4	287,14	6561,18	4	302,85	7298,67
5	256,04	5216,81	5	271,75	5876,55	5	287,46	6575,55	5	303,16	7313,82
6	256,35	5229,62	6	272,06	5890,14	6	287,77	6589,93	6	303,48	7328,99
7	256,67	5242,45	7	272,38	5903,75	7	288,08	6604,33	7	303,79	7344,17
8	256,98	5255,29	8	272,69	5917,38	8	288,40	6618,74	8	304,11	7359,37
9	257,30	5268,14	9	273,00	5931,02	9	288,71	6633,17	9	304,42	7374,58

Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal	Dia ^s meter	Omkreds	Areal
97,0	304,73	7389,81	98,0	307,88	7542,96	99,0	311,02	7697,69	100,0	314,16	7853,98
1	305,05	7405,06	1	308,19	7558,37	1	311,33	7713,25	1	314,47	7869,70
2	305,36	7420,32	2	308,50	7573,78	2	311,65	7728,82	2	314,79	7885,43
3	305,68	7435,59	3	308,82	7589,22	3	311,96	7744,41	3	315,10	7901,18
4	305,99	7450,88	4	309,13	7604,66	4	312,27	7760,02	4	315,42	7916,94
5	306,31	7466,19	5	309,45	7620,13	5	312,59	7775,64	5	315,73	7932,72
6	306,62	7481,51	6	309,76	7635,61	6	312,90	7791,28	6	316,04	7948,51
7	306,93	7496,85	7	310,08	7651,11	7	313,22	7806,93	7	316,36	7964,32
8	307,25	7512,21	8	310,39	7666,62	8	313,53	7822,60	8	316,67	7980,15
9	307,56	7527,58	9	310,70	7682,14	9	313,85	7838,28	9	316,99	7995,99

Nogle Talværdier.

Værdi	n	log n	Værdi	n	log n	Værdi	n	log n
π	3,1415927	0,49715	π^4	97,409091	1,98860	$\sqrt[3]{90:\pi}$	5,352372	0,72855
2π	6,2831853	0,79818	π^5	306,01969	2,48575	$\sqrt[3]{2\pi}$	1,845261	0,26606
3π	9,4247780	0,97427	π^6	961,38919	2,98290	$\sqrt[3]{\pi:2}$	1,162447	0,06537
4π	12,566371	1,09921	$\sqrt[n]{3}$	1,7724539	0,24858	$\sqrt[3]{\pi:4}$	0,922635	0,96503-1
5π	15,707963	1,19612	$\sqrt[n]{\pi}$	1,4645919	0,16572	$\sqrt[3]{2:\pi}$	0,860254	0,93463-1
6π	18,849556	1,27530	$\sqrt[6]{\pi}$	1,2102032	0,08286	$\sqrt[3]{3:\pi}$	0,984745	0,99332-1
7π	21,991149	1,34225	$\pi\sqrt[n]{\pi}$	5,5683280	0,74572	$\sqrt[3]{6:\pi}$	1,240701	0,09367
8π	25,132741	1,40024	$\pi\sqrt[n]{\pi}$	4,6011511	0,66287	$\sqrt[3]{\pi^2}$	2,145029	0,33144
9π	28,274334	1,45139	$4\pi^2$	39,478418	1,59636	$\pi\sqrt[n]{\pi^2}$	6,738808	0,82859
$\pi:2$	1,5707963	0,19612	$\pi^2:4$	2,4674011	0,39224	$1:2g$	0,050968	0,70730-2
$\pi:3$	1,0471976	0,02003	$\pi\sqrt[2]{\pi}$	4,4428829	0,64767	$2\sqrt[2]{g}$	6,264184	0,79686
$\pi:4$	0,7853982	0,89509-1	$\frac{g}{g^2}$	9,81	0,99167	$\sqrt[2]{2g}$	4,429447	0,64635
$\pi:5$	0,6283185	0,79818-1	$\frac{g^2}{g}$	96,2361	1,98334	$\pi\sqrt[2]{g}$	9,839757	0,99298
$\pi:6$	0,5235988	0,71900-1	$\sqrt[2]{g}$	3,1320919	0,49583	$\pi\sqrt[2]{2g}$	13,91536	1,14350
$\pi:7$	0,4487990	0,65205-1	$\pi\sqrt[2]{2}$	2,221441	0,34663	$\pi\sqrt[2]{g}$	1,003033	0,00132
$\pi:8$	0,3926991	0,59406-1	$2\sqrt[2]{\pi}$	3,544908	0,54961			
$\pi:9$	0,3490659	0,54291-1	$\sqrt[2]{2\pi}$	2,506628	0,39909			
$\pi:12$	0,2617994	0,41797-1	$\sqrt[2]{\pi:2}$	1,253314	0,09806			
$\pi:16$	0,1963495	0,29303-1	$\sqrt[2]{2:\pi}$	0,797885	0,90194-1			
$\pi:32$	0,0981748	0,99200-2	$\sqrt[2]{3:\pi}$	0,977205	0,98998-1			
$\pi:64$	0,0490874	0,69097-2						
$\pi:108$	0,0290888	0,46373-2						
$\pi:180$	0,0174533	0,24188-2						
π^2	9,8696044	0,99430						
π^3	31,006277	1,49145						

Tabel C. Logaritmer (Mantisser)

for Tallene 1 til 999.

N.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	00000	30103	47712	60206	69897	77815	84510	90309	95424
10	00000	00432	00860	01284	01703	02119	02531	02938	03342	03743
11	04139	04532	04922	05308	05690	06070	06446	06819	07188	07555
12	07918	08279	08636	08991	09342	09691	10037	10380	10721	11059
13	11394	11727	12057	12385	12710	13033	13354	13672	13988	14301
14	14613	14922	15229	15534	15836	16137	16435	16732	17026	17319
15	17609	17898	18184	18469	18752	19033	19312	19590	19866	20140
16	20412	20683	20952	21219	21484	21748	22011	22272	22531	22789
17	23045	23300	23553	23805	24055	24304	24551	24797	25042	25285
18	25527	25768	26007	26245	26482	26717	26951	27184	27416	27646
19	27875	28103	28330	28556	28780	29003	29226	29447	29667	29885
20	30103	30320	30535	30750	30963	31175	31387	31597	31806	32015
21	32222	32428	32634	32838	33041	33244	33445	33646	33846	34044
22	34242	34439	34635	34830	35025	35218	35411	35603	35793	35984
23	36173	36361	36549	36736	36922	37107	37291	37475	37658	37840
24	38021	38202	38382	38561	38739	38917	39094	39270	39445	39620
25	39794	39967	40140	40312	40483	40654	40824	40993	41162	41330
26	41497	41664	41830	41996	42160	42325	42488	42651	42813	42975
27	43136	43297	43457	43616	43775	43933	44091	44248	44404	44560
28	44716	44871	45025	45179	45332	45484	45637	45788	45939	46090
29	46240	46389	46538	46687	46835	46982	47129	47276	47422	47567
30	47712	47857	48001	48144	48287	48430	48572	48714	48855	48996
31	49136	49276	49415	49554	49693	49831	49969	50106	50243	50379
32	50515	50651	50786	50920	51055	51188	51322	51455	51587	51720
33	51851	51983	52114	52244	52375	52504	52634	52763	52892	53020
34	53148	53275	53403	53529	53656	53782	53908	54033	54158	54283
35	54407	54531	54654	54777	54900	55023	55145	55267	55388	55509
36	55630	55751	55871	55991	56110	56229	56348	56467	56585	56703
37	56820	56937	57054	57171	57287	57403	57519	57634	57749	57864
38	57978	58092	58206	58320	58433	58546	58659	58771	58883	58995
39	59106	59218	59329	59439	59550	59660	59770	59879	59988	60097
40	60206	60314	60423	60531	60638	60746	60853	60959	61066	61172
41	61278	61384	61490	61595	61700	61805	61909	62014	62118	62221
42	62325	62428	62531	62634	62737	62839	62941	63043	63144	63246
43	63347	63448	63548	63649	63749	63849	63949	64048	64147	64246
44	64345	64444	64542	64640	64738	64836	64933	65031	65128	65225
45	65321	65418	65514	65610	65706	65801	65896	65992	66087	66181
46	66276	66370	66464	66558	66652	66745	66839	66932	67025	67117
47	67210	67302	67394	67486	67578	67669	67761	67852	67943	68034
48	68124	68215	68305	68395	68485	68574	68664	68753	68842	68931
49	69020	69108	69197	69285	69373	69461	69548	69636	69723	69810

N.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	69897	69984	70070	70157	70243	70329	70415	70501	70586	70672
51	70757	70842	70927	71012	71096	71181	71265	71349	71433	71517
52	71600	71684	71767	71850	71933	72016	72099	72181	72263	72346
53	72428	72509	72591	72673	72754	72835	72916	72997	73078	73159
54	73239	73320	73400	73480	73560	73640	73719	73799	73878	73957
55	74036	74115	74194	74273	74351	74429	74507	74586	74663	74741
56	74819	74896	74974	75051	75128	75205	75282	75358	75435	75511
57	75587	75664	75740	75815	75891	75967	76042	76118	76193	76268
58	76343	76418	76492	76567	76641	76716	76790	76864	76938	77012
59	77085	77159	77232	77305	77379	77452	77525	77597	77670	77743
60	77815	77887	77960	78032	78104	78176	78247	78319	78390	78462
61	78533	78604	78675	78746	78817	78888	78958	79029	79099	79169
62	79239	79309	79379	79449	79518	79588	79657	79727	79796	79865
63	79934	80003	80072	80140	80209	80277	80346	80414	80482	80550
64	80618	80686	80754	80821	80889	80956	81023	81090	81158	81224
65	81291	81358	81425	81491	81558	81624	81690	81757	81823	81889
66	81954	82020	82086	82151	82217	82282	82347	82413	82478	82543
67	82607	82672	82737	82802	82866	82930	82995	83059	83123	83187
68	83251	83315	83378	83442	83506	83569	83632	83696	83759	83822
69	83885	83948	84011	84073	84136	84198	84261	84323	84386	84448
70	84510	84572	84634	84696	84757	84819	84880	84942	85003	85065
71	85126	85187	85248	85309	85370	85431	85491	85552	85612	85673
72	85733	85794	85854	85914	85974	86034	86094	86153	86213	86273
73	86332	86392	86451	86510	86570	86629	86688	86747	86806	86864
74	86923	86982	87040	87099	87157	87216	87274	87332	87390	87448
75	87506	87564	87622	87679	87737	87795	87852	87910	87967	88024
76	88081	88138	88195	88252	88309	88366	88423	88480	88536	88593
77	88649	88705	88762	88818	88874	88930	88986	89042	89098	89154
78	89209	89265	89321	89376	89432	89487	89542	89597	89653	89708
79	89763	89818	89873	89927	89982	90037	90091	90146	90200	90255
80	90309	90363	90417	90472	90526	90580	90634	90687	90741	90795
81	90849	90902	90956	91009	91062	91116	91169	91222	91275	91328
82	91381	91434	91487	91540	91593	91645	91698	91751	91803	91855
83	91908	91960	92012	92065	92117	92169	92221	92273	92324	92376
84	92428	92480	92531	92583	92634	92686	92737	92788	92840	92891
85	92942	92993	93044	93095	93146	93197	93247	93298	93349	93399
86	93450	93500	93551	93601	93651	93702	93752	93802	93852	93902
87	93952	94002	94052	94101	94151	94201	94250	94300	94349	94399
88	94448	94498	94547	94596	94645	94694	94743	94792	94841	94890
89	94939	94988	95036	95085	95134	95182	95231	95279	95328	95376
90	95424	95472	95521	95569	95617	95665	95713	95761	95809	95856
91	95904	95952	95999	96047	96095	96142	96190	96237	96284	96332
92	96379	96426	96473	96520	96567	96614	96661	96708	96755	96802
93	96848	96895	96942	96988	97035	97081	97128	97174	97220	97267
94	97313	97359	97405	97451	97497	97543	97589	97635	97681	97727
95	97772	97818	97864	97909	97955	98000	98046	98091	98137	98182
96	98227	98272	98318	98363	98408	98453	98498	98543	98588	98632
97	98677	98722	98767	98811	98856	98900	98945	98989	99034	99078
98	99123	99167	99211	99255	99300	99344	99388	99432	99476	99520
99	99564	99607	99651	99695	99739	99782	99826	99870	99913	99957

Tabel D.

Sinus fra Minut til Minut.

Grader	0'	10'	20'	30'	40'	50'	1 2 3	4 5 6	7 8 9
0	0000	0029	0058	0087	0116	0145	3 6 9	12 15 17	20 23 26
1	0175	0204	0233	0262	0291	0320	3 6 9	12 15 17	20 23 26
2	0349	0378	0407	0436	0465	0494	3 6 9	12 15 17	20 23 26
3	0523	0552	0581	0610	0640	0669	3 6 9	12 15 17	20 23 26
4	0698	0727	0756	0785	0814	0843	3 6 9	12 15 17	20 23 26
5	0871	0901	0929	0958	0987	1016	3 6 9	12 14 17	20 23 26
6	1045	1074	1103	1132	1161	1190	3 6 9	12 14 17	20 23 26
7	1219	1248	1276	1305	1334	1363	3 6 9	12 14 17	20 23 26
8	1392	1421	1449	1478	1507	1536	3 6 9	12 14 17	20 23 26
9	1564	1593	1622	1650	1679	1708	3 6 9	12 14 17	20 23 26
10	1736	1765	1794	1822	1851	1880	3 6 9	12 14 17	20 23 26
11	1908	1937	1965	1994	2022	2051	3 6 9	11 14 17	20 23 26
12	2079	2108	2136	2164	2193	2221	3 6 9	11 14 17	20 23 26
13	2250	2278	2306	2334	2363	2391	3 6 8	11 14 17	20 23 25
14	2419	2447	2476	2504	2532	2560	3 6 8	11 14 17	20 23 25
15	2588	2616	2644	2672	2700	2728	3 6 8	11 14 17	19 22 25
16	2756	2784	2812	2840	2868	2896	3 6 8	11 14 17	19 22 25
17	2924	2952	2979	3007	3035	3062	3 6 8	11 14 17	19 22 25
18	3090	3118	3145	3173	3201	3228	3 6 8	11 14 17	19 22 25
19	3256	3283	3311	3338	3365	3393	3 5 8	11 14 16	19 22 25
20	3420	3448	3475	3502	3529	3557	3 5 8	11 14 16	19 22 25
21	3584	3611	3638	3665	3692	3719	3 5 8	11 14 16	19 22 24
22	3746	3773	3800	3827	3854	3881	3 5 8	11 14 16	19 22 24
23	3907	3934	3961	3987	4014	4041	3 5 8	11 14 16	19 21 24
24	4067	4094	4120	4147	4173	4200	3 5 8	11 13 16	19 21 24
25	4226	4253	4279	4305	4331	4358	3 5 8	11 13 16	18 21 24
26	4384	4410	4436	4462	4488	4514	3 5 8	10 13 16	18 21 23
27	4540	4566	4592	4617	4643	4669	3 5 8	10 13 15	18 21 23
28	4695	4720	4746	4772	4797	4823	3 5 8	10 13 15	18 20 23
29	4848	4874	4899	4924	4950	4975	3 5 8	10 13 15	18 20 23
30	5000	5025	5050	5075	5100	5125	3 5 8	10 13 15	18 20 23
31	5150	5175	5200	5225	5250	5275	2 5 7	10 12 15	17 20 22
32	5299	5324	5348	5373	5398	5422	2 5 7	10 12 15	17 20 22
33	5446	5471	5495	5519	5544	5568	2 5 7	10 12 15	17 19 22
34	5592	5616	5640	5664	5688	5712	2 5 7	10 12 14	17 19 22
35	5736	5760	5783	5807	5831	5854	2 5 7	9 12 14	17 19 21
36	5878	5901	5925	5948	5972	5995	2 5 7	9 12 14	16 19 21
37	6018	6041	6065	6088	6111	6134	2 5 7	9 12 14	16 18 21
38	6157	6180	6202	6225	6248	6271	2 5 7	9 11 14	16 18 20
39	6293	6316	6338	6361	6383	6406	2 4 7	9 11 13	16 18 20
40	6428	6450	6472	6494	6517	6539	2 4 7	9 11 13	15 18 20
41	6561	6583	6604	6626	6648	6670	2 4 7	9 11 13	15 17 20
42	6691	6713	6734	6756	6777	6799	2 4 6	9 11 13	15 17 19
43	6820	6841	6862	6884	6905	6926	2 4 6	8 11 13	15 17 19
44	6947	6967	6988	7009	7030	7050	2 4 6	8 10 12	15 17 19
45	7071	7092	7112	7133	7153	7173	2 4 6	8 10 12	14 16 18

Sinus fra Minut til Minut.

Grader	0'	10'	20'	30'	40'	50'	1 2 3	4 5 6	7 8 9
46	7193	7214	7234	7254	7274	7294	2 4 6	8 10 12	14 16 18
47	7314	7333	7353	7373	7392	7412	2 4 6	8 10 12	14 16 18
48	7431	7451	7470	7490	7509	7528	2 4 6	8 10 12	13 15 17
49	7547	7566	7585	7604	7623	7642	2 4 6	8 9 11	13 15 17
50	7660	7679	7698	7716	7735	7753	2 4 6	7 9 11	13 15 17
51	7771	7790	7808	7826	7844	7862	2 4 5	7 9 11	13 14 16
52	7880	7898	7916	7934	7951	7969	2 4 5	7 9 11	12 14 16
53	7986	8004	8021	8039	8056	8073	2 3 5	7 9 10	12 14 16
54	8090	8107	8124	8141	8158	8175	2 3 5	7 8 10	12 14 15
55	8192	8208	8225	8241	8258	8274	2 3 5	7 8 10	12 13 15
56	8290	8307	8323	8339	8355	8371	2 3 5	6 8 9	11 13 14
57	8387	8403	8418	8434	8450	8465	2 3 5	6 8 9	11 12 14
58	8480	8496	8511	8526	8542	8557	2 3 5	6 8 9	11 12 14
59	8572	8587	8601	8616	8631	8646	1 3 4	6 7 9	10 12 13
60	8660	8675	8689	8704	8718	8732	1 3 4	6 7 9	10 11 13
61	8746	8760	8774	8788	8802	8816	1 3 4	6 7 8	10 11 12
62	8829	8843	8857	8870	8884	8897	1 3 4	5 7 8	9 11 12
63	8910	8923	8936	8949	8962	8975	1 3 4	5 6 8	9 11 12
64	8988	9001	9013	9026	9038	9051	1 3 4	5 6 8	9 10 11
65	9063	9075	9088	9100	9112	9124	1 2 4	5 6 7	8 10 11
66	9135	9147	9159	9171	9182	9194	1 2 3	5 6 7	8 9 10
67	9205	9216	9228	9239	9250	9261	1 2 3	4 6 7	8 9 10
68	9272	9283	9293	9304	9315	9325	1 2 3	4 5 6	7 9 10
69	9336	9346	9356	9367	9377	9387	1 2 3	4 5 6	7 8 9
70	9397	9407	9417	9426	9436	9446	1 2 3	4 5 6	7 8 9
71	9455	9465	9474	9483	9492	9502	1 2 3	4 5 5	6 7 8
72	9511	9520	9528	9537	9546	9555	1 2 3	4 4 5	6 7 8
73	9563	9572	9580	9588	9596	9605	1 2 2	3 4 5	6 7 7
74	9613	9621	9628	9636	9644	9652	1 2 2	3 4 5	6 6 7
75	9659	9667	9674	9681	9689	9696	1 1 2	3 4 4	5 6 7
76	9703	9710	9717	9724	9730	9737	1 1 2	3 3 4	5 5 6
77	9744	9750	9757	9763	9769	9775	1 1 2	3 3 4	4 5 6
78	9781	9787	9793	9799	9805	9811	1 1 2	2 3 3	4 5 5
79	9816	9822	9827	9833	9838	9843	1 1 2	2 3 3	4 4 5
80	9848	9853	9858	9863	9868	9872	0 1 1	2 2 3	3 4 4
81	9877	9881	9886	9890	9894	9899	0 1 1	2 2 3	3 3 4
82	9903	9907	9911	9914	9918	9922	0 1 1	2 2 2	3 3 3
83	9925	9929	9932	9936	9939	9942	0 1 1	1 2 2	2 3 3
84	9945	9948	9951	9954	9957	9959	0 1 1	1 2 2	2 2 3
85	9962	9964	9967	9969	9971	9974	0 0 1	1 1 1	2 2 2
86	9976	9978	9980	9981	9983	9985	0 0 1	1 1 1	1 1 2
87	9986	9988	9989	9990	9992	9993	0 0 0	0 0 0	0 1 1
88	9994	9995	9996	9997	9997	9998	0 0 0	0 0 0	0 0 0
89	9998	9999	9999	1,000	1,000	1,000	0 0 0	0 0 0	0 0 0

Tangens 0—45 Grader.

Grader	0'	10'	20'	30'	40'	50'	1 2 3	4 5 6	7 8 9
0	0,0000	0,0029	0,0058	0,0087	0,0116	0,0145	3 6 9	12 15 17	20 23 26
1	0,0175	0,0204	0,0233	0,0262	0,0291	0,0320	3 6 9	12 15 17	20 23 26
2	0,0349	0,0378	0,0407	0,0437	0,0466	0,0495	3 6 9	12 15 17	20 23 26
3	0,0524	0,0553	0,0582	0,0612	0,0641	0,0670	3 6 9	12 15 17	20 23 26
4	0,0699	0,0728	0,0758	0,0787	0,0816	0,0846	3 6 9	12 15 17	20 23 26
5	0,0875	0,0904	0,0933	0,0963	0,0992	0,1022	3 6 9	12 15 18	21 24 27
6	0,1051	0,1080	0,1110	0,1139	0,1169	0,1198	3 6 9	12 15 18	21 24 27
7	0,1228	0,1257	0,1287	0,1316	0,1346	0,1376	3 6 9	12 15 18	21 24 27
8	0,1405	0,1435	0,1465	0,1494	0,1524	0,1554	3 6 9	12 15 18	21 24 27
9	0,1584	0,1614	0,1643	0,1673	0,1703	0,1733	3 6 9	12 15 18	21 24 27
10	0,1763	0,1793	0,1823	0,1853	0,1883	0,1914	3 6 9	12 15 18	21 24 27
11	0,1944	0,1974	0,2004	0,2034	0,2065	0,2095	3 6 9	12 15 18	21 24 27
12	0,2126	0,2156	0,2186	0,2217	0,2247	0,2278	3 6 9	12 15 19	22 25 28
13	0,2309	0,2339	0,2370	0,2401	0,2432	0,2462	3 6 9	12 15 19	22 25 28
14	0,2493	0,2524	0,2555	0,2586	0,2617	0,2648	3 6 9	12 15 19	22 25 28
15	0,2679	0,2711	0,2742	0,2773	0,2805	0,2836	3 6 9	12 15 19	22 25 28
16	0,2867	0,2899	0,2930	0,2962	0,2994	0,3025	3 6 9	13 16 19	22 25 28
17	0,3057	0,3089	0,3121	0,3153	0,3185	0,3217	3 6 10	13 16 19	22 25 29
18	0,3249	0,3281	0,3314	0,3346	0,3378	0,3411	3 6 10	13 16 19	22 25 29
19	0,3443	0,3476	0,3508	0,3541	0,3574	0,3607	3 7 10	13 17 20	23 26 30
20	0,3640	0,3673	0,3706	0,3739	0,3772	0,3805	3 7 10	13 17 20	23 26 30
21	0,3839	0,3872	0,3905	0,3939	0,3973	0,4006	3 7 10	13 17 20	23 27 30
22	0,4040	0,4074	0,4108	0,4142	0,4176	0,4210	3 7 10	14 17 20	24 27 31
23	0,4245	0,4279	0,4314	0,4348	0,4383	0,4417	3 7 10	14 17 21	24 28 31
24	0,4452	0,4487	0,4522	0,4557	0,4592	0,4628	4 7 10	14 18 21	25 28 32
25	0,4663	0,4698	0,4734	0,4770	0,4805	0,4841	4 7 11	14 18 21	25 28 32
26	0,4877	0,4913	0,4949	0,4986	0,5022	0,5059	4 7 11	15 18 22	25 29 33
27	0,5095	0,5132	0,5169	0,5206	0,5243	0,5280	4 7 11	15 19 22	26 30 33
28	0,5317	0,5354	0,5392	0,5430	0,5467	0,5505	4 7 11	15 19 22	26 30 34
29	0,5543	0,5581	0,5619	0,5658	0,5696	0,5735	4 8 12	15 19 23	27 31 35
30	0,5773	0,5812	0,5851	0,5890	0,5930	0,5969	4 8 12	16 20 23	27 31 35
31	0,6009	0,6048	0,6088	0,6128	0,6168	0,6208	4 8 12	16 20 24	28 32 36
32	0,6249	0,6289	0,6330	0,6371	0,6412	0,6453	4 8 12	16 20 24	29 33 37
33	0,6494	0,6535	0,6577	0,6619	0,6661	0,6703	4 8 13	17 21 25	29 33 38
34	0,6745	0,6787	0,6830	0,6873	0,6916	0,6959	4 9 13	17 21 26	30 34 39
35	0,7002	0,7045	0,7089	0,7133	0,7177	0,7221	4 9 13	18 22 26	31 35 40
36	0,7265	0,7310	0,7355	0,7400	0,7445	0,7490	4 9 13	18 22 27	31 36 40
37	0,7535	0,7581	0,7627	0,7673	0,7720	0,7766	5 9 14	18 23 28	32 37 41
38	0,7813	0,7860	0,7907	0,7954	0,8002	0,8050	5 9 14	19 24 28	33 38 43
39	0,8098	0,8146	0,8195	0,8243	0,8292	0,8341	5 10 15	19 24 29	34 39 44
40	0,8391	0,8440	0,8491	0,8541	0,8591	0,8642	5 10 15	20 25 30	35 40 45
41	0,8693	0,8744	0,8795	0,8847	0,8899	0,8951	5 10 15	21 26 31	36 41 46
42	0,9004	0,9057	0,9110	0,9163	0,9217	0,9271	5 11 16	21 27 32	37 43 48
43	0,9325	0,9380	0,9434	0,9490	0,9545	0,9601	6 11 17	22 28 33	39 44 50
44	0,9657	0,9713	0,9770	0,9827	0,9884	0,9942	6 11 17	23 28 34	40 46 51
45	1,0000	1,0059	1,0117	1,0176	1,0235	1,0295	6 12 18	23 29 35	41 47 53

Tangens 45—80 Grader.

Grader	0'	10'	20'	30'	40'	50'	1 2 3	4 5 6	7 8 9
46	1,035	1,041	1,047	1,053	1,060	1,066	1 1 2	2 3 4	4 5 5
47	1,072	1,078	1,085	1,091	1,098	1,104	1 1 2	3 3 4	4 5 6
48	1,111	1,117	1,124	1,130	1,137	1,144	1 1 2	3 3 4	5 5 6
49	1,150	1,157	1,164	1,171	1,178	1,185	1 1 2	3 3 4	5 6 6
50	1,192	1,199	1,206	1,213	1,220	1,228	1 1 2	3 4 4	5 6 6
51	1,235	1,242	1,250	1,257	1,265	1,272	1 1 2	3 4 4	5 6 7
52	1,280	1,288	1,295	1,303	1,311	1,319	1 2 2	3 4 5	6 6 7
53	1,327	1,335	1,343	1,351	1,360	1,368	1 2 2	3 4 5	6 6 7
54	1,376	1,385	1,393	1,402	1,411	1,419	1 2 3	3 4 5	6 7 8
55	1,428	1,437	1,446	1,455	1,464	1,473	1 2 3	4 5 5	6 7 8
56	1,483	1,492	1,501	1,511	1,520	1,530	1 2 3	4 5 6	7 8 8
57	1,540	1,550	1,560	1,570	1,580	1,590	1 2 3	4 5 6	7 8 9
58	1,600	1,611	1,621	1,632	1,643	1,653	1 2 3	4 5 6	7 8 9
59	1,664	1,675	1,686	1,698	1,709	1,720	1 2 3	4 6 7	8 9 10
60	1,732	1,744	1,756	1,767	1,779	1,792	1 2 4	5 6 7	8 10 11
61	1,804	1,816	1,829	1,842	1,855	1,868	1 3 4	5 6 8	9 10 12
62	1,881	1,894	1,907	1,921	1,935	1,949	1 3 4	5 7 8	10 11 12
63	1,963	1,977	1,991	2,006	2,020	2,035	1 3 4	6 7 9	10 12 13
64	2,050	2,065	2,081	2,096	2,112	2,128	2 3 5	6 8 9	11 13 14
65	2,144	2,161	2,177	2,194	2,211	2,228	2 3 5	7 8 10	12 14 15
66	2,246	2,264	2,282	2,300	2,318	2,337	2 4 5	7 9 11	13 15 16
67	2,356	2,375	2,394	2,414	2,434	2,454	2 4 6	8 10 12	14 16 18
68	2,475	2,496	2,517	2,539	2,560	2,583	2 4 6	9 11 13	15 17 19
69	2,605	2,628	2,651	2,675	2,698	2,723	2 5 7	10 12 15	17 20 22
70	2,747	2,772	2,798	2,824	2,850	2,877	3 5 8	10 13 16	18 21 23
71	2,904	2,932	2,960	2,989	3,018	3,047	3 6 9	11 14 17	20 23 26
72	3,078	3,108	3,140	3,172	3,204	3,237	3 6 10	13 16 19	22 26 29
73	3,271	3,305	3,340	3,376	3,412	3,449	4 7 11	14 18 21	25 29 32
74	3,487	3,526	3,565	3,606	3,647	3,689	4 8 12	16 20 24	28 32 36
75	3,732	3,776	3,821	3,867	3,914	3,962	5 9 14	18 23 28	32 37 42
76	4,011	4,061	4,112	4,165	4,219	4,275	5 11 16	21 27 32	37 42 48
77	4,331	4,390	4,449	4,511	4,574	4,638	6 12 18	25 31 37	43 49 55
78	4,705	4,773	4,843	4,915	4,989	5,066	7 15 22	29 36 44	51 58 65
79	5,144	5,226	5,309	5,395	5,484	5,576	9 17 26	35 43 52	61 69 78
80	5,671	5,769	5,871	5,976	6,084	6,197			

Tangens 80—90 Grader for hvert Minut.

Grader	Minutter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	00	5,671	5,681	5,691	5,700	5,710	5,720	5,730	5,740	5,749	5,759
	10	5,769	5,779	5,789	5,799	5,810	5,820	5,830	5,840	5,850	5,861
	20	5,871	5,881	5,892	5,902	5,912	5,923	5,933	5,944	5,954	5,965
	30	5,976	5,986	5,997	6,008	6,019	6,030	6,041	6,051	6,062	6,073
	40	6,084	6,096	6,107	6,118	6,129	6,140	6,152	6,163	6,174	6,186
	50	6,197	6,209	6,220	6,232	6,243	6,255	6,267	6,278	6,290	6,302

Grader	Minutter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
81	00	6,314	6,326	6,338	6,350	6,362	6,374	6,386	6,398	6,410	6,423
	10	6,435	6,447	6,460	6,472	6,485	6,497	6,510	6,522	6,535	6,548
	20	6,561	6,573	6,586	6,599	6,612	6,625	6,638	6,651	6,665	6,678
	30	6,691	6,704	6,718	6,731	6,745	6,758	6,772	6,786	6,799	6,813
	40	6,827	6,841	6,855	6,869	6,883	6,897	6,911	6,925	6,940	6,954
	50	6,968	6,983	6,997	7,012	7,026	7,041	7,056	7,071	7,085	7,100
82	00	7,115	7,130	7,146	7,161	7,176	7,191	7,207	7,222	7,238	7,253
	10	7,269	7,284	7,300	7,316	7,332	7,348	7,364	7,380	7,396	7,412
	20	7,429	7,445	7,462	7,478	7,495	7,511	7,528	7,545	7,562	7,579
	30	7,596	7,613	7,630	7,647	7,665	7,682	7,700	7,717	7,735	7,753
	40	7,770	7,788	7,806	7,824	7,842	7,861	7,879	7,897	7,916	7,934
	50	7,953	7,972	7,991	8,009	8,028	8,048	8,067	8,086	8,105	8,125
83	00	8,144	8,164	8,184	8,204	8,223	8,243	8,264	8,284	8,304	8,324
	10	8,345	8,366	8,386	8,407	8,428	8,449	8,470	8,491	8,513	8,534
	20	8,555	8,577	8,599	8,621	8,643	8,665	8,687	8,709	8,732	8,754
	30	8,777	8,800	8,823	8,846	8,869	8,892	8,915	8,939	8,962	8,986
	40	9,010	9,034	9,058	9,082	9,106	9,131	9,156	9,180	9,205	9,230
	50	9,255	9,281	9,306	9,332	9,357	9,383	9,409	9,435	9,461	9,488
84	00	9,514	9,541	9,568	9,595	9,622	9,649	9,677	9,704	9,732	9,760
	10	9,788	9,816	9,845	9,873	9,902	9,931	9,960	9,989	10,02	10,05
	20	10,08	10,11	10,14	10,17	10,20	10,23	10,26	10,29	10,32	10,35
	30	10,39	10,42	10,45	10,48	10,51	10,55	10,58	10,61	10,64	10,68
	40	10,71	10,75	10,78	10,81	10,85	10,88	10,92	10,95	10,99	11,02
	50	11,06	11,10	11,13	11,17	11,20	11,24	11,28	11,32	11,35	11,39
85	00	11,43	11,47	11,51	11,55	11,59	11,62	11,66	11,70	11,74	11,79
	10	11,83	11,87	11,91	11,95	11,99	12,03	12,08	12,12	12,16	12,21
	20	12,25	12,29	12,34	12,38	12,43	12,47	12,52	12,57	12,61	12,66
	30	12,71	12,75	12,80	12,85	12,90	12,95	13,00	13,05	13,10	13,15
	40	13,20	13,25	13,30	13,35	13,40	13,46	13,51	13,56	13,62	13,67
	50	13,73	13,78	13,84	13,89	13,95	14,01	14,07	14,12	14,18	14,24
86	00	14,30	14,36	14,42	14,48	14,54	14,61	14,67	14,73	14,80	14,86
	10	14,92	14,99	15,06	15,12	15,19	15,26	15,33	15,39	15,46	15,53
	20	15,60	15,68	15,75	15,82	15,89	15,97	16,04	16,12	16,20	16,27
	30	16,35	16,43	16,51	16,59	16,67	16,75	16,83	16,92	17,00	17,08
	40	17,17	17,26	17,34	17,43	17,52	17,61	17,70	17,79	17,89	17,98
	50	18,07	18,17	18,27	18,37	18,46	18,56	18,67	18,77	18,87	18,98
87	00	19,08	19,19	19,30	19,41	19,52	19,63	19,74	19,85	19,97	20,09
	10	20,21	20,33	20,45	20,57	20,69	20,82	20,95	21,07	21,20	21,34
	20	21,47	21,61	21,74	21,88	22,02	22,16	22,31	22,45	22,60	22,75
	30	22,90	23,06	23,21	23,37	23,53	23,69	23,86	24,03	24,20	24,37
	40	24,54	24,72	24,90	25,08	25,26	25,45	25,64	25,83	26,03	26,23
	50	26,43	26,64	26,84	27,06	27,27	27,49	27,71	27,94	28,17	28,40
88	00	28,64	28,88	29,12	29,37	29,62	29,88	30,14	30,41	30,68	30,96
	10	31,24	31,53	31,82	32,12	32,42	32,73	33,05	33,37	33,69	34,03
	20	34,37	34,72	35,07	35,43	35,80	36,18	36,56	36,96	37,36	37,77
	30	38,19	38,62	39,06	39,51	39,97	40,44	40,92	41,41	41,92	42,43
	40	42,96	43,51	44,07	44,64	45,23	45,83	46,45	47,09	47,74	48,41
	50	49,10	49,82	50,55	51,30	52,08	52,88	53,71	54,56	55,44	56,35
89	00	57,29	58,26	59,27	60,31	61,38	62,50	63,66	64,86	66,11	67,40
	10	68,75	70,15	71,62	73,14	74,73	76,39	78,13	79,94	81,85	83,84
	20	85,94	88,14	90,46	92,91	95,49	98,22	101,1	104,2	107,4	110,9
	30	114,6	118,5	122,8	127,3	132,2	137,5	143,2	149,5	156,3	163,7
	40	171,9	180,9	191,0	202,2	214,9	229,2	245,6	264,4	286,5	312,5
	50	343,8	382,0	429,7	491,1	573,0	687,5	859,4	1114,6	171,9	343,8

**Tabel E. Rente af 1000 Kr.
i Dage og Maaneder.**

Dage	3 pCt.	3½ pCt.	4 pCt.	4½ pCt.	5 pCt.	5½ pCt.	6 pCt.	Dage
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	
1	0,083	0,097	0,111	0,125	0,139	0,153	0,167	1
2	0,167	0,194	0,222	0,250	0,278	0,306	0,333	2
3	0,250	0,292	0,333	0,375	0,417	0,458	0,500	3
4	0,333	0,389	0,444	0,500	0,556	0,611	0,667	4
5	0,417	0,486	0,556	0,625	0,694	0,764	0,833	5
6	0,500	0,583	0,667	0,750	0,833	0,917	1,000	6
7	0,583	0,681	0,778	0,875	0,972	1,069	1,167	7
8	0,667	0,778	0,889	1,000	1,111	1,222	1,333	8
9	0,750	0,875	1,000	1,125	1,250	1,375	1,500	9
10	0,833	0,972	1,111	1,250	1,389	1,528	1,667	10
11	0,917	1,069	1,222	1,375	1,528	1,681	1,833	11
12	1,000	1,167	1,333	1,500	1,667	1,833	2,000	12
13	1,083	1,264	1,444	1,625	1,806	1,986	2,167	13
14	1,167	1,361	1,556	1,750	1,944	2,139	2,333	14
15	1,250	1,458	1,667	1,875	2,083	2,292	2,500	15
16	1,333	1,556	1,778	2,000	2,222	2,444	2,667	16
17	1,417	1,653	1,889	2,125	2,361	2,597	2,833	17
18	1,500	1,750	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000	18
19	1,583	1,847	2,111	2,375	2,639	2,903	3,167	19
20	1,667	1,944	2,222	2,500	2,778	3,056	3,333	20
21	1,750	2,042	2,333	2,625	2,917	3,208	3,500	21
22	1,833	2,139	2,444	2,750	3,056	3,361	3,667	22
23	1,917	2,236	2,556	2,875	3,194	3,514	3,833	23
24	2,000	2,333	2,667	3,000	3,333	3,667	4,000	24
25	2,083	2,431	2,778	3,125	3,472	3,819	4,167	25
26	2,167	2,528	2,889	3,250	3,611	3,972	4,333	26
27	2,250	2,625	3,000	3,375	3,750	4,125	4,500	27
28	2,333	2,722	3,111	3,500	3,889	4,278	4,667	28
29	2,417	2,819	3,222	3,625	4,028	4,431	4,833	29
30	2,500	2,917	3,333	3,750	4,167	4,583	5,000	30
1 60	5,000	5,833	6,667	7,500	8,333	9,167	10,000	60 1
2 90	7,500	8,750	10,000	11,250	12,500	13,750	15,000	90 2
3 120	10,000	11,667	13,333	15,000	16,667	18,332	20,000	120 3
4 150	12,500	14,583	16,667	18,750	20,833	22,917	25,000	150 4
5 180	15,000	17,500	20,000	22,500	25,000	27,500	30,000	180 5
6 210	17,500	20,417	23,333	26,250	29,167	32,083	35,000	210 6
7 240	20,000	23,333	26,667	30,000	33,333	36,667	40,000	240 7
8 270	22,500	26,250	30,000	33,750	37,500	41,250	45,000	270 8
9 300	25,000	29,167	33,333	37,500	41,667	45,833	50,000	300 9
10 330	27,500	32,083	36,667	41,250	45,833	50,417	55,000	330 10
11 360	30,000	35,000	40,000	45,000	50,000	55,000	60,000	360 11
12								12

Foranstaaende Tabel angiver Renten af 1000 Kr., der ved en Rente af f. Ex. 4½ pCt. i 28 Dage udgør 3 Kr. 50 Øre. — Soges Renten af en anden Sum, faaes Renten af 1 Kr. ved at dividere Renten af 1000 Kr. med 1000, d. v. s. ved at flytte Kommaet 3 Pladser til Venstre, og multiplicere det fremkomne Tal med Kapitalen.

Exempel: Renten af 526 Kr. i 25 Dage til 4½ pCt. p. A. = $3,125 : 1000 = 0,003125$; dette Tal multipliceres med 526 = 1,643750 = 1 Kr. 64 Øre.

Dag-Tabel til Brug ved Rente-Beregning.

Aaret regnet til 360 Dage, Maaneden til 30 Dage.

Dato	Januar	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septb.	Oktbr.	Novbr.	Decbr.
1	360	330	300	270	240	210	180	150	120	90	60	30
2	359	329	299	269	239	209	179	149	119	89	59	29
3	358	328	298	268	238	208	178	148	118	88	58	28
4	357	327	297	267	237	207	177	147	117	87	57	27
5	356	326	296	266	236	206	176	146	116	86	56	26
6	355	325	295	265	235	205	175	145	115	85	55	25
7	354	324	294	264	234	204	174	144	114	84	54	24
8	353	323	293	263	233	203	173	143	113	83	53	23
9	352	322	292	262	232	202	172	142	112	82	52	22
10	351	321	291	261	231	201	171	141	111	81	51	21
11	350	320	290	260	230	200	170	140	110	80	50	20
12	349	319	289	259	229	199	169	139	109	79	49	19
13	348	318	288	258	228	198	168	138	108	78	48	18
14	347	317	287	257	227	197	167	137	107	77	47	17
15	346	316	286	256	226	196	166	136	106	76	46	16
16	345	315	285	255	225	195	165	135	105	75	45	15
17	344	314	284	254	224	194	164	134	104	74	44	14
18	343	313	283	253	223	193	163	133	103	73	43	13
19	342	312	282	252	222	192	162	132	102	72	42	12
20	341	311	281	251	221	191	161	131	101	71	41	11
21	340	310	280	250	220	190	160	130	100	70	40	10
22	339	309	279	249	219	189	159	129	99	69	39	9
23	338	308	278	248	218	188	158	128	98	68	38	8
24	337	307	277	247	217	187	157	127	97	67	37	7
25	336	306	276	246	216	186	156	126	96	66	36	6
26	335	305	275	245	215	185	155	125	95	65	35	5
27	334	304	274	244	214	184	154	124	94	64	34	4
28	333	303	273	243	213	183	153	123	93	63	33	3
29	332	302	272	242	212	182	152	122	92	62	32	2
30	331		271	241	211	181	151	121	91	61	31	1
31	331		271		211		151	121		61		0

Ex. Dageantallet fra 4. Maj til 19. Juni? I Rækken ved 4. Maj staar: 237, derfra trækkes Tallet ved 19. Juni: 192 = 45 Dage.

Anvendelse af Tabellerne A—D.

Tabel A: $13,5^2 = 182,25$ { Kommaet flyttes 2 Pladser i Resultatet for hver 1 Plads, det er flyttet i det givne Tal. $135^2 = 18225$ $1,35^2 = 1,8225$

$13,5^3 = 2460,375$ { Kommaet flyttes 3 Pladser for hver 1 Plads, det er flyttet i det givne Tal. $135^3 = 2460375$ $1,35^3 = 2,460375$

For at en Rods Cifre skal gentage sig i en anden Rod maa det givne Tals Komma være flyttet saa mange Pladser som angivet ved Rodexponenten; saaledes ved $\sqrt[n]{}$ 2, og ved $\sqrt[n]{}$ 3 Pladser osv.

Ex.: $\sqrt{0,5} = 0,7071$	$\sqrt[3]{0,5} = 0,7937$	$\sqrt[3]{5000} = 17,10$
$\sqrt{50} = 7,0711$		
$\sqrt{5000} = 70,711$	$\sqrt[3]{500} = 7,937$	$\sqrt[3]{50} = 3,6840$
$\sqrt{5} = 2,2361$		
$\sqrt{500} = 22,361$	$\sqrt[3]{5} = 1,710$	$\sqrt[3]{50000} = 36,840$
$\sqrt{50000} = 223,61$		

Rodens Komma flyttes en Plads for hver Gang det i det givne Tal flyttes saa mange Pladser som angivet ved Rodexponenten.

Tallene n er Kvadratrod af n^2 , Kubikrod af n^3 , Kvadrat af Tallene under $\sqrt{n}$ og Kubus af Tallene under $\sqrt[3]{n}$.

Tabel B: Omkredsen af en Cirkel med Diameter 6,5 er = 20,420, er Diameteren 65 er Omkredsen = 204,20. (Kommaet flyttes ligesaa mange Pladser som det er flyttet i det givne Tal for Diameteren).

Arealet af en Cirkel med Diameter 12,4 er = 120,763, er Diameteren 124 er Arealet 12076,3, (Kommaet flyttes dobbelt saa mange Pladser som det er flyttet i det givne Tal for Diameteren).

Tabel C. Logaritmen til 432 søges:

Mantissen tages i Tabellen = 63548, Karakteristiken = Tallets Cifferantal $\div 1$, altsaa 2. Log. 432 altsaa = 2,63548.

Tallet til Log. 2,88399 ligger mellem 765 og 766.

Tabel D. Radius = 1.

$\sinus 18^\circ 30' = 0,3173 = \cosinus 71^\circ 30'$

$\sinus 18^\circ 37' (30 + 7) = 0,3173 + 19 = 0,3192 = \cosinus 71^\circ 23'$

$\text{tangens } 61^\circ 20' = 1,829 = \text{cotangens } 28^\circ 40'$

$\text{tangens } 61^\circ 25' (20 + 5) = 1,829 + 6 = 1,835 = \text{cotangens } 28^\circ 35'.$

II. Arithmetik.

Tegn og Tal.

- + plus, sættes mellem 2 Størrelser, som skal lægges sammen.
- $\div$ eller $-$ minus, sættes mellem to Størrelser, af hvilke den sidste skal trækkes fra den første.
- $\times$ eller $\cdot$ Gange, betyder, at en Størrelse skal multipliceres med en anden. Det samme kan udtrykkes ved, at de to Størrelser sættes umiddelbart op ad hinanden.
- : divideres med, sættes mellem to Størrelser, af hvilken den første skal deles i saa mange ligestore Dele som den sidste angiver.

= lig, sættes mellem ligestore Størrelser.

$$\text{Ex. } 3 + 4 + 1 = 8$$

$$9 \div 4 + 7 \div 2 = 10$$

$$9 \times 11 = 99$$

$$72 : 6 = 12$$

$\sqrt{\quad}$ Rodtegn, angiver, at det Tal søges, som multipliceret med sig selv giver det under Rodtegnet staaende Tal, d. v. s. Kvadratroden.

$\sqrt[n]{\quad}$ Tallet n over Rodtegnet angiver hvormange Gange det søgte Tal skal sættes som Faktor for at faa det givne Tal.

$$\text{Ex. } \sqrt{81} = 9 \text{ fordi } 9 \times 9 = 81.$$

$$\sqrt[3]{27} = 3 \text{ fordi } 3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ d. v. s. Kubikroden af } 27 = 3.$$

a^n vil sige, at Tallet a skal sættes n Gange som Faktor eller opløftes i n^{te} Potens.

$$\text{Ex. } 7^2 = 7 \times 7 = 49$$

$$7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$$

En ubekendt Størrelse betegnes i Almindelighed med Bogstavet x .

() Parenthes betegner, at de Størrelser, som staar indenfor Parenthesen skal betragtes som en Størrelse.

$$\text{Ex. } 47 \div (5 + 7) = 35 \text{ d. v. s. ikke blot 5, men ogsaa 7 skal trækkes fra 47.}$$

$\frac{a}{b}$ betegner en Brøk, men tillige, at a skal divideres med b . Tallet over Stregen er Tæller, Tallet under Stregen er Nævner.

En Formel er et i Bogstavform affattet Udtryk for en Regel; i Formlen anvendes som Regel ikke Multiplikations- eller Divisionstegn; $a \times b$ skrives ab og $a : b$ skrives $\frac{a}{b}$.

$$\text{Ex. Find } m \text{ i Udtrykket } m = \frac{a + bc}{d}, \text{ naar } a = 7, b = 10, c = 5 \text{ og } d = 3, m \text{ altsaa } = \frac{7 + 10 \times 5}{3} = \frac{7 + 50}{3} = \frac{57}{3} = 19.$$

III. Decimalbrøk.

At forandre en almindelig Brøk til Decimalbrøk, vil sige at udtrykke dens Værdi i Tiendes, Hundredez, Tusindez eller Titusendez o. s. v. dele. Dette sker ved at dividere Tæller med Nævner, altsaa udføre den ved Brøken angivne Division, idet der til Tælleren føjes Nuller indtil ved den fortsatte Division enten denne gaar op eller der er fremkommet saa mange Decimaler, som der er Brug for.

Ex. $\frac{3}{8} = 3:8 = 0,375$, d. v. s. ingen = 0 Hele, men 375 Tusindedele.

Ved Addition og Subtraktion af Decimalbrøker maa Kommaerne sættes under hinanden.

Multiplikation af Decimalbrøker udføres som sædvanlig og uden Hensyn til Kommaerne. Kommaet faar Plads i Produktet, idet der af dette afskæres saa mange Decimaler som begge Faktorerne tilsammen. Faktorerne Orden er ligegyldig.

Ved Division af og med Decimalbrøk bemærkes: Dividenden er Tallet, som skal deles (Tælleren), Divisor er Tallet, som angiver Delenes Antal (Nævneren), Kvotienten er Resultatet, hvorefter baade Dividend og Divisor ved Flytning af Kommaet multipliceres med 10, 100, 1000 o. s. v. til Divisor er et helt Tal; der divideres derefter som sædvanlig, idet Kvotientens Komma anbringes saasnart Dividendens Hele er divideret.

Ex. $45,83 : 0,415 = 45830 : 415 = 110,43373$.

Til Dividenden kan føjes Nuller, indtil Kvotienten har saa mange Decimaler, som er nødvendige.

IV. Forhold.

Naar et Stk. $10/10$ cm Tømmer bærer, med 2 m fritliggende og Lasten ophængt paa Midten, c. 250 kg, hvor mange Stykker skal saa anvendes for at bære 700 kg? — Svar:

$$700 : 250 = 2,8, \text{ altsaa } 3 \text{ Stk.}$$

En Vej falder 7,4 m paa en Strækning af 540 m; hvor stort er dette Fald?

$$\frac{540}{7,4} = \frac{x}{1}; x = \frac{540}{7,4} = 73; \text{ altsaa Faldet er } 1 : \text{c. } 73.$$

En Ledning skal lægges med Fald 1:40, dens Længde er 85 m; hvor meget skal den ene Ende ligge højere end den anden?

$$\frac{1}{40} = \frac{x}{85}; x = 85 : 40 = 2,125 \text{ m.}$$

V. Rentesregning.

Rente er den Betaling, som ydes for Brug af Kapital, og angives som Regel af 100 Kr. pr. Aar eller pro Cent pro Anno = p. Ct. p. a. = % p. A.

Renten R af Kapitalen K til P % i n Aar beløber sig til $R = \frac{K \times n \times P}{100}$.

$$\text{Ex. Renten af 1000 Kr. til 5 \% p. a. i 5 Aar} = \frac{1000 \times 5 \times 5}{100} = 10 \times 5 \times 5 = 250.$$

Kapital og Rente efter n Aars Forløb beløber sig til $K_1 = K \times \left(1 + \frac{n \times P}{100}\right)$.

Ex. En Kapital, oprindelig 1000 Kr. til 5 \% p. a., vil efter 5 Aars Forløb udgøre: $1000 \times \left(1 + \frac{5 \times 5}{100}\right) = 1000 \times (1 + 0,25) = 1000 \times 1,25 = \text{Kr. 1250}.$

Ved Renters Rente vil Kapital og Rente efter n Aars Forløb beløbe sig til $K_1 = K \times \left(\frac{P + 100}{100}\right)^n$.

I ovennævnte Tilfælde vil Kapitalen altsaa udgøre $1000 \times \left(\frac{5 + 100}{100}\right)^5 = 1000 \times \left(\frac{105}{100}\right)^5 = 1000 \times 1,05^5 = 1000 \times 1,05$ multipliceret 5 Gange med sig selv = Kr. 1276,30.

Naar Renten eller Rentes Rente tillægges Kapitalen hvert Aar, vil denne fordoble sig i nedennævnte Tid:

Almindelig Rente		Rentes Rente	
\%	Aar	\%	Aar
2	50	2	35
2 1/2	40	2 1/2	28 1/2
3	33 1/3	3	23 1/2
3 1/2	28 1/2	3 1/2	20 1/6
4	25	4	17 2/3
4 1/2	22 1/4	4 1/2	15 1/2
5	20	5	14 1/4
6	16 2/3	6	11 1/12
7	14 1/4	7	10 1/4
8	12 1/2	8	9
9	11 1/12	9	8
10	10	10	7 1/4

Ved maanedlig at indsætte nedennævnte Beløb til Rentes Rente af 4 \%, som tilskrives hvert Aar, faaes:

Maanedlig indsættes Kr.	efter				
	5 Aar	10 Aar	15 Aar	20 Aar	25 Aar
3,00	195,—	432,—	716,—	1072,—	1499,—
6,00	390,—	864,—	1432,—	2144,—	2998,—
12,00	780,—	1729,—	2863,—	4288,—	5997,—
18,00	1170,—	2593,—	4295,—	6432,—	8995,—
24,00	1560,—	3458,—	5767,—	8576,—	11994,—

Laan amortiseres ved:

Rente	Aarlig Ydelse	i	Rente	Aarlig Ydelse	i
$3\frac{1}{2}\%$	4%	$60\frac{1}{2}$ Aar	5%	$5\frac{1}{2}\%$	49 Aar
	$4\frac{1}{2}\%$	$43\frac{3}{4}$ »		6%	$36\frac{3}{4}$ »
	5%	35 »		$6\frac{1}{2}\%$	30 »
4%	$4\frac{1}{2}\%$	56 Aar	$5\frac{1}{2}\%$	6%	$46\frac{1}{2}$ Aar
	5%	41 »		$6\frac{1}{2}\%$	35 »
	$5\frac{1}{2}\%$	33 »		7%	$28\frac{3}{4}$ »
$4\frac{1}{2}\%$	5%	$52\frac{1}{3}$ Aar	6%	$6\frac{1}{2}\%$	44 Aar
	$5\frac{1}{2}\%$	$38\frac{3}{4}$ »		7%	$33\frac{1}{2}$ »
	6%	$31\frac{1}{2}$ »		$7\frac{1}{2}\%$	$27\frac{1}{2}$ »

VI. Potens.

a^n kaldes en Potensstørrelse og betyder, at Tallet a skal opløftes i n^{te} Potens, d. v. s. at a skal sættes saamange Gange som Faktor som Tallet n angiver.

Ex. Naar $a=7$ og $n=5$, staar der altsaa 7^5 eller 7 i 5^{te} Potens, hvilket vil sige at 7 skal sættes 5 Gange som Faktor, eller $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 16807$. Tallet 7 kaldes Roden og 5 Exponenten.

VII. Rod.

Rod er det modsatte af Potens. $\sqrt[n]{a}$ betyder at det Tal søges, som, sat n Gange som Faktor, giver Tallet a . Med $a = 3375$ og $n = 3$ faaes $\sqrt[3]{3375}$ eller den 3^{die} Rod, = Kubikroden af 3375, hvilket er 15, da $15 \times 15 \times 15$ er 3375.

$\sqrt{\quad}$ d. v. s. Rodtegn uden Exponent betegner den 2^{den} Rod eller Kvadratroden.

Ex. $\sqrt{16} = 4$, da 4×4 er 16.

VIII. Logaritmer

er en Talrække, ved Hjælp af hvilke Multiplikation reduceres til Addition, Division til Subtraktion, Potensopløftning til Multiplikation og Roduddragning til Division.

De almindeligst anvendte Logaritmer er opfundne af Professor Briggs i London 1615. Den til hvert Tal svarende Logaritme er den Potens, til hvilken Tallet 10 maa opløftes for at give det paagældende Tal.

log. til 1	= 0	da $10^0 = 1$
» » 10	= 1	» $10^1 = 10$
» » 100	= 2	» $10^2 = 100$
» » 1,000	= 3	» $10^3 = 1,000$
» » 10,000	= 4	» $10^4 = 10,000$

Logaritmerne til Tallene, f. Ex. mellem 100 og 1000, ligger saaledes mellem 2 og 3. Logaritmens hele Tal kaldes dens Karakteristik; denne er som Regel ikke angivet i Tabellerne, men bestemmes i hvert enkelt Tilfælde efter den Regel, at den er Tallets Antal hele Cifre $\div$ 1. Karakteristiken til et 2-cifret Tal er derfor 1, til et 3-cifret Tal 2 o. s. v.

Karakteristiken til 978,78	= 3
» » 978,678	= 2
» » 97,8678	= 1
» » 9,78678	= 0
» » 0,978778	= $\div$ 1
» » 0,0978678	= $\div$ 2 o. s. v.

Logaritmens Decimaler kaldes dens Mantis, og denne er opført i Logaritmetabellerne udfor det vedkommende Tal. Side 36—37 er opført Mantisserne til Tallene fra 1 til 999.

log. 316	= 2,49969
» 31,6	= 1,49969
» 3,16	= 0,49969
» 3160	= 3,49969

Søges Logaritmen til et 4-cifret Tal, f. Ex. 3164, er det indlysende, at den maa ligge mellem log. 3160 og log. 3170, hvis Mantisser er de samme som Mantisserne til Tallene 316 og 317, altsaa mellem Mantisserne 49969 50106. Det ses, at Forskellen 137 mellem disse to Mantisser repræsenterer Forskellen 10 mellem Tallene. For at faa den til 3164 svarende Mantis, ses det tillige, at der til Mantissen 49969 maa lægges 4 Tiendedele af Forskellen 137 eller c. 55, og at altsaa log. 3164 = 3,50024.

Naar Tallet til en given Logaritme skal søges, gaaes den modsatte Vej. Man tager den i Tabellen staaende nærmeste lavere Mantis og noterer det dertil hørende Tal; dette skal nu forøges med en eller flere Decimaler, svarende til Differencen mellem den givne Logaritme og den i Tabellen fundne, hvorefter Karakteristiken bestemmes.

Ex.: Find Tallet til Logaritmen 3,52304, i Tabellen findes Mantissen 52244, hvortil svarer Tallet 333. Tallet 334 har Mantissen 52375. Differensen mellem disse 2 Mantisser eller 131 repræsenterer altsaa 1, men tillige 10, 100 eller 1000 o. s. v., alt efter hvor mange Cifre Resultatet ønskes at skulle

indeholde; da Karakteristiken er 3, skal det have 4 hele. Da Forskellen mellem den laveste funden Mantisse og den givne er 60, skal Tallet 333 altsaa forøges med $\frac{60}{131}$, hvilken Brøk gjort til Decimalbrøk er 0,458, og Tallet til Logaritmen 3,52304 er derfor $333 + 0,458 = 333,458$, og da Karakteristiken er 3, er det altsaa 3334,58.

IX. Regning med Logaritmer.

Multiplikation: Faktorenes Logaritmer findes; disse *adderes*; til den derved fremkomne Logaritme søges Tallet, og dette er Faktorenes Produkt.

Ex.: 7×11 .

$$\log. 7 = 0,84510; \log. 11 = 1,04139$$

$$0,84510 + 1,04139 = 1,88649$$

$$\text{Tallet til } 1,88649 = 77.$$

Division er det modsatte af Multiplikation: log. Dividenden søges; log. Divisor trækkes fra denne, og Resten er log. Kvotienten.

Ex.: $125 : 25$.

$$\log. 125 = 2,09691; \log. 25 = 1,39794$$

$$2,09691 - 1,39794 = 0,69897$$

$$\text{Tallet til Logaritmen } 0,69897 = 5.$$

Er Divisor større end Dividenden, udføres Regningen ligesom i alle andre Tilfælde, hvor en større Logaritme skal trækkes fra en mindre, derved at man til den mindre Logaritmes Karakteristik lægger 10 og sætter $\div 10$ efter Mantissen; Regningen udføres derefter som almindelig Subtraktion.

Ex.: $242 : 367$ eller $\frac{242}{367}$.

$$\log. 242 = 2,38382 = 12,38382 \div 10$$

$$\log. 367 = \quad \quad \quad 2,56467$$

$$\text{Rest} \dots 9,81915 \div 10$$

$$\text{Tallet til Mantissen } 81914 \text{ er } 659.$$

Karakteristiken $9 \div 10 = \div 1$ angiver, at der skal være *et* Nul før de betydende Cifre.

$$242 : 367 = 0,659.$$

Potensopløftning: Rodens Logaritme multipliceres med Potensexponenten, og Produktet er Potensstørrelsens Logaritme.

Ex.: $9^3 (= 9 \times 9 \times 9)$?

$$\log. 9 = 0,95424; \text{ denne multipliceres med } 3, \text{ hvilket giver } 2,86272.$$

$$\text{Tallet til } 2,86272 \text{ er } 729.$$

Roduddragning: Tallets Logaritme divideres med Rodexponenten, og den udkomne Kvotient er Rodens Logaritme.

$$\text{Ex.: } \sqrt[4]{1296}?$$

$\log. 1296 = 3,11261$; denne divideres med 4, hvilket giver 0,77815.

Tallet til denne Logaritme er 6.

X. Algebra

eller Bogstavregning bruges i Mathematiken hvor man i Stedet for en bestemt Størrelse vil kunne indføre en hvilken som helst Størrelse og give en Regel eller danne en Formel.

Størrelser: En Størrelse med Fortegnet + kaldes positiv. Ex.: (+ a).

En Størrelse med Fortegnet ÷ eller - kaldes negativ. Ex.: (- a).

Har en Størrelse intet Fortegn, anses den som værende positiv.

For Regning med positive og negative Størrelser opstilles følgende Regler:

$a + (+ b) = a + b$	$\frac{+ a}{+ b} = \frac{a}{b}$
$a + (\div b) = a \div b$	$\frac{\div a}{+ b} = \div \frac{a}{b}$
$a \div (+ b) = a \div b$	$\frac{+ a}{\div b} = \div \frac{a}{b}$
$a \div (\div b) = a + b$	$\frac{\div a}{\div b} = \frac{a}{b}$
$a \times (+ b) = ab$	
$a \times (\div b) = \div ab$	
$(- a) \times (+ b) = \div ab$	
$(- a) \times (\div b) = ab$	

En Størrelse uden Tegnene + eller ÷, f. Ex. 2a, kaldes et Led; i dette kaldes a for Bogstavstørrelsen og 2 for Koefficienten. Flere Størrelser, forbundne ved Fortegnene + eller ÷, kaldes flerleddede Størrelser. Ex.: $3a + 4b \div c$ er en flerleddet Størrelse.

En **Parenthes** () betegner, at de deri indesluttede Størrelser skal betragtes som én Størrelse og beregnes for sig.

Addition og Subtraktion af Led sker ved at addere eller subtrahere de ensartede Leds Koefficienter og beholde de fælles Bogstaver. Ex.: $5a + 7b - 3a + 2b - 4b + 2a = 4a + 5b$. Addition og Subtraktion er saaledes en Sammendragning af de givne Led, ved hvilken Parentheserne først bort-

skaffes og de ensartede Led derefter opsummeres. *Ensartede* Led med samme Fortegn adderes og Summen gives det fælles Fortegn.

Har de *ensartede* Led modsatte Fortegn, subtraheres det mindste fra det største og Forskellen faar det største Leds Fortegn.

$$\text{Ex.: } x = a + (4a \div b) - (c + 8a - 9b) = a + 4a \div b - c - 8a + 9b = \div 3a + 8b - c.$$

Multiplikation: Led multipliceres med hverandre ved at multiplicere Koefficienter og Bogstaver for sig.

$$\text{Ex.: } 2a \times 7b \times 3c = 42abc.$$

En flerleddet Størrelse multipliceres ved at multiplicere ethvert af Leddene.

$$\text{Ex.: } 3a \times (4a + 2b + c - \frac{1}{3}b + 15 \div 4c) = 12a^2 + 6ab + 3ac - ab + 45a \div 12ac = 12a^2 + 5ab \div 9ac + 45a,$$

indføres her Værdierne $a = 2$, $b = 3$, $c = 5$, faaes $48 + 30 \div 90 + 90 = 78$.

Et Produkt multipliceres med en Størrelse ved at multiplicere én af Produktets Faktorer.

$$\text{Ex.: } 7 \times 3abc = 21abc.$$

To flerleddede Størrelser multipliceres med hinanden derved at hvert Led i den ene multipliceres med hvert Led i den anden.

$$\text{Ex.: } (5a - 3b) \times (7a + 2b) = 35a^2 + 10ab - 21ab - 6b^2 = 35a^2 \div 11ab \div 6b^2,$$

indføres Værdierne $a = 3$, $b = 2$ faaes $315 \div 66 \div 24 = 225$.

Division: Et Produkt divideres ved at en af Faktorerne divideres.

$$\text{Ex.: } 10a : 5 = 2a \text{ eller } 21a : a = 21.$$

En flerleddet Størrelse divideres ved at hvert Led divideres for sig.

$$\text{Ex.: } (7a + 21b - 35c + d) : 7 = a + 3b - 5c + \frac{d}{7}.$$

En Størrelse divideres med et Produkt ved først at dividere den med den ene Faktor og derefter dividere Kvotienten med den anden Faktor.

$$\text{Ex.: } 25a^2 : 5a = 5a^2 : a = 5a.$$

Rod- og Potensstørrelser. En Rod med lige Rodexponent kan kun uddrages af en positiv Størrelse.

En Rod med ulige Exponent kan uddrages af baade positive og negative Størrelser, og Roden faar samme Fortegn som Størrelsen under Rodtegnet.

$$\text{Ex.: } \sqrt{a^2} = +a \text{ eller } -a.$$

$$\sqrt[3]{a^3} = a \text{ og } \sqrt[3]{\div a^3} = \div a.$$

Ved Potensopløftning, f. Ex. ab^2 , bemærkes, at Exponenten hører til den Faktor, tilhøjre for hvilken den umiddelbart staar, altsaa i Exemplet

her til b , ab^2 betyder altsaa: $a \times b \times b$. Hvis hele Produktet ab skal opløftes i 2^{den} Potens, maa det anbringes i en Parenthes.

Potenser af samme Rod multipliceres ved at addere Potensexponenterne.

$$\text{Ex.: } a^2 \times a^4 = a^{2+4} = a^6.$$

Potenser af samme Rod divideres ved at subtrahere Divisors Potens exponent fra Dividendens Potensexponent.

$$\text{Ex.: } a^6 : a^4 = \frac{a^6}{a^4} = a^{6-4} = a^2.$$

$$\frac{a^3}{a^2} = a^{3-2} = a^1 = a.$$

$$\frac{a^3}{a^3} = a^{3-3} = a^0 = 1.$$

En Størrelse i Potensen 0 er saaledes = 1.

$$\frac{a^3}{a^4} = a^{3-4} = a^{-1}, \text{ men da } \frac{a^3}{a^3} = 1, \text{ saa maa } a^3 : a^4 \text{ blive } \frac{1}{a} \text{ og } \frac{a^3}{a^5} =$$

$$a^{3-5} = a^{-2} = \frac{1}{a^2}$$

Derfor er en Størrelse med negativ Exponent = 1 divideret med Størrelsen og Exponenten betragtet som positiv.

Derfor angiver en positiv Exponent hvor mange Gange en Størrelse skal sættes som Faktor, medens en negativ Exponent angiver hvor mange Gange den skal sættes som Divisor med Tallet 1 som Dividend.

Nogle Regler og Formler:

$$(a + b)^2 = (a + b) \times (a + b) = a^2 + 2ab + b^2.$$

$$(a \div b)^2 = (a \div b) \times (a \div b) = a^2 \div 2ab + b^2.$$

$$(a + b) \times (a \div b) = a^2 \div b^2.$$

En Rodstørrelse omskrives til en Potensstørrelse ved at opløfte Roden til Potensen = en Brøk med Rodens Potensexponent til Tæller og Rodexponenten til Nævner.

$$\text{Ex.: } \sqrt[3]{a} = a^{1/3}. \quad \sqrt[3]{a^2} = a^{2/3}.$$

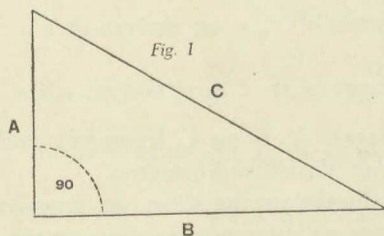
En Ligning er en Sætning, som udtaler at to Størrelser er lige store. Ligningen $x = \frac{a+b}{c}$ er af 1^{ste} Grad, da den ubekendte x ikke har nogen Potensexponent. Er den ubekendte Størrelse i 2^{den} Potens, er Ligningen af 2^{den} Grad, og af 3^{die} Grad, hvis den ubekendte er i 3^{die} Potens.

XI. Geometri.

En lukket Figur, som begrænses af 3 rette Linier, kaldes en Trekant. Trekanten har saaledes 3 Sider og omslutter 3 Vinkler. Kender man 3 af

disse 6 Størrelser, deraf dog mindst én Side, kan de øvrige beregnes. Summen af Vinklerne er 180 Grader.

Trekanten er *ligesidet* naar alle 3 Sider er lige lange, i hvilket Tilfælde de 3 Vinkler ogsaa er lige store eller 60° hver. Trekanten er *ligebenet* naar 2 Sider og 2 Vinkler i den er lige store. Trekanten er *retvinklet* naar den ene Vinkel er 90° ; de 2 andre Vinkler er da tilsammen 90 Grader.



I en retvinklet Trekant (se Fig. 1) kaldes A og B for Katheterne og C for Hypotenusen.

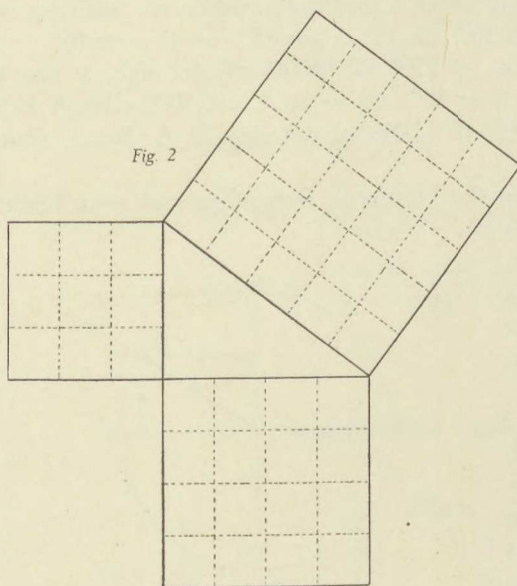
Om enhver retvinklet Trekant gælder den Sætning (den pythagoræiske), at Summen af Kvadraterne paa Katheterne er = Kvadratet paa Hypotenusen.

Ex. (se Fig. 2):

$$3^2 + 4^2 = 5^2 \text{ eller } 9 + 16 = 25.$$

Benyttes Bogstaverne som i Fig. 1, haves:

$$\begin{aligned} A^2 + B^2 &= C^2 \\ A &= \sqrt{C^2 \div B^2} \\ B &= \sqrt{C^2 \div A^2} \\ C &= \sqrt{A^2 + B^2} \end{aligned}$$



XII. Trigonometri

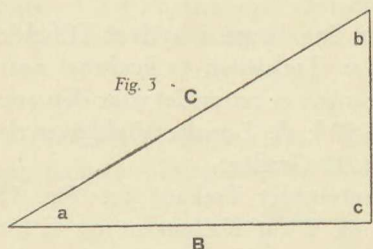
er den Del af Geometrien, som omhandler Regning med Vinkelfunktionerne og særlig hvorledes af de tre af de en Trekant bestemmende Stykker (Sider eller Vinkler) de øvrige tre findes.

Cirklen deles, som bekendt, i 360 Grader; hver af disse deles i 60 Minutter og hver af disse atter i 60 Sekunder.

Er P = Omkreds og r dens Radius, har man $P = 2 r \pi$; tages r til Længdeenhed, indeholder P altsaa 2π Længdeenheder. Man betegner derfor ogsaa 360° med 2π , hvorved π betegner 180° , $\frac{\pi}{2}$ betegner 90° , $\frac{\pi}{3}$ 60° osv.

Forholdene mellem to af Siderne i en retvinklet Trekant kaldes de tri-

gonometriske Funktioner af Trekantens spidse Vinkler. Af disse benyttes navnlig:



$$\frac{A}{C} = \text{sinus af } \angle a, \text{ og skrives sin } a$$

$$\frac{B}{C} = \text{cosinus af } \angle a, \text{ og skrives cos } a$$

$$\frac{A}{B} = \text{tangens af } \angle a, \text{ og skrives tg } a$$

$$\frac{B}{A} = \text{cotangens af } \angle a \text{ og skrives cot } a$$

Saalænge $\angle a$ er den samme, kan Linierne A, B og C forandres ved at A flyttes langs ad B uden Indflydelse paa Vinkelfunktionerne.

Side 38 o. v. findes Tavler, som angiver Funktionerne sinus og tangens for Vinkler fra 0 til 90° . Funktionerne cosinus og cotangens er sinus og tangens af Vinklernes Komplementvinkler. Deraf Forstavelserne co. Saaledes er: $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ$, $\cos 60^\circ = \sin 30^\circ$, $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ$, $\cot 1^\circ = \tan 89^\circ$.

Naar Tabellen angiver f. Ex.: $\sin 30^\circ$ til 0,5000, vil det sige, at naar a i den retvinklede Trekant Fig. 3 er 30° , saa er $A : C = 0,5000$ eller A halv saa lang som C. Angives $\tan 45^\circ$ til 1,000, vil det sige, at $A : B = 1$, altsaa A og B lige store.

For at lette Forstaaelsen, kan Funktionerne fremstilles ved rette Linier.

I Fig. 4 betegner, naar Radius er 1, Linien a sinus, b cosinus, c tangens og d cotangens, da disse Linier med Radius som Enhed netop har de Længder, som Tabellerne angiver.

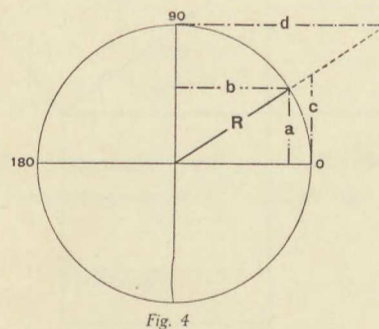


Fig. 4

Ved Betragtning af Fig. 4, i hvilken Størrelsen af Radius R er kendt, ses det, at naar Radius bevæger sig fra 0° til 90° og Vinklen saaledes forstørres, saa voxer sinus fra 0 til 1, og tangens fra 0 til ∞ , medens cosinus aftager fra 1 til 0 og cotangens fra ∞ til 0.

Drejer Radius videre fra 90° til 180° , saa aftager Værdien sinus fra 1 til 0 og tangens fra ∞ til 0, medens cosinus voxer fra 0 til 1 og cotangens ligeledes voxer fra 0 til ∞ .

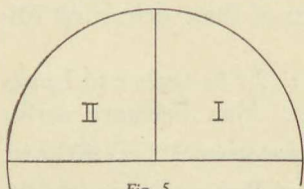


Fig. 5

I Cirklen Fig. 5 kaldes øverste Kvartcirkel tilhøjre I for første Kvadrant og tilvenstre II for anden Kvadrant. Medens i første Kvadrant alle Funktioner er positive og har Fortegnet +, er i andet Kvadrant kun sinus positiv, medens de øvrige: tangens, cosinus og cotangens er negative og har Fortegnet $-$.

Komplementvinklen til en given Vinkel har det Gradantal, som denne mangler i 90° ; Supplementvinklen til en given Vinkel har det Gradantal, som den mangler i 180° .

Af givne Funktioner udledes andre:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} &= \frac{\sin}{\cos}; & \sin &= \frac{1}{\sqrt{1 + \cot^2}} = \frac{\operatorname{tg}}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2}}, \\ \cot &= \frac{\cos}{\sin}; & \cos &= \frac{\cot}{\sqrt{1 + \cot^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2}}. \end{aligned}$$

Naar 2 Vinkler a og b er givne, er

$$\sin(a \pm b) = \sin a \times \cos b \pm \cos a \times \sin b,$$

$$\sin 2a = 2 \times \sin a \times \cos a,$$

$$\sin 3a = 3 \times \sin a - 4 \sin^3 a,$$

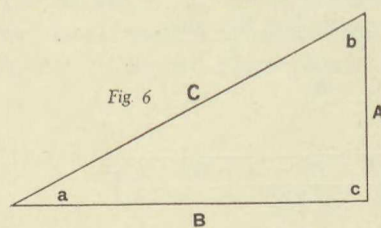
$$\sin \frac{1}{2}a = \sqrt{\frac{1 - \cos a}{2}}.$$

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}a = \frac{\sin a}{1 + \cos a}.$$

$$\operatorname{tang} 2a = \frac{2 \operatorname{tang} a}{1 - \operatorname{tang}^2 a} = \frac{2}{\cot a - \operatorname{tang} a}.$$

$$\operatorname{tang} 3a = \frac{3 \operatorname{tang} a - \operatorname{tang}^3 a}{1 - 3 \operatorname{tang}^2 a}.$$

Retvinklede Trekkanter:



Siderne:

$$A = C \times \sin a = B \times \operatorname{tang} a.$$

$$B = C \times \cos a = A \times \cot a.$$

$$C = \frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\cos a}.$$

$$A = \sqrt{C^2 - B^2}, \quad B = \sqrt{C^2 - A^2}.$$

$$C = \sqrt{A^2 + B^2}.$$

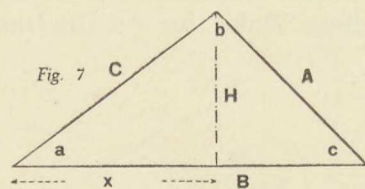
Vinklerne:

$$\sin a = \frac{A}{C}; \quad \cos a = \frac{B}{C}; \quad \operatorname{tang} a = \frac{A}{B}; \quad \cot a = \operatorname{tg} b = \frac{B}{A}; \quad b = 90^\circ \div a.$$

Arealet:

$$\frac{A \times B}{2} = \frac{A^2 \times \operatorname{tg} b}{2} = \frac{B^2 \times \operatorname{tg} a}{2} = \frac{C^2 \times \sin a \times \cos a}{2} = \frac{C^2 \times \cos b \times \sin b}{2}.$$

Skævvinklede Trekanter:



$$s = \frac{A + B + C}{2}.$$

Givet A, B, C	Søgt a	$\cos a = \frac{B^2 + C^2 - A^2}{2BC}$ eller for smaa Vinkler $\sin \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{(s \div B) + (s \div C)}{B + C}}$, eller for Vinkler nær 90° $\cos \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{s(s \div A)}{B \times C}};$ $\text{tang } \frac{a}{2} = \sqrt{\frac{(s \div B)(s \div C)}{s(s - A)}};$ $\sin a = \frac{2}{B \times C} \times \text{Arealet};$
A, B, c	a, b C	$\text{tang } a = \frac{A \times \sin c}{B \div A \times \cos c}; \quad b = 180^\circ \div (a + c);$ $C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \times \cos c};$
A, a, c	B, C	$B = \frac{A \times \sin b}{\sin a};$ $C = \frac{A \times \sin c}{\sin a};$

$$\text{Arealet} = \sqrt{s(s \div A)(s \div B)(s \div C)} = \frac{A \times B \times \sin c}{2};$$

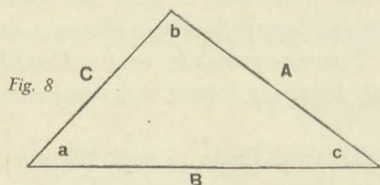
$$x = \frac{B}{2} + \frac{(C + A)(C \div B)}{2B};$$

$$H = \sqrt{(C + x)(C \div x)} = \sqrt{A^2 \div \left(\frac{(A + B) \cdot (A \div B)}{2C} + \frac{C}{2} \right)}.$$

I foranstaaende trigonometriske Tabeller Side 38 o. v. findes angivet Værdien for Radius 1 — af sinus fra 0 til 90 Grader og af tangens fra 0 til 80 Grader for hvert 10de Minut; ved Hjælp af Differenstavlen tilhøjre faas ved Addition Værdierne for hvert Minut. For tangens 80 til 90 Grader angiver Tabellen direkte Værdierne for hvert Minut.

Funktionen af en Vinkel, større end 90 Grader tages af dens Supplement eller af det, den mangler i 180 Grader.

Ex.: Sinus til en Vinkel paa 117 Grader tages saaledes til Vinkelen $180^\circ - 117^\circ = 63$ Grader.

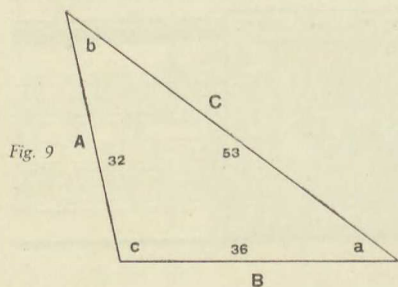


En Trekants Sider forholder sig til hinanden som sinus af deres modstaaende Vinkler.

$$\text{Ex.: } C : A = \sin c : \sin a;$$

$$C = \frac{A \times \sin c}{\sin a}.$$

Søges f. Ex. cosinus $117^{\circ} 48'$, som, da Vinklen er over 90° og saaledes ligger i andet Kvadrant, maa være negativ, tages først dens Supplement eller $180^{\circ} \div 117^{\circ} 48' = 62^{\circ} 12'$; cosinus $62^{\circ} 12'$ er efter det foregaaende = sinus til Komplementvinkelen eller $90^{\circ} \div 62^{\circ} 12' = 27^{\circ} 48'$; og sinus $27^{\circ} 48'$ er i Tabellen $0,4643 + 21 = 0,4664$.



Ex.: I hosstaaende Trekant (Fig. 9) søges $\angle c$; alle Siderne er kendt, følgende:

$$\cos c = \frac{A^2 + B^2 - C^2}{2AB} = \frac{32^2 + 36^2 - 53^2}{2 \times 32 \times 36} =$$

$$\frac{1024 + 1296 - 2809}{2304} = \frac{2320 - 2809}{2304} =$$

$$(-489) : 2304 = \div 0,2122 = \cos c.$$

Tabellen giver for $0,2122$ sinus $12^{\circ} 15'$, altsaa cosinus $77^{\circ} 45'$ med Fortegn $\div$, følgende i 2det Kvadrant; $\angle c$ er derfor $180^{\circ} \div 77^{\circ} 45' = 102^{\circ} 15'$.

Ogsaa ved trigonometriske Beregninger frembyder Anvendelsen af Logaritmer væsentlige Lettelser, idet der som Regel vil være adskillige Multiplikationer og Divisioner med flercifrede Tal, ligesom Roduddragning og Potensopløftning at udføre. Logaritmerne til Vinkelfunktionerne tages da som til andre Tal, og Regningerne reduceres som nævnt under Regning med Logaritmer. I de større Logaritmetabeller som J. de la Landès og Houels findes Tavler med Logaritmerne til Vinkelfunktionerne fra Minut til Minut.

XIII. Regnestokken

danner et meget væsentligt Hjælpemiddel ved alle tekniske Beregninger. Dens Indretning grunder sig paa de logaritmiske Længders Egenskaber og indbyrdes Forhold. Ligesom ved Regning med Logaritmerne tages i første Række kun Hensyn til Mantissen, medens Karakteristiken tildels lades ude af Betragtning og bestemmes særskilt.

Tager vi for os en almindelig Meterstok, delt som den sædvanlig er i Decimeter, Centimeter og Millimeter, kan vi med Tallene i Talrækken 1, 2, 3, 4, 5 osv. betegne enhver af Milimeterstregerne fra 1—1000. Har vi to saadanne Stokke og forskyder dem for hinanden, kan vi derved addere og

subtrahere. Sætter vi f. Ex. Enden af den ene Stok ved 37 mm paa den anden, kan vi under Tallene paa hin, naar vi læser fremad, aflæse paa denne, hvad disse tillagt 37 giver. Denne Fremgangsmaade er imidlertid for omstændelig, og Addition og Subtraktion foregaar lettere paa almindelig Vis.

Hvis vi derimod sætter Tallet 1 ved Stokkens 0 Ende, 2 ved 301 mm, 3 ved 477 mm, 4 ved 602 mm osv., afskrevet efter Logaritmetabellen, faar vi 10 ved Stokkens anden Ende, hvorefter vi gaar tilbage og skriver 11 ved 41 mm, 12 ved 79 mm osv., stadig efter Logaritmetabellen, faar vi 100 hvor vi før endte med 10, hvorefter vi atter gaar tilbage og faar 101 ved 4 mm, 102 ved 8 osv. osv., vil vi paa denne Maade efterhaanden faa alle de logaritmiske Længder afsatte paa de 2 Stokke.

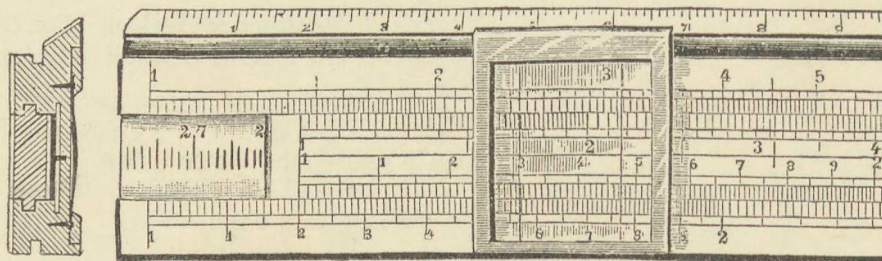


Fig. 10.

Da, som tidligere nævnt, f. Ex. Multiplikation sker logaritmisk ved at Faktorernes Logaritmer adderes, kan dette ogsaa ske ved Hjælp af vore som nævnt mærkede Stokke ved at den ene Logaritmes Længde suppleres med den anden Logaritmes Længde paa den anden Stok, hvorefter Resultatet aflæses paa den første Stok.

Division sker ved at foretage den modsatte Operation.

Paa det Princip, efter hvilket vi saaledes har afmærket vore 2 Stokke, er den moderne Regnestok, som faas hos Instrumentmageren for en halv Snes Kroner, bygget, og al Multiplikation sker, som ovenfor antydtes, ved simpelthen mekanisk at føje den ene logaritmiske Længde til den anden, og Division ved at afkorte den ene med den anden. Kvadrat- og Kubikrodsuddragning sker ligesaa simpelt, idet der langs med den almindelige Stok er lagt to andre Inddelinger, den ene med to Skalaer, hver halvt saa lange som førstnævnte, den anden med 3 Skalaer, hver paa en Trediedel af førstnævntes Længde.

Da Roduddragning ved Logaritmer foregaar ved at dividere Rodens Logaritmer med Rodexponenten, er det umiddelbart indlysende, at Kvadrat- og Kubikroden af et eller andet Tal simpelthen aflæses paa henholdsvis den 2- og 3-delte Skala, hvor altsaa enhver Inddeling allerede er Halvdelen og Trediedelen af den almindelige Stoks Deling. Da der tillige paa Stokken, efter samme Princip, er afsat de logaritmiske Længder for sinus og tangens, kan Regning med de trigonometriske Funktioner ligeledes ske ved simple mekaniske Multiplikationer og Resultataflæsning.

XIV. Beregning af Flader og Legemer.

Areal og Omkreds af Flader.

Trekant.

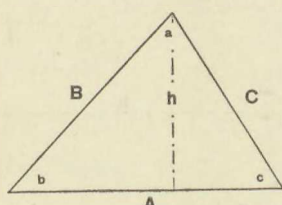


Fig. 11

$$s = \frac{1}{2} (A + B + C)$$

Fladeindhold F

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{2} \cdot A \cdot h \\ &= \sqrt{s \cdot (s \div A) \cdot (s \div B) \cdot (s \div C)} \\ &= \frac{1}{2} \cdot A \cdot B \cdot \sin c \\ &= \frac{A^2}{2} \cdot \frac{\sin b \cdot \sin c}{\sin a} \end{aligned}$$

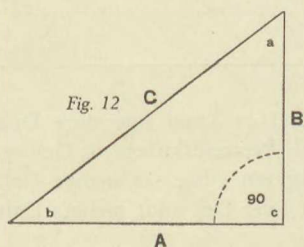


Fig. 12

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{2} A \cdot B \\ &= \frac{1}{2} A^2 \cdot \operatorname{ctg} a \\ &= \frac{1}{2} B^2 \cdot \operatorname{tg} a \\ &= \frac{1}{4} C^2 \cdot \sin 2a \\ A^2 + B^2 &= C^2 \end{aligned}$$

Firkant.

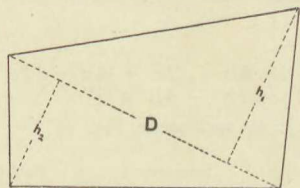


Fig. 13

$$F = \frac{h_1 + h_2}{2} \cdot D.$$

Rectangel.

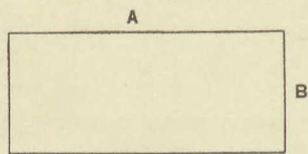


Fig. 14

$$F = A \times B$$

Cirkel.

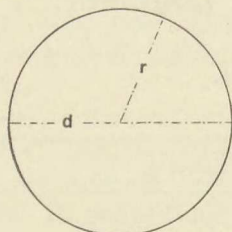


Fig. 15

Omkreds = K.

Fladeindhold F

$$K = \pi \times d$$

$$\pi = 3,1416, \log \pi = 0,49715$$

$$F = r^2 \times \pi = \frac{1}{4} d^2 \times \pi = \frac{1}{4} Kd. = 0,785 \times d^2$$

Elipse.

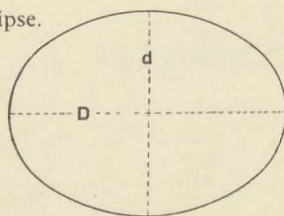


Fig. 16

$$K = \frac{\sqrt{D^2 + d^2}}{2} \times \pi$$

$$F = 0,7854 \times D \times d$$

Uregelmæssig Figur.

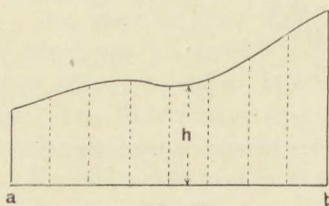


Fig. 17

Linien a b deles i et Antal lige store Dele. Ved Oprejsning af Perpendikulære i Delingspunkterne deles Figuren i lige saa mange Dele. Højden h maales i hver Del midt mellem Delelinierne.

F er = Summen af samtlige h divideret med deres Antal, og Kvotienten multipliceret med a b.

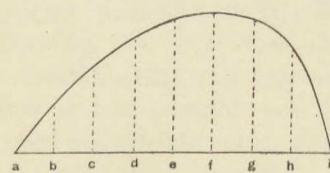


Fig. 18

s = den lige store Afstand mellem, og a, b, c, d osv. Længden af det ulige Antal Perpendikulære.

Simpsons Formel:

$$F = \frac{1}{3} s (a + 4b + 2c + 4d + 2e + 4f + 2g + 4h + i).$$

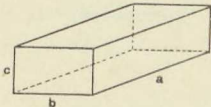
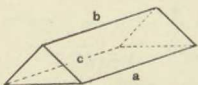
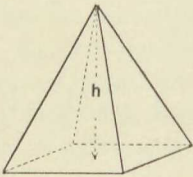
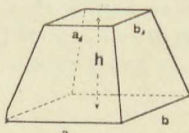
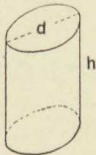
Exempel: se vedføjede Fig.

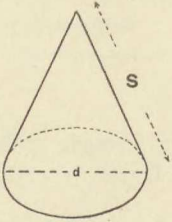
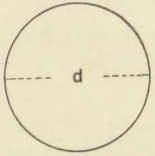
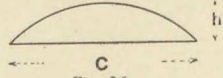
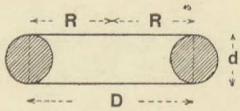
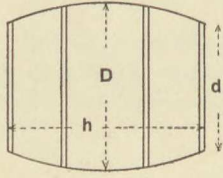
Nr.	Perpendikulær Længde	Simpsons Factorer	Funktion af Areal
a	0	1	0
b	7	4	28
c	18	2	36
d	25	4	100
e	29	2	58
f	30	4	120
g	27	2	54
h	17	4	68
i	0	1	0
s = 8			464

Arealet er da:

$$\frac{1}{3} \times 8 \times 464 = 1237,333.$$

Overflade og Kubikindhold af Legemer.

Legeme	Overflade F	Kubikindhold V
Prisme, 4-sidet.  Fig. 19	$F = 2ab + 2ac + 2bc$	$V = \text{Længde} \times \text{Bredde} \times \text{Højde} = a \times b \times c$
Prisme, 3-sidet.  Fig. 20	$N = \text{Tværsnit vinkelret paa de 3 Kanter.}$	$V = \frac{1}{3} (a + b + c) \times N$
Pyramide.  Fig. 21	$G = \text{Grundflade.}$ $h = \text{Højden.}$	$V = \frac{1}{3} G \times h$
Obelisk.  Fig. 22	$h = \text{Højden.}$	$V = \frac{1}{6} h [ab + (a + a_1) \times (b + b_1) + a_1 b_1]$
Cylinder.  Fig. 23	Den krumme Overflade. $F = \pi \times d \times h$	$V = 0,785 d^2 \times h$

Legeme	Overflade F	Kubikindhold V
Kegel.  Fig. 24	$\begin{aligned} \text{Keglefladen} &= \\ \pi \times \frac{1}{2} d \times s &= \\ \pi r \sqrt{r^2 + h^2} & \\ h &= \text{den lodrette Højde.} \end{aligned}$	$\frac{1}{3} \times \text{Grundfladen} \times \text{Højden.}$
Kugle.  Fig. 25	$\begin{aligned} F &= 4 r^2 \pi = 12,57 \times r^2 \\ &= \pi \times d^2 \end{aligned}$	$\begin{aligned} V &= \frac{4}{3} r^3 \pi = 4,18879 r^3 \\ &= \frac{\pi d^3}{6} \end{aligned}$
Kuglesegment.  Fig. 26 c = Korden.	$\begin{aligned} \text{Kuglefladen} &= \\ \frac{\pi}{4} \cdot (c^2 + 4 h^2) & \end{aligned}$	$V = \pi \times h \left(\frac{c^2}{8} + \frac{h^2}{6} \right)$
Cylindrisk Ring.  Fig. 27	$\begin{aligned} F &= 4 \pi^2 R r = \\ 39,478 R r &= \pi^2 D d = \\ 9,8696 D d. & \\ r &= \frac{1}{2} d \end{aligned}$	$\begin{aligned} V &= 2 \pi^2 R r^2 = \\ 19,739 R r^2 &= \frac{1}{4} \pi^2 D d^2 \\ &= 2,4674 D d^2 \end{aligned}$
Tønde.  Fig. 28		$V = \frac{1}{12} \pi h (2 D^2 + d^2)$

Uregelmæssige Legemer f. Ex. Deplacementet eller den i Vandet neddykkende Del af et Fartøj kan beregnes ved de førnævnte Simpsons Faktorer.

Vandliniens Længde deles da i et lige Antal lige store Dele; Gennem Delingspunkterne lægges Snit vinkelret paa Fartøjets Længderetning. Arealerne af disse Snit beregnes nu ved Simpsons Faktorer som førnævnt; de derved fundne Arealer benyttes nu som perpendicularære a, b, c, d , osv. i Simpsons Formel og Voluminet, eller Kubikindholdet udkommer ligesom før Arealet.

Til Udmaaling af Flader paa en Tegning anvendes med stor Fordel Planimetret, med hvis Stift man omkredser Figuren, hvorefter dens Fladeindhold aflæses paa Instrumentets Tælleapparat.

Kubikindholdet af Kegle, Kugle og Cylinder af samme Højde og Grundflade: Diameter forholder sig til hverandre som

$$1 : 2 : 3$$

Hvis en Kugles Diameter gøres 2 Gange saa stor som en anden Kugles Diameter, bliver Omkredsen dobbelt saa stor, Overfladen 4 Gange saa stor og Kubikindholdet 8 Gange saa stort som førstnævntes, eller, forøges Maaslene a Gange, bliver Omkredsen ogsaa forøget a Gange, men Overfladen a^2 Gange, og Kubikindholdet a^3 Gange. Dannet af samme Materiale forøges Vægten som Kubikindholdet.

Kuglens Volumen for Diameter $d = 1$ til 200.

d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$
1	0,523599	41	36086,95	81	278261,8	121	927587,2	161	2185125
2	4,188790	42	38792,39	82	288695,6	122	950775,8	162	2226094
3	14,13717	43	41629,77	83	299387,0	123	974347,7	163	2267574
4	33,51032	44	44602,24	84	310339,1	124	998305,9	164	2309565
5	65,44985	45	47712,94	85	321555,1	125	1022654	165	2352071
6	113,0973	46	50965,01	86	333038,2	126	1047394	166	2395096
7	179,5944	47	54361,60	87	344791,4	127	1072531	167	2438642
8	268,0826	48	57905,84	88	356817,9	128	1098066	168	2482713
9	381,7035	49	61600,87	89	369120,9	129	1124004	169	2527311
10	523,5988	50	65449,85	90	381703,5	130	1150347	170	2572441
11	696,9100	51	69455,91	91	394568,9	131	1177098	171	2618104
12	904,7787	52	73622,18	92	407720,1	132	1204260	172	2664305
13	1150,347	53	77951,81	93	421160,3	133	1231838	173	2711046
14	1436,755	54	82447,92	94	434892,8	134	1259833	174	2758331
15	1767,146	55	87113,75	95	448920,5	135	1288249	175	2806162
16	2144,660	56	91952,32	96	463246,7	136	1317090	176	2854543
17	2572,441	57	96966,83	97	477874,5	137	1346357	177	2903477
18	3053,628	58	102160,4	98	492807,0	138	1376055	178	2952967
19	3591,364	59	107536,2	99	508047,4	139	1406187	179	3003006
20	4188,790	60	113097,3	100	523598,8	140	1436755	180	3053628
21	4849,048	61	118847,0	101	539464,3	141	1467763	181	3104805
22	5575,280	62	124788,2	102	555647,2	142	1499214	182	3156551
23	6370,626	63	130924,3	103	572150,5	143	1531112	183	3208869
24	7238,229	64	137258,2	104	588977,4	144	1563457	184	3261761
25	8181,231	65	143793,3	105	606131,0	145	1596256	185	3315231
26	9202,772	66	150532,6	106	623614,5	146	1629511	186	3369282
27	10305,99	67	157479,1	107	641431,0	147	1663224	187	3423919
28	11494,04	68	164636,2	108	659583,7	148	1697398	188	3479142
29	12770,05	69	172006,9	109	678075,6	149	1732038	189	3534956
30	14137,17	70	179594,4	110	696910,0	150	1767146	190	3591364
31	15598,53	71	187401,8	111	716090,0	151	1802725	191	3648369
32	17157,28	72	195432,2	112	735618,6	152	1838778	192	3705973
33	18816,57	73	203688,8	113	755499,1	153	1875309	193	3764181
34	20579,53	74	212174,8	114	775734,6	154	1912321	194	3822996
35	22449,30	75	220893,2	115	796328,3	155	1949816	195	3882419
36	24429,02	76	229847,3	116	817283,2	156	1987799	196	3942456
37	26521,85	77	239040,1	117	838602,7	157	2026271	197	4003108
38	28730,91	78	248474,9	118	860289,5	158	2065237	198	4064379
39	31059,36	79	258154,6	119	882347,3	159	2104699	199	4126272
40	33510,32	80	268082,6	120	904778,7	160	2144660	200	4188790

Opmaaling, Kortlægning

m. m.

I. Opmaaling.

Opmaaling af et Grundstykke har i Almindelighed til Formaal dels Beregning af dets Areal dels at danne Grundlag for dets Kortlægning.

Jordstykket, over hvilket man først maa søge at danne sig et Overblik ved en løselig Opskitsering, maa deles i saadanne Figurer, som kan beregnes og tegnes.

Et mindre Jordstykke, hvis Skel danner tilgængelige rette Linier som

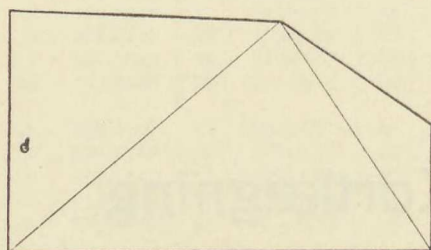


Fig. 29

Fig. 29 kan maales, ved at man deler det i Trekanter, hvis samtlige Sider maales, hvorefter Figuren baade kan tegnes og beregnes.

Et større Stykke Jord maa ligesledes deles i Trekanter, men her prøver man ikke paa at maale Skellinierne, men lægger sine Linier indenfor disse, gør Trekanterne saa store som mulig og lægger Linier

i Tilknytning til Trekanterne, hvor det gøres fornødent.

I Liniernes Ender og Skæringspunkter sættes Pæle med iboret Hul for Landmaalerstok, hvorefter Linierne udstikkes og maales omhyggeligt med 20 m Staalbaand. Perpendikulære til alle Punkter, som skal optages i Kortet, fældes ved Hjælp af Vinkelspejl og maales med særligt Maalebaand. Hovedbaandet bliver liggende i Linien. Da der tages Perpendikulær til alle Punkter og Knæk, betragtes Liniernes mellem de perpendikulære som rette.

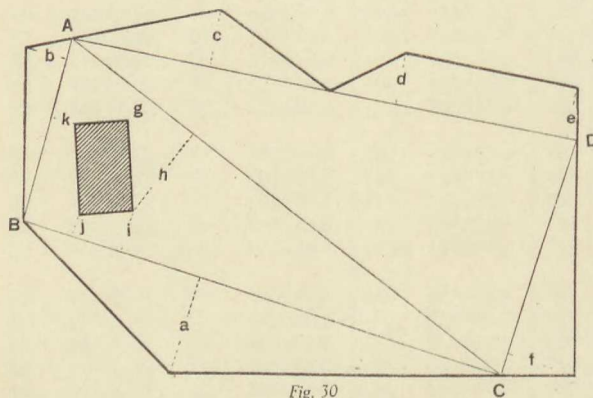


Fig. 30

Skal det i hosstaaende Fig. 30 viste Grundstykke maales, udstikkes Firkanten A B C D. Dennes Sider og Diagonalen A C maales, og samtidig nedfældes de perpendikulære a b c d e f g h i j k fra de respektive Knæk i Skel og Hushjørner ved Hjælp af Vinkelspejlet og maales.

Hvis Punkterne A B C og D ikke ligger i Skellinierne, føres dog Liniernes ud i Skellet, og Skæringspunktets Beliggenhed i Linien maales og noteres i Maalebogen.

Skal Afstanden til et utilgængeligt Punkt maales, f. Ex. A—B, forlænges Linien gennem disse Punkter til D. Her saavel som i Punkt A oprejses Perpendikulære saa lange, at E C B dannes en ret Linie, hvorefter (se Fig. 31)

$$AB = \frac{AC \times AD}{DE \div AC}$$

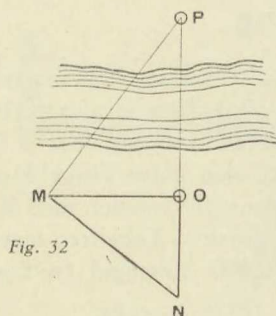


Fig. 32

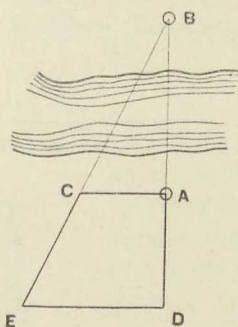


Fig. 31

Eller:

Linien O P (Fig. 32) forlænges over Punktet N; O M oprejses vinkelret paa O N og M N vinkelret paa M P, saa er

$$OP = \frac{OM^2}{ON}$$

Ved Landmaaling er det Liniernes vandrette Længde, som søges. Er derfor Grunden hældende, holdes Maalebaandet vandret med den ene Ende paa Jorden, medens den anden Ende ved Hjælp af et Hængelod eller en faldende Stikke loddes ned paa Jorden. Denne Methode anvendes dog først, naar Hældningen er større end $\frac{3}{4}$ m paa en Baandlængde paa 20 m.

II. Kortlægning.

Ved Fremstilling af Kortet opkonstrueres først Firkanten A B C D (Fig. 30), som nu betragtes som 2 Trekanter med fælles Grundlinie A C, i den forlangte Maalestok, de perpendikulære oprejses paa disse Hovedlinier paa de ved Maalingen fundne Steder og i den maalte Længde; deres Endepunkter forbindes. Kortet forsynes med Maalestok.

Ved Beregning af Arealet haves to store Trekanter, hvis Sider kendes fra Maalingen; uden om disse haves saa de mindre Trekanter og Trapetzer, i hvilke Grundlinien og Højden er maalt; alle disse Fladers Areal kan saaledes beregnes af kendte Størrelser og adderes, [Summen er Grundstykkets samlede Areal.

III. Vinkelafsætning.

En ret Vinkel afsættes i Marken ved ud ad den ene Katete at maale 3 m, og ud ad den anden 4 m. Hypotenusen eller Afstanden mellem

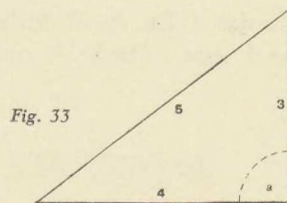
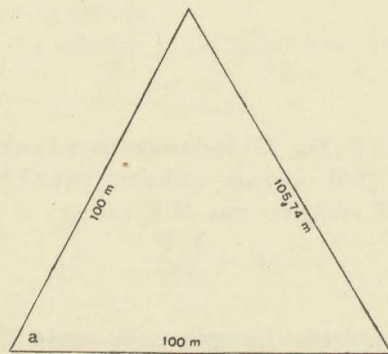


Fig. 33

disse saaledes fundne 2 Punkter skal saa være 5 m, se Fig. 33. Disse Størrelser kan multipliceres med 2, 3, 4 osv. eller formindskes forholdsmæssig og $< a$ er 90° .

IV. Vinkelmaaling.



En Vinkel i Marken kan maales ved ud ad hvert Vinkelben at afsætte 100 m; den halve Afstand mellem disse 2 Punkter er Sinus til den halve Vinkel med 100 m Radius. Sinus til Vinkelen med Radius 1, som kan aflæses i Tabellen, faaes ved Division med 100. Exempel (se Fig. 34):

$$105,74 : 2 = 52,87$$

$$\frac{52,87}{100} = 0,5287 = \sin \frac{1}{2} a$$

$$\frac{1}{2} a = 31^\circ 50' + 5' = 31^\circ 55'$$

$$a = 31^\circ 55' \times 2 = 63^\circ 50'$$

Ved Anvendelse af et Vinkelinstrument, som opstilles i Vinkelens Toppunkt, og hvormed derefter sigtes ud ad Vinkelbenene, aflæses Vinklen direkte paa Instrumentets Kreds.

Iøvrigt kræves til de her omtalte Maalinger et 20 m Staalbaand til Hovedlinierne, et lettere 15 m Staalbaand til Maaling af Perpendikulære og et Vinkelspejl til Nedfældning af disse paa Hovedlinien.

Vinkelspejlet bestaar af 2 Spejle stillet i en Vinkel af 45° mod hinanden. Ved at holde det, som Fig. 35 viser, ses Stokkene A og B i Hovedlinien overet i Spejlet. Hvis C betegner f. Ex. et Hushjørne, bevæger man sig sideværts i Hovedlinien, til dette ses ovenover Spejlet overet med A og B, hvorefter Vinkelen er ret. En Betingelse herfor er dog, at Spejlene danner den rigtige

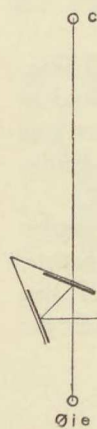


Fig. 35

Vinkel til hinanden; dette undersøges ved Drejning af Vinkelspejlet, saaledes at Stokkene til den anden Side i

Hovedlinien ogsaa ses overet med C. Hvis man for at opnaa dette atter maa flytte sig sideværts, er Spejlenes Stilling ikke rigtig, og de maa da ved Hjælp af Stilleskruerne ændres, til C viser sig overet med Stokkene i begge Retninger, naar Vinkelspejlet drejes i samme Punkt.

V. Nivellering.

Nivelleringen har til Formaal at konstatere Højdeforskellen mellem forskellige Punkter. Hertil bruges Instrumenter af simplere eller finere Konstruktion.

a. Kanalinstrument.

Det i hosstaaende Figur 36 viste Instrument er det simpleste og bestaar

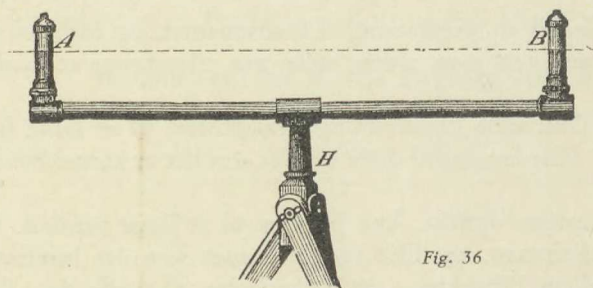


Fig. 36

af et ca. 100 cm langt Rør med Vinkel paa begge Enden, hvori er fastgjort 2 Glasrør; det opstilles paa en Trefod omtrent vandret og paafyldes f. Ex. farvet Sprit eller en anden Vædske; dennes Overflade,

som ses i de to Glasrør, vil stille sig vandret, og man sigter da hen over Overfladerne mod et paa de Punkter, som skal undersøges, lodret stillet Metermaal (Stadie) og aflæser paa dette, hvor mange Meter og Centimeter, der er fra Punktet og op til Sigtelinien. Forskellen mellem dette Maal og et lignende Maal til et andet Punkt er da deres Højdeforskel. Dette Instrument er ikke særlig nøjagtigt; dels er det vanskeligt at bestemme Overfladerne i Rørene, og en ringe Fejl i denne Bestemmelse forstørres ligesaa mange Gange, som Afstanden til Stadiet er større end Rørets Længde, dels svinder Nøjagtigheden med Afstanden, som i det hele ikke kan være ret stor. Til Afsætning af Højderne for almindelige Bygninger er Instrumentet imidlertid brugbart. Dog er det tilraadeligt at anbringe Instrumentet nogenlunde midt mellem Punkterne, da Fejlen ved Overfladebestemmelsen derved bortelimineres. Instrumentet forlanger stor Omhu i Sigtet og Aflæsningen, og det har vist sig, at Overfladerne ikke har ligget i vandret Plan; dette undersøges ved at dreje Instrumentet rundt 180° , hvorefter Sigtet skal træffe samme Punkt paa Stadiet.

Langt at foretrække er et

b. Kikkertinstrument, se Figur 37.

Dette sættes ligesom det først nævnte paa en Trefod, paa hvil-

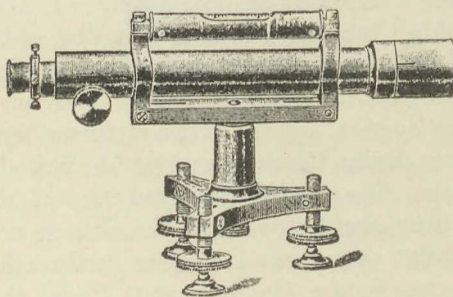


Fig. 37.

ken det kan drejes om en lodret Axe, og bestaar af en Kikkert i indstillelig fast Forbindelse med et Vaterpas.

Kikkerten er en astronomisk Kikkert — viser altsaa omvendt Billede — med et Traadkors indsat paa det Sted, hvor Billedet danner sig; Billedet med Traadkorset betragtes saa gennem en stærk Lup: Okularet, og giver saaledes et efter Kikkertens Godhed meget skarpt Billede af Stadiet med Traadkorset liggende i dette.

Kikkerten stilles vandret ved Hjælp af Niveauet, som er meget fintmærkende.

Dette fordrer imidlertid en Verificering af Instrumentet, og før man selv har foretaget en saadan, kan man aldrig stole paa eller bruge et saadant Instrument.

Først bringes ved Okularets Forskydning Traadkorset til at falde fuldstændig sammen med Billedet; indtil dette er sket, ses det at kunne bevæge sig paa dette.

Dernæst skal Kikkertens optiske Axe bringes til at ligge vandret. Det er indlysende, at Kikkertaxen, opstillet ved Niveauet som det forefindes, ved at sættes *midt* mellem 2 Punkter i sin Forlængelse vil træffe det i disse opstillede Stadier i samme Højde, og man kan saaledes selv med det uverificerede Instrument afsætte to ligestørre Punkter. Man maaler 100 m til hver Side af det opstillede Instrument og sætter 2 Pæle som, naar Aflæsningerne ere de samme, altsaa staar i Vage. Instrumentet flyttes nu hen til 10 m fra den ene Vagepæl og fjernes altsaa 190 m fra den anden. Hvis Sigterne nu atter med Kikkerten opstillet ved Niveauet, som det forefindes, viser samme Aflæsning, er Kikkertaxen vandret og Instrumentet færdig til Brug. Er Aflæsningerne derimod, hvad der er det sandsynligste, forskellige, maa Forholdet rettes. Da de to Pæle staar i Vage, maa Kikkerten ved Hjælp af Finskruen bringes til at vise samme Sigte, og naar dette er opnaaet, er Kikkertens Axe ogsaa vandret. Niveauets Blære, som ved denne Operation har forskudt sig til en af Enderne, bringes tilbage til Midten ved den dertil anbragte Stilleskrue. Da nu Kikkertaxen vides at ligge vandret, og Niveauet viser Vage, er Instrumentet i Orden, saaledes at naar Niveauet viser Vage, ligger Kikkertaxen vandret. Naar Instrumentet herefter behandles med Varsomhed og ikke adskilles f. Eks. for Rensning, kan Verificeringen holde i længere Tid, men maa dog ved Lejlighed undersøges igen.

Skal Højdeforskellen mellem en Række Punkter i Terrainet maales, stilles Instrumentet op paa et passende Sted, hvorfra i hvert Fald nogle kan overses, og der tages et første Sigte til et, hvis Højde er givet enten over daglig Vande eller over et tænkt Plan; denne Højde kaldes Punktets Kote. Aflæsningen paa Stadiet, som altsaa, da Kikkerten viser omvendt Billede, sker fra oven (Jorden eller en anbragt Pæl) nedad, noteres, hvorefter Stadiet sættes paa de andre Punkter for at aflæses og noteres. Naar paa denne Station (Instrumentets Plads) ikke alle Punkter kan overses, maa der skiftes Station, og det sidste aflæste Punkt bliver da det kendte Begyndelsespunkt paa den ny Station o. s. v.

Aflæsningen med derpaa følgende Beregning af Koter noteres op paa nedenanførte Maade. Exempelvis har vort Begyndelsespunkt Kote 5,76 m o. dgl. V., og det tilraades for at kontrollere Nivellementets Rigtighed ad en anden Vej at søge tilbage til dette, som selvfølgelig atter skal faa den oprindelige Kote.

Udgangspunktet a har Kote 5,76, og da Aflæsningen er 2,34, staar altsaa Kikkertaxen i en Højde af $5,76 + 2,34 = 8,10$, hvilket altsaa er Sigteplanets Højde; de følgende Aflæsninger angiver, hvor meget Punkterne ligger under dette Plan. Aflæsningen trækkes derfor fra Sigteplanets Højde, og det udkomne er Punkternes Kote o. dgl. Vande.

Nivellement for N. N.s Bygning 1ste April 1912:

Station	Punkt	Aflæsning	Sigteplanets Højde	Kote	Anm.
I	a	2,34	8,10	5,76	Vejsten
	b	3,85		4,25	
	c	1,78		6,32	
	d	2,45		5,65	
II	d	3,28	8,93	5,65	
	e	4,92		4,01	
	f	6,84		2,09	
	g	2,31		6,62	
III	g	3,25	9,87	6,62	{ Mellem- punkt.
	x	5,72		4,15	
	a	4,11		5,76	

Skal der nu f. Ex. gennem Punkterne b — g lægges et vandret Plan i en Højde af 6,10 m o. dgl. V. skal der ved

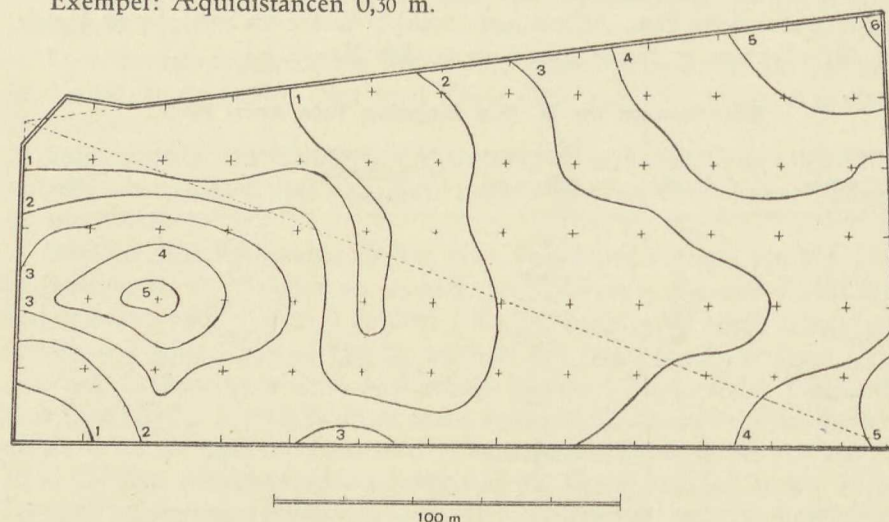
b	med Kote 4,25	stikkes 1,85 m	op
c	— — 6,32	— 0,22 »	ned
d	— — 5,65	— 0,45 »	op
e	— — 4,01	— 2,09 »	»
f	— — 2,09	— 4,01 »	»
g	— — 6,62	— 0,52 »	ned.

Sidstnævnte Operation kan ogsaa ske ved, at et af Punkterne ved Anbringelse af en Pæl bringes i den ønskede Højde, hvorefter der med Instru-mentet tages en Stadieaflæsning paa denne; Aflæsningen noteres, og der anbringes Pæle i de andre Punkter i en saadan Højde, at de i samme Sta-tion alle faar samme Aflæsning. Planet er da vageret i den forlangte Højde.

c. Fladenivellement har til Formaal at gengive Billedet af et Jord-stykkets Højdeforhold; det foretages ved, at Arealet deles i Kvadrater med

10 eller 20 m Sidelinie, hvis Hjørnepunkter nivelleres. Ved Beregning findes da de Punkter i disse Linier, gennem hvilke der gaar vandrette Planer med en bestemt Højdeforskel, som efter Opgavens Karakter forud er sat til 0,3 til 1,0 m. Denne Højdeforskel kaldes Æquidistancen, og gennem de derved fremkomne Punkter med samme Højde trækkes Linier de saakaldte Højdekurver, som angiver de vandrette Planers Skæring med Terrainet.

Exempel: Æquidistancen 0,30 m.



d. Nivellerstadiet (Fig. 38) er et 8 a 9 cm bredt Metermaal delt i hele Centimeter, som er forenede for hver 5 afvejlende sorte og hvide og mærket med Tal for hver 10 cm og med fremtrædende hel Meter Angivelse. Stadiet er 3 à 4 m langt og holdes saaledes, at Tallene vender omvendt (staar paa Hovedet). I den astronomiske Kikkert vendes Billedet om, og Tallene ses retstaaende, men læses i Kikkerten fra oven nedad.



Fig. 38.

Styrkeberegning.

Ethvert forekommende Materiale har Styrke til at taale en vis Paa-
virkning (Tryk, Stræk, Stød, Bøjning osv.). Denne Styrke er forskellig for
de forskellige Materialer, men den varierer desuden for det samme Materiale
i Henhold til den Maade, paa hvilken det paavirkes.

Efterfølgende Tabel angiver den Vægt pr. cm^2 af Tværsnittet, som vil
ødelægge (knuse eller overrive) det paagældende Materiale.

I. Styrketal i kg cm^2

Materiale	Stræk-Ks.	Tryk-Kt.
Smedejern	3300—4000	som Ks.
Flussjern	3400—4400	som Ks.
Støbejern	1200—1800	7000—8000
Kobber	2150	—
Rødgods	2000	—
Messing	1500	—
Deltametal	3550	—
Fosforbronce	4000	—
Alluminium	1100	—
Zink	1900	1000
Bly	125	100
Glas	250	—
Papirmasse	—	1500
Bøgetræ	1340	320
Egetræ	965	345
Fyrretræ	790	280
Grantræ	750	245
Granit	—	800—2000
Sandsten	—	300—1000
Kalksten	—	500—1500
Beton	—	60—140
Klinker	—	300—800
Mursten	—	150—200
Murværk alm.	—	140
Ren Cement	—	260
Cement Mørtel 1 : 1	—	200
— 1 : 2	—	180
— 1 : 3	—	160
Kalkmørtel	—	40
Jerntraad	6000	—
Staaltraad	6500	—
Kobbertraad	4000	—
Messingtraad	5000	—
Læderremme	250	—
Manillareb	nyt 1200 gammelt 500	—

Paavirket med ovenstaaende Vægt sønderbrydes de paagældende Materialier, hvorfor den for at opnaa paalidelig Sikkerhed maa divideres med en efter Bygværkets Karakter og Varighed passende Sikkerhedsfaktor; En Rettesnor i saa Henseende giver nedenstaaende:

II. Sikkerhedskoefficienter.

Materiale	Bygning uden Maskiner	Lettere Fabrikker	Fabriker med stærkt rystende Maskiner
Smedejern	4	6	10
Flussjern	4	6	10
Støbejern	6	12	18
Træ	8	12	16
Mur	15	25	35

Ved Bygværker af midlertidig Karakter kan der efter Omstændighederne benyttes en lavere Sikkerhedsfaktor.

III. Som tilladelige Spændinger (k)

kan benyttes

Materiale	Strækks.	Trykkt.
Flussjern	900	900
Støbejern	250	500
Ege- og Bøgetræ	100	80
Fyrretræ	100	60
Do. i interimistiske Bygninger	120	70
Grantræ	60	50
Granit	—	45
Marmor	—	24
Sandsten	—	20
Alm. Mur i Kalk	—	7
— i Cement	—	11
Klinker i Cement	—	15
Cementsten	—	12
Glas	—	25
Funderings-Pæle	—	20—40
Beton	—	10
Byggegrund, god	—	2,5

Foruden Materialets nævnte tilladelige Anspændelse indgaar viste Faktorer i Styrkeberegningen; af disse fremhæves:

IV. Inertimomentet (J)

(for en bestemt Axe) af et Tværsnit er Summen af Produkterne af hver lille Tværsnitsarealdel og deres Afstande i anden Potens fra Axen.

V. Modstandsmomentet (W)

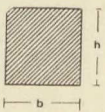
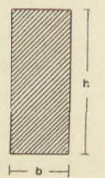
er Inertimomentet divideret med Afstanden fra den neutrale Axe til den fra denne længst bortliggende Tværsnitsarealdel.

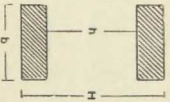
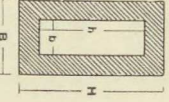
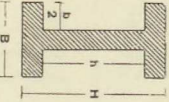
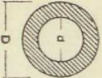
VI. Angrebsmomentet (M),

som maa modsvares af et mindst ligesaa stort Modstandsmoment, er Produktet af Belastningen og den Arms Længde, hvorpaa den virker.

Efterfølgende Tabel giver Formler til Beregning af I og W for nogle almindelige Tværsnit.

VII. Almindelige Tværsnits-Momenter.

Nr.	Tværsnit	Inertimoment	Modstandsmoment
1		$J = \frac{h^4}{12}$	$W = \frac{h^3}{6}$
2		$J = \frac{h^3 \times b}{12}$	$W = \frac{h^2 \times b}{6}$

Nr.	Tversnit	Inertimoment	Modstandsmoment
3		$J = \frac{b \times (H^3 - h^3)}{12}$	$W = \frac{b \times (H^3 - h^3)}{6 \times H}$
4	 	$J = \frac{BH^3 \div bh^3}{12}$	$W = \frac{BH^3 \div bh^3}{6H}$
5		$J = 0,06 d^4$	$W = 0,1 d^3$
6		$J = 0,06 (D^4 - d^4)$	$W = \frac{\pi D^4 \div d^4}{32 D}$

VIII. Tabel over firkantede Bjælkens Inertimoment (J) og Modstandsmoment (W).

(De større Momenter haves ved Bjælkens Højkantstilling.)

	Bjælkens Tværsnits- maal i cm	$J = \frac{b h^3}{12}$	$W = \frac{b h^2}{6}$		Bjælkens Tværsnits- maal i cm	$J = \frac{b h^3}{12}$	$W = \frac{b h^2}{6}$
8	8/8	341	85		16/22	$\begin{cases} 7509 \\ 14197 \end{cases}$	$\begin{matrix} 939 \\ 1291 \end{matrix}$
10	8/10	$\begin{cases} 427 \\ 667 \end{cases}$	$\begin{matrix} 107 \\ 133 \end{matrix}$	22	18/22	$\begin{cases} 10692 \\ 15972 \end{cases}$	$\begin{matrix} 1188 \\ 1452 \end{matrix}$
	10/10	833	167		20/22	$\begin{cases} 14667 \\ 17747 \end{cases}$	$\begin{matrix} 1467 \\ 1613 \end{matrix}$
12	10/12	$\begin{cases} 1000 \\ 1440 \end{cases}$	$\begin{matrix} 200 \\ 240 \end{matrix}$	24	18/24	$\begin{cases} 11664 \\ 20736 \end{cases}$	$\begin{matrix} 1296 \\ 1728 \end{matrix}$
	12/12	1728	288		20/24	$\begin{cases} 16010 \\ 23040 \end{cases}$	$\begin{matrix} 1600 \\ 1920 \end{matrix}$
14	10/14	$\begin{cases} 1167 \\ 2287 \end{cases}$	$\begin{matrix} 233 \\ 327 \end{matrix}$		24/24	27648	2304
	12/14	$\begin{cases} 2016 \\ 2744 \end{cases}$	$\begin{matrix} 336 \\ 392 \end{matrix}$	26	20/26	$\begin{cases} 17333 \\ 29293 \end{cases}$	$\begin{matrix} 1733 \\ 2253 \end{matrix}$
	14/14	3201	457		24/26	$\begin{cases} 29952 \\ 35152 \end{cases}$	$\begin{matrix} 2496 \\ 2704 \end{matrix}$
16	12/16	$\begin{cases} 2304 \\ 4096 \end{cases}$	$\begin{matrix} 384 \\ 512 \end{matrix}$		26/26	38081	2929
	14/16	$\begin{cases} 3659 \\ 4779 \end{cases}$	$\begin{matrix} 523 \\ 597 \end{matrix}$	28	22/28	$\begin{cases} 24845 \\ 40245 \end{cases}$	$\begin{matrix} 2259 \\ 2875 \end{matrix}$
	16/16	5461	683		26/28	$\begin{cases} 41011 \\ 47563 \end{cases}$	$\begin{matrix} 3155 \\ 3397 \end{matrix}$
18	14/18	$\begin{cases} 4116 \\ 6808 \end{cases}$	$\begin{matrix} 588 \\ 756 \end{matrix}$		28/28	51221	3659
	16/18	$\begin{cases} 6144 \\ 7776 \end{cases}$	$\begin{matrix} 768 \\ 864 \end{matrix}$	30	24/30	$\begin{cases} 34560 \\ 54000 \end{cases}$	$\begin{matrix} 2880 \\ 3600 \end{matrix}$
	18/18	8748	972		28/30	$\begin{cases} 54880 \\ 63000 \end{cases}$	$\begin{matrix} 3920 \\ 4200 \end{matrix}$
20	14/20	$\begin{cases} 4573 \\ 9333 \end{cases}$	$\begin{matrix} 653 \\ 933 \end{matrix}$	32	31/31	76960	4960
	16/20	$\begin{cases} 6827 \\ 10667 \end{cases}$	$\begin{matrix} 853 \\ 1067 \end{matrix}$		32/32	87381	5461
	18/20	$\begin{cases} 9720 \\ 12000 \end{cases}$	$\begin{matrix} 1080 \\ 1200 \end{matrix}$	34	33/33	98827	5989
	20/20	13333	1333		34/34	111361	6551

IX. Tabel over I Staalbjælker givende største W og mindste J.

Normal og bredflangede Bjælkers Tværnsitsareal i mm			Vægt i kg pr. Meter	Tværnsitsareal cm ²	Største Modstands= moment W	Mindste Inerti= moment J
Højde = h Brede = b						
Profil- Nr.	h mm	b mm				
7 ¹ / ₂ brfl.	76	76	12,00	15,9	41,0	52,1
8	80	42	5,95	7,58	19,5	6,3
9	90	46	7,07	9,00	26,0	8,8
10	100	50	8,32	10,6	34,2	12,2
10 ¹ / ₂ brfl.	102	76	14,00	18,3	62,7	55,9
11	110	54	9,66	12,3	43,5	16,2
12	120	58	11,15	14,2	54,7	21,5
13	130	62	12,64	16,1	67,1	27,5
13 ¹ / ₂ brfl.	127	114	26,50	31,9	140	208
14	140	66	14,37	18,3	81,9	35,2
15	150	70	16,01	20,4	98,0	43,9
15 ¹ / ₂ brfl.	152	127	33,00	41,9	222	348
16	160	74	17,90	22,8	117	54,7
17	170	78	19,78	25,2	137	66,6
18	180	82	21,90	27,9	161	81,3
19	190	86	24,02	30,6	186	97,4
20	200	90	26,30	33,5	214	117
20 ¹ / ₂ brfl.	203	152	42,60	53,4	380	600
21	210	94	28,57	36,4	244	138
22	220	98	31,09	39,6	278	162
23	230	102	33,52	42,7	314	189
24	240	106	36,19	46,1	354	221
25	250	110	39,01	49,7	397	256
25 ¹ / ₂ brfl.	254	152	52,60	66,9	583	747
26	260	113	41,92	53,4	442	288
27	270	116	44,90	57,2	491	326
28	280	119	47,96	61,1	542	364
29	290	122	50,95	64,9	596	406
30	300	125	54,24	69,1	653	451
32	320	131	61,07	77,8	782	555
34	340	137	68,14	86,8	923	674
36	360	143	76,22	97,1	1089	818
38	380	149	84,00	107	1264	975
40	400	155	92,63	118	1461	1158
42 ¹ / ₂ brfl.	425	163	103,62	132	1740	1437
45	450	170	115,40	147	2037	1725
47 ¹ / ₂ brfl.	475	178	127,96	163	2378	2088
50	500	185	141,30	180	2750	2478
55	550	200	167,21	213	3607	3488

Differdinger			Vægt i kg pr. Meter	Tværsnitsareal cm ²	Største Modstands- moment W	Mindste Inerti- moment J
Bjælkers Tværsnitsareal i mm						
Højde = h Brede = b						
Profil- Nr.	h mm	b mm				
18 B	180	180	47,0	59,9	390	1073
20 B	200	200	55,3	70,4	517	1568
22 B	220	220	64,8	82,6	671	2216
24 B	240	240	76,0	96,8	855	3043
25 B	250	250	82,5	105,1	965	3575
26 B	260	260	90,7	115,6	1104	4261
27 B	270	270	96,7	123,2	1224	4920
28 B	280	280	103,4	131,8	1361	5671
29 B	290	290	110,8	141,1	1508	6417
30 B	300	300	119,4	152,1	1680	7494
32 B	320	300	126,2	160,7	1882	7867
34 B	340	300	131,4	167,4	2073	8097
36 B	360	300	142,5	181,5	2360	8793
38 B	380	300	150,1	191,2	2605	9175
40 B	400	300	159,8	203,6	2892	9721
42 ¹ / ₂ B	425	300	167,9	213,9	3212	10078
45 B	450	300	180,0	229,3	3595	10668
47 ¹ / ₂ B	475	300	190,0	242,0	3992	11142
50 B	500	300	205,5	261,8	4451	11718
55 B	550	300	226,1	288,0	5308	12582

X. Tabel over U-Jern.

U-Jernenes Tværsnitsmaal			Vægt i kg pr. Meter	Tværsnitsareal cm ²	Højkantstillingens Modstandsmoment	Fladestillingens Modstandsmoment	Mindste Inerti- moment cm ⁴
Højde = h Brede = b							
Profil Nr.	h mm	b mm					
3	30	33	4,27	5,44	4,26	2,68	5,33
4	40	35	4,87	6,21	7,05	3,08	6,68
5	50	38	5,59	7,12	10,6	3,75	9,12
5 ¹ / ₂	55	25	4,25	5,28	6,96	1,52	2,60
6	60	30	5,61	7,15	11,8	3,00	5,80
6 ¹ / ₂	65	42	7,09	9,03	17,7	5,07	14,1
8	80	45	8,64	11,0	26,5	6,36	19,4
10	100	50	10,60	13,5	41,2	8,49	29,3
10 ¹ / ₂ W	105	65	13,58	17,3	54,7	13,2	61,2
11 ³ / ₄ W	117,5	65	17,74	22,6	76,1	16,7	77,1
12	120	55	13,35	17,0	60,7	11,1	43,2
14	140	60	16,01	20,4	86,4	14,8	62,7
14 ¹ / ₂ W	145	60	15,54	19,8	80,7	11,9	53,6
16	160	65	18,84	24,0	116	18,3	85,3
18	180	70	21,98	28,0	150	22,4	114
20	200	75	25,28	32,2	191	27,0	148
22	220	80	29,36	37,4	245	33,6	197
23 ¹ / ₂ W	235	90	33,28	42,4	292	40,5	272
24	240	85	33,21	42,3	300	39,6	248
26 W	260	90	32,66	41,6	300	33,7	237
26	260	90	37,92	48,3	371	47,7	317
28	280	95	41,84	53,3	448	57,2	399
30 W	300	75	33,60	42,8	328	24,2	145
30	300	100	46,16	58,8	535	67,8	495

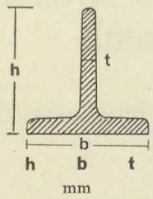
XI. Tabel over runde hule Støbejernssøjler.

Ydre Diameter i mm	Gods- tykkelse i mm	Tvær- snitsareal i cm ²	Inerti- moment cm ⁴	Vægt i kg pr. Meter
100	15	40,06	373,0	29,04
100	20	50,27	427,3	36,44
110	15	44,77	517,6	32,46
110	25	66,76	655,0	48,40
120	15	49,48	695,8	35,88
120	25	74,61	900,0	54,09
130	20	69,11	1080	50,11
130	25	82,47	1201	59,79
150	20	81,68	1766	59,22
150	25	98,18	1994	71,17
175	20	97,39	2973	70,61
175	25	117,81	3405	85,41
200	25	137,44	5369	99,65
200	30	160,22	5968	116,16
225	25	157,08	7977	113,88
225	35	208,92	9747	151,46

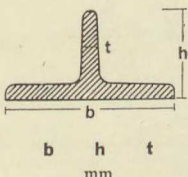
XII. Tabel for Anvendelsen af Støbejerns Mufferør som Søjler.

Ydre Diameter i mm	Gods- tykkelse i mm	Indv. Diameter i mm	Tvær- snitsareal i cm ²	Inerti- moment cm ⁴	Vægt i kg pr. Meter
92	8,5	75	22,30	196	18,0
118	9	100	30,82	461	24,0
144	9,5	125	40,14	912	31,0
170	10	150	50,27	1615	39,0

XIII. Tabel over ligesidet L Staal.

			Vægt i kg pr. Meter	Tværsnitsareal cm ²	Modstandsmoment ved normal Oplægning cm ³	Mindste Inerti- moment cm ⁴
h	b	t				
20	20	3	0,88	1,12	0,27	0,20
25	25	3,5	1,29	1,64	0,49	0,43
30	30	4	1,77	2,26	0,80	0,87
35	35	4,5	2,33	2,97	1,23	1,57
40	40	5	2,96	3,77	1,84	2,58
45	45	5,5	3,67	4,67	2,51	4,01
50	50	6	4,44	5,66	3,36	6,06
60	60	7	6,23	7,94	5,48	12,2
70	70	8	8,32	10,6	8,79	22,1
80	80	9	10,68	13,6	12,8	37,0
90	90	10	13,42	17,1	18,2	58,5
100	100	11	16,41	20,9	24,6	88,3
120	120	13	23,24	29,6	42,0	178
140	140	15	31,32	39,9	64,7	330

XIV. Tabel over uligesidet L Staal.

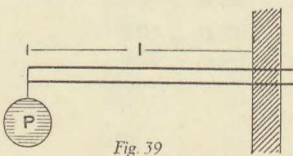
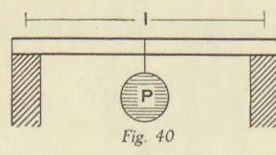
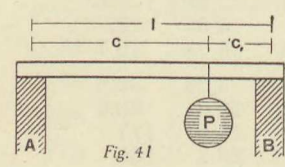
			Vægt i kg pr. Meter	Tværsnitsareal cm ²	Modstandsmoment ved normal Oplægning cm ³	Mindste Inerti- moment cm ⁴
b	h	t				
60	30	5,5	3,64	4,64	1,11	2,58
70	35	6	4,66	5,94	1,65	4,49
80	40	7	6,21	7,91	2,50	7,81
90	45	8	8,01	10,2	3,63	12,7
100	50	8,5	9,42	12,0	4,78	18,7
120	60	10	13,35	17,0	8,09	38,0
140	70	11,5	17,90	22,8	12,6	68,9
160	80	13	23,16	29,5	18,6	117
180	90	14,5	29,05	37,0	26,2	185
200	100	16	35,64	45,4	35,2	277

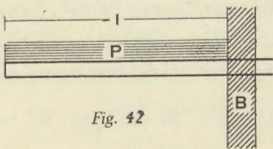
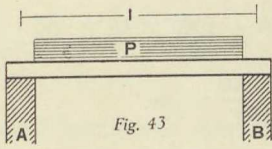
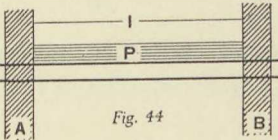
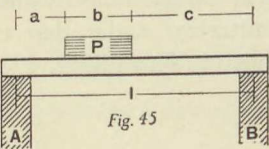
XV. Tabel over det ved forskellige Belastningstilfælde

optrædende Bøjningsmoment, den paagældende Bjælkes Bæreevne og det nødvendige Modstandsmoment for

Bjælker med konstant Tværsnit.

Maal tages i cm, Vægt i kg, Spændinger i kgcm.

Nr.	Belastningstilfælde	Vederlagstryk A, B Bøjningsmoment M	Bæreevne P Nødvendigt Modstandsmoment W
1	 Fig. 39	$B = P$ $M = P \times l$	$P = \frac{k \cdot W}{l}$ $W = \frac{P \cdot l}{k}$
2	 Fig. 40	$A = B = \frac{P}{2}$ $M = \frac{P \cdot l}{4}$	$P = 4 \frac{k \cdot W}{l}$ $W = \frac{P \cdot l}{4 \cdot k}$
3	 Fig. 41	$A = \frac{P \cdot c_1}{l}; B = \frac{P \cdot c}{l}$ $M = \frac{P \cdot c \cdot c_1}{l}$	$P = k \cdot W \frac{l}{c \cdot c_1}$ $W = \frac{P \cdot c \cdot c_1}{l \cdot k}$

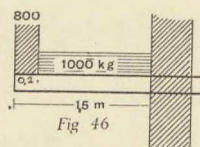
Nr.	Belastningstilfælde	Vederlagstryk A, B Bøjningsmoment M	Bæreevne P Nødvendigt Modstandsmoment W
4	 Fig. 42	$B = P$ $M = \frac{P \cdot l}{2}$	$P = \frac{2 k W}{l}$ $W = \frac{P \cdot l}{2 k}$
5	 Fig. 43	$A = B = \frac{P}{2}$ $M = \frac{P l}{8}$	$P = \frac{8 k W}{l}$ $W = \frac{P \cdot l}{8 k}$
6	 Fig. 44	$A = B = \frac{P}{2}$ $M = \frac{1}{12} P l$	$P = \frac{12 k W}{l}$ $W = \frac{P l}{12 k}$
7	 Fig. 45	$A = \frac{P (2 c + b)}{2 l}$ $B = \frac{P (2 a + b)}{2 l}$ naar $a = c$ $A = B = \frac{P}{2}$	$M = W k =$ $A \left(a + \frac{b \cdot A}{2 P} \right)$ naar $a = c$ $W k = \frac{P}{2} \left(\frac{l}{2} \div \frac{b}{4} \right)$

XVI. Bøjningsmodstand.

Af Ligningen: Modstandsmomentet $= \frac{\text{Bøjningsmomentet}}{\text{Materialspænding}}$ eller $W = \frac{M}{k}$
faas det fordrede Modstandsmoment.

Ex. 1: En Bjælke med 3 m Fritliggende skal bære 9 m² Fabriksgulv à 800 kg m² = 7200 kg; if. Tilfælde 5 er $M = 7200 \times 330 : 8 = 297000 \text{ kg cm}$. Skal Bjælken være af Grantræ, er det fordrede Modstandsmoment $W = \frac{297000}{60} = 4950$. En Bjælke (se omst. Tabel) 31 × 31 cm har $W = 4960$.

Foretrækkes en Staalbjælke, fordres $W = \frac{297000}{900} = 330$ eller
1 NP. No. 24, som har $W = 354$.



Ex. 2:

$$W = \frac{800 \times 150 + 1000 \times \frac{1}{2} \times 130}{900} = \frac{185000}{900} = 206.$$

1 NP. No. 20 har W 216.

Vederlagstryk = 1800 kg fordrer en Underlagsplade, naar Muren taaler et Tryk af

$$7 \text{ kg cm}^2, \frac{1800}{7} = 257 \text{ cm}^2.$$

XVII. Knækningsmodstand.

Saasnaert en Søjles Længde overstiger 3 à 4 Gange dens Diameter eller Sidelinie, er det ikke nok, at dens Tværsnitsareal taaler den tilladelige Trykspænding kt ; den maa da tillige beregnes for Knækning.

Er: P Belastningen i kg,

l Søjles Længde i m

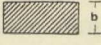
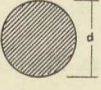
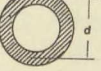
(som Søjles Længde l regnes, naar flere Søjler staar over hinanden, den fulde Etagehøjde, altsaa Højde fra Overkant til Overkant af Bjælken),

b Søjles mindste Sidelinie,

d det runde Tværsnits Diameter,

S Sikkerhedsfaktoren mod Knækning,

giver efterfølgende Tabel det nødvendige mindste Inertimoment.

Betegnelser	Støbejern	Smedejern	Flussjern	Fyrretræ
Tilladelig Trykspænding kt	500	750	875	60 } $kg\ cm^2$ 10 }
Sikkerhedsfaktor S mod Knækning ...	8	5	5	
Mindste Inertimoment J	$\frac{1^2 P}{125}$	$\frac{1^2 P}{400}$	$\frac{1^2 P}{430}$	$\frac{1^2 P}{12}\ cm^4$
 Største Længde: $b \times$	14,4	21,0	20,1	12,8
 $d \times$	12,4	18,1	17,4	11,1
 $d \times$	17,6	25,6	24,5	—

Det heraf beregnede mindste Inertimoment maa, navnlig for Støbejerns og Fyrretræs Vedkommende, ved excentrisk Belastning multipliceres med 1,5.

Ex.: En 2,5 lang Træsøjle skal, centralt belastet, bære 8000 kg. Tykkelsen søges: $J = \frac{2,5^2 \times 8000}{12} = \frac{50000}{12} = 4166$.

En rund Søjle, 17 cm i Diameter, har $J = 0,05 \times 17^4 = 4176$, men Længden 2,5 m: $11,1 = 22,5$ cm, hvorfor den gøres 23 cm i Diameter.

XVIII. Vægt- og Belastningsangivelser.

Inklusive den tilfældige Belastning vejer:

Almindeligt Bjælkelag i Beboelsesetager	350 $kg\ m^2$
Hanebjælkelag	200 —
Jernbjælkelag og Trapper	500 —
Bjælkelag i Forsamlingslokaler	650 —
do. i Fabrikslokaler	800 —
Svært Tegltag	125 —
Alm. do.	90 —
Falstagstenstag	110 —
Skifertag	85 —
Holzcementtag	180 —
Zinktag	40 —

Tagpaptag	35 kg m ²
Bølgebliktag	25 —
Glastag	25 —

Menneskeetrængsel regnes til 5 à 6 Personer pr. m² = 400 til 500 kg m².

XIX. Sne- og Vindtryk.

Til Tagvægten maa lægges Sne- og Vindtryk, som er varierende med Taghældningen.

Snetrykket er 75 kg m² af Tagets Grundflade.

Ved 40 Graders Hældning regnes kun halvt og ved 50 Graders Hældning intet Snetryk.

Vindtryk = 125 kg m² (ved særlig fritliggende Bygninger indtil 250 kg m²) af en paa Vindretningen vinkelret Flade.

Paa den skraa Tagflade er Vindtrykket:

Taghældning i Vinkel	50°	45°	40°	30°	20°	10°
125 kg m ² =	96	88	80	63	43	22
250 — =	det dobbelte af ovenstaaende.					

Ved en foreløbig Beregning kan Sne- og Vindtryk regnes til 150—200 kg m² Taggrundflade.

XX. Kæder og Toug.

En *Smedejerns Kæde* af Jerndiameter som nedennævnt bærer med 6 Gange Sikkerhed:

Jerndiameter mm	Bærer kg
5	125
10	500
13	900
19	2000
25	3600

Kædens svageste Led bestemmer Bæreevnen.

**Staaltraadstoug bærer med 6
Gange Sikkerhed:**

Diameter mm	Bærer kg.
13	450
16	1140
19	1600

**Tougværk taaler en Belastning
af:**

Diameter mm	Bærer kg
25	235
32	360
40	600

Skiver for Metaltraadstoug bør have en Diameter af 40 Gange Tougets Diameter.

Læder taaler et Træk af 300 kg pr. cm² af Tværsnitsarealet.

**XXI. Egenvægt af og tilladelig Belastning
paa Bygningsemner.**

Bærende Underlag af	Egenvægt i kg m ³	Tryk paa Underlag kg pr. cm ²		
		Mure over 47 cm tykke. Pille-Tykkelsen mindst 1/6 af Højden	Mure under 47 cm Tykkelse. Piller mellem 1/6 og 1/8 af Højden	Pille-Tykkelse mellem 1/6 og 1/2 af Højden, men mindst 35 cm
Murværk af Mursten i Kalkmørtel	1600	7	4	—
do. i Bastardmørtel	1600	8	5	—
do. i Cementmørtel....	1600	11	8	5
Murværk af Klinker i —	1800	20	15	10
do. » Hulsten i Kalkmørtel	1300	—	—	—
do. » porøse Hulsten —	1000	—	—	—
do. » Kalksandsten —	1800	7	4	—
do. » Cementsten —	2000	7	4	—
do. » Korksten —	600	—	—	—
do. » Molersten —	1100	—	—	—
do. » nat. Sandsten —	2500	15 à 30	10 à 15	—
do. » — Marmor —	2700	20	15	—
do. » — Klæbersten —	2600	20	15	—
do. » Granit	2700	50	35	20
Beton af Murstensskærver	2000	7	5	—
do. af Granitskærver eller Singels	2300	18	14	—

Bærende Underlag af	Egenvagt kg pr. m ³	Tryk kg pr. cm ²	Træk kg pr. cm ²	Bøjning kg pr. cm ²
Jernbeton	2400	40	—	—
Naaletræ	650	50	90	60
Egetræ	850	80	100	75
Støbejern	7250	600	150	250
Svejsjern	7800	800	800	800
Flussjern	7850	960	900	900
God Byggegrund.....	1600	2 å 2,5	—	—

Statiske Beregninger.

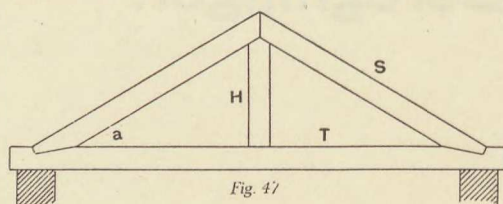
Statiske Beregninger

omfatter Jernkonstruktioner, Trækonstruktioner af større Spændvidde eller af usædvanlig Karakter, Søjler, fritstaaende Skorstene og Funderinger m. m., som strækker sig ud over det rent sædvanemæssige.

Ved Bygningskonstruktioner begyndes Vægt- og Paavirkningsberegning med Taget, hvorefter følger Etageadskillelser, Dragere, Søjler, nedefter med Afslutning ved Funderingens og Grundens Bæreevne og Paavirkning.

I nedenstaaende Formler angiver Fortegnet +, at det paagældende Led er udsat for *strækkende* Paavirkning ks, og Fortegnet ÷, at Paavirkningen er *sammentrykkende* kt.

I. Enkelt Hængeværk.



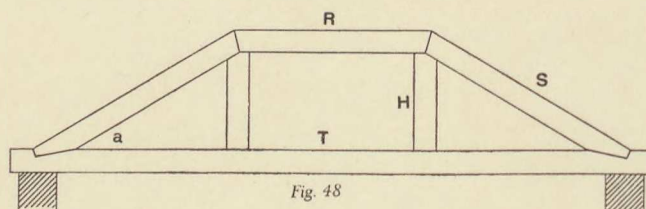
Hovedbjælken T bærer en jævnt fordelt Belastning P.

De derved opstaaende Spændinger i de forskellige Led er da i:

$$H = + \frac{5}{8} P; \quad S = \div \frac{5}{16} \cdot \frac{P}{\sin a}; \quad T = + \frac{5}{16} \cdot \frac{P}{\operatorname{tg} a}.$$

For Spændvidder indtil 9 m.

II. Dobbelt Hængeværk.



Naar Hovedbjælken T bærer en jævnt fordelt Belastning P og T ved Hængeværket er delt i 3 lige store Dele, saa er Spændingerne i:

$$H = + \frac{11}{30} P; \quad S = \div \frac{11}{30} \cdot \frac{P}{\sin a}; \quad R = \div T = \div \frac{11}{30} \cdot \frac{P}{\operatorname{tg} a}.$$

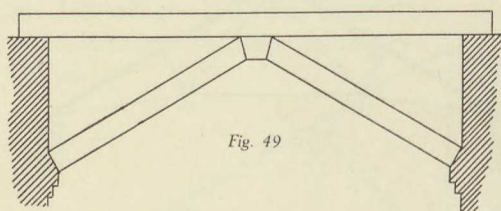
For Spændvidder indtil 15 m.

Dersom Lasten fordeles med $\frac{1}{2} P$ under hver af Hængesøjlerne H og bortfalder den jævnfordelte Belastning, saa indsættes i foranstaaende Formler $\frac{1}{2} P$ i Stedet for $\frac{11}{30} P$.

Er Belastningen uregelmæssig fordelt, maa den midterste Rektangel afstives med to krydsende Diagonaler.

III. Sprængværk.

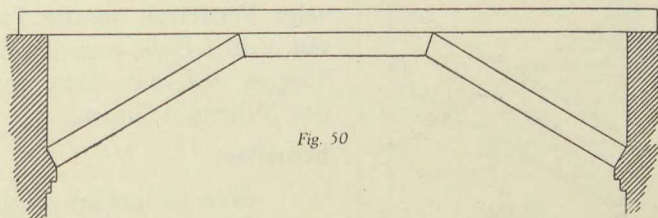
Enkelt.



Formlerne herfor er de samme som for enkelt Hængeværk.

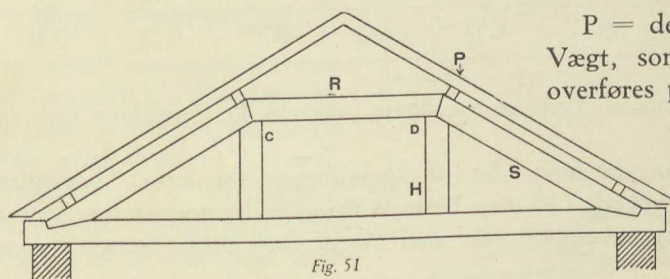
Dobbelt.

Formlerne herfor er de samme som for dobbelt Hængeværk.



IV. Dobbelt Hængeværk med Tag

paa Aase hvilende paa Knudepunkterne C og D.



P = den Del af Tagets Vægt, som gennem Aasen overføres paa Hængeværket; med Betegnelser som i Fig. 51 og naar Q er den er den paa Hovedbjælken T jævnt fordelte Belastning, og α Hældningsvinklen er den axiale Spænding:

lastning, og α Hældningsvinklen er den axiale Spænding:

$$H = + \frac{11}{30} Q; \quad S = \div \frac{1}{\sin a} \left(\frac{11}{30} Q + P \cos a \right); \quad R = \div T = \div \frac{1}{\sin a} \left(\frac{11}{30} Q \cos a + P \right)$$

$$\text{eller: } H + \frac{11}{30} Q; \quad S = \div \frac{H + P}{\sin a}; \quad R = \div T = \div H + P \times \cos a.$$

V. Fritbærende Tagkonstruktion (Polonceau)

(Maxwells Methode).

Tagets og Konstruktionens Vægt hviler i Punkterne B og C paa Hovedspæret, med $\frac{1}{4}$ paa hver, og med $\frac{1}{8}$ paa hver af de bærende Sidemure. Spændingerne maales paa Diagrammet, hvor Længden L repræsenterer den samlede Vægt af Tag og Hovedspær.

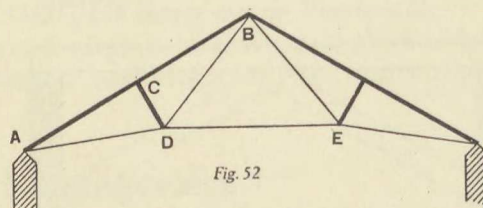


Fig. 52

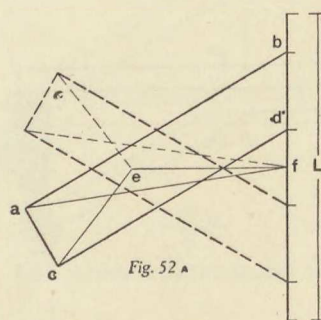


Fig. 52 a

Diagrammet fremstilles ved at den samlede Vægt, repræsenteret ved den i en vilkaarlig valgt Maalestok opsatte Linie L, deles, som vist, i de 4 Dele, saaledes at der afsættes $\frac{1}{8}$ af Vægten ved hver Ende og de tre Fjerdedele paa Midten af Linien,

hvorefter

ab og cd trækkes parallelt med AB,
 af — — — AD,
 ac — — — CD,
 ce — — — DB,
 ef — — — DE,

hvorefter

Længden	ab	cd	af	ef	ac	ce
= Spænding i	AC	CB	AD	DE	CD	DB

De stærkt optrukne Led er trykkede, og de let optrukne Led er strakte.

Strakte Led maa da have det til Spændingen fornødne Tværsnitsareal; de sammentrykkede Led maa derimod foruden det nødvendige Tværsnitsareal have tilstrækkelig Styrke mod Knækning, altsaa beregnes som Søjler.

VI. Engelsk Tagkonstruktion.

Den samlede Vægt hviler her med $\frac{1}{6}$ paa hver af de 5 Knudepunkter og med $\frac{1}{12}$ paa hver af de bærende Mure; Længden L repræsenterer den samlede Belastning. AB , CD og EF tegnes parallelle med ml , GB parallelle med mk og BD , DH , HF og FL parallelle med af , fe , ek og kl , hvorefter Spændingerne i de forskellige Led ere bestemte ved Linierne Skæring og maales ved at

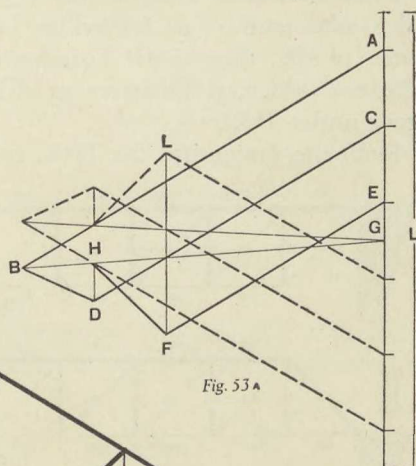


Fig. 53 A

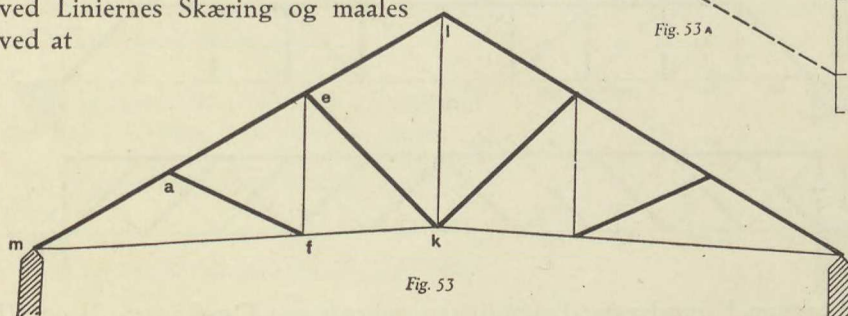


Fig. 53

Længden	AB	CD	EF	GB	GH	BD	HF	DH	FL
= Spændingen i	ma	ae	el	mf	fk	af	ek	ef	lk

De svært optrukne Led staar for Tryk, de let optrukne Led staar for Stræk.

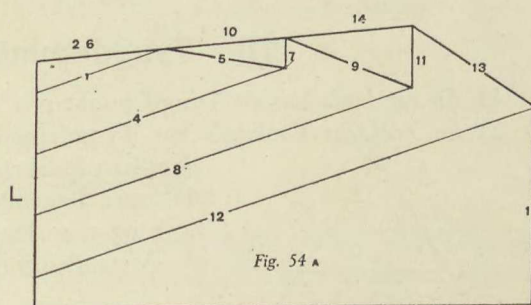


Fig. 54 A

Vla. Perrontag.

Tagets Vægt repræsenteres af Længden L i Diagrammet. Linierne i dette tegnes parallelle med Leddene i Taget, hvorefter Paavirkningerne maales ved Længden af Linierne, som er mærkede med samme Tal som de tilsvarende Led i Tagkonstruktionen.

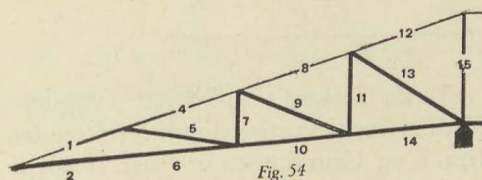


Fig. 54

VII. Gitterdragere.

I nedenstaaende Diagrammer (Fig. 55, 56 og 57) angiver de vedføjede Tal Spændingerne i de forskellige Led, naar den jævnt fordelte Belastning sættes til 100; dog er det Forudsætningen at Højden af Drageren er $\frac{1}{10}$ af Spændvidden, at Drageren er delt i 10 Dele og Diagonalerne saaledes ligger under 45° .

Dobbelte Linier staa for Tryk, enkelte for Stræk.

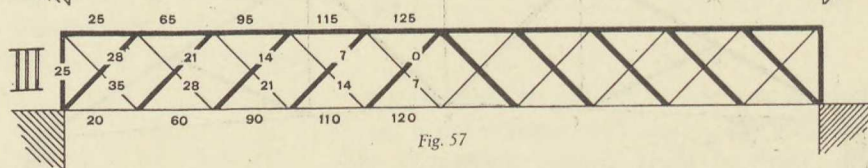
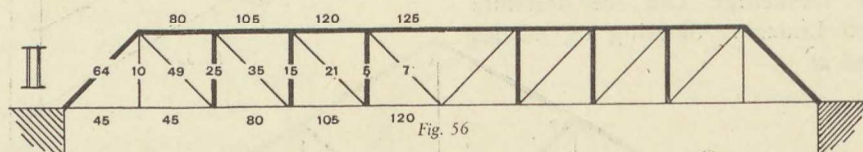
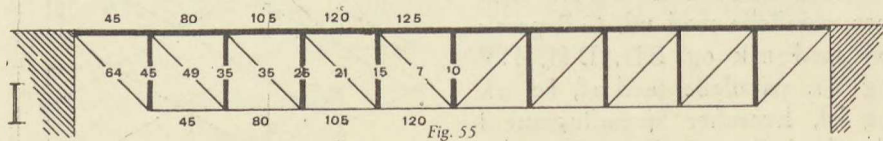


Diagram I forudsætter Belastningen anbragt paa Overkanten, II og III paa Underkanten.

For saavel Tagkonstruktioner som Gitterdragere gælder iøvrigt med Hensyn til Beregningen hvad der er sagt om »V. Polonceautaget«.

VIII. Tyngdepunkt (T).

- 1) En ret Linie har sit Tyngdepunkt paa Midten.
- 2) En Trekants Omkreds har Tyngdepunkt i Centrum af den Cirkel, som kan indskrives i en Trekant, som har sine Hjørner liggende i Midten af Trekantsiderne a, b og c, se Fig. 58.

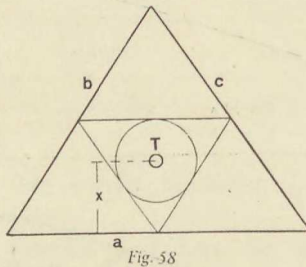


Fig. 58

Afstanden x fra T til a er:

$$x = \frac{h}{2} \cdot \frac{b + c}{a + b + c}$$

- 3) En Trekant (Flade) har Tyngdepunkt i Midliniernes Skæringspunkt. Afstanden mellem T og Grundlinien er $\frac{1}{3}$ af Højden. Se Fig. 59.

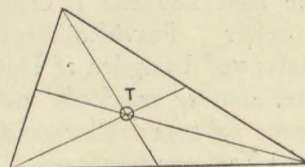


Fig. 59

- 4) Et Parallelogram har Tyngdepunkt i Diagonalernes Skæringspunkt.
 5) Et Trapetz har Tyngdepunkt i Linien som forbinder Midterne af a og b, hvor denne skæres af en Linie som forbinder Endepunkterne af de i a og b's Forlængelse afsatte Længder af henholdsvis b og a, se Fig. 60.

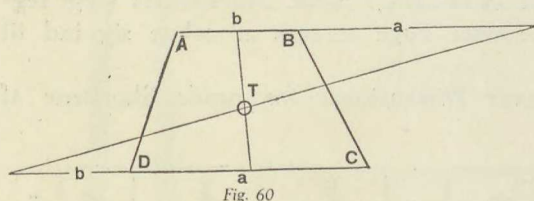


Fig. 60

Afstanden mellem T og Grundlinien er:

$$\frac{1}{3} \cdot \text{Højden} \cdot \frac{a + 2b}{a + b}$$

- 6) Firkant (Fig. 61). Træk de to Diagonaler AC og DB, som skærer hinanden i E; afsæt DF = BE, hvorefter Tyngdepunktet i Trekant FAC er Firkantens Tyngdepunkt.

Tyngdepunktet i følgende Figurer ligger i den Radius som halverer Buen:

I Halvcirkel 0,4244 Radius fra Centrum.

I Kvartcirkel 0,6 Radius fra Centrum.

Naar C er Korden, r Radius og L Buens Længde.

I Cirkeludsnit $\frac{2}{3} \cdot \frac{C \cdot r}{L}$ fra Centrum.

I Cirkelafsnit $\frac{C^3}{12a}$ fra Centrum, naar a er Afsnittets Areal.

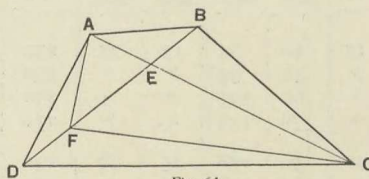


Fig. 61

IX. Stabilitet.

Et Legemes Stabilitetsmoment (M) er Produktet af dets Vægt (W) og den horisontale Afstand fra Tyngdepunktet (T) til den Kant over hvilken det vil væltes, eller se Fig. 62

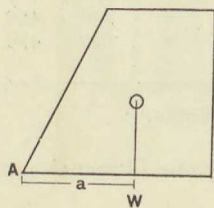


Fig. 62

$$M = W \times a \text{ hvis Legemet skal væltes over Kanten A.}$$

X. Fritstaaende Dampskorsten

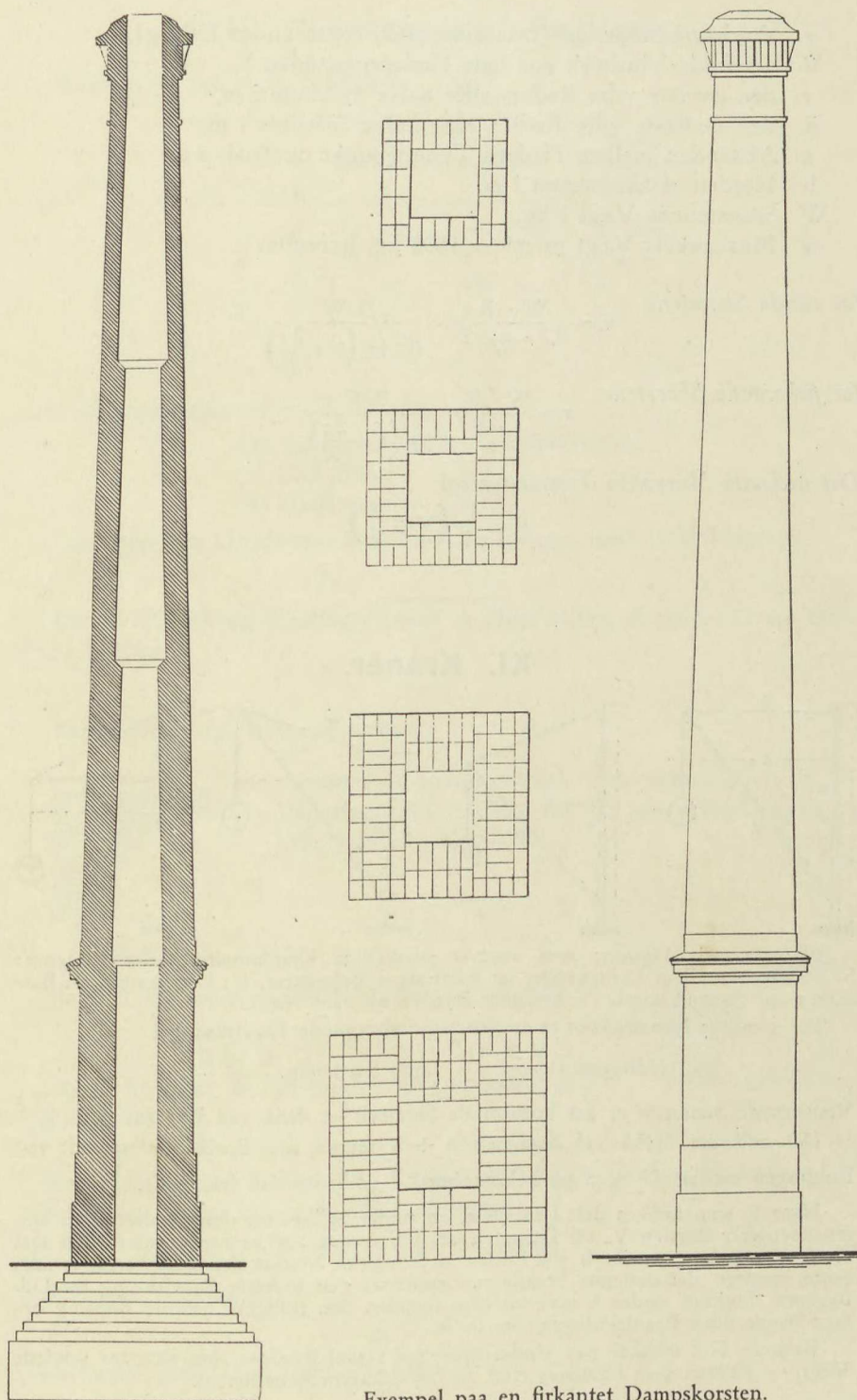
maa have Stabilitet mod Vindtrykket. Dette (V.) er 150 kgm² af Diamitralplanet virkende i dettes Tyngdepunkt. Ved firkantet Tværsnit tages det fulde Vindtryk; ved runde Tværsnit 0,7 heraf. Murværkets Vægt regnes = 1800 kgm³ og den nederste Fuge antages at aabne sig ind til Tyngdepunktsaxen.

Nedenstaaende Tabel angiver Dimensioner for runde Skorstene af haardbrændte Radialsten.

Højden m	Indv. Diam. i cm		Vægtykkelse i cm		Taaler Vindtryk højest kgm ²	Mur over Jorden m ³	Højden m	Indv. Diam. i cm		Vægtykkelse i cm		Taaler Vindtryk højest kgm ²	Mur over Jorden m ³
	for oven	for neden	for oven	for neden				for oven	for neden	for oven	for neden		
17	40	94	15	33	230	12	35	150	224	»	»	340	76
»	50	99	»	»	230	13	»	160	234	»	»	350	79
»	60	109	»	»	250	14	»	170	244	»	»	370	83
»	70	119	»	»	270	15	»	180	254	»	»	380	86
20	50	108	15	36	240	17	»	200	274	15	48	390	89
					250	18						410	93
					270	20						430	97
»	60	118	»	»	250	18	40	120	202	»	54	310	85
»	70	128	»	»	270	20	»	140	222	18	57	360	103
»	80	138	»	»	280	22	»	160	242	»	»	390	112
»	90	148	»	»	300	23	»	180	262	»	»	420	122
25	60	112	15	39	220	24	»	200	282	»	»	440	131
	70	122	»	»	230	26	»	220	302	»	»	470	141
	80	132	»	»	250	28	45	150	246	»	60	370	131
	90	142	»	»	260	30							
	100	152	»	»	280	32							
	110	162	»	»	290	35	»	200	296	21	63	460	172
	120	172	»	»	310	37	»	225	303	»	72	550	204
»	130	182	»	»	320	39	»	250	328	»	»	590	220
30	80	146	15	42	240	38	50	175	279	18	66	410	177
	100	166	»	»	270	43	»	200	304	21	69	470	210
	110	176	»	»	280	46	»	225	311	»	78	560	247
	120	186	»	»	290	49	»	250	336	»	»	590	266
	130	196	»	»	310	51	55	200	294	»	84	570	272
	140	206	»	»	320	54							
	150	216	»	»	330	57							
33	175	247	»	45	370	75	»	275	369	»	»	660	362
35	100	174	»	48	230	58	60	250	352	»	93	630	396
	110	184	»	»	290	62	»	275	377	»	»	670	424
	120	194	»	»	300	65	»	300	402	»	»	700	452
	130	204	»	»	310	69	»	325	427	»	»	740	479
	140	214	»	»	330	72	»	»	»	»	»	»	»

Vægtykkelsen tiltager med 5 cm for hver 5,5 m Højde.

Vil man undersøge, hvilket Vindtryk en Skorsten af givne Dimensioner kan staa for, betegner



Exempel paa en firkantet Dampskorsten.

- v Vindstyrken pr. m² (maa altsaa ikke være under 150 kg),
 V det fulde Vindtryk paa hele Fladeprojectionen F,
 r den øverste ydre Radius eller halve Sidelinie i m,
 R den nederste ydre Radius eller halve Sidelinie i m,
 a Afstanden mellem Fladens Tyngdepunkt og Basis i m,
 h Højden af Skorstenen i m,
 W Skorstenens Vægt i kg.
 y Murværkets Vægt pr m³ = 1800 kg, hvorefter

for runde Skorstene

$$v = \frac{W \cdot R}{0,7 \cdot a \cdot F} = \frac{3 W}{0,7 h^2 \left(1 + \frac{2r}{R}\right)}$$

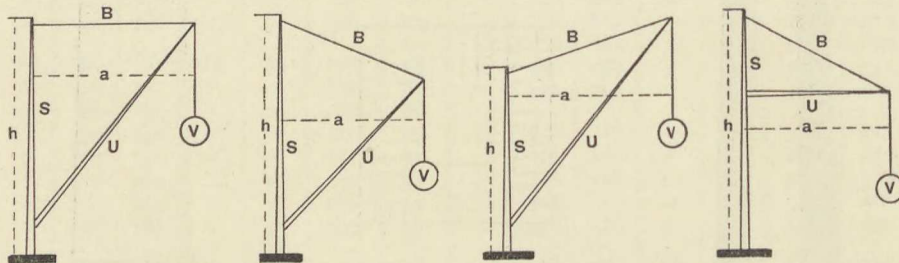
for firkantede Skorstene

$$v = \frac{W \cdot R}{a \cdot F} = \frac{3 W}{h^2 \left(1 + \frac{2r}{R}\right)}$$

Det nederste Murværks Tværsnitsareal

$$f = \frac{1}{y R} \left(V \div \frac{W}{r} \right).$$

XI. Kraner.



I hosstaaende Figurer, som angiver forskellige Krankonstruktioner betegner: S: Stammen mellem Udliggerens og Bardunens Befæstelse, U: Udliggeren, B: Bardunen og disses Længde, V betegner Byrden og dens Vægt.

For samtlige Konstruktioner er den sønderbrydende Paavirkning i

$$\text{Udliggeren } \frac{V \times U}{S} \quad \text{og i Bardunen } \frac{V \times B}{S}$$

Vedrørende Stammen er det horisontale Sidetryk og træk ved Enderne = $\frac{V \times a}{h}$

Det nederste Stykke af Stammen $h \div S$ regnes som Bjælke indespændt ved Samlingen mellem U og S og belastes med $\frac{V \times a}{h}$ paa den frie Ende.

Naar S, som tænkes delt i to Dele, en under og en over den vandrette Bardun, repræsenterer Byrden V, vil Længden af det øverste Stykke repræsentere den Del af V, som virker som Tryk paa Enden af S, og for hvilket den maa beregnes som Søjle, medens det nederste Stykke repræsenterer den lodrette Paavirkning fra Udliggeren. Stykket under S maa saaledes foruden den tidligere nævnte Bøjning optage begge disse Paavirkninger som Søjle.

Kranens Fod trykker paa Underlaget med saavel Byrdens som Kranens samlede Vægt. — Kranen maa beregnes med en høj Sikkerhedscoefficient.

XII. Hvælvinger af Teglsten.

Buer gives følgende Tykkelser:

Spændvidde m	Spidsbuer	Cirkelbuer	Fladbuer Pilhøjde mindst $\frac{1}{8}$ Spændvidde
1	$\frac{1}{2}$ Sten	$\frac{3}{4}$ Sten	1 Sten
2	$\frac{3}{4}$ —	1 —	$1\frac{1}{2}$ —
3	1 —	$1\frac{1}{2}$ —	2 —
5	$1\frac{1}{2}$ —	2 —	$2\frac{1}{2}$ —
8	2 —	$2\frac{1}{2}$ —	3 —

med en Vederlagspillebredde af

for Spidsbuen af $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ Spændvidde

» Cirkelbuen » $\frac{1}{4}$ —

» Fladbuen » $\frac{1}{3}$ —

For hver 3 m Højde maa Pillebredden forøges med $\frac{1}{8}$ af Højden.

Større Cirkel- og Fladbuer gives et Højdetillæg af fra 5—12 cm efter Spændvidden.

Tøndehvælving, halvcirkelformet.

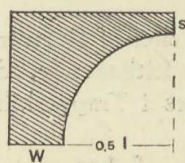


Fig. 63.

Naar l er Spændvidden, S Slutstenshøjden og W Vederlagspillebredden, saa er, naar Hvælvingen er helt bagmuret (Fig. 63):

$$S = \frac{1}{48} \times l \text{ og } W = \frac{1}{11} \times l.$$

Naar Hvælvingen er halvt bagmuret (Fig. 64):

$$S = \frac{1}{36} \times l \text{ og } W = \frac{1}{9} \times l.$$

Det er forudsat, at Pillehøjden ikke er større end Spændvidden.

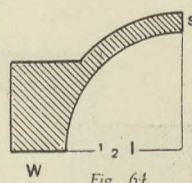


Fig. 64

For Hvælvinger af huggede Kvadersten i Cirkels eller Elipseform er ved sværere stærkt belastede Brohvælvinger

$$S = \frac{1}{25} \times l + 0,32 \text{ m og}$$

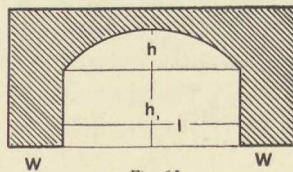
ved ringere Belastning

$$S = \frac{1}{50} \times l + 0,16 \text{ m}$$

Hvælvingen gøres ved Vederlaget $2 \times S$.

Naar Vederlagspillen ikke er ført op over Slutstenshøjden
for Cirkelbuen: $W = \frac{1}{5} l$, og for Elipsebuen: $W = \frac{1}{4} l$.

Naar, som i Fig. 65, Hvælvingen er bag-
muret i Slutstenshøjden, saa er:



$$W = \frac{1}{8} \times l \times \frac{3 \times l - h}{1 + h} + \frac{1}{6} \times h l + 0,3 \text{ m},$$

og naar Hvælvingen er cirkelbuet

$$W = \frac{5}{24} \times l + \frac{1}{6} \times h l + 0,3 \text{ m}.$$

Pillens Fundament gives et Tillæg i Bredden af $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3} W$.

Krydshvælving gives ved Cirkel- eller Elipseform en Vederlagspille

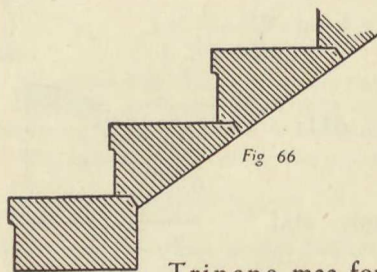
$$W = \frac{1}{4} \text{ til } \frac{1}{6} \times l \text{ og ved Spidsbueform } \frac{1}{5} \text{ til } \frac{1}{7} \times l,$$

naar l er Gratens Spændvidde.

Grattrykkelser 1 à $1\frac{1}{2}$ Sten og Kappetrykkelser $\frac{1}{2}$ Sten indtil 6 m Spændvidde; er Spændvidden større, gøres de henholdsvis $1\frac{1}{2}$ à 2 Sten og 1 Sten tykke. — Kappernes Pilhøjde $\frac{1}{50} \times l$.

XIII. Brandfri Trapper

udføres foruden af Jernbeton (se Side 106) af Natursten eller af Betontrin med Jern og gøres med en Trinlængde af indtil 1,75 m fritbærende, idet den ene Ende indmures i Trappeskille- rummet.



Ved en fri Længde af 1,25 m indmures Trinene $\frac{1}{2}$ Sten, hvert 4. Trin dog 1 Sten ligesom Reposen. Ved større Længde indmures de alle 1 Sten i Trappevæggen. Indmuringen maa foretages i Cementmørtel.

Trinene maa formes som vist i Fig. 66. Det nederste Trin maa støbes fuldt som Klodstrin for at optage Trykket, og Trappeløbet gives en ringe Buening. Trinene lægges lidt højere med den fri Ende for ved Sætningen at ligge vandret.

Hviler Trinene paa begge Ender armeres de i Undersiden; er de fritbærende armeres de i Oversiden.

Jernbeton.

I. Jernbeton maa for at opnaa den beregnede Styrke, og for at dens udmærkede Egenskaber skal komme til sin Ret, være behandlet fuldt korrekt og i nøje Overensstemmelse med de Anvisninger, som Konstruktionen giver. Tilsidesættes disse Forskrifter, bliver den upaalidelig og kan, foruden at baade Materiale og Arbejde er spildt, volde uberegnelige Tab, idet Svagheden først viser sig, efter at den efterhaanden bliver udsat for sin fulde Belastning.

Jernet bør være blødt Staal og kunne taale at bøjes helt tilbage om sin egen Tykkelse uden at vise Revner; det bør være fuldstændig rent og frit for løs Rust. Hvor det stødes bør foruden et Overlæg af $40 \times$ Diameteren, Enderne bukses som Krog; det bør lægges og fastholdes paa det Sted, som angives i Konstruktionen, og Indstøbningen maa ske med en passende blød Beton, som fuldstændig omslutter det.

Cementen bør være af godt og anerkendt Mærke. Helt eller delvis af bunden Cement er ganske uanvendelig. 1 normal Tønde Cement regnes at indeholde $0,12 \text{ m}^3$ løst Maal.

Sand og Grus maa være fuldstændig rent og grovkornet.

Skærver bør være Granit eller anden haard Sten; smaa Granitskærver er ofte revnede og derfor mindre stærke.

Singels af passende Størrelse — som Regel ikke over 25 mm — er, naar de er rene, et godt Materiale.

Vandet bør være rent fersk Vand.

Til en Cubikmeter Beton (Grus eller Skærveblanding) bruges $1,3 \text{ m}^3$ Materiale fordelt i det Forhold, som Blandingstallene angiver.

Ex.: 1 m^3 Beton af Blandingen 1:2:3 fordrer saaledes
217 Liter Cement, 433 Liter Grus og 650 Liter Skærver.

Blandingsforholdet for Jernbeton bør ikke være svagere end 1:2:3 ved Haandblanding og $1:2\frac{1}{2}:4$ ved Maskinblanding. Grusbeton 1:3.

Beton har en lineær Udvidelse af $\frac{1}{100,000}$ ved at opvarmes 1 Grad.

Forme og Forskalling maa være stive og saa solide, at de kan taale Betonnens Stampning, de maa først fjernes, efter at Hærdningen er godt fremskreden, for mindre Spændinger efter ca. 9 Dage og for større Spændinger efter 20 à 30 Dages Forløb. Hærdningen foregaar hurtigere om Sommeren end om Vinteren.

Blandingen forudsættes at være extra god Haandblanding eller Maskinblanding, og alle Materialer maales i afpassede Kasser for hver Blanding.

Ved Ophold i Støbningen, som om muligt helst bør undgaaes, maa den Overflade, til eller paa hvilken der støbes, umiddelbart forinden renses godt og overfejes med en tynd Vælling af ren Cement.

II. Egenvægt af Jernbeton regnes altid at være 2400 kg m³.

Som *Slidlag* regnes

2 cm Cementpuds.....	36 kgm ²	2 cm Asfalt.....	42 kgm ²
2 » Terrasso.....	44 —	5 » Stampeasfalt.....	100 —
2 » Fliser i Cement.....	67 —	13 » Træbrolægning.....	78 —
6 » —.....	150 —	20 » Stenbro.....	360 —
1,5 » Linotol.....	20 —	0,4 » Linoleum.....	5 —

Som *Belastning* regnes

Loftrum.....	150 kgm ²	Trapper.....	400 kgm ²
Beboelsesrum.....	250 —	Butiker og Værksteder.....	450 —
Skolelokaler.....	300 —	Do. i Stueetagen.....	550 —
Forsamlingslokaler.....	400 —	Porte og Gaarde.....	800 —

III. **Trækspændingen** optages alene af Jernet, som regnes at taale en Paavirkning af indtil 1200 kgcm². *Trykket* optages i Reglen alene af Betonen, som kan taale en Paavirkning af 50 kgcm².

IV. Følgende Forkortelser benyttes:

Sj = Tilladelig Jernspænding i kgcm².

Sb = — Betonspænding i kgcm².

h = Højden fra Midten af Jernindlægget til Overkant af Konstruktionen.

f₁₀₀ = Jernareal i cm² pr. løbende m.

x = Afstand fra Konstruktionens Overkant til den neutrale Axe.

y = $h \div \frac{x}{3}$ = Afstanden mellem Træk- og Trykcentrum = Momentarmen; denne sættes ofte til $\infty 0,9 h$.

M = Moment i kgm.

M₁₀₀ = Moment pr. løb. m.

at = Atmosfære = kgcm².

P = Belastning.

L = et Fritliggende i m.

Ø = Rundjern.

V. Nedenstaaende Tabel giver de samhørende Værdier for forskellige Materialspændinger.

Med		er			
Sj at	Sb at	$h =$ $\sqrt{M_{100} \times}$	$f_{100} =$ $\sqrt{M_{100} \times}$	$x = h \times$	$y = h \times$
1200	50	0,345	0,277	0,385	0,872
1200	40	0,410	0,228	0,333	0,889
1000	50	0,330	0,354	0,429	0,857
1000	40	0,390	0,292	0,375	0,875
1000	30	0,490	0,228	0,311	0,896
1000	20	0,685	0,158	0,231	0,923
800	40	0,366	0,392	0,428	0,857

De almindeligst benyttede Spændinger er 1000 ^{at} og 40 ^{at}.

Betonens Forskydningsspænding $= \frac{1}{8}$ Sb.

Største tilladelige Jerndiameter i cm ved ensformig Belastning $d <$ Spændvidden i m; ved ulige Belastning $d = \frac{1}{50}$ af Længden fra Understøttelsen til Lastens Angrebepunkt.

VI. Plader lægges over Rum med mindre Spændvidde og dimensioner:

$$M_{100} = \frac{P L^2}{8}$$

med Spændingerne 1000 ^{at} og 40 ^{at} er

$$h = 0,390 \times \sqrt{M_{100}} \text{ og}$$

$$f_{100} = 0,292 \times \sqrt{M_{100}} ;$$

til h maa lægges mindst: Jernets Radius + 1 cm Beton under Jernet.

Exempel: En Kælder 2,5 m $\times$ 5 m skal dækkes med en Jernbetonplade; de 2,5 m regnes som Spændvidde; Lasten + Egenvægt sættes til 900 kgm². Momentet pr. løb. m af Pladens Bredde:

$$M_{100} = \frac{2,5 \times 900 \times 2,5}{8} = 703 \text{ kgm}$$

$$h = 0,390 \times \sqrt{703} = 0,390 \times 26,514 = 10,4 \text{ cm}$$

$$f_{100} = 0,292 \times 26,514 = 7,75 \text{ cm}^2 \text{ eller } 10 \text{ Stk. } 10 \text{ mm } \varnothing$$

og Tykkelsen bliver altsaa 10,4 + 0,5 + 1 cm = ∞ 12 cm.

Forøges Tykkelsen til f. Ex. 15 cm eller $h = 13$ cm, kan Jernet formindskes til $7,75 \cdot \frac{10,4}{13} = 6,02 \text{ cm}^2$ eller 8 Stk 10 mm $\varnothing$ pr. lb. m.

Bæreevnen vokser med 2^{den} Potens af Højden.

Da Pladen, naar den ligger paa Mur, som er ført videre ovenover den, kan siges at være indespændt, vil det af Hensyn til Forskydningsspændingerne ved Vederlaget, til hvilke der ved almindelige Plader iøvrigt ikke behøves at tage Hensyn, være rigtigt at bøje hvert andet Jern op i Overfladen se Fig. 67.

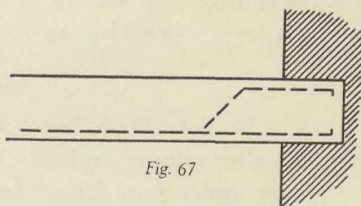


Fig. 67

Fordelingsjern ca. 25 % af Bærejernene anbringes paa tværs af disse.

Exempel 2: En Plade over en Kælder i en Gaard skal taale Vognfærdsel. Spændvidden er 2 m. Pladen antages at blive 15 cm tyk.

Egenvægt: $0,15 \times 2400 = 360 \text{ kgm}^2$.

For Egenvægten er

$$M_{100} = \frac{360 \times 2 \times 2}{8} = 180 \text{ kgm}$$

For den bevægelige Last:

Sporvidde 1,35 m; Tryk pr. Hjul 1000 kg falder midt mellem Understøttelserne; Stødkoefficient 1,5,

$$\begin{aligned} \text{bærende Bredde} &= \frac{1}{2} \text{ Sporvidde} = 0,675 \text{ m} \\ &+ \text{Pladetykkelse} = 0,150 \text{ »} \\ &\text{Ialt } 0,825 \text{ m} \end{aligned}$$

$$M = \frac{1000 \times 1,5 \times 2}{4} = 750 \text{ kgm} \quad \text{og} \quad M_{100} = \frac{750}{0,825} = 910 \text{ kgm}$$

$$\text{Samlet Moment } 180 \text{ kgm} + 910 \text{ kgm} = 1090 \text{ kgm}$$

$$h = 0,390 \cdot \sqrt{1090} = 12,9 \text{ cm}$$

$$f_{100} = 0,292 \cdot \sqrt{1090} = 9,7 \text{ cm}^2 \text{ eller } 9 \text{ Stk } 12 \text{ mm } \varnothing.$$

Pladetykkelse altsaa $12,9 + 0,6 + 1 = \infty 15 \text{ cm}$.

Fordelingsjern 8 Stk 6 mm $\varnothing$.

VII. Forskydningsspænding

$$Sb^1 = \frac{\text{Vederlags Reaktion}}{\text{Bredde i cm} \times y} \text{ for jævnt fordelt Belastning}$$

i *Exempel 1* altsaa

$$\frac{\frac{1}{2} \times 2,5 \times 900}{100 \times 9,1} = 1,235 \text{ kgcm}^2$$

og da tilladelig Sb^1 er 5 kgcm^2 , er denne altsaa uden Betydning.

I *Exempel 2* haves største Forskydningsspænding, naar Hjultrykket virker lige uden for Vederlaget. Dette fordeler sig under 45° ind mod Pladen

midten og paa en Bredde af: Hjulbredde = 10 cm, $2 \times h = 24$ cm og $2 \times \text{Belægning} = 6$ cm ialt 40 cm, hvorefter

$$Sb^1 = \frac{\text{Hjultryk} \times \text{Stødcoefficient}}{40 \times 0,875 \times 12,9} = \frac{1000 \times 1,5}{451} = 3,32 \text{ for Hjultryk}$$

$$\text{og } \frac{1/2 \times 2 \times 360}{100 \times 0,875 \times 12,9} = \frac{360}{1130} = 0,319 \text{ for Egenvægt}$$

ialt 3,64 eller mindre end tilladeligt.

Hvert andet Jern bøjes dog op i Pladens Overkant ved Vederlagene.

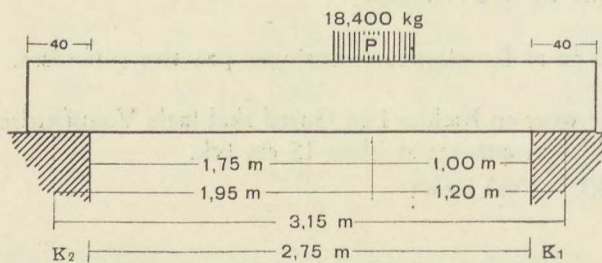


Fig. 68

Exempel 3: Over en Portaabning (se Fig. 68) skal støbes en Drager til at bære Pillen P vejende 18400 kg. Murtykkelsen og Bjælkens Bredde er 0,5 m. Bjælkens Tryk ca. 19000 kg er fordelt ved K₁ med $7/11 =$

c. 12000 kg. og ved K₂ med c. 7000 kg.

$$M = 12000 \times 1,20 = 14400 \text{ kgm.} \quad M_{100} = \frac{14400}{0,5} = 28800 \text{ kgm.}$$

$$h = 0,390 \times \sqrt{28800} = 66,3 \text{ cm}$$

$f_{100} = 0,292 \times \sqrt{28800} = 49,5 \text{ cm}^2$; for Bjælkebredde 0,50 m altsaa $49,5 \times 0,50 = 24,75 \text{ cm}^2$; største tilladelige Jerndiameter $0,02 \times 1,2 = 2,4$ cm altsaa 8 Stk. 20 mm Ø.

Forskydningsspænding mellem K₁ og P =

$$Sb^1 = \frac{12000}{100 \cdot 0,50 \cdot 0,875 \cdot 66,3} = 4,15 \text{ kgcm}^2$$

altsaa under det tilladelige.

Bjælkens Højde bliver derfor efter $66,3 + 1,2 + 1 = \infty 69$ cm.

Jernene bøjes op saaledes (se Fig. 69).

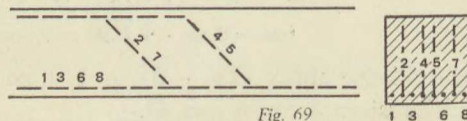


Fig. 69

VIII. Udkragning.

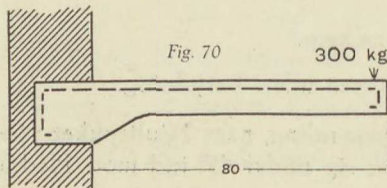


Fig. 70

En Udligger som Fig. 70 viser skal paa sin yderste Ende bære 300 kg. Da Trækspændingen optræder i Oversiden lægges Jernindlæget her. Bjælken kan være 20 cm bred.

$$M = 300 \times 0,80 = 240 \text{ kgm}$$

med 20 cm Bredde faaes

$$M_{100} = 5 \times 240 = 1200 \text{ kgm}$$

$$h = 0,390 \cdot \sqrt{1200} = 13,5 \text{ cm og}$$

$$f_{100} = 0,292 \cdot \sqrt{1200} = 10,1 \text{ cm}^2;$$

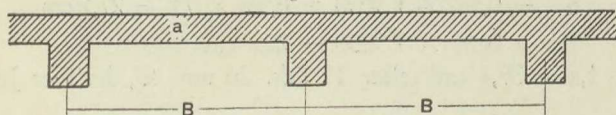
$$f = \frac{10,1}{5} = 2,02 \text{ cm}^2 \text{ eller 5 Stk. 8 mm } \varnothing.$$

Tykkelsen bliver $13,5 \times 0,4 \times 1 = \infty 15 \text{ cm.}$

IX. T Bjælker med Plade.

Den nyttige eller bærende Pladebredde B_n er højst $\frac{1}{3}$ Bjælkens Længde eller Afstanden mellem Bjælkerne.

Fig 71



Pladen beregnes som sædvanlig med Spændvidde = B . Da den kan regnes som indespændt er Momentet $M_{100} = \frac{P \cdot L^2}{10}$

For Bjælkerne bestemmes, idet det forudsættes, at den nevtrale Akse falder i Pladen, altsaa $x =$ eller $< a$

$$M_{100} = \frac{M}{B_n} \text{ hvoraf } h \text{ og } f_{100} \text{ udledes som sædvanlig.}$$

Jernarealet bliver da $B_n \times f_{100}$.

Bjælkens Bredde bestemmes af Jernet, som kan lægges i et eller to Lag. Lægges det i to Lag, maa h forøges med Jernets Diameter $\times 1\frac{1}{2} + 2 \text{ cm}$, da Trækcentret maa regnes at ligge mellem de to Lag Jern.

Exempel: Spændvidde 7 m, Bjælkeafstand 1,8 m, Dække 2 cm Fliser, Last 400 kgm^2 , Pladetykkelsen skønnes at blive ca. 8 cm.

Pladen:	Egenvægt	$0,08 \times 2400 = 192 \text{ kgm}^2$
	2 cm Fliser	67 —
	Last	400 —
		659 kgm^2

$$M_{100} = \frac{659 \times 1,8 \times 1,8}{10} = 214 \text{ kgm}$$

$$h = 0,390 \cdot \sqrt{214} = 5,7 \text{ cm}$$

$$f_{100} = 0,292 \cdot \sqrt{214} = 4,27 \text{ cm}^2 \text{ eller 6 Stk. 10 mm } \varnothing \text{ pr. m.}$$

Fordelingsjern 3 Stk. 8 mm $\varnothing$.

Pladens Tykkelse = $5,7 + 0,5 + 1 = \approx 7,5 \text{ cm.}$

Bjælken: Vægt skønnes 200 kgm. Last $659 \times 1,8 + 200 = 1385 \text{ kgm.}$
Theoretisk Spændvidde: Afstand mellem Murene + $2 \times \frac{1}{2}$ Sten =
 $7 \text{ m} + 24 \text{ cm} = 7,24 \text{ m.}$ $B_n = 1,8 \text{ m.}$

En Bjælke bærer altsaa $1385 \times 7,24 = 10000 \text{ kg.}$

$$M = \frac{10000 \times 7,24}{8} = 9550 \text{ kgm,}$$

og da den bærende Pladebredde $B_n = 1,8 \text{ m}$ faaes: $M_{100} = \frac{9050}{1,8} = 5030 \text{ kgm.}$

Med Spændingerne 40 at og 1000 at er

$$h = 0,390 \times \sqrt{5030} = 0,390 \times 71 = 27,7 \text{ cm}$$

$$f_{100} = 0,292 \times \sqrt{5030} = 20,8 \text{ cm}^2$$

$f = 20,8 \times 1,8 = 37,4 \text{ cm}^2$ eller 12 Stk. 20 mm $\varnothing$, hvilket Jern lægges i to Lag.

Bjælkens Bredde b bliver da: $6 \times 2,0 \times 2,5 = 30 \text{ cm}$ og dens Højde: $27,7 + 3,0 + 2,0 = \approx 32 \text{ cm;}$

$x = 0,375 \times 27,7 = c 10 \text{ cm,}$ hvorfor Pladen gives denne Tykkelse.

Forskydningen skal her optages af den smalle Bjælke med Bredden b ;

$$Sb' = \frac{\text{Vederlagsreaktionen}}{b \times y} \text{ kgm}^2 = \frac{\frac{1}{2} \times 1385 \times 7,24}{30 \times 27,7 \times 0,875} = \frac{5000}{725} = 6,98 \text{ kgcm}^2,$$

til hvis Optagelse, da det er større end tilladeligt, der i hver Bjælkehalvdel maa anbringes et Bøjleareal af

$$\frac{25 \cdot 7,24 \cdot \text{Reaktion}}{y \times \text{Jernspænding}} =$$

$$\frac{25 \cdot 7,24 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,24 \cdot 1385}{0,875 \cdot 27,7 \cdot 800} =$$

$$\frac{910000}{19400} = 47,0 \text{ cm}^2,$$

hvilket Areal fordeles i 8 Grupper i Henhold til hosstaaende Skema med $\frac{1}{8}$ eller $5,87 \text{ cm}^2$ eller 3 Stk. 12 mm Bøjler i hver Gruppe.

Bøjlerne anbringes symetrisk om Bjælkens Midtlinie (se Fig. 72) og maa rage op til Pladens Overkant hvor de bøjes i Krog.

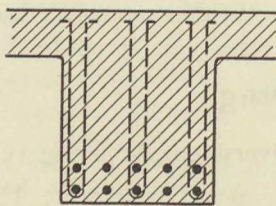
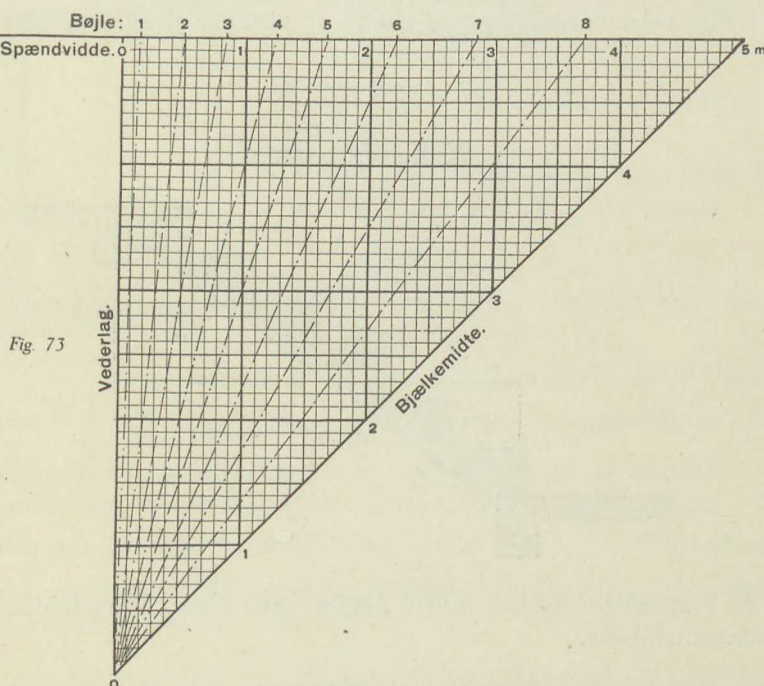


Fig. 72

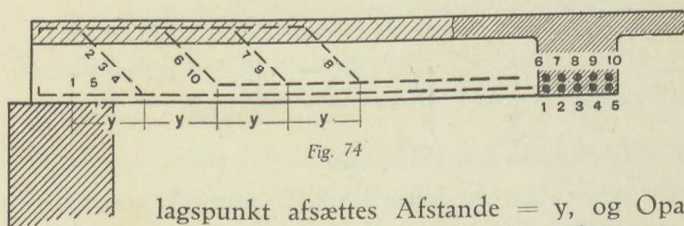
X. Skema visende Bøjlegrupperingen i Bjælkens Længderetning.



I sidstnævnte Tilfælde, hvor Spændvidden er 7 m og Bjælkemidten saaledes 3,5 m fra Vederlaget, anbringes Bøjlerne altsaa i (se Fig. 73, 3,5 m. Linien) 0,10, 0,35, 0,60, 0,87, 1,16, 1,55, 2,00 og 2,60 m fra Vederlaget med 3 Stk. paa hvert Sted.

XI. Jernets Opadbøjning.

Til Forhindring af Forskydningen ligesom til Oversidens Armering ved Vederlagene tjener Opadbøjningen af Jernene, efterhaanden som de kan undværes i Undersiden.



lagspunkt afsættes Afstande = y , og Opadbøjningen foretages i disse Punkter saa vidt muligt symetrisk, saaledes at

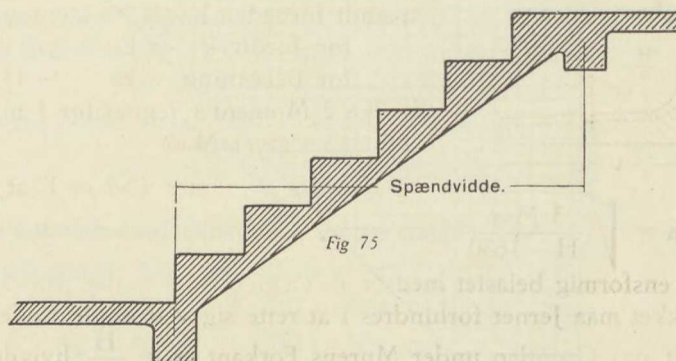
Denne Opadbøjning kan foretages i Henhold til hosstaaende Figur 74.

Fra det theoretiske Vederlag

Jernene hæves i stigende Antal ind efter Vederlaget begyndende yderst med 1 Jern. Med 7 Jern f. Ex. vilde der kun faas $3 \times$ Afstanden, og Fordelingen vilde være 1, 2, 2, 2; med 6 Jern 1, 2 og 3 osv.

I Stedet for Forankring kan Enden af Bjælken gives Svalehaleform.

XII. Trapper.



Et Trappeløb beregnes som T Bjælker med Plade. Spændvidden maales i horisontalplanet.

XIII. Søjler.

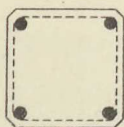


Fig 76

Betegner Fb Søjls Tværnsitsareal i cm^2

Pt Lasten i ton (1000 kg)

L Søjls Længde,

$$\text{saa er } Fb = 12 \times Pt \cdot \left(1 + \sqrt{1 + 2 \times \frac{L^2}{Pt}} \right)$$

Jernindlægget 0,7 % af Søjls Tværnsitsareal.

Bøjler af 5 mm Ø lægges uden om Jernene med Mellemrum som Søjls Sidelinie (se Fig. 76).

Exempel: En Søjle paa 4 m Længde skal bære 12900 kg (12,9 ton)

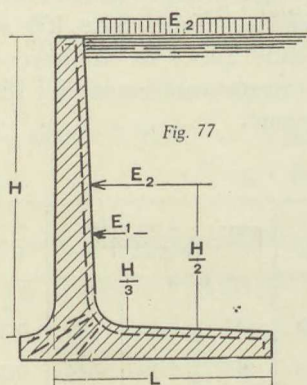
$$Fb = 12 \times 12,9 \times \left(1 + \sqrt{1 + 2 \times \frac{4^2}{12,9}} \right) =$$

$$155 \times (1 + \sqrt{3,48}) = 155 \times 2,87 = 445 \text{ cm}^2$$

$$f = 0,7 \times 4,45 = 3,11 \text{ cm}^2 \text{ eller 4 Stk. 10 m m } \emptyset.$$

$$\text{Søjls Sidelinie} = \sqrt{445} = 21,2 \text{ cm.}$$

XIV. Støttemure.



$$E_1 = \frac{\text{Jordvægt i kgm}^3}{8} \times H^2$$

$$E_2 = \frac{\text{Belastning}}{4} \times H$$

E_1 og E_2 vokser ved vaad Jord til det dobbelte.

For den lodrette Væg, som regnes indspændt forneden, have Momenterne

$$\text{for Jordtryk} = E_1 \times \frac{1}{3} H,$$

$$\text{for Belastning} = E_2 \times \frac{1}{2} H$$

hvilke 2 Momenter regnet for 1 m Længde tilsammen giver M_{100} .

For den vandrette Fod er L af Hensyn

Stabiliteten = $\sqrt{\frac{3 M_{100}}{H \cdot 1650}}$ Den regnes som Plade indspændt i den lodrette Mur ensformig belastet med $\frac{2}{3}$ af Vægten, som hviler paa den.

I Knækket maa Jernet forhindres i at rette sig ved nogle Bøjler.

Trykket paa Grunden under Murens Forkant er $= \frac{H}{1,25}$; hvis dette viser sig at være større end tilladeligt (for god Bund 2,5 at), maa L gøres længere eventuelt ved en Forøgelse foran Muren.

Exempel: En Mur 2,5 m høj til Støtte for Jord belastet med 1000 kgm²

$$E_1 = \frac{1650}{8} \times 2,5^2 = 1292 \text{ kg} \quad E_2 = \frac{1000}{4} \times 2,5 = 625 \text{ kg}$$

$$\text{for } E_1 \text{ } M = 1292 \times 0,883 = 1080 \text{ kgm}$$

$$\text{for } E_2 \text{ } M = 625 \times 1,25 = 780 \text{ —}$$

$$\text{Samlet } M_{100} = 1860 \text{ kgm}$$

I den lodrette Væg er:

$$h = 0,390 \times \sqrt{1860} = 16,8 \text{ cm}$$

$$f_{100} = 0,292 \times \sqrt{1860} = 12,6 \text{ cm}^2$$

eller 5 Stk 18 mm Ø pr. m, og Pladens Tykkelse $16,8 + 0,9 + 1 = 19 \text{ cm}$.

For den vandrette Plade er:

$$L = \sqrt{\frac{3 \times 1860}{2,5 \times 1650}} = \sqrt{\frac{5580}{4125}} = \sqrt{1,55} = 1,16 \text{ m.}$$

Jordvægten over den er: $1,16 \times 2,5 \times 1650 = 4790 \text{ kg}$.

$$M_{100} = \frac{1,16 \times 4790 \times 0,66}{2} = 1830 \text{ kgm}$$

h og f_{100} er derfor = de tilsvarende Størrelser i Væggen, og Trykket paa Grunden under Murens Forkant $= \frac{2,5}{1,25} = 2 \text{ kgcm}^2$, hvorfor, hvis Grunden ikke er særlig daarlig (blødt Ler), intet Tillæg behøves.

Da Konstruktionen til Tider kan gives eller mulig fordrer en anden Højde end den, som fremkommer gennem Brugen af de i Tabel Side 108 angivne Værdier for h og f , angiver nedenstaaende Tabel de samvørende Værdier af h , f og x stærkt afrundet for Jerntrækspændingen S_j : 1200 kgcm^2 og Betontrykspændingerne S_b 1 til 60 kgcm^2 .

Sb	$\frac{h =}{\sqrt{M_{100} \times}}$	$\frac{f_{100} =}{\sqrt{M_{100} \times}}$	$\frac{x =}{h \times}$	Sb	$\frac{h =}{\sqrt{M_{100} \times}}$	$\frac{f_{100} =}{\sqrt{M_{100} \times}}$	$\frac{x =}{h \times}$	Sb	$\frac{h =}{\sqrt{M_{100} \times}}$	$\frac{f_{100} =}{\sqrt{M_{100} \times}}$	$\frac{x =}{h \times}$
1	12,7	0,006	0,01	21	0,70	0,13	0,21	41	0,40	0,23	0,34
2	6,4	0,013	0,02	22	0,67	0,13	0,22	42	0,39	0,24	0,34
3	4,3	0,019	0,04	23	0,65	1,14	0,22	43	0,39	0,24	0,35
4	3,3	0,026	0,05	24	0,63	0,14	0,23	44	0,38	0,25	0,36
5	2,6	0,032	0,06	25	0,60	0,15	0,24	45	0,37	0,25	0,36
6	2,2	0,039	0,07	26	0,58	0,16	0,25	46	0,37	0,26	0,37
7	1,9	0,045	0,08	27	0,57	0,16	0,25	47	0,36	0,26	0,37
8	1,7	0,051	0,09	28	0,55	0,17	0,26	48	0,36	0,27	0,38
9	1,5	0,057	0,10	29	0,53	0,17	0,27	49	0,35	0,27	0,38
10	1,4	0,063	0,11	30	0,52	0,18	0,27	50	0,35	0,28	0,39
11	1,3	0,069	0,12	31	0,51	0,18	0,28	51	0,34	0,28	0,39
12	1,2	0,075	0,13	32	0,49	0,19	0,29	52	0,34	0,29	0,39
13	1,1	0,081	0,14	33	0,48	0,19	0,29	53	0,33	0,29	0,40
14	1,0	0,087	0,15	34	0,47	0,20	0,30	54	0,33	0,30	0,40
15	0,94	0,093	0,16	35	0,46	0,20	0,30	55	0,32	0,30	0,41
16	0,89	0,099	0,17	36	0,45	0,21	0,31	56	0,32	0,31	0,41
17	0,85	0,10	0,18	37	0,44	0,21	0,32	57	0,31	0,31	0,42
18	0,80	0,11	0,18	38	0,43	0,22	0,32	58	0,31	0,31	0,42
19	0,77	0,12	0,19	39	0,42	0,22	0,33	59	0,30	0,32	0,43
20	0,73	0,12	0,20	40	0,41	0,23	0,33	60	0,30	0,32	0,43

Exempel:

En Jernbetondrager over en Aabning paa 3 m skal paa Midten bære 20,000 kg; Bredden kan være 0,5 m; den theoretiske Spændvidde sættes til 3,5 m.

$$M = \frac{3,5 \times 20000}{4} = 17500 \text{ kgm altsaa}$$

$$M_{100} = 17500 \times 0,5 = 35000 \text{ kgm}$$

med 1000 at og 40 at er

$$h = 0,39 \times \sqrt{35000} = 73 \text{ cm.}$$

$$f_{100} = 0,292 \times \sqrt{35,000} = 55,6 \text{ cm.}$$

$$\text{og } f \text{ altsaa } 55,6 \times 0,5 = 28 \text{ cm}^2.$$

Dersom Spændingen 1200 at og 60 at tillades bliver

$$h = 0,30 \times \sqrt{35000} = 56 \text{ cm og } f_{100} = 0,32 \times \sqrt{35000} = 60 \text{ cm}^2,$$

$$\text{og } f \text{ altsaa } 60 \times 0,5 = 30 \text{ cm}^2.$$

Hvis derimod Bjælken kan være 1 m høj, søges det Tal, som multipliceret med $\sqrt{35000}$ giver 100; dette Tal er 0,53 svarende til Sb 29 at, hvorefter

$$h = 0,53 \times \sqrt{35000} = 100 \text{ cm og } f_{100} 0,17 \times \sqrt{35000} = 32 \text{ cm}^2$$

$$\text{og } f \text{ altsaa } 32 \times 0,5 = 16 \text{ cm}^2.$$

Det ses saaledes ogsaa her, at en Forøgelse af Konstruktionshøjden medfører en Besparelse i Jernindlæggets Tværsnitsareal.

I første Tilfælde vilde 4 Stk. 30 mm Ø være nødvendig. I andet Tilfælde skulde endog bruges 5 Stk. 28 mm Ø, hvorimod sidste Tilfælde kun fordrer 2 Stk. 32 mm Ø, altsaa kun lidt over Halvdelen.

Det maa utrykkelig fremhæves, at Overskridelse af Spændingerne Sj 1000 og Sb 40 kgcm² kun bør tillades, hvor der ved Jernindlæggets Anbringelse, Arbejdets Udførelse og Valget af Materiale udvises den største Akkuratessse og Omhu.

XV. Rundt Monierjern.

Diameter i mm	Vægt i kg pr. Meter	Tværsnitsarealer i Kvadratcentimeter									
		Stykker									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	0,099	0,126	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,880	1,005	1,131	1,257
5	0,154	0,196	0,393	0,589	0,785	0,982	0,178	1,374	1,571	1,767	1,964
6	0,222	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
7	0,302	0,38	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,69	3,08	3,46	3,85
8	0,395	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
9	0,499	0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	4,45	5,09	5,73	6,36
10	0,616	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
11	0,746	0,95	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	8,55	9,50
12	0,888	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
13	1,042	1,33	2,65	3,98	5,31	6,64	7,96	9,29	10,62	11,95	13,27
14	1,208	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
15	1,387	1,77	3,53	5,30	7,07	8,84	10,60	12,37	14,14	15,90	17,67
16	1,578	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,10
17	1,782	2,27	4,54	6,81	9,08	11,35	13,62	15,89	18,16	20,43	22,70
18	1,998	2,54	5,09	7,63	10,18	12,72	15,27	17,81	20,36	22,90	25,45
19	2,225	2,84	5,67	8,51	11,34	14,18	17,01	19,85	22,68	25,52	28,35
20	2,466	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
21	2,719	3,46	6,93	10,39	13,85	17,32	20,78	24,25	27,71	31,17	34,64
22	2,984	3,80	7,60	11,40	15,21	19,01	22,81	26,61	30,41	34,22	38,01
23	3,262	4,15	8,31	12,46	16,62	20,77	24,93	29,08	33,24	37,39	41,55
24	3,551	4,52	9,05	13,57	18,10	22,62	27,14	31,67	36,19	40,72	45,24
25	3,853	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
26	4,17	5,31	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	37,17	42,47	47,78	53,09
27	4,50	5,73	11,45	17,18	22,90	28,63	34,35	40,08	45,80	51,53	57,26
28	4,83	6,16	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,10	49,26	55,42	61,58
29	5,18	6,61	13,21	19,82	26,42	33,03	39,63	46,24	52,84	59,45	66,05
30	5,55	7,07	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	49,48	56,55	63,62	70,69
31	5,93	7,55	15,10	22,64	30,19	37,74	45,29	52,83	60,38	67,93	75,48
32	6,31	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
33	6,71	8,55	17,11	25,66	34,21	42,76	51,32	59,87	68,42	76,98	85,53
34	7,13	9,08	18,16	27,24	36,32	45,40	54,48	63,55	72,63	81,71	90,79
35	7,55	9,62	19,24	28,86	38,48	48,11	57,73	67,35	76,97	86,59	96,21
36	7,99	10,18	20,36	30,54	40,72	50,89	61,07	71,25	81,43	91,61	101,79
37	8,44	10,75	21,50	32,26	43,01	53,76	64,51	75,26	86,02	96,77	107,52
38	8,90	11,34	22,68	34,02	45,36	56,71	68,05	79,39	90,73	102,07	113,41
39	9,38	11,95	23,89	35,85	47,78	59,73	71,68	83,62	95,57	107,51	119,46
40	9,86	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66
42	10,88	13,85	27,71	41,56	55,42	69,27	83,13	96,98	110,84	124,69	138,54
44	11,94	15,21	30,41	45,62	60,82	76,03	91,23	106,44	121,64	136,85	152,05
46	13,05	16,62	33,24	49,86	66,48	83,10	99,71	116,33	132,95	149,57	166,19
48	14,21	18,10	36,19	54,29	72,38	90,48	108,57	126,67	144,76	162,86	180,96
50	15,41	19,64	39,27	58,91	78,54	98,18	117,81	137,45	157,08	176,72	196,35

Varme.

I. Varme eller Temperatur

maales i Grader ved Hjælp af et Thermometer.

I almindelige borgerlige Forhold bruges *Reaumur's* Thermometer, hvor Frysepunktet betegnes ved 0° og Vandets Kogepunkt ved 80°. I tekniske og meteorologiske Angivelser benyttes *Celsius's* Thermometer, hvor Skalaen mellem de samme to Punkter er delt i 100°. I England og Amerika benyttes *Fahrenheit's* Thermometer, som har + 32° ved Frysepunktet og 212° ved Kogepunktet.

Betegnes de tre Thermometre med henholdsvis R, C og F har man:

$$R = \frac{4}{5} C = \frac{4}{9} (F \div 32)$$

$$C = \frac{5}{4} R = \frac{5}{9} (F \div 32)$$

$$F = 32 + \frac{9}{5} C = 32 + \frac{9}{4} R.$$

Sammenligning mellem Thermometergraderne

Celsius (C), Reaumur (R) og Fahrenheit (F).

C	R	F	C	R	F	C	R	F
50	40,0	122,0	24	19,2	75,2	— 1	— 0,8	30,2
49	39,2	120,2	23	18,4	73,4	— 2	— 1,6	28,4
48	38,4	118,4	22	17,6	71,6	— 3	— 2,4	26,6
47	37,6	116,6	21	16,8	69,8	— 4	— 3,2	24,8
46	36,8	114,8	20	16,0	68,0	— 5	— 4,0	23,0
45	36,0	113,0	19	15,2	66,2	— 6	— 4,8	21,2
44	35,2	111,2	18	14,4	64,4	— 7	— 5,6	19,4
43	34,4	109,4	17	13,6	62,6	— 8	— 6,4	17,6
42	33,6	107,6	16	12,8	60,8	— 9	— 7,2	15,8
41	32,8	105,8	15	12,0	59,0	— 10	— 8,0	14,0
40	32,0	104,0	14	11,2	57,2	— 11	— 8,8	12,2
39	31,2	102,2	13	10,4	55,4	— 12	— 9,6	10,4
38	30,4	100,4	12	9,6	53,6	— 13	— 10,4	8,6
37	29,6	98,6	11	8,8	51,8	— 14	— 11,2	6,8
36	28,8	96,8	10	8,0	50,0	— 15	— 12,0	5,0
35	28,0	95,0	9	7,2	48,2	— 16	— 12,8	3,2
34	27,2	93,2	8	6,4	46,4	— 17	— 13,6	1,4
33	26,4	91,4	7	5,6	44,6	— 18	— 14,4	— 0,4
32	25,6	89,6	6	4,8	42,8	— 19	— 15,2	— 2,2
31	24,8	87,8	5	4,0	41,0	— 20	— 16,0	— 4,0
30	24,0	86,0	4	3,2	39,2	— 21	— 16,8	— 5,8
29	23,2	84,2	3	2,4	37,4	— 22	— 17,6	— 7,6
28	22,4	82,4	2	1,6	35,6	— 23	— 18,4	— 9,4
27	21,6	80,6	1	0,8	33,8	— 24	— 19,2	— 11,2
26	20,8	78,8	0	0,0	32,0	— 25	— 20,0	— 13,0
25	20,0	77,0						

II. Varmemængden

maales i Varmeenheder eller *Kalorier*.

En *Kalorie* er den Varmemængde, som er nødvendig for at opvarme 1 kg Vand 1° C. For at opvarme 1 kg Vand fra 0° til 100° udfordres saaledes 100 Kalorier. Skal dette kg Vand yderligere forandres til Damp af 100°, saa udfordres hertil endnu 537 Kalorier, og der fordres saaledes for at gøre 1 kg Vand af 0° til Damp paa 100° ialt 637 Kalorier.

At opvarme 1 m³ Luft fra 0° til 1° tager 0,31 Kalorier.

III. Tryk i Vædske og Luftarter

maales ved Atmosfærens Tryk ved Havfladen, som er lig med Trykket af en Vandsøjle paa 10,3 m Højde eller en Kviksølv søjle paa 760 mm.

Som Maaleenhed har man dog reduceret Vandsøjlen til 10 m = 747 mm Kviksølv, og kalder det Tryk, som denne Søjle udøver, 1 Atmosfære = 1 at.

Da 1 Liter Vand, = 1 Kubikdecimeter = 1000 Kubikcentimeter, vejer 1 kg, og da en Vandsøjle med 1 cm² Tværsnitsareal og 10 m = 1000 cm Højde saaledes vejer 1 kg, ses det, at 1 Atmosfære er lig 1 kg pr. □ Centimeter eller 1 kg cm².

Koge- og Fordampningstemperatur og Varmemængde ved forskellige Tryk:

Tryk i at = kg cm²	Koge- temperatur	Fordampnings- temperatur	Varmemængde
	Kalorier	Kalorier	Kalorier
0	100	537	637
1	120	522	643
2	133	513	647
3	143	506	650
4	151	500	653
5	158	495	655
6	164	491	657
7	169	487	658
8	174	483	660
9	179	480	661
10	183	479	662
11	187	476	663
12	191	473	664

IV. Ydre og indre Temperatur.

For Beregningen af et Anlæg, som skal yde tilstrækkelig Varme under alle Forhold, vil det ikke være tilraadeligt her i Landet at regne med højere ydre Temperatur end $\div 20^{\circ} \text{C.} = \div 16^{\circ} \text{R.}$

Som indre Temperatur kan regnes:

Badeceller	25° C.
Afklædningsrum i Badeanstalter	20° —
Beboelsesværelser, Sygeværelser, Tegnestuer o. l.	20° —
Forretningslokaler, Teatre og Koncertsale, Restaurationer, Kaserner, Skoler .	18° —
Værksteder o. l. for stillesiddende Arbejdere	16° —
Almindelige Værksteder og Fabrikker	14° —
Kirker, Gymnastiksale	12° —

Temperaturen maales c. 1,6 m over Gulvet.

Støder et Rum, som skal opvarmes, op til et uopvarmet Rum, sættes dets Temperatur til 0° .

Er dette yderligere ved Dør ofte i Forbindelse med den ydre Luft, sættes Temperaturen til $\div 5^{\circ}$.

Er det saaledes tilstødende Rum et Loftsrum under Skifertag, sættes dets Temperatur til $\div 10^{\circ}$, men under Tegltag eller Holzcement til $\div 5^{\circ}$. Temperaturen i en Kælder sættes til $\div 10^{\circ}$. Et lukket Rum under Gulv lige paa Jordoverfladen sættes til 0° . Jordvarme i frostfri Dybde er $+ 7^{\circ}$, herover maa den ansættes til 0° .

V. Varmetab.

For en flygtig Overslagsberegning kan man regne med et samlet Varmetab af:

For Villaer	50	Kalorier	pr. m ³
For større Bygninger	30	—	—
For store gode Bygninger	20	—	—

hvilke Overslagstal bør benyttes med Forsigtighed, da Bygningens mere eller mindre omhyggelige Udførelse hvad Murtykkelse og almindelig Tæthed angaar influerer stærkt paa Varmetabet.

Kræves nogen Nøjagtighed, maa en mere indgaaende Beregning over Varmetabet foretages paa Grundlag af de forskellige Vægfladers Areal og Varmegennemgangscoefficient og Temperaturforskellen paa den ene og den anden Side af dem; yderligere maa det beregnede Varmetab gives en passende Forøgelse for de mod Nord, Nordøst og Nordvest vendende Afkølingsflader, ligesom for en eventuel større Højde end 4 m, eller hvis enkelte Rum ikke stadig opvarmes eller hele Anlægget ikke holdes i kontinuerlig Drift. Hvert af disse Tilfælde fordrer et Tillæg af 10 à 15 % til det beregnede Varmetab.

Ved kontinuerlig Drift er Varmetabet pr. m² Flade pr. Grads Temperaturforskell følgende:

Vægflader.

Fuld Mur af Tykkelse:

	1/2 St.	1 St.	1 1/2 St.	2 St.	2 1/2 St.	3 St.	3 1/2 St.
Kalorier	2,40	1,70	1,30	1,10	0,90	0,80	0,65

Mur delt ved et Luftrum (hul Mur):

	2/2 St.	1/2 og 1 St.	2/1 St.	1 og 1 1/2 St.	1 og 2 St.
Kalorier	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7

Mur med ind- og udvendig Træbeklædning:

	1/2 Sten	1 Sten	1 1/2 Sten
Kalorier	1,0	0,8	0,7

Mur med indvendig Træbeklædning:

	1/2 Sten	1 Sten	1 1/2 Sten
Kalorier	1,8	1,4	1,0

Betonvæg:

Tykkelse	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	40 cm
Kalorier	3,5	3,15	2,80	2,45	2,28	2,11	1,85

5 cm Bræddeskillerum med Puds paa begge Sider 0,85 Kalorier.

2 tætte Lag Brædder med 10 cm Hulrum 0,92 Kalorier.

Enkelt tæt Bræddevæg:

	2 cm	2,5 cm	5 cm
Kalorier	2,1	1,9	1,7

Rabitzvæg:

	4 cm	6 cm	8 cm	10 cm
Kalorier	3,1	2,8	2,5	2,3

Gibspladevæg:

	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm
Kalorier	3,2	3,0	2,9	2,8

Etageadskillelser.

		Gulv	Loft
Bjælker med Gulv	Kalorier	1,6	1,56
Do. med Indskud, Ler, Forskalling og Puds	—	0,24	0,5
Do. yderligere med Parketgulv	—	0,22	0,45
Murstenshvælving med Brædegulv	—	0,45	0,70
Do. yderligere med Parketgulv	—	0,3	0,6
Do. med Fliser	—	1,66	
Do. med Terrasso	—	1,6	
Do. udliget og med Linoleum	—	1,22	
Kældergulv, af Træ	—	0,8	
Do. af Beton	—	0,6	
Betonstøbning med Brædegulv	—	1,17	

Tag af Bølgeblik	Kalorier	10,40
— Skifersten	—	6,00
— Teglsten	—	4,58
— Jernbeton	—	2,81
— Zink og Kobber paa Brædder	—	2,17
— Tagpap paa Brædder	—	2,13
— Holzcement	—	1,32
— Schedtag	—	3,62

Vinduer, Glasdøre og Monierglas, enkelte ..	—	5,4
— — — dobbelte ..	—	2,3

Døre, af Eg	—	2,5
— af Fyrretræ	—	1,5

Forskellige Materialer:

Silke og Bomuld	Kalorier	0,04
Halm	—	0,07
Kridt	—	0,09
Kork, Kieselguhr	—	0,13
Stillestaaende Luft	—	0,136
Pulveriseret Koks	—	0,16
Sand	—	0,27
Asbest	—	0,36
Uldfilt	—	1,0

Det Varmetab (V_t), som sker gennem en Væg, et Gulv eller Loft, Dør eller Vindue pr. Time beregnes derefter af Formlen:

$$V_t = F \cdot k \cdot t,$$

hvor F betyder Fladens Areal, k dens Varmegennemgangskoefficient pr. m^2 i Kalorier efter ovenstaaende Tabel og t Forskellen mellem Temperaturen paa den ene og den anden Side af Fladen.

Resultatet er Tabet i Timekalorier, som efter at være forøget med de nævnte Tillæg for Solretning, Højde etc. lægges til Resultaterne for samtlige Væg- o. l. Flader i Rum og i Bygningen. Herved faas dels det enkelte Rums, dels hele Bygningens samlede Varmetab, som derefter maa søges erstattet med passende Opvarmningsindretninger.

VI. Varmetilførsel.

Gennem de Mennesker og Dyr, som opholder sig i Rummene, saavel som gennem Belysningen af disse tilføres Varme, som efter Omstændighederne helt eller delvis kan erstatte Varmetabet.

	Time- kalorier.		Time- kalorier.
Voxne Mennesker afgiver	100	Af Belysningslegemer afgiver:	
Ved lettere Arbejde	120	Et Gasglødelys	400
Ved sværere Arbejde	140	En Gassnitbrænder	1000
Børn kan regnes at afgive det halve.		En Petroleumsbrænder	700
Et Svin afgiver	400	Elektrisk Glødelys	150
En Ko	1000	— Buelampe	1000
En Hest	1100		

VII. Brændsel.

De Stoffer, som anvendes til Fyring, er af ret forskellig Varmeevne; denne er angivet i nedenstaaende Tabel i Kalorier pr. 1 kg:

Tørt Brænde	2700 Kalorier	Briketter	5000 Kalorier.
Tørv	2700 —	Petroleum	10500 —
Stenkul	6000 —	Benzin	11000 —
Anthracit	8000 —	Sprit	6000 —
Kokes	6500 —	Gas pr. m ³	5000 —

Forbrændingen bør indrettes saaledes, at Røgens Skorstenstemperatur er den lavest mulige, i Almindelighed c. 270°, helst noget lavere.

Brændselets Varmeevne bliver ved de forskellige Fyrindretninger højst forskelligt udnyttet. Medens aabne Kaminer kun udnytter 5 à 10 %, har gode Jernkakkellovne en Udnyttelse af 30 %. Et godt Centralvarmeanlæg udnytter omkring 60—70 %.

VIII. Ristearealet

for 100 kg Brændsel pr. Time er for Briketter, Brænde og Tørv 1 m², for Kokes, Kul og Anthracit 1.5 m², af hvilke Arealer c. $\frac{1}{3}$ bør være fri Aabning.

IX. Skorstene.

En almindelig Hussskorsten bør have et Tværnsitsareal af 70 cm² for hver almindelig Ovn, som føres til den, dog ikke under 250 cm².

Skal der til en Skorsten føres andre Fyrsteder, f. Ex. Bagerovne, Damp- eller Centralvarmekedler, maa den beregnes for den Brændselsmængde, for hvilken den skal give Aftræk. Er denne B i l pr. Time, Skorstenshøjden h i m og Tværnsitsarealet T i m², saa er

$$T = \frac{B}{70 \times \sqrt{h}}.$$

For Centralvarmeanlæg er, naar Vt er det beregnede Varmetab, som Anlægget skal erstatte, k Brændselets Varmeevne pr. kg, h Skorstenshøjden i m, T Tværnsitsarealet i cm²,

$$T = \frac{150 V_t}{k \times \sqrt{h}} \text{ eller } h = 0,22 \sqrt[3]{\frac{V_t}{B_p}},$$

hvori Bp er = Varmeevnen for den pr. Time forbrændte Brændselsmængde.

Følgende Tabel angiver det for det beregnede Varmetab nødvendige

Skorstenstværsnit i cm².

Kalorier	Skorstenshøjde i m				
	5	10	15	20	25
5000	56	40	32	28	25
7500	84	60	48	42	38
10000	112	80	65	56	50
12500	140	99	81	70	63
15000	168	120	97	84	75
20000	223	158	129	112	100
25000	280	198	162	140	125
30000	335	238	195	168	150
35000	390	277	226	196	175
40000	447	317	258	224	200
45000	502	356	291	252	225
50000	556	396	323	280	250
60000	670	475	388	336	300
70000	781	554	452	392	350
80000	893	634	517	448	400
90000	1005	712	581	504	450
100000	1116	791	646	559	500
110000	1228	870	711	615	550
120000	1340	950	775	671	600
130000	1451	1029	840	727	650
140000	1563	1108	904	783	700
150000	1674	1187	969	839	750
170000	1900	1345	1098	951	850
200000	2232	1582	1291	1119	1000
300000	3348	2375	1950	1675	1500
400000	4473	3174	2582	2240	2000
500000	5560	3966	3230	2800	2500

For Dampkedelanlæg er for runde Skorstene den øverste Diameter = $0,1 \times B^{0,4}$ i m, og Højden mindst 25 Gange Diameteren og ikke under 15 m. B = Brændselsmængden i kg pr. Time.

X. Lokalopvarmning.

a. Kaminopvarmning er som Regel ret ufuldstændig og svingende. Kaminens Virkningsgrad er i det hele kun ringe.

b. Jernkakkelovne af god Konstruktion fyldestgør alle rimelige For-
dringer; navnlig Magasinovnen er, naar den er saa godt udført, at den virkelig lader sig regulere, af udmærket Virkning, og kan ved Brug af Koks og navnlig Anthracite Kul brænde i længere Tid, naar Asken ved en Rysterist kan bortfjernes. Den kan yderligere være indrettet dels som Cirkulationsovn, dels som Ventilationsovn; i sidstnævnte Tilfælde sættes den i Forbindelse med den ydre Luft, og man maa saa sørge for Aftræk af den i vedkommende Rum indesluttede Luft.

For almindelige, mindre Beboelsesrum tages Ovnens af erfaringsmæssig Størrelse. Ved større eller vanskeligere Rum kan den nødvendige Varme-
flade pr. 100 m³ ansættes saaledes:

Ved Ovn med	Cirkulation	Ventilation
i Rum med kun 1 Ydermur og liggende mellem op- varmede Rum og med enkelte Vinduer.....	1,8 m ²	2,7 m ²
do. do. med Forsatsvinduer	1,3 "	2,5 "
i Rum med flere Ydermure og over uopvarmet Kæls- der og med enkelte Vinduer	2,7 m ²	3,6 m ²
do. do. med Forsatsvinduer..	2,0 "	3,0 "

I særlig udsatte Rum maa Varmefladen gives et Tillæg af 10 à 15 %.

Ved Majolikaovne maa disse Værdier multipliceres med 2,5.

Har man beregnet Rummets Varmetab, kan man regne at 1 m² Jernovns-
overflade afgiver

ved uafbrudt Fyring	pr. Time 2500 Kalorier.
ved afbrudt Fyring.....	» » 1500 »
Majolikaovne afgiver	» » 700 »

c. Gasovne er af flere Grunde ikke anbefalelsesværdige, og er paa Steder forbudt; desuden er denne Opvarmningsmaade ret kostbar, c. dobbelt saa dyr som Kul, men til Gengæld er den let at optænde og kræver ingen Betjening. Aftræk maa nødvendigvis forefindes.

d. Petroleumsopvarmning er lige saa dyr som Gas, og er, da Forbrændingsprodukterne alle gaar ud i Rummet, ikke ufarlig for Sundheden.

e. Elektrisk Opvarmning er med de nugældende Elektricitetspriser langt dyrere end nogen af de fornævnte.

Nedenstaaende Tabel angiver Prisforholdene ved de forskellige Opvarmningsmetoder, idet der for 1 Øre faas af

Kul	LysGas	Petroleum	Elektricitet
750 Kal.	388 Kal.	400 Kal.	25 Kal.

XI. Centralopvarmning.

a. Varmluftopvarmning sker ved en i et Varmekammer opstillet Centralovn. Denne maa have saa stor en Varmeflade, at den er i Stand til at dække det beregnede Varmetab.

En glat Støbejernsoverflade kan regnes at afgive 2000 Timekalorier; en ribbet Overflade 1200 til 1500.

Til Varmekammeret føres dels en tilstrækkelig stor Friskluftskanal, dels Cirkulationskanaler fra de forskellige for Opvarmning bestemte Rum. Friskluftskanalen bør — ligesom Cirkulationskanalerne efter at være samlede i en fælles Kanal — passere et Støvkammer med Lærredsfiler, for at forhindre, at Støvet ved at berøre Ovnens svides og derved fordærver Luften.

Fra Varmekammerets øverste Del fører Tilførselskanaler til de Rum, som skal opvarmes.

Medens Cirkulationskanalerne tager Luften nærmest Gulvet, bør Tilførselskanalerne udmunde mindst 2 m højere.

Beregning: Naar den opvarmede Luft strømmer ud med en Temperatur af $+40^{\circ}$ og Værelsets Temperatur skal være $+20^{\circ}$, maa der tilføres 170 m^3 opvarmet Luft for hver 1000 Kalorier af Rummets beregnede Varmetab.

Har man herved fundet den samlede nødvendige Luftmængde L for hele Anlægget skal Ovnene kunne afgive følgende Antal Kalorier, naar den ydre Temperatur er $\div 20^{\circ}$ og ved udelukkende Friskluftstilførsel:

$$\frac{1}{3} L \cdot 60.$$

Kanaltværsnit beregnes af Luftens Hastighed i m Sec. i Kanalen og den Luftmængde, som skal indføres i Lokalet.

Er Temperaturforskellen mellem Luften i Kanalen og Værelset som før nævnt 20° , vil Luften strømme ud af Kanalen med en Hastighed v i m Sec. ved en Højde h i m over Ovnene.

h	Temperaturforskel 20°	h	Temperaturforskel 20°
2 m.....	v = 0,7 m Sec.	10 m.....	v = 1,5 m Sec.
3 —.....	— 0,85 —	12,5 —.....	— 1,7 —
4 —.....	— 1 —	15 —.....	— 1,9 —
5 —.....	— 1,1 —	18 —.....	— 2,0 —
6 —.....	— 1,2 —	20 —.....	— 2,1 —
8 —.....	— 1,35 —		

$$\text{og Kanalens Tværsnit i m}^2 \text{ er da } = \frac{\text{Luftmængden i m}^3}{3600 v}.$$

Friskluftstilførselskanalen bør være af Tværsnit = samtlige saaledes beregnede Varmluftskanaler.

Baade Frisklufts- og Cirkulationskanalerne bør kunne lukkes saaledes, at de kan bruges alternativt efter Behov.

Ligeledes maa de opvarmede Rum forsynes med Udsugningsventiler for den brugte Luft, som undviger ad denne Vej, naar der sker Tilførsel gennem Friskluftskanalen.

En saadan Varmluftopvarmning er ret billig i Anlæg, men dyr i Drift.

I et Cirkulationsanlæg uden Friskluftstilførsel behøver Centralovnen kun at kunne dække det beregnede Varmetab $\times 1,15$.

b. Varmtvandsopvarmning sker i sin simpleste Form ved et Rør uden Ende, hvoraf den laveste Del har en Udvidelse (Kedlen), og ethvert Sted, som særlig ønskes tilført Varme, ligeledes en Udvidelse (Varmelegeme); endelig øverst oppe en aaben Beholder for Vandets Udvidelse.

Naar dette System er fyldt med Vand og Kedlen opvarmes, vil det her værende Vand udvide sig og blive lettere, hvorved Ligevægten forstyrres;

det lettere Vand stiger tilvejs og giver Plads for det koldere og tungere, og Cirkulationen begynder. Vandet afgiver sin Varme til Varmelegemerne og flyder afkølet tilbage til Kedlen.

Som Forholdene maatte kræve det, kan Rørledningen ordnes paa flere Maader.

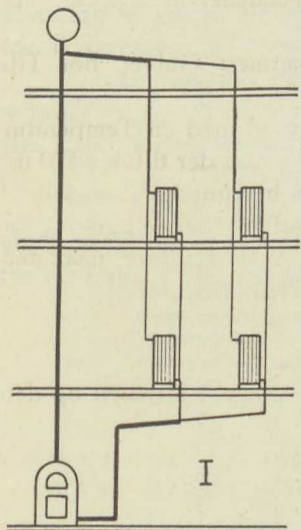


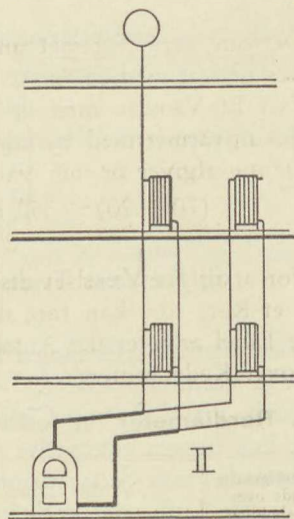
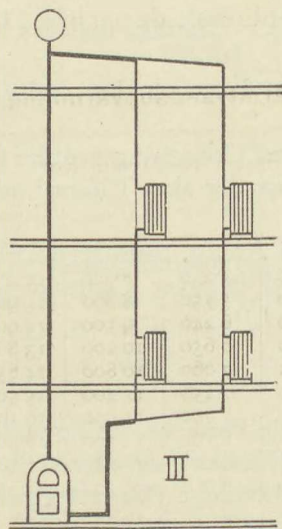
Fig. I viser et Anlæg med øvre Fordeling.

Kedlen, opsættes i Kælderen. Fra Kedlen føres et større Rør saavidt muligt lodret op, for øverst oppe at udmunde i en Expansionsbeholder. Umiddelbart under denne udgaar Fordelingsledninger til de Steder, hvor de kan føres lodret ned til Varmelegemerne, som Vandet passerer, for gennem Returledningen at løbe tilbage til Kedlen.

Fig. II viser et Anlæg med nedre Fordeling.

Fra Kedlen føres straks Fordelingsledninger, af hvilke en føres op og ender i Expansionsbeholderen, hen under Varmelegemerne og op til disse. Den lukkede Afdeling maa forsynes med en Ventil, for at Luften kan lukkes ud.

Den øvre Fordeling foretrækkes i Reglen.



Endelig har man det i Fig. III viste Enstrengssystem, hvor Fordelingsrørene føres ned, og Varmelegemerne forbindes baade for Til- og Afgang med det samme Rør, idet der mellem disse er indskudt et Rørstykke af mindre Diameter.

Da en Del af Vandet afgiver sin Varme til de øvre Varmelegemer og saaledes naar de lavereliggende i en mere afkølet Tilstand, maa disse sidste være større end de første.

I de nævnte aabne Systemer naar Vandet en Temperatur af hen mod 100 Grader.

For hvert Rum, som skal opvarmes, maa der nu vælges et passende Varmelegeme (Radiator, Ribberørsovn, glatte Rør e. l.), hvorved disses Varmedefinition pr. m² Varmeflade maa tages med i Beregningen.

Har det cirkulerende Vand en Tilløbstemperatur af 95° og en Afløbstemperatur af 65°, er Gennemsnitstemperaturen i Varmelegemet 80°; I Almindelighed kan den dog ikke ansættes højere end til 70°.

1. Varmelegemer. Varmeevnen pr. Time i Kalorier pr. m² Varmeflade pr. 1° Temperaturforskel mellem Vandet og det opvarmede Rums Luft er:

Varmelegemets Art	Kalorier
Glatte Rør, 3 til 15 cm Diameter.....	10
Rørslanger af samme Rørdiameter.....	9
Ribberør, enkelte.....	5
do. samlet over hinanden.....	3,5
Radiatorer.....	7

Dersom Varmelegemet anbringes under Skærm, maa Varmeevnen beregnes nedsat med 25 %.

Ex.: Et Værelse med et beregnet Varmetab af 2000 Timekalorier skal holdes opvarmet med en udækket Radiator til 20°.

Denne afgiver pr. m² Varmeflade:

$$7 \times (70 \div 20) = 350 \text{ Kalorier og skal have en Varmeflade af} \\ 2000 : 350 = 5,72 \text{ m}^2.$$

For at tilføre Værelset disse 2000 Timekalorier, maa Tilgangen ske gennem et Rør, som kan føre den hertil fornødne Vandmængde. Nedenstående Tabel angiver det Antal Kalorier, som kan tilføres i de angivne Højder over Kedelmidten.

2. Rørdiameter for lodrette Strenger ved Varmtvandsopvarmning.

Varmelegemets Højde over Kedelmidten m	Antal Timekalorier, som tilføres gennem 10–51 mm Rør							
	10 mm	13 mm	19 mm	25 mm	32 mm	38 mm	45 mm	51 mm
1,00	190	360	930	1 845	3 420	5 230	8 020	10 960
1,20	200	400	1 020	2 030	3 780	5 750	8 800	11 900
1,40	220	425	1 090	2 180	4 080	6 240	9 500	12 900
1,60	240	455	1 175	2 340	4 350	6 650	10 200	13 800
1,80	250	480	1 245	2 490	4 630	7 060	10 800	14 650
2,00	260	510	1 320	2 610	4 890	7 450	11 400	15 500
2,20	285	535	1 380	2 750	5 100	7 800	11 900	16 100
2,40	290	560	1 440	2 880	5 320	8 190	12 500	16 900
2,60	300	580	1 500	2 990	5 540	8 500	12 950	17 600
2,80	315	605	1 560	3 100	5 760	8 810	13 500	18 250
3,00	325	625	1 610	3 210	5 990	9 100	13 900	18 900
3,20	335	645	1 665	3 320	6 180	9 400	14 400	19 600
3,40	345	665	1 710	3 420	6 360	9 700	14 800	20 300
3,60	355	685	1 760	3 520	6 530	10 000	15 250	20 800
3,80	365	705	1 810	3 620	6 710	10 250	15 700	21 300
4,00	375	725	1 860	3 770	6 900	10 500	16 100	21 800
4,50	395	765	1 950	3 940	7 300	11 200	17 100	23 100
5,00	420	810	2 080	4 140	7 700	11 800	18 000	24 400
5,50	440	850	2 190	4 350	8 100	12 400	18 900	25 700
6,00	460	885	2 285	4 550	8 450	12 900	19 750	26 800
6,50	475	920	2 380	4 730	8 800	13 400	20 250	27 900
7,00	495	955	2 470	4 900	9 100	13 800	21 200	28 900
7,50	515	990	2 560	5 100	9 450	14 400	22 000	30 000
8,00	530	1 020	2 645	5 250	9 750	14 900	22 800	30 900
8,50	545	1 050	2 730	5 400	10 100	15 400	23 500	31 900
9,00	560	1 080	2 800	5 600	10 350	15 800	24 100	32 800
9,50	575	1 110	2 870	5 720	10 600	16 200	24 800	33 700
10,00	590	1 140	2 940	5 830	10 800	16 600	25 350	34 600
11,00	620	1 190	3 100	6 160	11 400	17 500	26 700	36 400
12,00	650	1 250	3 230	6 410	11 900	18 300	27 800	38 000
13,00	670	1 300	3 370	6 700	12 450	19 000	28 900	39 400
14,00	700	1 350	3 490	6 950	12 900	19 800	30 000	40 800
15,00	725	1 400	3 610	7 200	13 300	20 400	31 100	42 200
16,00	750	1 440	3 720	7 450	13 750	21 100	32 150	43 800
17,00	775	1 480	3 830	7 700	14 250	21 700	33 100	45 000
18,00	790	1 525	3 940	7 900	14 600	22 300	34 100	46 300
19,00	825	1 570	4 050	8 100	15 000	22 900	35 000	47 500
20,00	840	1 610	4 160	8 300	15 400	23 400	36 000	48 800

Hvor Rørene samler sig i de vandrette Fordelings- og Samleledninger, faas disses Tværnsnitsareal af Summen af de lodrette Strenge Tværnsnitsarealer. For lodrette Strenge med større vandret Afstand fra Kedlen end 25 m tages den næste større Diameter end i Tabellen angivet.

3. Rørenes indvendige Tværnsnitsarealer.

Indre Diameter	Areal cm ²	Indre Diameter	Areal cm ²
mm		mm	
10	0,78 *	94	69
13	1,33	105	87
19	2,84	118	109
25	4,91	124	121
32	8,04	130	133
38	11,34	143	161
45	15,90	155	189
51	20,43	169	224
56	25,0	178	249
69	38,0	180	254
75	44,0	192	290
82	53,0	200	314

2 Stk. 13 mm Rør samles saaledes i 1 Stk. 19 mm Rør, 1 Stk. 32 mm og 1 Stk. 38 mm Rør samles i 1 Stk. 51 mm Rør.

4. Kedlen, som skal kunne afgive Erstatning for hele Varmetabet, kan beregnes at kunne afgive 6000 à 7000 Kalorier pr. m² Hedeflade og maa ikke tages for lille, da hele Anlægets Varmeevne derved kan blive for svag. De forskellige Kataloger over Kedler og Varmelegemer angiver disses Varmeflade i m².

5. Expansionsbeholderen anbringes paa det højeste Punkt af Anlægget. Dens Rumfang maa svare til ca. 7 % af Anlæggets Vandindhold, med hvilket det staar i Forbindelse ved at Stigrøret eller en Gren fra dette føres ind gennem Bunden. Den maa forsynes med et Overløbsrør, førende til et Afløb. For at være sikker paa at Anlægget altid er fyldt, kan en med Svømmehane forsynet Vandtilledning etableres.

Varmelegemerne bør males med en mat mørk Farve. Galvanisering eller Bronzering nedsætter Varmeevnen med c. 25 %.

De ved større Anlæg nødvendige store Rørdimensioner og den ved Anlæg med stor vandret Udstrækning tillige herved vanskeliggjorte Cirkulation har ført til, at der i Omløbet indbygges en motordreven Centrifugalpumpe til Paaskynding af Cirkulationen. Rørdimensionerne kan derved formindskes betydeligt.

Husbygning.

I. Grundudgravning og Jordarbejde.

Ved Afsætning til Grundudgravning er det fordelagtigst strax at medtage al Opgravning, altsaa ikke alene til Kældergulvets Underkant og det nødvendigste for Huset og dets Fundamenter, men tillige saa meget som eventuel Draining og Kloak eller andre særlige Udgravninger under Huset kan beregnes at ville give; endvidere bør Udgravningen gøres saa stor, at den fornødne udvendige Isolering af Ydermurene kan foretages uden senere Opgravning. Ligesom det er heldigst med det samme at udgrave for Lyskasser Kældernedgange etc., bør Udgravningens Sider gives et saa stort Anlæg, at Skridning undgaas, da Afstivning mod Skridning i Almindelighed vil komme i Vejen for senere Arbejder og blive bortfjernet.

II. Opfyldning.

1 m³ Jord i Grunden fylder i opgravet Tilstand 1,25 à 1,5 m³.

I stampet og sammensunken Tilstand har den en blivende Forøgelse af 2% og fylder saaledes 1,02 m³.

Vægten af Opfyldning udøver en Compression paa den oprindelige Jordoverflade, som derved synker 5 cm.

III. Vægt og naturlig Skraaning af forskellige Jordarter.

	Vægt kg m ³	Naturlig Skraaning	
		Vinkel $\angle$	Anlæg
Tørt Ler.....	1600	40°—50°	1:1
Vaadt Ler.....	1980	20°—25°	2,4:1
Muldjord.....	1650	30°—37°	1,5:1

IV. Fast Bund.

Foruden til Kælder etc. udgraves for Fundering til saakaldet »fast Bund«. Da Frosten kan trænge ned til en Dybde af 1 à 1,5 m under Jordoverfladen, og da Frosten sprænger og løsner Jordsmonnet, bør Funderingen altid føres ned til denne Dybde. Fast groft Sand og Grus er fortrinlig Bund, Ler og vaadt Sand er brugbar Bund, hvorimod blødt vaadt Ler er mindre bærende.

V. Bundens Bæreevne.

Bundens Bæreevne er:

Fast groft Sand og Grus.....	5,0 kg cm ²
Ler og vaadt Sand.....	2,5 —
Blødt vaadt Ler.....	1,0 —

VI. Betonpiller til fast Bund.

Hvor fast Bund ikke haves i rimelig Dybde, føres *Beton=Piller* ned til denne; over disse udføres Fundamentet, 20 cm bredere end den ovenover staaende Mur. Betonpillerne bør have samme Bredde som Fundamentet. De anbringes under Bygningens Piller og bør tilsammen have en Længde = $\frac{1}{2}$ af Længden af den derpaa hvilende Mur.

VII. Pæleramning.

Tillader Bundforholdene ikke Nedføring af Piller, maa der foretages *Pæleramning*. Pælene kan være Træ eller Betonpæle.

a. **Træpæle** kan være friske Granstammer, afskaarne vinkelret paa Længderetningen; de rammes med Topenden nedad, og denne bør ikke være under 10 cm i Diameter. En Meter fra Rodenden bør de have en Diameter af: 12 cm + 1 cm for hver Etage + 1 cm pr. m af Længden. Topendens Diameter det halve. 4 m Bygningshøjde regnes = en Etage. En Etage Butiks-, Lager-, Forsamlings- eller Fabrikslokale regnes = to Etagers. For ikke at knuses, forsynes Pælehovedet med en Jernring af 60 × 13 mm Fladjern, som efter Ramningen borttages. Pælen drives om nødvendigt ned under Jordoverfladen ved Hjælp af et ovenpaa den anbragt Drivstykke (Ged, Patron) af Egetræ, hvilket i saa Tilfælde forsynes med nævnte Jernring foroven, medens det forneden beslaas med en Jern-

bøsning 20 cm høj af 13 mm Plade, som gaar 60 mm ned under Drivstykkets Ende og danner Ring om Pælen. Ringens og Bøsningens ydre Diameter gøres lig Pælens ovennævnte Maal 1 m fra Rodenden. Pælen tilspidses for Ringens Anbringelse.

b. Pælens Bæreevne bestemmes af dens Modstand mod Neddrivning. Betyder M denne Modstand i kg, s Synkningen for sidste Slag i cm, V Ramslagets Vægt i kg og h Faldhøjden i cm, haves:

$$M = 10300 \cdot \left(-s + \sqrt{s^2 + \frac{V \times h}{5150}} \right).$$

Pælens største tilladelige Belastning er da $M:n$; n = Sikkerhedsdivisor fra 3 til 10.

Exempel: Forfaçaden af en 2 Etagers Fabrik og Lagerbygning, som vejer 10000 kg pr. lb.m, skal funderes paa Pæle af 9,5 m Længde. Ramslagets Vægt $V = 400$ kg. Pælens Dimension $12 + (2 \times 2) + 9,5 = 26$ cm 1 m fra Rodenden. Synkningen i sidste Slag $s = 2,6$ cm, Faldhøjden $h = 4,7$ m.

$$M = 10300 \times \left(-2,6 + \sqrt{2,6^2 + \frac{400 \times 470}{5150}} \right) = 10300 \times (-2,6 + \sqrt{6,76 + 36,5}) = 10300 \times (-2,6 + 6,58) = 10300 \times 3,98 = 41000 \text{ kg,}$$

med 4 Gange Sikkerhed bærer Pælen $\frac{41000}{4} = 10250$ kg, hvorfor der rammes 1 Pæl paa hver lb.m.

Mindre Ramning kan foretages med saakaldet Piskebuk; denne har et Ramslag paa omkring 150 kg og der fordres en Mand for hver 20 kg; de slaar 20 Slag i ca. 40 Sekunder, hvorefter der hviles i et lignende Tidsrum. Slaghøjden er ca. 1,33 m.

Saasnart Ramningen er mere betydelig, benyttes med Fordel en Rambuk med Haandspil, Damp eller Elektricitet; det sidste er langt det fordelagtigste. Drivkraften koster med Elektricitet 4 à 5 Øre pr. Pæl.

c. Ved store og betydelige Ramninger med lange, stærkt belastede Pæle, benyttes saadanne af *Jernbeton*, dimensionerede og armerede som Søjler (se Afsnit Jernbeton Side 114).

d. Disses Bæreevne beregnes af følgende Formel, hvor, foruden de førnævnte Betegnelser, Bogstavet v = Pælens Vægt:

$$M = \frac{h}{s} \times \left(\frac{V}{V+v} \right)^2 \times v.$$

Sikkerhedsdivisor 2 til 5 anvendes efter den omgivende Jords Beskaffenhed og Bygværkets Karakter.

e. Pælene støbes i vandrette Kasser og gives en Spids, som det er heldigt at forsyne med en i Betonen faststøbt Pladejernssko. Pælene maa være støbt ca. 6 Uger før Ramningen, hvilken Tid kan forkortes noget ved Anvendelse af en mere cementstærk Blanding. For ikke at knuse Pælehovedet

under Ramslaget, maa Jernindlægget holdes sammen ved en forøget Omvikling med Bøjletraad.

I Modsætning til Træpælene, som maa afskæres et passende Stykke under daglig Vande eller Grundvandshøjde, kan Jernbetonpælene anvendes uden Hensyn til Vandet og indstøbes direkte i Fundamentet efter at være befrieede for mulig ved Ramningen løsnede Betondele og Jernenderne bøjede ud i Fundamentet.

f. Ramslagets Vægt bør for disse Pæle være 1 à 1,5 Gange Pælens Vægt, og Slagets Højde 1 à 1,5 m, idet Pælen nødvendig maa bydes større Slag end 5 kg m cm², altsaa

$$V \times h : \text{Pælens Tværsnitsareal} < 5.$$

Pælene anbringes mindst 10 cm indenfor Fundamentets Yder- og Indersider.

VIII. Kanaler for Fundamenter.

Efter Ramningen opgraves *Kanalerne for Fundamenterne*, saaledes at de i rigtig Højde afkappede Pæle rager 10—20 cm op i disse, hvis Støbning derefter paabegyndes.

IX. Betonfundamenter

gøres 20 à 25 cm bredere end den ovenover staaende Mur.

a. Cementen bør være af godt og anerkendt Mærke. 1 normal Tønde regnes at indeholde 0,12 m³ løst Maal og vejer 170 kg. 1 Sæk Cement (original Pakning) det halve heraf.

Helt eller delvis afbunden Cement er ganske uanvendelig.

Betongrus bør være rent og grovkornet.

Skærverne kan være af Granit, haard Kalksten, Singels eller hel brændte Mursten, og af nogenlunde ensartet Størrelse 5 à 6 cm i Tværmaal.

Vandet bør være rent ferskt Vand. Til 1 m³ Beton bruges 1,3 m³ Materiale, fordelt i det Forhold som Blandingstallene angiver. Ex.: 1 m³ Beton 1:4:8 fordrer 100 Liter Cement, 400 Liter Grus og 800 Liter Skærver.

b. Blandingsforholdet varierer fra 1:3:5 til 1:5:10 og alle Materialer maales. Blandingen sker idet det tørre Grus og Cement blandes 3 Gange tørt, hvorefter det ved Vandtilsætning og Blanding faar en grødet Karakter. Denne Grød bredes derefter ud over de i et Lag af 15—20 cm udbredte og vandede Skærver, hvorefter det hele blandes 3 Gange. Maskinblanding giver en stærkere Beton.

c. Udlægningen i Kanalen sker ved Nedkastning med Skovl eller Nedstyrting fra Hjulbør i Kanalen, hvor Betonen uden unødvendig Omskovling bredes i Lag paa ca. 25 cm, som stampes godt. Betonen maa ikke være vaadere end at den først ved kraftig Stampning giver Vand paa Overfladen, som derefter fejes glat og tæt med Kost. Da Siderne af Fundamentet bør være tætte og udfyldte, maa der ved Nedkastningen drages Omsorg for at Mørtelen, navnlig ved Støbning i Flager, kommer ud til disse.

d. Ved Ophold i Støbningen maa den Overflade, til eller paa hvilken der igen støbes, renses godt, vandes og overfejes med en Vælling af ren Cement.

e. For at styrke Fundamentet og give det større Modstand mod eventuelle Trækspændinger, er det heldigt, navnlig over Pæle, at indlægge noget *Længdejern* i den nederste Halvdel af Fundamentet; et 20 mm Rundjern for hver 15 cm Fundamentbredde kan tillade en ringere Betonhøjde. Jernindlægget forbindes ved at bukses i Krog og gives 1 m Overlæg i alle Hjørner og Skillerumstilstød.

f. Betonhøjde. Ved meget god Bund kan bruges en Betonhøjde af 35 cm, men ellers bør Højden ikke være under 0,5 m; ved daarlig Bund og over Pæle og Betonpiller bør Fundamentet have en Højde af mindst 1 m.

g. 1 m³ Beton vejer 2000—2300 kg og kan bydes et Tryk af 10 kg cm².

X. Murerarbejde.

a. Materiale:

Normalmurstensmaal: 23 × 11 × 5,5 cm med et Rumfang af 1,39 Liter.

Vægt c. 2 kg.

Klinker er noget mindre og vejer pr. Stk. c. 2,5 kg.

1 m³ Kalkmørtel vejer 1700 kg.

1 m³ fuld Mur fordrer 525 Mursten og 0,33 m³ Mørtel.

1 m³ Murværk vejer:

i Kalkmørtel.....	1710 kg
i Bastardmørtel	1770 »
i Cementmørtel	1825 »

b. 1 m² Murværk:

1/2 Sten 12 cm	fordrer 63 Sten og 37 Liter Mørtel,	Vægt 210 kg
3/4 — 16 »	— 63 — 50 —	— 280 »
1 — 24 »	— 125 — 80 —	— 420 »
1 1/2 — 36 »	— 188 — 120 —	— 630 »
2 — 48 »	— 250 — 160 —	— 840 »
2 1/2 — 60 »	— 313 — 200 —	— 1050 »
3 — 72 »	— 376 — 238 —	— 1260 »
3 1/2 — 84 »	— 440 — 277 —	— 1470 »
4 — 96 »	— 503 — 317 —	— 1680 »

Skiftehøjden 6,7 cm. — Til 1000 Stk. Mursten bruges 0,63 m³ Mørtel.

c. **Mur i Kalkmørtel** svinder ved Udtørring $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{150}$ af Højden.

d. I **m³ brændt Stenkalk** vejer 800 kg; den fordrer til Læskning 1,25 m³ Vand og giver derved 1,7—2 m³ læsket Kalk. Kalksten bestaar af kulsur Kalk. Naar Kvaliteten tillader Polering, kaldes den Marmor. I Kalkovnen uddrives Kulsyren ved betydelig Hede, hvorved faas Stenkalk; ved Tilsætning af 2—3 Vægtdele — blødt, ikke kulsyre- eller saltholdigt — Vand faas læsket Kalk (Hvidtekalk).

e. **Gibs** er vandholdig svovlsur Kalk; ved svag Brænding uddrives Vandet. Naar Gibsen derefter skal bruges tilsættes Vand, med hvilken den atter gaar i Forbindelse og hærder.

f. **hydraulisk Kalk** er Kalk med 50 % Silikater, brændes til Sinterglødning, males og hærder under Vand. Den blandes med 1—3 Dele Sand.

g. **Cement** faaes ved Ophedning 1200—1400° C. af Kalkmergel eller en Blanding af Kalk og Ler med efterfølgende Formaling.

h. **Kieselgur** eller Infusoriejord bestaar af Skaller af mikroskopiske Dyr, anvendes som Isolermasse.

i. **Sand** til Bygningsbrug maa være rent, skarpt og uden Ler og andre fremmede Iblandinger.

j. **Kalkmørtel** til Muring bør indeholde 7 à 8 % ren Kalk — Kalkindholdet kan maales ved Holmblads Mørtelprøver — men Blandingsforholdet mellem Kalk og Sand bør være saadan, at den oprørte Mørtel kan henstaa under Brugen uden at synke til Bunds i Ballen. En Blanding af 1:3 giver 3,2 Mørtel. Ved Tilsætning af hydraulisk Kalk opnaaes en svag Hærdning, hvorfor en saadan Mørtel egner sig til Formuring af Granit, Sandsten og cementstøbte Dele paa Façader.

Mørtel til Grovpuds:	1 Del læsket Kalk	og 4 Dele Sand.
Do. » Finpuds:	1 » —	» 1½ » —
Do. » Fugning:	1 » hydraulisk Kalk	» 3 » —

Cementmørtel blandes af Cement og 2—3 Dele Sand.

Bastardmørtel blandes af 1 Del Cementmørtel og 2 Dele Kalkmørtel og anvendes til indvendig Klinkmur o. l., men bør ikke bruges til Granit, Sandsten og cementstøbte Dele eller Led i Façader.

1 Cement og 1 Sand	giver 1,2
1 — » 2 — —	2,1 og
1 — » 3 — —	2,8 Cementmørtel

Cement og Bastardmørtel taaler en ret stærk Opvarmning.

k. Ildfast Materiale. Hvor Ildpaavirkning finder Sted, maa — foruden ildfaste Sten — *ildfast Ler* anvendes; dette bestaar af tørt pulveriseret Ler og malet Chamotte oprørt med Vand. Egentlig Hærdning finder ikke Sted, men Fasthed og Styrke opstaar ved Tørring.

XI. Murtykkelse.

a. Smaa 1-Etages Huse kan, med omhyggelig Udførelse, forsigtig Op- lægning af Bjælker og Tag, og hvor eventuelle Bygningsvedtægter ikke stiller særlige Fordringer, opføres af $\frac{1}{2}$ Stens Mur i Bastardmørtel.

b. Mindre Bygninger kan opføres af 1 Stens Mur over Tagbjælkelaget, 2 Gange $\frac{1}{2}$ Sten med Mellemrum og Bindere i Stuen paa $1\frac{1}{2}$ Stens fuld Mur i Kælderen. Aabningen mellem de 2 halve Stens Mure bør være luk- ket, saa at Luften ikke kan cirkulere, og der maa ved Opmuringen drages Omsorg for, at Rummet er frit for nedfaldende Mørtel. Binderne kan være murede, men saadanne beforder den ydre Fugtighed ind til Murens Inder- side. Dette undgaaes ved Anvendelse af Jerntraadsbindere, som maa have en Tykkelse af 5 mm og være bukket af galvaniseret Traad.

For større Købstadshuse maa de for København gældende Bestemmel- ser m. H. t. Murtykkelse anvendes; disse er som Mindstemaal:

c. Façader mod Gade eller Gaard.

I øverste Etage ligesom i Frontispicer og murede Kviste.	$1\frac{1}{2}$ Sten
i de to neden for værende Etager	2 —
i de to paafølgende Etager	$2\frac{1}{2}$ —
i enhver neden for værende Etage, og som saadan regnes ogsaa	
Kælderen, tillægges.	$\frac{1}{2}$ —

Under alle Etagevinduer anvendes 1 Stens Brystningsblændinger. Pillerne bør være mindst 60 cm brede ($2\frac{1}{2}$ Sten) og Vinduernes samlede Bredde maa ikke overstige $\frac{2}{3}$ af Façadens Længde.

Hvis de enkelte Vinduer eller andre Aabninger har en Bredde af over 1,70 m bør, ligesom hvis Vinduerne ikke anbringes lodret over hverandre, til Bæring af Brystning med Bjælkelag eventuelt andet Murværk indlægges bærende Jern.

d. Gavle.

Over øverste Bjælkelag og i de to nedenfor	
værende Etager	$1\frac{1}{2}$ Sten med Blændinger
i de 3 næste Etager	$1\frac{1}{2}$ — uden —
og herunder	2 — med —

e. Bagmure.

Over øverste Bjælkelag og i de to nedenfor værende Etager	1 1/2	Sten med Blændinger	
i den næste Etage	1 1/2	— uden	—
og herunder	2	— med	—

f. Brandgavle udføres som Bagmure. De i disse Mure nævnte Blændinger maa være 1/2 Sten tyndere end Muren, hvori de anbringes, maa ikke være over 2,25 m brede og maa lukkes med den fulde Murtykkelse ca. 0,25 m under Bjælkelaget for hver Etage, Pillerne imellem dem bør være mindst to Sten brede.

g. Skillerum. Hovedskillerum, hvorpaa Bjælkerne hviler, maa være 1 Sten tykt, og hvis det er over 12,5 m højt 1 1/2 Sten i den nederste Etage eller Kælder. Trappeskillerum kan udføres af 1/2 Stens Grundmur i de 3 øverste Etager, naar de ikke er over 3 m lange, ellers, og gennem de nedenfor værende Etager af 3/4 Stens Mur paa 1 Stens Mur i Kælderen.

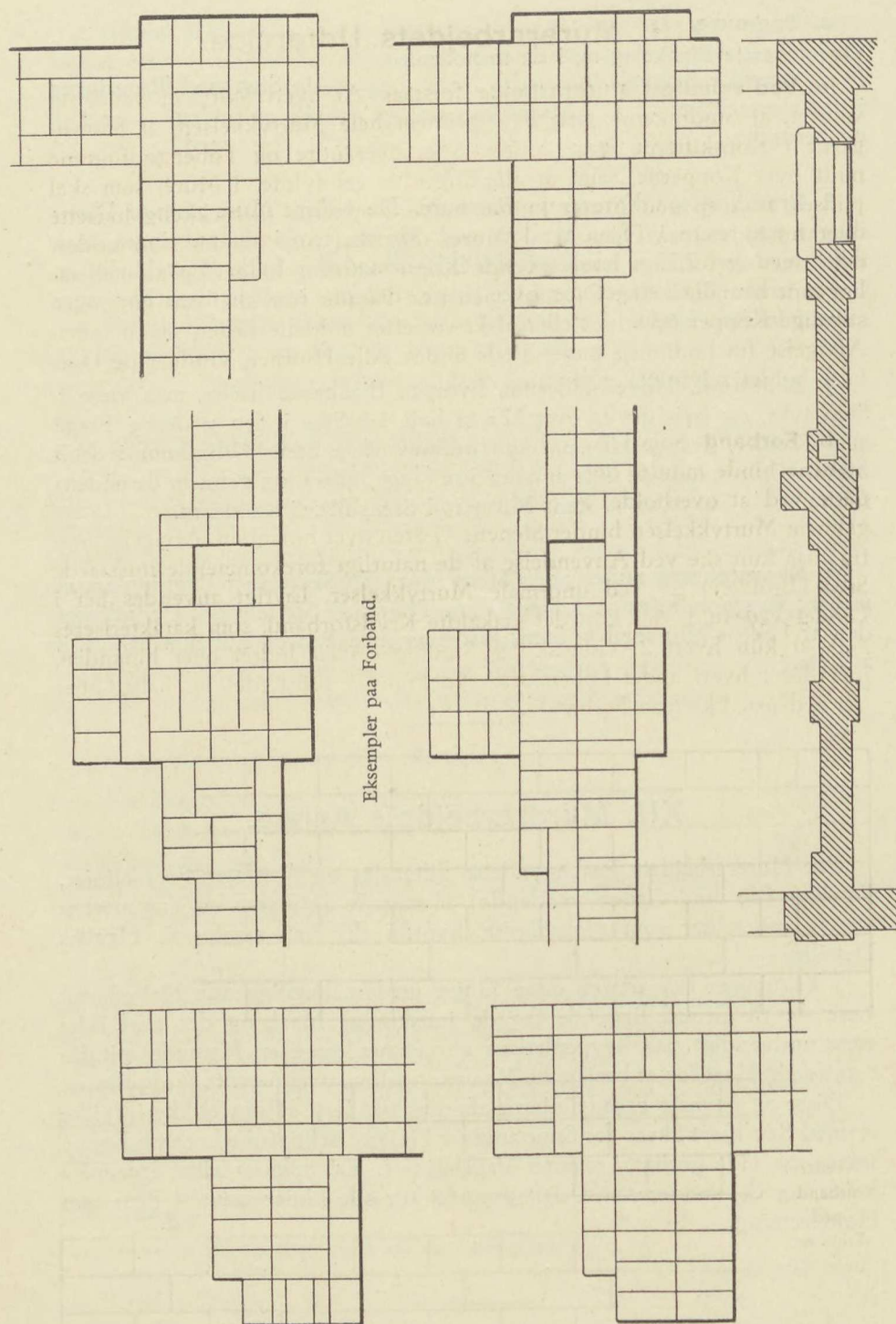
h. Skorstensrør mures af 1/2 Stens Mur. En Skorsten i Bygning fra et mindre Bageri udføres af 1 Stens Mur. Fra større Varmeværk etc. udføres den af 1 Stens Mur med 1/2 Stens løst Foer med Pap og Luftrum paa ca. 2 à 3 cm.

XII. Murerarbejdets Anlæg.

Før Murerarbejdets Paabegyndelse udmaales og fastslaaes Façadelinier, Forsider (de mod Gaden vendende) af murede Skillerum og Trapperummenes Indersider som *Hovedlinier*, hvorfra der kan maales til Planens Detailler.

I Tegningen bør derfor disse Linier med mellemliggende Hovedmaal være de til Grund liggende for de indskrevne Maal, og det skal ikke være nødvendigt paa Byggepladsen at sammenlægge en Mængde mindre betydende Maal for at bestemme Maalene mellem ovennævnte Hovedlinier.

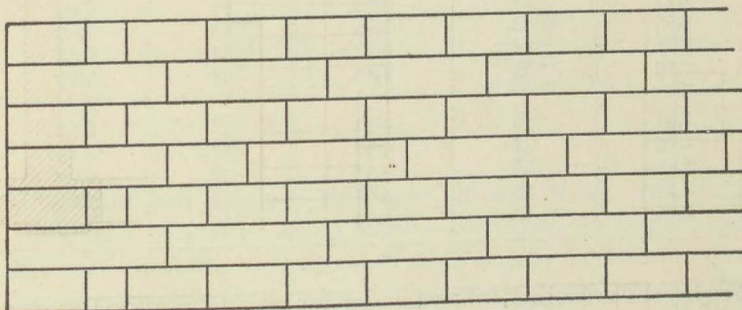
Disse og navnlig Façadelinierne afsættes paa faste Hjørnebukke i hvilke et med Sav gjort Skaar for Snor angiver Liniens Beliggenhed. Disse Bukke sættes saa vidt gør ligt i samme Vagehøjde f. Ex. Sokkel eller Stuegulvshøjde, og de danner saa Udgangspunkt for alle Linier saavel i Plan som Højderetning.



XIII. Murerarbejdets Udførelse.

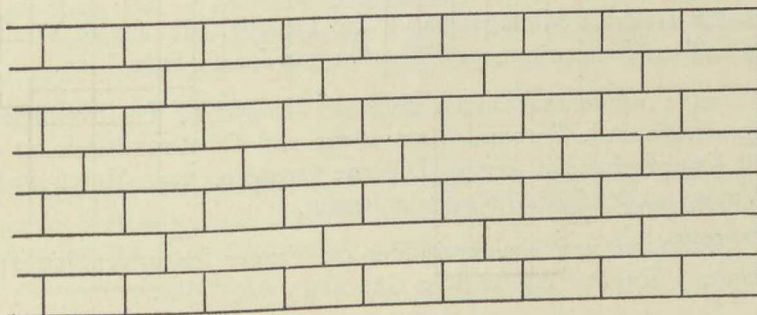
a. Ved veludført Murerarbejde forstaas: At hvert Skifte er vand- og snorret, at Stødfugerne gaar lige igennem hele Murtykkelsen, at Stødfugerne i Kopskifterne staar lodret over hverandre og Løberstødfugerne midt over Kopperne, samt at alle Fuger er vel fyldte. I Mure, som skal pudses, maa en god Murer kunne holde Kopperne tilstrækkelig lodrette over hinanden paa Øjemaal. I Mure, som skal fuges, nøjes man undertiden med at forlange hver syvende Kop i Skiftet oploddet og de mellem liggende henmuret efter Øjemaal, men i en Façade, som skal staa godt, maa samtlige Kopper oploddes eller afskrives efter inddelte Lister, saa at ingen Afvigelse fra Lodlinien noget Steds findes. Alle Hjørner, Vinduer og Døre false holdes selvfølgelig i Lod og Stok.

b. Forband. Som i en veludført Façade maa intet Steds i nogen Mur Stenene binde mindre over hinanden end $\frac{1}{4}$ Sten. Indvendig i Muren sker dette ved at overholde, at Stødfugerne gaar lige gennem Muren. Tværs gennem Murtykkelsen binder Stenene $\frac{1}{2}$ Sten over hinanden. Afvigelse herfra maa kun ske ved Anvendelse af de naturligt forekommende ituslaaede Sten (Brokker) og ved unormale Murtykkelser. Iøvrigt anvendes her i Landet ved fuld Mur kun det saakaldte Krydsforband, som karakteriseres ved, at kun hvert 2. Løberskiftes Stødfuger staar lodret over hinanden, idet der i hvert andet Løberskifte ved Hjørnet indskydes en halv Løber (se nedenst. Eks. paa Forband).



Kryds-
forband
med
Petring.

Kryds-
forband
med
Trekvart.



Ved Hjørner og Vinduesfalse dannes Forband ved $\frac{1}{4}$ Sten (Petring) i Kopskiftet eller ved $\frac{3}{4}$ Sten i Løberskiftet.

Saavidt muligt bør i den enkelte Bygning kun det ene eller det andet Forband gennemføres, hvilket kan ske ved Fastsættelse af Vinduesaabninger og Pillebredden, idet disse gøres = et vist Antal Kopper.

c. Nedenstaaende Tabel angiver det til Pillebredden i m svarende Antal hele Kopper paa Grundlag af Normal Murstensmaalet, fra hvilket flere Teglværkers Produkter har nogen Afvigelse til den ene eller den anden Side, men som af Bygmesteren bør forlanges overholdt.

Kopper	Pillebredde	Kopper	Pillebredde	Kopper	Pillebredde
1	0,11	21	2,51	41	4,91
2	0,23	22	2,63	42	5,03
3	0,35	23	2,75	43	5,15
4	0,47	24	2,87	44	5,27
5	0,59	25	2,99	45	5,39
6	0,71	26	3,11	46	5,51
7	0,83	27	3,23	47	5,63
8	0,95	28	3,35	48	5,75
9	1,07	29	3,47	49	5,87
10	1,19	30	3,59	50	5,99
11	1,31	31	3,71	51	6,11
12	1,43	32	3,83	52	6,23
13	1,55	33	3,85	53	6,35
14	1,67	34	4,07	54	6,47
15	1,79	35	4,19	55	6,59
16	1,91	36	4,31	56	6,71
17	2,03	37	4,43	57	6,83
18	2,15	38	4,55	58	6,95
19	2,27	39	4,67	59	7,07
20	2,39	40	4,79	60	7,19

Benyttes Petring i Forbandtet, tillægges der for en saadan 6 cm, og den hugges paa 5 cm Bredde.

En Trekvart afhugges paa 17 cm Længde. Mur fra en Vinduesaabning hen til en fremspringende Pille tillægges for en Fuge 1 cm.

Selve Vinduesaabningen gøres af Hensyn til den ovenliggende Murs gennemgaaende Forband 2 cm større end Tabellens Maal, og af Hensyn til Krydsforbandtet lægges Løberne igennem, naar Muren ved Siden af Vindues- eller Døraabningen anlægges.

Lyskasser ved Kældervinduer og Vanger for udvendige Trapper bør mures i Forband og samtidig med den øvrige Mur.

d. Et Skiftes Højde bør, naar Normaltykkelsen 5,5 cm overholdes, ansættes til 67 mm, hvilket giver en Langfuge paa 12 mm. Der opnaaes det heldigste Resultat ved at fastslaa Højden af Vinduer, Døre, huggede og cementstøbte Led i Façaderne og ikke mindst Etagernes Højde, maalt fra Overkant til Overkant af Bjælke som Mangefold af Skiftehøjden.

Nedenstaaende Tabel angiver Højden i m af 1 til 60 Skifter.

Skifter	Højde	Skifter	Højde	Skifter	Højde
1	0,067	21	1,407	41	2,747
2	0,134	22	1,474	42	2,814
3	0,201	23	1,541	43	2,881
4	0,268	24	1,608	44	2,948
5	0,335	25	1,675	45	3,015
6	0,402	26	1,742	46	3,082
7	0,469	27	1,809	47	3,149
8	0,536	28	1,876	48	3,216
9	0,603	29	1,943	49	3,283
10	0,670	30	2,010	50	3,350
11	0,737	31	2,077	51	3,417
12	0,804	32	2,144	52	3,484
13	0,871	33	2,211	53	3,551
14	0,938	34	2,278	54	3,618
15	1,005	35	2,345	55	3,685
16	1,072	36	2,412	56	3,752
17	1,139	37	2,479	57	3,819
18	1,206	38	2,546	58	3,886
19	1,273	39	2,613	59	3,953
20	1,340	40	2,680	60	4,020

e. Stik over Vinduer og Døre bør som Regel ikke have mindre Pilhøjde end 15 mm pr. m og kaldes da »lige«; de hugges paa Overkanten lige med et Skifte og gøres 4—7 Skifter høje og gives et passende Vederlag. Stik og Buer bør mures i Bastardmørtel undtagen i Façader til Fugning, hvor hydraulisk Kalk tilsat Kalkmørtelen giver et heldigere Resultat; ligeledes anbefales det at indmure færdigstøbte Baand, Saalbænke, Gesimser etc. i Façaderne i hydraulisk Kalk i Stedet for Udmuring og Trækning af saadanne Led i Cement, som er tilbøjelig til at give et stærkt Salpeterudslag paa rød Mur.

f. Granit- og Sandstens-Sokler, Kvaderbeklædning, Baand, Saalbænke, Indfatninger etc. bør have godt Forband med den bagvedliggende Mur og henmures i hydraulisk Kalk. Eventuel Forankring og Sammenklamning bør ske ved Metalankere (ikke Jern).

g. Skorstens- og Ventilationsrør mures i Forband med den hosliggende Mur, de gøres tætte og glatte ved at mures med fulde Fuger og indvendig Berapning og Skuring. Naar de trækkes paa Løfter o. l. Steder, hvor de er fritstaaende, sker dette paa en Stol af Tømmer til Understøttelse af 2 af Siderne, og paa Tømmeret anbringes først en Sten paa Fladen. Den indvendige Side af Skorstensrør holdes mindst 23 cm fra Bjælker, Skorstensveksler, Døre etc. Hvor de passerer Bjælkelag, krages der ud mod disse.

For Rensning forsynes Skorstensrørene med Rensedøre.

Almindelige Skorstenspiber mures af $\frac{1}{2}$ Stens Mur paa en Sokkel, som dækker mindst en $\frac{1}{4}$ Sten ud over Taget. Det er heldigt at afslutte Piben med et af Beton støbt Hoved af ca. 30 cm Højde med Jernindlæg.

For hver Kakkellovn, som føres til en Skorsten, maa denne have et Tværsnitsareal af mindst 70 cm².

h. Indmuring af Dragere, Bjælker, Ankere etc. Piller for Dragere mures af haardbrændte Sten i Bastarmørtel; under Drageren lægges til Fordeling af Trykket paa Pillens Tværsnitsareal en passende Underlagsplade i Cementmørtel. Jernbjælker henlægges ligeledes paa Underlagsplader.

Hvor Træbjælker kommer i Berøring med Mur, maa dette ske tørt og uden Fuge. Enderne af Bjælkerne omgives helt med tørre Sten paa Fladen.

Indmuring af Ankere bør ske, ved at Stenene stødes direkte til Ankerstokkene.

i. Isolering mod Grundfugtighed sker ved Indlæg i Murene af et Lag Skifer, Mastixpapir eller Tagpap i Samlingerne dækkende mindst 5 cm over hinanden. En god Isolering dannes af et Lag Tagpap, hvis Samlinger bestryges med Asfalt, hvorefter hele Laget overstryges med en ikke for haard Asfalt. Isoleringslagene lægges 5 à 10 cm over Kældergulvet og i Ydermuren tillige et lignende Stykke over den angivne Terrainoverflade. Udvendig mod Jorden isoleres Murfladen ved Strygning med samme Asfalt eller ved Paaføring af et Cementpudslag med Tilsætning af Ceresit, Oto eller lignende for Vand tættende Materiale; for at undgaa, at Muren ved Højdesammentrykning skyder Isoleringslaget af, opføres den til Jordhøjden i en god Bastarmørtel.

j. Tagdækning med Teglsten. Til 1 m² Tag medgaar ca. 18 Stkr. Tagsten (hollandsk Model) vejende pr. Stk. 2,25 kg.

Taget indhugges og henlægges efter Snor parallelt med Spærene og understryges med hydraulisk Kalk blandet med Fæhaar. Til Understrygning bruges 0,4 m³ Mørtel til 1000 Tagsten. Rygning og Valme dækkes med særlig formede Sten.

k. Udvendige Trapper henlægges paa de velfunderede og i Forband med Ydermuren opmurede Vanger af 1 à $1\frac{1}{2}$ Stens Mur af Granit eller

betonstøbte Trin, som gives $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ cm Fald efter Bredden for Vandafløb. Hvis Trappen ikke er særlig udsat for Slag og Stød, kan den med Fordel støbes paa Stedet i et Stykke. Stigning og Grund bør være

for Hovedopgang 16 og 30 cm til 18 og 26 cm
 » alm. Opgang 18 » 26 » » 19 » 23 »
 » Kældernedg. 19 » 23 » » 20 » 20 »

l. Fugearbejde. Til 1 m² Murværk bruges 5 Liter Fugekalk, denne er noget federe end Murkalk og maa være godt gennearbejdet med Støder. Almindelig Fugekalk af Strandsand giver en hvid Fuge; ved Tilsætning af hydraulisk Kalk faar Fugen en gullig Farve. Hydraulisk Kalk tilsat med grov Bakkegrus giver en gul og stærk Fuge, denne Blanding bruges i de saakaldte Skrabefuger. Iøvrigt bør Fugen være glat afkællet lige med Stenene, hvis Kanter ved Beskæring maa staa rene. Granit, Sandsten og cementstøbte Led i Façader bør fuges med hydraulisk Kalk.

m. Façadepuds almindelig med svagere eller dybere Fuger fordrer henholdsvis 20 til 25 Liter Cementmørtel pr. m². Gesimser, Baand o. l., som trækkes paa Stedet med Skabelon, bliver ved saakaldet Slibning (Træt frem efter) med en federe tynd Udkastning glatte; ved Skæring (Jernet frem efter) faar de derimod et ru, sandstenslignende Udseende; ønskes dette yderligere fremhævet, kan det paagældende Baand eller Gesims deles i passende Længder ved Anbringelse af 5 mm brede Fuger.

Skuring af Façademur bestaar i, at Fuger og Ujevnheder fyldes med Kalk eller Bastardmørtel, hvorefter Fladen skures, til Stenene staa rene.

n. Indvendigt Pudsearbejde.

Materiale:

1 m ² Loft- eller Bræddepuds	fordrer	20 Liter Mørtel.
1 » glat Murpuds 1½ cm tyk	—	17 — —
1 » — 2 — —	—	20 — —
1 » Berapning	—	13 — —

100 m² Loft eller Bræddepuds fordrer:

7 Bdt. Rør à 20 cm Diameter og 1,9 m Længde,
 2,5 Ring Traad og 5000 Stkr. Rørsøm.
 1 m³ Gibsrør vejer 160 kg.
 Traad- og Sømafstand ca. 15 cm.

Loftforskalling og Bræddeskillerum beslaaes som Regel med Rørvæv og udkastes med en tynd lidt federe Mørtel, efter hvis fuldstændige Udtørring de ligesom Murene grovpudses; naar Grovpudsen er godt stivnet (halvtør), paaføres et federe Finpudslag, som afrives og filtses.

o. Under indvendig Puds kan henføres forskellige lettere Skillerum. Saadanne kan opsættes af stormasket (ca. 5 cm) Staaltraadsnet, hvortil kan fastgøres et eller to Lag Rørvæv, som udkastes fra begge Sider med en god Bastardmørtel, med hvilket Materiale de senere grovpudses paa begge Sider, saa de faar en Tykkelse af 5 à 6 cm; de finpudses endelig som andre Vægge.

Hulkehl mellem Væg og Loft udpudses, hvis den er lille, ved Hjælp af en Flaske, og hvis den er større paa røret Forskalling ved en Skabelon; den finpudses som Loft og Væg.

Udrapning paaføres Muren i saa tyndt Lag, at det netop gør Fladen jævn, hvorefter den afkastes med Vand. Kælder- og Loftvægge kan grovpudses og afrives uden særlig Finpuds.

p. Inskudsbelægning. Hertil kan i Almindelighed anvendes godt, rent Ler, som udlægges og sammenklappes til et Lag af 5—8 cm Tykkelse. Ofte foretrækkes, ikke mindst af Hensyn til eventuelt skadelig Fugtighed, porøse Sten (Molersten) eller Infusoriejord (Kieselguhr).

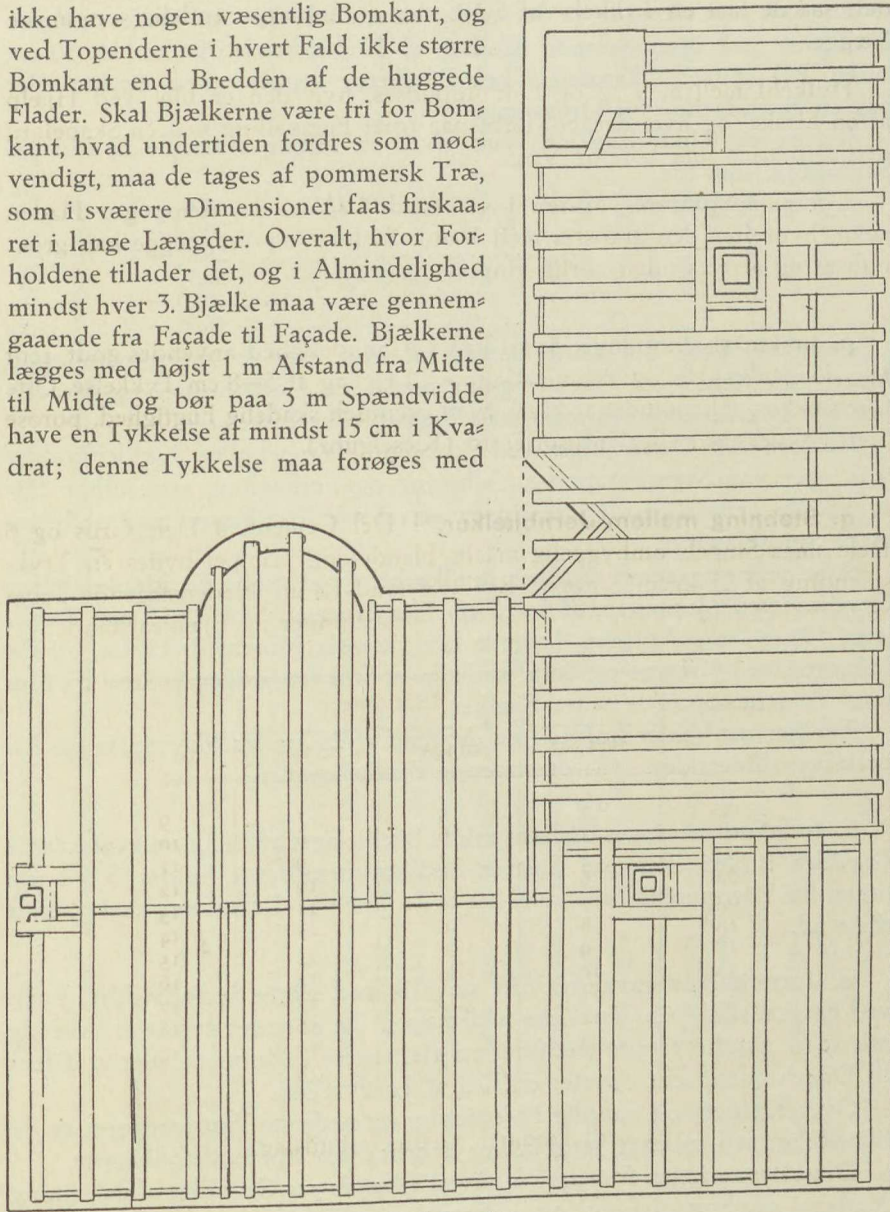
q. Støbning mellem Jernbjælker. 1 Del Cement, 3 Dele Grus og 6 Dele smaa Singels omhyggelig maalt, blandet og stampet bydes en Trykspænding af 25 kgcm². Største Bjælkeafstand 1,6 m. Nedenstaaende Tabel angiver Tykkelsen i cm for forskellige Belastninger og Bjælkeafstande.

Bjælkeafstand i m	Belastninger:			
	350 kgm ²	500 kgm ²	750 kgm ²	1000 kgm ²
0,5	5	5	7	9
0,6	5	6	8	10
0,7	5	7	9	11
0,8	6	8	10	12
0,9	7	9	11	13
1,0	8	10	12	14
1,1	9	11	13	15
1,2	10	12	14	16
1,3	11	13	15	17
1,4	12	14	16	18
1,5	13	15	17	19
1,6	14	16	18	20

Hertil kommer eventuelt Pudslag.

XIV. Tømrerarbejde.

a. **Bjælkelagene** i en Bygning henlægges af sundt, hugget, undertiden firskaaret Tømmer, som maa være ligevokset. Bjælkerne bør paa Midten ikke have nogen væsentlig Bomkant, og ved Topenderne i hvert Fald ikke større Bomkant end Bredden af de huggede Flader. Skal Bjælkerne være fri for Bomkant, hvad undertiden fordres som nødvendigt, maa de tages af pommersk Træ, som i sværere Dimensioner faas firskaaret i lange Længder. Overalt, hvor Forholdene tillader det, og i Almindelighed mindst hver 3. Bjælke maa være gennemgaaende fra Façade til Façade. Bjælkerne lægges med højst 1 m Afstand fra Midte til Midte og bør paa 3 m Spændvidde have en Tykkelse af mindst 15 cm i Kvadrat; denne Tykkelse maa forøges med



Bjælkelagsplan.

mindst 1 cm for hver 33 cm, Spændvidden vokser, i København for hver 25 cm, hvilket er nødvendigt, hvis Bjælkelaget skal være stift.

Bjælkelagene afbindes og oplægges paa Murlægte af 10×10 cm Tømmer, paa hvilken Bjælkerne kæmmes. Da imidlertid denne Murlægte, som er helt omgivet af Mur, let raadner, og da den skiller Murværket ad og derved formindsker Pillernes Tværsnitsareal og gør den bageste halve Sten betydningsløs som bærende, er det heldigt at undlade den og i Stedet oplægge Bjælkerne paa inprægnerede Klodser af 10 cm brede Planker ca. 30 cm lange. Paa Hovedskillerummet bør Bjælkerne lægges enten direkte eller paa en Bræddeende for Opretning.

Bjælke og Underlagsklods bør gives en Højde svarende til Murens Skiftegang, som for

2 Skifter er	13,4 cm
3 — »	20,1 —
4 — »	26,8 —
5 — »	33,5 —
6 — »	40,2 —
7 — »	46,9 —

Over alt, hvor Bjælkerne berøres af Mur, bør de imprægneres mod Murens Fugtighed ved Overstrykning med f. Ex. Carbolinium, og desuden bør alle Bjælkeender beklædes med Tagpap eller Birkebark.

De fornødne Udvekslinger ved Skorstene, Trappehuller, Kældervinduer o. l. sker ved Sammentapning, Afboring og Fornagling, men tillige forsynes alle betydeligere Udvekslinger saavel som Bjælkestød med nedstemmede Spidsklammer.

Alle gennemgaaende Bjælker, hvilke helst bør træffe Façadernes Piller, forsynes med Muranker af 1×5 cm Fladjern med Stok af 13 mm Rundjern, 35 cm lang. Ankerets Længde bør være lig Murens Tykkelse, og det fastgøres med Krampe og Søm, saaledes at Stokken sidder $\frac{1}{2}$ Sten fra Murens Yderside og $\frac{1}{2}$ Sten fra Bjælken.

Bjælker og Vexler holdes i en Afstand af 24 cm fra Skorstenes og Aftræksrørs Indersider. (Se omstaaende Bjælkelagsplan).

b. Indskud anbringes omtrent midt i Bjælkelaget af 2 à 2,5 cm kantskaarne Brædder i Not eller paa Lægter. Indskudsbrædderne holdes 3 à 5 cm inden for Ydermurens Inderside, for at de ikke ved Udbulning skal spænde disse ud.

c. Jernbjælker anvendes ofte navnlig ved større Spændvidder, hvorved Etageadskillelsens Tykkelse nedbringes. De er noget dyrere at anvende, men den mindre Højde medfører en Besparelse i Murværk eller et Tillæg til Etagehøjden, som opvejer en Del af Fordyrelsen.

Over Kældere og navnlig i Vestibuler og nederste Trappereposer er det tilraadeligt at henlægge Jernbjælker hvorimellem støbte Betonkapper.

Dimensioneringen foretages for hvert Tilfælde paa Grundlag af Belastning, Mellem- og Spændvidde, og i hosstaaende Tabel I saavel som i Jernleverandørernes Kataloger findes da den Bjælke, som er passende. Omstaaende Tabel II angiver uden særlig Beregning, hvilken Bjælke der bør anvendes ved given Belastning, og Fritliggende naar Mellemvidden er 1

Tabel I. Bæreevne af Staalbjælker i Normalprofiler
ved jævntfordelt Belastning. Staalets Paavirkning 900 kgcm²

Profil Nr.	Vægt pr. Meter i Kilo	Fritliggende i Meter															
		3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	11
		Total Bæreevne i Kilogram															
NP 8	5,95	465	399	349	310	279	253	232	214	199	186	174	164	155	147	139	126
— 10	8,33	818	701	614	545	491	446	409	377	350	327	306	288	272	258	245	223
— 12	11,15	1308	1121	981	872	784	713	654	603	560	523	490	461	436	413	392	356
— 14	14,29	1960	1680	1470	1307	1176	1069	981	904	840	784	735	692	653	619	588	534
— 16	17,90	2808	2406	2106	1872	1684	1531	1404	1296	1203	1123	1053	991	936	886	842	765
— 18	21,90	3864	3312	2898	2576	2318	2107	1932	1783	1656	1545	1449	1363	1288	1220	1159	1053
— 20	26,22	5136	4402	3852	3424	3081	2801	2568	2371	2201	2054	1926	1812	1712	1621	1540	1400
— 22	31,01	6672	5718	5004	4448	4003	3639	3336	3079	2859	2668	2502	2354	2224	2106	2001	1819
— 24	36,19	8472	7261	6354	5648	5083	4621	4236	3910	3630	3388	3177	2990	2824	2675	2541	2310
— 26	41,84	10584	9072	7938	7056	6350	5773	5292	4884	4536	4233	3969	3735	3528	3342	3175	2886
— 28	47,89	12984	11129	9738	8656	7790	7082	6492	5992	5564	5193	4869	4582	4328	4100	3895	3541
— 30	54,17	15648	13412	11736	10432	9388	8535	7824	7222	6706	6259	5868	5522	5216	4941	4694	4267
— 32	60,99	18744	16066	14058	12496	11246	10224	9372	8651	8033	7497	7029	6615	6248	5919	5623	5111
— 34	68,06	22128	18966	16596	14729	13276	12069	11064	10212	9483	8852	8298	7809	7376	6987	6638	6034
— 36	76,15	26112	22381	19584	17408	15667	14243	13056	12051	11190	10444	9792	9216	8704	8245	7833	7121
— 38	84,00	30288	25961	22716	20192	18172	16520	15140	13979	12980	12115	11358	10689	10096	9564	9086	8260
— 40	92,63	35016	30013	26262	23344	21009	19099	17508	16161	15006	14006	13131	12358	11672	11057	10504	9549

Tabel II. Nærmeste Normalprofil og laveste bredfl. event. Differdinger B Bjælke, der ved forskellige Fritliggende og Belastninger kan anvendes til Bjælkelag.

Bjælkelag i	Bjælke- lagets Kon- struktion	Gulvbelas- ning i kg pr. $\square \frac{1}{2}$ Meter	Saml. Belastn. pr. $\square \frac{1}{2}$ Meter	Staalets Belastning 1000 kgcm ²	Afstand fra Midte til Midte af Bjælke 1. Meter Fritliggende i Meter																		
					3,5 m	4,0 m	4,2 m	4,4 m	4,6 m	4,8 m	5,0 m	5,2 m	5,4 m	5,6 m	5,8 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m	8,0 m	9,0 m	10 m	11 m	12 m
Almindelig Beboelse	Staalbjælker med Indskud	Belastning: 250 kg	450	uden Hensyn til Nedbøjningen	13 13½	15 15½	15 15½	16 15½	16 15½	17 15½	18 15½	18 15½	18 15½	19 15½	20 15½	20 15½	21 18 B	22 18 B	24 18 B	27 20 B	29 22 B	32 22 B	34 24 B
		Egenvægt: 200 kg		Nedbøjning højst 1/1000 af Længden	15 13½	17 15½	18 15½	18 15½	19 15½	19 18 B	20 18 B	21 18 B	21 18 B	22 18 B	23 18 B	23 18 B	25 20 B	26 22 B	29 24 B	32 25 B	36 27 B	38 29 B	40 32 B
	Staalbjælker med Beton- støbning	Belastning: 250 kg	550	uden Hensyn til Nedbøjningen	15 13½	16 13½	17 13½	17 13½	18 15½	18 15½	19 15½	19 15½	20 15½	20 15½	21 18 B	21 18 B	23 18 B	24 18 B	26 20 B	29 22 B	32 24 B	34 24 B	36 26 B
		Egenvægt: 300 kg		Nedbøjning højst 1/1000 af Længden	16 13½	18 15½	19 15½	19 15½	20 18 B	21 18 B	21 18 B	22 18 B	23 18 B	23 18 B	24 20 B	25 20 B	26 22 B	26 22 B	28 24 B	32 26 B	34 26 B	40 29 B	42½ 34 B
Forsamlings- lokaler, Butikker, Banklokaler, Trapper etc.	Staalbjælker med Indskud	Belastning: 500 kg	700	uden Hensyn til Nedbøjningen	16 13½	18 15½	18 15½	19 15½	19 15½	20 15½	21 15½	21 18 B	22 18 B	22 18 B	23 18 B	23 18 B	25 18 B	26 20 B	29 22 B	32 24 B	34 25 B	36 26 B	38 28 B
		Egenvægt: 200 kg		Nedbøjning højst 1/1000 af Længden	17 15½	19 15½	20 18 B	20 18 B	21 18 B	22 18 B	23 18 B	23 18 B	24 20 B	25 20 B	25 20 B	26 22 B	28 22 B	29 24 B	34 26 B	36 28 B	40 30 B	42½ 34 B	45 38 B
	Staalbjælker med Beton- støbning	Belastning: 500 kg	800	uden Hensyn til Nedbøjningen	17 13½	18 15½	19 15½	20 15½	20 15½	21 18 B	22 18 B	22 18 B	23 18 B	23 18 B	24 18 B	25 18 B	26 20 B	27 20 B	30 22 B	34 24 B	36 26 B	38 27 B	40 29 B
		Egenvægt: 300 kg		Nedbøjning højst 1/1000 af Længden	18 15½	20 18 B	20 18 B	21 18 B	22 18 B	23 18 B	23 20 B	24 20 B	25 20 B	26 20 B	26 22 B	27 22 B	29 24 B	30 24 B	34 27 B	38 29 B	40 32 B	45 36 B	47½ 40 B
Pakhuse, Gaarde og Porte etc.	Staalbjælker med Plankegulv	Belastning: 750 kg	850	uden Hensyn til Nedbøjningen	17 13½	19 15½	19 15½	20 15½	21 18 B	21 18 B	22 18 B	23 18 B	23 18 B	24 18 B	24 18 B	25 18 B	27 20 B	28 20 B	32 24 B	34 24 B	36 26 B	40 28 B	42½ 30 B
		Egenvægt: 100 kg		Nedbøjning højst 1/1000 af Længden	18 15½	20 18 B	21 18 B	22 18 B	22 18 B	23 18 B	24 20 B	25 20 B	25 20 B	26 20 B	27 22 B	27 22 B	29 24 B	32 25 B	34 27 B	38 30 B	42½ 34 B	45 36 B	47½ 40 B
	Staalbjælker med Beton- støbning	Belastning: 750 kg	1050	uden Hensyn til Nedbøjningen	18 15½	20 15½	21 18 B	22 18 B	22 18 B	23 18 B	24 18 B	24 18 B	25 18 B	26 20 B	26 20 B	27 20 B	29 22 B	30 22 B	34 24 B	36 26 B	40 28 B	42½ 30 B	45 32 B
		Egenvægt: 300 kg		Nedbøjning højst 1/1000 af Længden	19 15½	21 18 B	22 18 B	23 18 B	24 20 B	24 20 B	25 20 B	26 22 B	27 22 B	27 22 B	28 22 B	29 24 B	32 25 B	34 26 B	36 29 B	40 32 B	45 36 B	47½ 40 B	50 42 B

Meter, og Jernet bydes en Paavirkning af 1000 kg pr cm² af Tværsnittet. I København forlanges tillige for større Bjælkelag, at Nedbøjningen ikke maa overstige $\frac{1}{1000}$ af Længden, hvorfor Tabellen ogsaa angiver den Bjælke, som tilfredsstiller denne Fordring.

Jernbjælkerne bør ligge saa meget paa Muren som deres Højde; de henlægges paa Underlagsplader af Størrelse = Højden². De udvexles som Træbjælker ved Skorstene, Trapper o. l. Steder. Udvexlingen sker ved, at Bjælkerne ved Beskæring af Flangerne passes ind i Vexlen, hvorefter Samling sker ved Vinkellasse og Bolte (Normallasker).

Indskudsbrædderne hugges, saa at de ligger lige med Bjælkens Underside. Oven paa Indskudet stilles ved hver Jernbjælke et tilpasset 6 à 8 cm Flangetræ til at sømme Gulvet i; Flangetræet fastholdes, ved at der spændes vel tilpassede Bræddetrimpler over mod og ind i den næste Bjælkes Flange.

Bjælkeankere anvendes i samme Udstrækning og paa samme Maade som nævnt ved Træbjælker.

Saa vel ved Træ som Jernbjælker anvendes ved Gavle lange Ankere, som strækker sig ind over mindst de 3 første Bjælker.

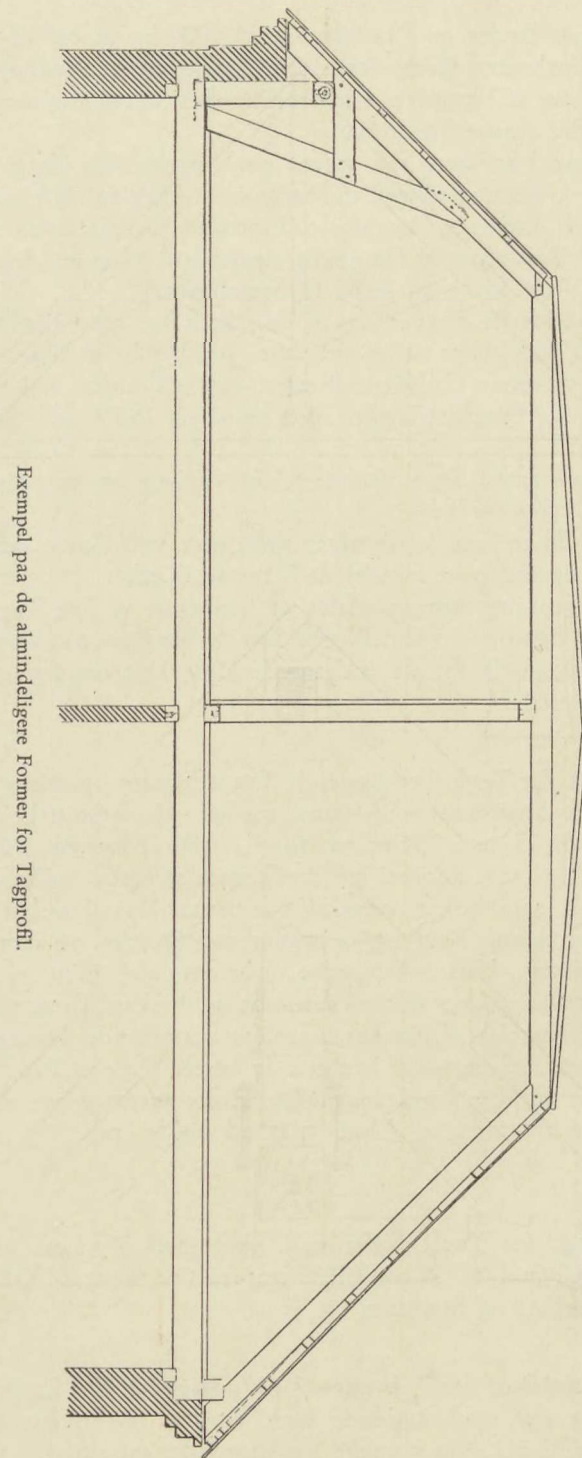
For Lyddæmpning kan anbefales at henlægge et Lag Tagpap direkte under Gulvet, ligesom Jernbjælkerne bør henlægges paa en Kork eller Jernfiltplade eventuelt for de indmurede Dele helt omgives med et Lag af saadant Materiale.

d. Tagværk for Tegl eller lignende Tag afbindes og rejses af Tømmer, som, naar den horisontale Afstand mellem Understøttelserne er 4 m, skal være mindst 13 cm $\times$ 13 cm; for større Afstande forøges Dimensionerne efter samme Regel som angivet for Bjælkerne. Spærene sadles paa en Rem eller Fodstykke, som boltes ovenpaa Bjælkerne. Hvis Højden nødvendig gør det, løftes denne Rem og oplægges paa Stolper og danner en saakaldet Trimpelvæg. Udfor Stolperne anbringes da tillige et Skraabaand op under Spæret, og den derved fremkomne Trekant forstærkes da yderligere ved Anbringelse af Planketænger (se omstaaende Tegninger).

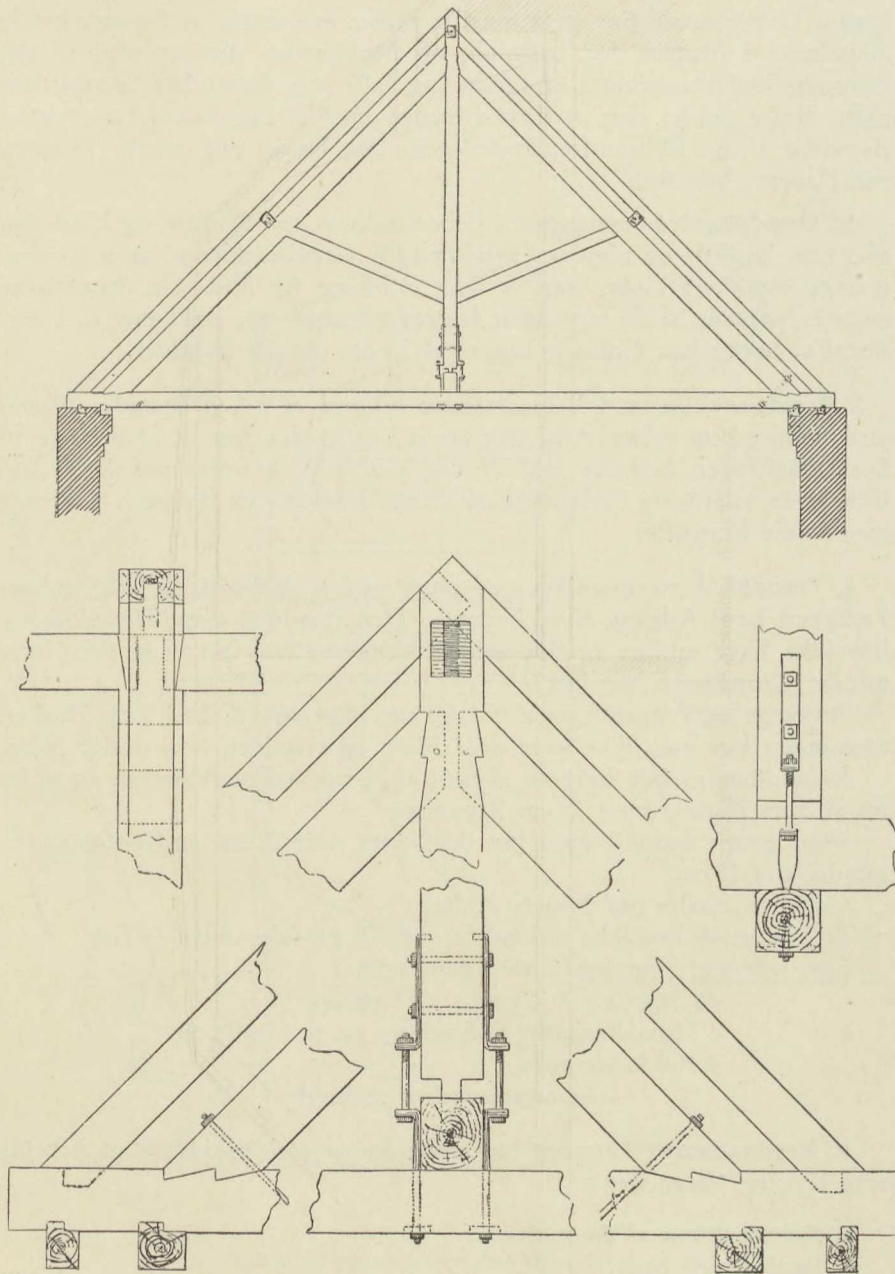
Tagtømmerets Dimensioner kan for de lettere Tage af Pap, Spaan, Straa etc. være noget mindre, for det saakaldte Holzcementtag bør de være noget større. Mellemvidden bør i Almindelighed holdes paa 1 m fra Midte til Midte.

e. Lægning. for Tegl, Skifer o. l. sker med 3 $\times$ 5 cm til 4 $\times$ 6,5 cm Lægter med Afstand af 25 cm til 35 cm fra Overkant til Overkant efter Dækmaterialets Art og Størrelse.

f. Tagbeklædning for Pap eller Zink udføres af 2 à 2,5 cm ru pløjede Brædder; hvor det underliggende Rum fordres høvlet kan med Fordel anvendes f. Ex. 2 à 2,5 cm svenske Panelbrædder med Staf.



Exempel paa de almindeligere Former for Tagprofil.



Hængeværk med Tag.

g. Gulvunderlag. Skal Gulvet lægges direkte over Jordsmonnet henlægges Underlagene paa smaa murede Piller; der sørges ved ristedækkede Aabninger i Murene for Lufttræk, og Muldjorden dækkes med et Lag Grus, hvorover anbringes et tyndt Lag Salt, som forhindrer Svampedannelse. Bedre er det dog at dække Jorden med et Lag Beton 8 cm tykt af Blanding 1 : 6 : 12, hvorfra Underlagene dog hæves ved enkelte Mursten paa Fladen.

h. Bræddegulve henlægges i Beboelseshuse paa Bjælker og Underlag af 3,3 cm høvlede og pløjede Fyrrebrædder. Granbrædder giver et hvidere maaske smukkere Gulv, men er ikke holdbare for Slid. Gulvbrædderne sorteres, saaledes at de tarveligste lægges i Korridorer, Køkkener o. l. Steder. Paa Lofter kan Gulvene lægges af 2,5 cm pløjede Brædder.

i. Bræddeskillerum i Beboelseshuse udføres af 2 Lag Brædder tilsammen mindst 5 cm tykke. Adskiller de to Lejligheder, bør de af Hensyn til Lyddæmpningen beslaaes med et Lag Gulvpap, hvorpaa paa Lister anbringes en yderligere Forskalling af 2,5 cm Brædder; de fastgøres til Muren med solide Murstifter.

j. Trapper. I en Bygning med mere end to Beboelseslag bør enhver Lejlighed have Adgang til to Trapper. Den største af disse *Hovedtrappen* bør ikke have mindre Bredde mellem Vangerne end 0,85 m og ikke have mindre Grund end Stigning.

Forvange og Trin udføres af 5 à 6,5 cm, Bagvange af 3,3 à 5 cm Planker. Stigningen bør helst ikke være over 18 cm og Grunden ikke under 24 cm.

Køkkentrappen bør have en Bredde af 70 cm mellem Vangene og udføres af 5 cm Planker med 3,3 cm Bagvange.

Stigningen i denne Trappe bør ikke være over 22 cm, og Grunden ikke mindre end 18 cm.

Grunden maales paa Trinets Midte.

Et Trappeløb bør ikke indeholde over 18 og ikke under 3 Trin.

Som bekvemt Stigningsforhold kan regnes:

$$\frac{4}{3} \text{ Stigning} + \text{Grund} = 52 \text{ cm og}$$

$$\text{i Hovedtrappen } 6 \text{ Stigning pr. m Højde og}$$

$$\text{i Køkkentrappen } 4\frac{1}{2} \text{ — » » —}$$

(Se omstaaende Tegning.)

k. Krydsskaaret Tømmer bør anvendes over alt til udvendigt Arbejde som Kvister, Verandaer o. l.

l. Konstruktion af Bueskiver:

Cirkelformede Buer.

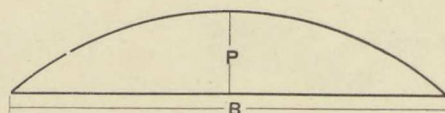
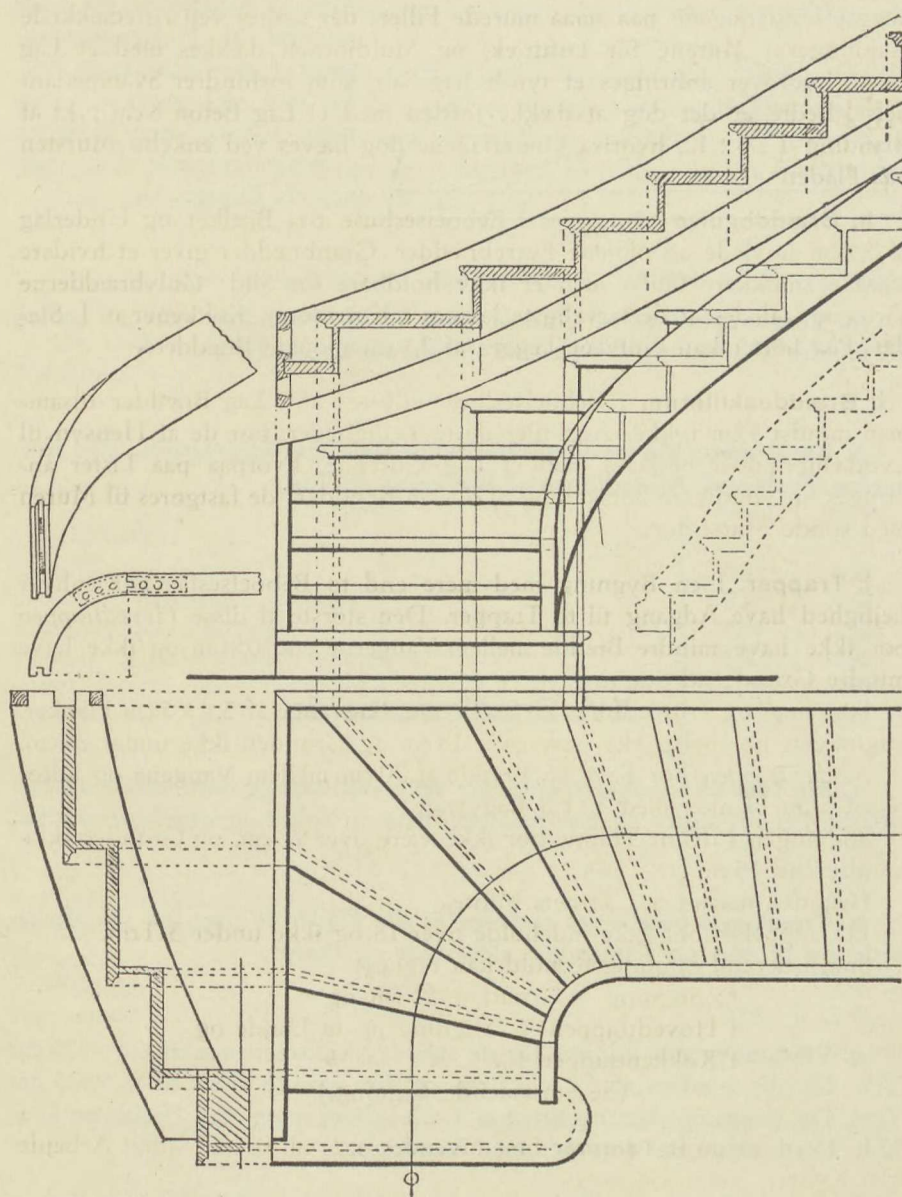


Fig. 83

$$\text{Radius} = \frac{(\frac{1}{2} B)^2 : P + P}{2}$$



Exempel paa en Trappe med skæve Trin.

Elipseformede Buer.

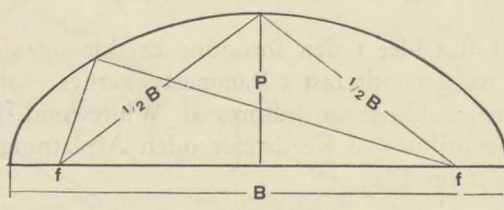


Fig 8d

Med $\frac{1}{2} B$ afsættes fra Toppunktet af P Brændpunkterne f paa den lange Axe. En Snor af Længde = B fastgøres i disse; med Blyanten i den strammede Snor tegnes da Elipsen.

m. Vinduesplanker til Vinduer over 1,5 m brede bør være 10 cm og til mindre Vinduer og Dørhuller i Skillerum 6,5 cm tykke.

n. For Vand-, Varme- og Ventilationsrør maa der skaffes den fornødne Plads ved Afbindingen af Bjælkelag og Tag.

XV. Snedkerarbejde.

a. Alt Træ til Snedkerarbejde bør være fuldstændig tørt, sundt og lige vokset, frit for større og løse Knaster, Blaas og Splint og være marvskaaret.

b. Træet maa bearbejdes saaledes, at alle Flader er plane og vel afpudsede, og Profiler og Kanter glat afhøvlede og skarpe.

c. Vindueskarme udføres for de størres Vedkommende af $6,5 \times 13$ cm Træ, for de mindres af $5,2 \times 13$ cm og for ganske smaa af 4×13 cm Træ. De sammensinkes og sømmes i alle Hjørner og ved Poster og Løsholt. Disse sidste bør forsynes med Vandnæse.

d. Vinduesrammer sammentappes og kontrakehles. Tappen gives $\frac{1}{3}$ af Ramtræets Tykkelse og fornagles med gennemboret Trænagle. De kan beslaaes med Hamburger-Hængsler, men bliver i Almindelighed forsynede med paaskruet Hjørnebaand med Hængsler, det saakaldte Vinduesbeslag. Ved Vinduer med 1 eller 3 Vinduesrammer bør man drage Omsorg for, at Ruderne kan pudses uden Afløftning af Rammerne.

e. Døre sammenstemmes stumpt eller kehlet og kontrakehles. Rammen samles med Tap af $\frac{1}{3}$ Ramtræets Tykkelse, de lodrette Ramstykker er gennemgaaende.

Fyldningerne sammenlimes af Brædder i den fornødne Bredde og afplattes langs Kanten, saa at de passer godt fast i Rammestykkernes Not. I udvendige Fyrretræs-Døre bør Fyldingerne udføres af Whitewood. I tarveligere Døre kan Fyldingerne udføres af Krydsfinér uden Afplatning.

Døre udføres af 3,3, 3,9 eller 5,2 cm Træ.

f. Porte, som iøvrigt bygges ligesom Døre, udføres af 5,2, 6,5 eller 8 cm Træ.

De tykkere Døre saavel som Porte kan forsynes med saakaldte løse Kehlstød.

g. De almindeligste Størrelser af Vindues- og Døraabninger.

Vinduer i	Bredde m	Højde m
Closetter og Spisekamre	0,30	1,30
Entreer og Baderum, 2 rammede	0,50	1,80
Køkkentrapper, 4 rammede	1,00	1,60
Værelser og Hovedtrapper, 4 rammede	1,20	1,80
do. do. 6 —	1,70	1,80
do. do. 8 —	2,40	1,80
Døre i		
Køkkenbordskabe ikke over	0,50	
Spisekammerskabe	0,50	2,00
Spisekammer	0,60	2,00
Closet	0,65	2,00
Køkken og Køkkentrapper	0,80	2,05
Værelser og Korridor	0,90	2,15
Hovedtrappe	0,95	2,20
Dobbelt Dør	1,30	2,30
Port, mindst	2,20	2,50

h. Dørkarme udføres af samme Trætykkelse som Dørens Ramstykke.

i. Køkkenbordsplader udføres af 5,2 eller 4 cm vestervikske Planker og bør være knastfri.

j. Om alle Vinduer bør for at undgaa Træk tættes med fastbanket Værk.

XVI. Spildevandsanlæg.

a. Ledningernes Størrelse, Fald og Dybde.

I Almindelighed vil en Ledning med en indvendig Diameter af 15 cm være passende til at føre en Ejendoms Afløb.

Sideledninger, der ikke føre Afløb fra Køkkener eller dog kun fra et enkelt Køkken, vil som oftest kunne udføres som 10 cm Ledninger.

Ledningernes Fald bør i Almindelighed intetsteds være mindre end 1:70.

Hovedledningernes Afstand fra Bygningernes Mure bør overalt, hvor Forholdene tillader det, være 2 m.

Ledningen bør overalt lægges saa dybt, at den bliver dækket af 0,6 m Jord.

Hvor det paa enkelte Dele af en Ledning ikke maatte være muligt at tilvejebringe den ovennævnte Dybde, bør Frostens Indvirkning saavidt muligt forhindres ved Dækning med Beton eller ved Isolering.

b. Ledningernes Retningsforandringer, Forgreninger og Samling.

Alle Ledninger bør saavidt muligt lægges efter rette Linjer, saavel efter Retning som Fald.

Hvor der kræves en Retningsforandring, sker dette ved bøjede Rør, idet Ledningen i Bøjningen gives Fald, mindst 1:20.

Forgreninger bør ske ved Grenrør med skraat Stik; om fornødent anvendes tillige en Bøjning ved Forgreningen. Dobbelte Grenrør bør i Almindelighed ikke benyttes.

Ledningens Retningsforandringer og Forandringer i Faldene bør foregaa i Nedgangsbrønde med halvcirkelformet Bundrende, i Særdeleshed hvor den skal føre Afløb fra Vandklosetter, saaledes at der derigennem tilvejebringes Adgang for Ledningens Eftersyn og Rensning.

Hvor Ledningen føres gennem Mure, bør den som Regel ikke fastmures, men der maa bevares et Spillerum omkring den.

Ledninger af Lerrør bør udføres af Rør med Muffe, og som er vel glacerede baade indvendig og udvendig. Rørene lægges nøjagtigt efter Linje og Fald, med Muffen mod Ledningens højeste Ende og saaledes, at de kommer til at hvile paa hele deres Længde. Samlingerne udføres ved en Væge af tjæret Værk, som fastbankes hele Fugen rundt, hvorpaa Resten af Fugen fyldes enten med plastisk Ler eller med Asfaltkit.

Cementmørtel bør imidlertid anvendes:

1. Hvor Ledningen ligger i Nærheden af Beplantninger.
2. Ved Ledninger, der fører Afløb fra Vandklosetter.
3. Hvor den glacerede Rørledning krydser en elektrisk Ledning og ligger højere end denne.

Naar Samling er udført med Cementmørtel, bør Tilfyldning ikke foretages, forinden Cementens Hærdning er saa vidt fremskreden, at der ikke ved Tilfyldningen kan foraarsages Skade paa Samlingerne.

Har den Bund, hvorpaa Rørene skal henlægges, ikke tilstrækkelig Bæreevne, maa der anbringes et passende Fundament for Rørledningen.

Ledninger af Støbejern samles ved Blystøbninger, idet der først indbankes en Væge af Værk i Fugen, hvorefter Resten af Fugen fyldes med smeltet Bly, der stemmes efter Afkølingen. Blyringens Højde bør være c. 4 cm ved 15 og 10 cm, og c. 3 cm ved 7 og 5 cm Ledninger.

Hvor en Ledning skal gaa over fra en Dimension til en anden, anvendes Reduktionsstykker (Spidsrør).

Hvor Lerrøret føres ind i en StøbejernsLedning, anvendes et kort Støbejernsstykke, der har en tilstrækkelig vid Muffe til at kunne omslutte Lerrøret og Tætningsmaterialet.

Blyrør bør være af ekstra tykt Bly; de samles indbyrdes ved Lodning med en Legering af Tin og Bly. Blyrørene stukkes først for Enden, files derpaa kegleformede til, saaledes at Keglerne passer saa nøje som muligt sammen; Samlingen loddess derpaa tæt, og uden om det hele loddess eller støbes en Vulst af Loddetin.

Samlingen mellem støbt Jernrør og Blyrør sker ved Blystøbning, idet der til Enden af Blyrøret fastloddess en Ferrule af Metal, mod hvilken Blystøbningen sker. Blyrøret trækkes ind igennem Ferrulen, og Enden af Blyrøret bøjes udenom Ferrulens Kant, hvorefter det hele loddess sammen.

Hvor et Blyrør forbindes med et glaceret Lerrør eller et Fajancerør, tættess med Værk og Cementmørtel 1:2.

c. Ledningernes Materiale.

Ledninger i Gade eller Gaard udføres af glacerede Lerrør.

Bliver Ledningen ført ind i, under eller igennem en Bygning, bør den i Bygningen udføres som Støbejernsledning. Ligeledes bør den udføres som Støbejernsledning, naar den ligger i eller under Lyskasse eller overhængt Gaard. Jernledningen bør strække sig c. 0,5 m udenfor Murens Yderflader.

d. Brønde.

Hvor der kommer Tilløb til Ledningen, der kan ventes at indeholde faste Stoffer, som kan bundfældes, eller Fedtstoffer, bør der anbringes en Nedløbsbrønd med Samlegrube.

Afløb fra Vandklosetter maa dog ikke føres til nogen saadan.

Brønde bør have Plads udenfor Bygningen ved det Sted, hvor Tilløbet kommer fra Bygningen, og saa nær ved denne, som Forholdene tillader det. Indvendige Faldrør, Gulvafløb o. desl. bør udføres af Støbejernsrør helt ud til Brønden.

Naar Brønde anbringes i en Lyskasse eller en overhængt Gaard, bør de føres helt op til Gaardspladsens Niveau.

Nedløbsbrøndene bør være af Beton eller af saltglaceret Ler. De forskellige Stykker af Nedløbsbrøndene samles ved Fals, ved Fjer og Not eller ved Muffe.

Nedløbsbrøndene bør være forsynede med Vandlaas, der lukker mindst 7 cm, samt med Overfladerist, forsaavidt Brønden modtager Tilløb fra Overfladen. Er dette ikke Tilfældet, kan de forsynes med andet, gennembrudt Dæksel, som giver Luften rigelig Adgang til Brønden.

Ved Køkkenafløb anvendes Betonbrønde eller 30 cm Rørbrønde, saaledes at der, hvis flere end 4 Køkkener har Afløb til samme Brønd, i Reglen bør anvendes en Betonbrønd, som overalt under Vandspejlet har et horisontalt Tværsnit af 30 cm $\times$ 50 cm og en Dybde fra Vandspejlet til Bunden af 50 cm. Indtil 4 Køkkener kan have deres Afløb til en saakaldt Betonspidsbrønd. Højest to Køkkener bør have Afløb til en 30 cm Rørbrønd.

Køkkenfaldrørene indmures i Betonbrøndens Side, saaledes at Tilløbet sker over Brøndens Vandspejl. Samtlige Køkkenvaske, der har Afløb til Faldrøret, bør være forsynede med Vandlaas og fast Metalrist. Er dette ikke Tilfældet, bør Køkkenfaldrøret, naar det ikke udmunder frit over Overfladeristen, indføres i Brønden, saaledes at der kommer en Rist under Tilløbet.

Der bør som Regel anbringes en Brønd ved hvert enkelt Køkkenfaldrør.

Ved Afløb af Overfladevand anvendes Betonbrønde eller mindst 30 cm Rørbrønde.

Afløb fra Gulve kan føres til en 20—30 cm Rørbrønd.

Tagnedløb føres til 15 à 25 cm Rørbrønde.

Nedgangsbrønde bør ikke have Samlegrube, men Bunden forsynes med Render, beklædt med gennemskaarne glacerede Lerrør. Bunden i Nedgangsbrønden bør have et Fald mod Renderne af 1 : 8.

Hvor en Sideledning fører til en Nedgangsbrønd, bør den som Regel indmunde helt nede i Brønden ved dennes Bund.

Nedgangsbrøndenes Bund udføres af Beton; men iøvrigt kan disse Brønde udføres enten af Beton eller af Murværk af klinkebrændte Mursten i Cement. Nedgangsbrønde afdækkes med en Brøndkarm med Dæksel af Støbejern.

e. Hovedvandlaas.

Umiddelbart udenfor en Bygning er det tilraadeligt paa dens Hovedafløbsledning at anbringe en Hovedvandlaas (Interceptor), der tjener til at afspærre Kloakluften i Gadens Kloak fra Ejendommen. Hovedvandlaasen bør anbringes i eller ved en Nedgangsbrønd. Lufttilgangen sker gennem den nærmest Bygningen værende lodrette Gren paa Interceptoren, der holdes aaben og blot dækkes med en Hætte.

f. Afløb fra Pissoirer og Fællesklosetter.

Latriner, der er anbragte i Bygninger for sig selv i Gaarden og ikke skal indrettes som Vandklosetter, bør, naar der ønskes direkte Afløb for

Urinen, under den forreste Side af hvert Sæde forsynes med en i Gulvet anbragt 10 cm P-Vandlaas med fast Metalrist.

Skal Latrinerne ikke have direkte Afløb for Urinen, forsynes hver Latrinbygning dog med én eller flere 10 cm P-Vandlaase med fast Metalrist i Gulvet for Udskylning. En i Betongulvet anbragt Rende med Fald af mindst 1 : 20, leder Vandet til P-Vandlaasen, saaledes at der findes et Afløb for hver 4 Sæder. — Pissoirer i Gaarde forsynes ligeledes med 10 cm P-Vandlaase med fast Metalrist.

Alle Vandlaasene bør lukke mindst 7 cm.

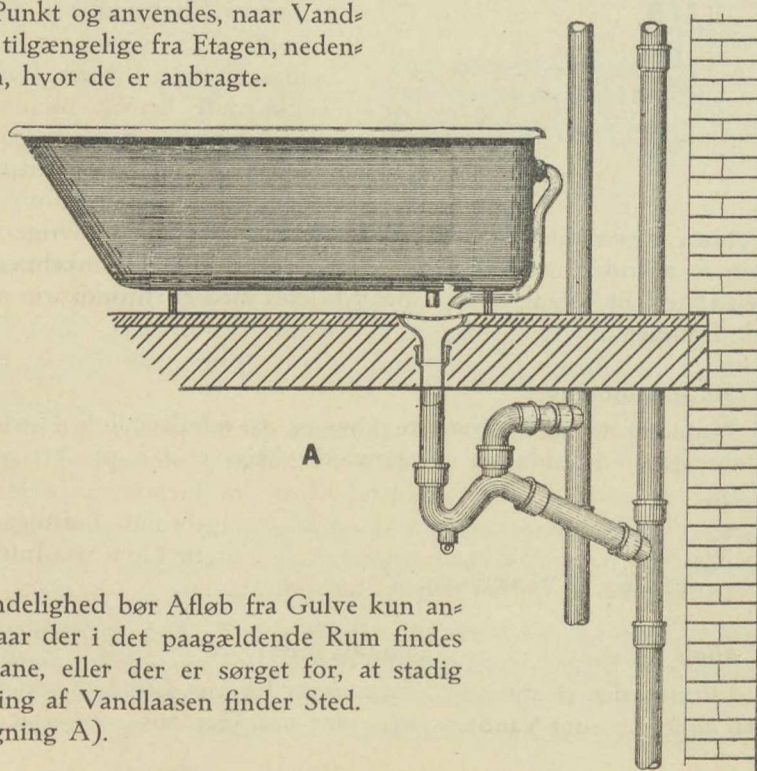
Latrin- og Pissoir afløb fra Bygninger, der kun er bestemte til dette Brug, kan udføres af glacerede Lerrør, med mindre de er anbragte over et udgravet Gaardsrum.

Er Latrinerne anbragte i en ogsaa til andet Brug bestemt Bygning, bør Afløbet ske gennem Støbejernsledninger, saaledes at 5 à 7 cm anvendes, naar Vandlaasenes Renseskruer er tilgængelige fra et under Latrinerne værende Rum, hvorimod 10 cm benyttes, naar Vandlaasen ikke bliver tilgængelig nedenfra. Afløbet fra Latrinerne føres til en Brønd, der modtager andet, rigeligt Tilløb.

g. Gulvafløb.

Ved Afløb fra Gulve anbringes P-Vandlaase med fast Metalrist.

7 cm P-Vandlaase bør være forsynede med Renseskruer paa deres nederste Punkt og anvendes, naar Vandlaasene er tilgængelige fra Etagen, neden under den, hvor de er anbragte.



I Almindelighed bør Afløb fra Gulve kun anbringes, naar der i det paagældende Rum findes en Vandhane, eller der er sørget for, at stadig Efterfyldning af Vandlaasen finder Sted.

(Se Tegning A).

h. Indvendige Faldrør.

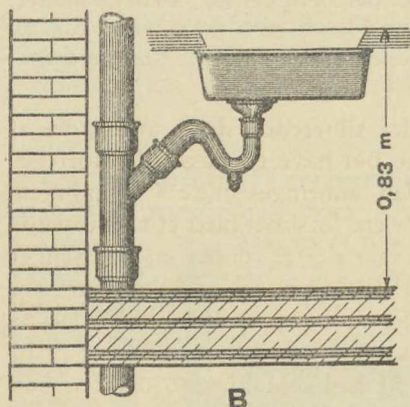
Indvendige Faldrør bør udføres af Støbejernsrør, der er indvendig asfalterede. Alle Tilløb til Faldrørene udføres med skraa Stik.

Alle Vaske, Kummer, Gulv afløb etc., der har Afløb til Faldrørene, forsynes med Vandlaase af Bly eller Støbejern, der lukker mindst 7 cm, og forsynes med fast Metalrist. (Se Tegningen B.)

De indvendige Diametre af Vandlaase er i Almindelighed følgende:

Vandlaase ved Køkkenvaske o. lign.	40 à 45 mm
— » Haandvaske og Pissoirkummer	25 à 40 »
— » Badekar, Gulv afløb	50 à 70 »

Bade- og Pissoir afløb indrettes som Gulv afløb.



Ristene bør have en saadan Størrelse, at Summen af Ristehullernes Arealer er mindst 50 % større end Tværsnitsarealet af den Vandlaase, der hører til Afløbet. De enkelte Aabninger i Ristene bør i Reglen ikke have større Diameter end 6 mm.

Sideledninger til Faldrørene udføres af Støbejernsrør eller af Rør af Bly. De gives saa stærkt Fald som muligt, i Reglen ikke mindre end 1:10.

Faldrørene fortsættes op igennem Taget, saaledes at de kommer mindst 1 m højere end Bygningens højeste

Vindue. Foroven dækkes de med Kurve af Metalnet el. lign. Faldrørene bør ikke ende i Nærheden af Vinduer eller Ventilationsaabninger.

Faldrør, der optager Afløb fra flere end 2 Køkkenvaske, bør være 10 cm i indvendig Diameter ligesom et Faldrør, der optager Afløb fra Haandvaske, Urinkummer eller lignende mindre Afløb, naar disse er tilstede i et Antal af over 6.

Naar der til et Faldrør kun kommer et enkelt Tilløb i Kælderen eller Stueetagen, vil Faldrøret i Reglen ikke behøve at blive ført op igennem Taget.

i. Ventilation af Vandlaase.

I de Tilfælde, hvor der til et indvendigt Faldrør kommer større Vandmængder, f. Eks. ved Bade afløb, eller naar Tagvand føres gennem Faldrøret, eller naar Faldrøret danner Afløb for Vandklosetter, bør samtlige Vandlaase ved Faldrøret ventileres. (Se Tegning A og C).

Ventilationen sker paa den Maade, at der langs Faldrøret føres et andet Rør, mindst 50 mm i indvendig Diameter, hvorfra der føres Sidegrene til de øverste Punkter af samtlige Stammens Vandlaase. Ventilationsrøret føres op igennem Taget ligesom Faldrøret eller ind i dette ovenover det øverste Tilløb til Faldrøret. Sidegrenene bør have følgende indvendige Diametre:

for 25 à 40 mm Vandlaase mindst.....	25 mm
» 45 à 50 » — —	40 »
» 70 à 100 » — —	50 »

Afløb fra et enkelt Badekar eller et Gulvafløb i et Vaskerum e. l. vil kunne føres til et 10 cm Køkkenfaldrør, uden at Ventilation af Vandlaasen er nødvendig.

Modtager Faldrøret Afløb fra flere Badekar el. desl., bør Vandlaasene ventileres, men Faldrøret kan da gives en indvendig Diameter af 7 cm, hvis det ikke tillige modtager andre Tilløb, der betinger en større Diameter.

k. Fedtsamlere.

I Restauranter og paa Steder, hvor der tilberedes større Mængder af Mad, bør der anbringes Fedtsamler. Denne bør have en passende Størrelse, være let tilgængelig og, for saa vidt den anbringes inde i Bygningen, have Plads umiddelbart under Vasken og være forsynet med et tætsluttende Laag, som er nemt at aabne og lukke. Naar der anvendes en Fedtsamler under Vasken, forsynes denne ikke med Vandlaas, men Afløbsrøret fra Vasken dykkes ned i Vandet i Fedtsamlere, og paa dennes Afløbsside anbringes der en Vandlaas. Det maa anses for heldigst at anbringe Fedtsamlere udenfor Bygningen ved Foden af Køkkenfaldrøret, og den kan da udføres af Beton og af en passende Størrelse og Indretning.

l. Rensestykker.

Paa Steder, hvor det ikke kan undgaas at give en Jernledning en Bøjning, kan der anbringes et Rensestykke, som bør være saaledes beskaffet, at det tilvejebringer et lufttæt Lukke. Samlingen tættes med en Pakning af Hamp og Mønnie.

m. Stald afløb.

Afløb fra Hestestalde i Bygninger kun bestemte til dette Brug sker til 25 cm Rørbrønde, anbragte i eller udenfor Staldbygningen. Afløbsledninger kan udføres af glacerede Lerrør.

Findes Stalden i en tillige til anden Brug indrettet Bygning og der ønskes Afløb inde i Staldens Gulv, kan det foregaa gennem 10 cm Støbejerns Bøjninger og asfalterede Støbejernsledninger til Brønden udenfor Bygningen. Bøjningerne i Staldgulvet forsynes med asfalterede Tragte og

faste Riste, der af Hensyn til Styrken bør udføres af Jern, eller ogsaa anbringes en Tragt med fast Metalrist i en i Gulvet anbragt Fordybning, som dækkes med en Jernrist.

Kø og Svinestalde bør have Afløb til en Betonbrønd. I den Rende, der fører Afløbet til Brønden, anbringes umiddelbart ved Brønden en fastsiddende lodret Rist, gennem hvilken Afløbet maa passere, forinden det naar Brøndens Overfladerist.

Renderne i Staldgulve bør være jævne og tætte i Bunden og have et Fald af mindst 1:100.

n. Afledning af Grundvand.

Afledning af Grundvand sker ved Hjælp af Drænledninger. I Jordkældere lægges Drænledningerne i en Dybde under Kældergulvet af c. 0,5 m ved Ledningens højeste Ende, i Beboelseskældere af c. 0,75 m. Drænledningens Fald bør kun undtagelsesvis være mindre end 1:300, og de bør omgives paa Siderne med et mindst 8 cm og dækkes med et mindst 15 cm tykt Lag af Rullesten eller kalkfrie og renharpede Murstensskærver.

Naar Drænledningerne skal have direkte Afløb til Kloaken, føres de til en Nedgangsbrønd, hvor der anbringes en Vandlaas. Drænledningen bør indmunde i Brønden over højeste observerede Vandrejsning i Gadens Kloak og mindst 0,2 m over Bunden af Ledningen, der fører fra Brønden.

Kan Drænledningerne ikke faa direkte Afløb til Kloak, føres de til en udenfor Bygningen anbragt Brønd. Vandet pumpes derfra op til en i Nærheden værende Nedløbsbrønd.

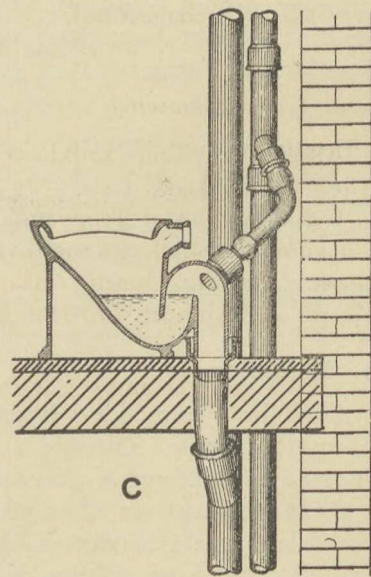
I Tilfælde, hvor en Kælder er udsat for at blive oversvømmet ved Opstemning i Kloaken, kan der anbringes en Skyder eller andet Lukke paa Ledningen.

o. Vandklosetter.

1. Alm. Vandklosetter. (Se Tegn. C).

Klosetfaldrørene bør i hele deres Længde have en indvendig Diameter af 10 cm, og den liggende Del af Faldrøret fra Bøjningen til Kloakledningen gives et Fald af mindst 1:20. Tæt ved den nederste Bøjning bør der anbringes et Rensestykke.

Faldrørene bør føres op gennem Byg-



ningens Tag, selv om der kun kommer Tilløb til dem i Bygningens lavere Etager.

Ved Vandklosetter, som anbringes i en Kælder eller Stueetage, vil det kunne undgaas at føre Faldrøret op gennem Bygningens Tag, naar Gulvet i Klosetrummet ikke ligger i større Højde end c. 2,5 m over Rørets Udmunding i Nedgangsbrønden.

Naar Vandklosetter anvendes som Gaardklosetter i selvstændige Latrinbygninger, og de skal udføres som enkelte Klosetter, maa der tages særlige Forholdsregler for at sikre dem mod Frostens Indvirkning. I den Anledning indskydes der mellem Klosetskaalen og Vandlaasen et Rør af saadan Længde, at Vandlaasen kommer ned i frostfri Dybde; saavel Vandlaasen som Rørstykket mellem Laasen og Skaalen bør være af 10 cm Støbejernsrør.

Afløbsledninger fra Gaardvandklosetter bør føres til en Gennemløbsbrønd, der af Hensyn til Ledningernes Eftersyn og Rensning anbringes saa nær som muligt ved den Bygning, i hvilken Klosetterne er opstillede.

Udskylningen af Klosetter sker ved Hjælp af Skyllecisterner, der ved almindelige Klosetter i Bygningernes Etager anbringes under Loftet i Klosetrummene, og ved Klosetter i fritstaaende Latrinbygninger saaledes, at de ved Isolation eller paa anden Maade er sikrede mod Indvirkning af Frost.

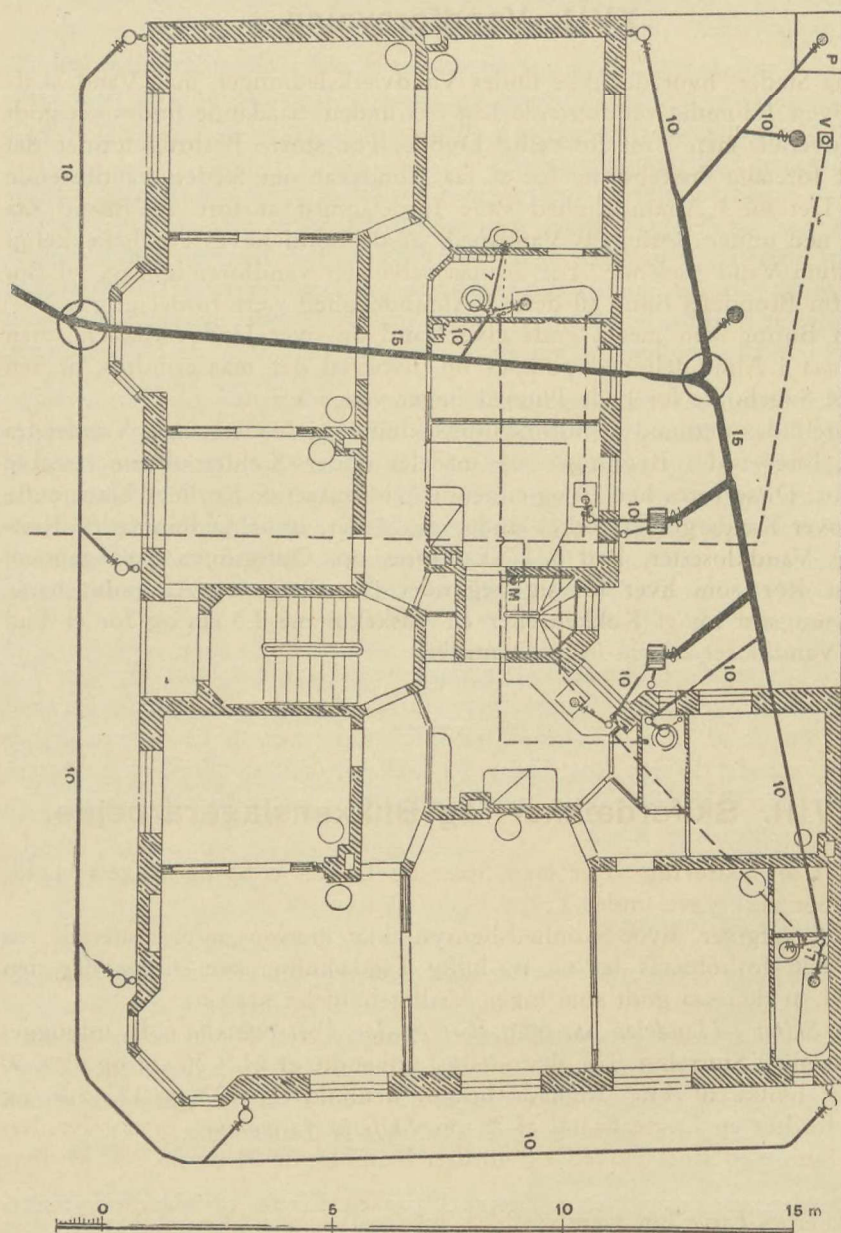
Ved almindelige Vandklosetter samt ved Gaardvandklosetter bør Cisternen ved hver Udskylning afgive en Vandmængde af mindst 8 l med en Faldhøjde af 1,5 m. Skylleledningen fra Cisternen til Klosetskaalen bør være af mindst 30 mm Rør. Hvor det saakaldte »Flints Skylleapparat« anvendes, bør Dobbeltventilen med Lufthullerne være hævet mindst 1 m over Klosetskaalens Rand.

2. Trugvandklosetter.

Afløbet fra Trugvandklosetter sker gennem en 15 cm Vandlaas og Afløb til Kloaken.

Udskylningen af Trugvandklosetter foregaar ved Hjælp af en automatisk virkende Skyllecisterne, hvis Indhold er c. 50 l for hvert Sæde i Trugklosettet. Særlig Omsorg maa drages for ved Isolation eller paa anden Maade at forhindre Frostens Indvirkning paa Cisternerne.

Omstaaende er angivet et Exempel paa en Kloak- og Vandforsyningsplan.



Exempel paa en Kloak- og Vandforsyningsplan.

De vedføjede Tal angiver Ledningernes Dimension i cm. Endvidere: P = Pissir, V = frostfri Vandopstander, M = Vandmaaler for Vandledning til WC.

De fuldt optrukne Ledninger er Kloak-, de svagt punkterede Kloakventilations- og de stærkere punkterede Vandforsyningsledninger.

XVII. Vandforsyning.

Paa Steder, hvor der ikke findes Vandværksledninger, maa Vand skaffes tilveje fra mulig vandførende Lag i Grunden. Saadanne findes saa godt som overalt, men i ret forskellig Dybde. For større Forbrug lønner det sig at foretage Prøveboring for at faa Kundskab om Stedets vandførende Lag. Det vil i Almindelighed være fordelagtigst at føre en Brønd saa langt ned under Boringens Vandspejl, at der altid haves et tilstrækkeligt Kvantum Vand staaende. For at naa selve det vandførende Lag, vil Boring fra Brøndens Bund til dette i Almindelighed være fordelagtigst.

En Boring kan meget godt give Vand op over Jordoverfladen, men det maa i Almindelighed pumpes op, hvorved det maa erindres, at den største Sugehøjde for gode Pumper ligger ved 6 à 7 m.

Forefindes derimod Vandforsyningsledninger i Gaden, tages Vandet fra disse, føres ind i Bygningen og fordeles under Kældergulvene i støbte Jernrør. Disse føres hen til og endende i et opgaaende Rør med Hanemuffe lige over Kældergulvet lodret under de Steder, hvor Ledninger til Køkkener, Vandklosetter, Bad o. l. skal føres op. Opføringen sker gennem trukne Rør, som hver for sig begynder i en Stop- og Aftapningsshane, Forsyningsrør for et Køkken eller en Vaskekumme 1,3 cm og for et Bad eller Vandkloset 2,0 cm indv. Diameter.

XVIII. Skiferdækker- og Blikkenslagerarbejde.

a. 1 m² Skifertag vejer med Spær og Lægter c. 85 kg. Tagets Hældning bør ikke være under 1:1,25.

Skifer afgiver, hvor Skønhedshensyn ikke kræver andet Materiale, en god, tæt, forholdsvis let og ret billig Tagdækning, som tillige har den Fordel, at den saa godt som ingen Vedligeholdelse kræver.

Af Skifer i Handelen har man *Port Madoc*, *Port Franklin* o. fl., udhugget i forskellige Størrelser. De almindeligst anvendte er 61 × 36 cm og 61 × 30 cm, af hvilke til 1 m² Tagflade bruges henholdsvis 10,5 og 12,4 Stk. og som fordrer en Lægteafstand af 28 cm. Skiferne fastsømmes med galvaniserede Søm med stort Hoved og fordrer henholdsvis 24 og 28 Stk. af disse pr. m².

Skifernes Farve bør være sortblaa, ikke graa.

Endvidere haves den blaagraa *Grythytte* Skifer, som er mindre, men tykkere og mere uregelmæssig. Den afgiver et noget livligere Tag og er noget billigere, men fordrer til Gengæld en tættere Lægting. Størrelsen er 26 × 47 cm, og 1 m² Tag fordrer 19,5 Stk.

Fladere Tage saa vel som Kviste, Spir, Frontoner o. lign. dækkes med Metalplader, saaledes:

b. Blytag. Fortæres ved Iltning, og danner en særlig Fare ved Ildebrand, idet det smelter let og er tilstede i forholdsvis store Mængder.

Pladetykkelsen tages 1,5 à 2 mm. Fald ikke under 1:3,5.

1 m² Tagflade fordrer:

ved 1,5 mm Pladetykkelse	ved 2 mm Pladetykkelse
21,6 kg Bly,	30 kg Bly.
6 Stk. fortinnede Søm.	

Dækningen sker paa halvrunde, 5 cm brede Lister. Overdækning c. 6 cm med Lodning.

c. Kobbertag. Dækkes paa Forskalling med staaende og liggende False. Svageste Fald 1:25. Hafter 8—9 cm lange, 2—5 cm brede med en Afstand af 0,6—0,8 m. Staaende False tager 9, liggende 4 cm Brede af Pladen. Pladebrede 0,94 m.

1 m² Tagflade fordrer:

Nr.	Kg. Plade	Kg. Søm og Hafter	Pladen:		
			Længde	vejer kgm ²	dækker m ²
1	3,1	0,35	0,94	2,5	0,72
2	4,5	0,39	1,9	3,8	1,51
3	7,4	0,32	2,5—3,3	6,3	2,04—2,74
4	10,0	0,28	2,5—3,3	7,6	2,04—2,74

d. Kobberrender og Nedløb bør udføres af passende Størrelse. Samlingerne loddess ikke; Renderne sammennittes vandtæt og Nedløbsrørene bukkes og samles ved Falsning. I Rendens Forkant bør indlægges et c. 1 cm tykt, galvaniseret og mønne-malet Rundjern.

Som Isolering mellem Rendejernet og Renden anvendes en Blypladeforing, og Kobber og Zink maa overhovedet ikke røre hinanden, da Zinken ødelægges. Vand fra Zink kan løbe til Kobber, medens det modsatte ikke maa finde Sted.

e. Galvaniseret Jernplade kan ved en solid, hvert 3die Aar gentagen Mønjes og Kobberfarve-Maling imitere Kobber. Pladerne anbringes og fastholdes ved Hafter og False, ganske som Kobber. Pladestørrelsen er 1,6 m × 0,9 m, Tykkelsen 0,6 mm.

Vægt pr. m² Tag, incl. Spær og Tagbeklædning, 40 kg.

f. Zinktag. Vægt 40 kgm², incl. Spær og Tagbeklædning. Fald helst ikke under 1:16. Pladestørrelse 1,00 × 2,00 m. Pladetykkelse bør for jævngode Bygninger være Nr. 12 eller 0,66 mm, vejende 4,75 kgm²; for monumentale Bygninger mindst Nr. 14 eller 0,82 mm, vejende 5,90 kgm². Ved

stejlere Tage anvendes Hafter og False, ved fladere Lodning af Samlingerne. Søm bør ikke anvendes.

Omhyggeligt oplagt af godt Materiale er Zinktaget et forholdsvis billigt og særdeles godt Tag. Dækningen sker i Almindelighed bedst paa Lister, som tillader Zinkens Bevægelse ved Temperaturforandringer.

Falsning fordrer 1,01 m² Plade pr. m² Tag. Listedækning 1,05 m² pr. m². Zink maa ikke komme i Berøring med frisk Kalk og Cementmørtel.

g. Zinkrender og Nedløbsrør bør have passende Størrelse og samles ved Lodning. Renden bør have et ringe Fald. Dens Tværsnitsareal kan sættes til c. 1 cm² pr. m² Grundflade for den Del af Taget, som har Fald til den. Forkanten holdes c. 1 cm lavere end Bagkanten for at den ved Forstoppelse ikke skal have Overløb ind mod Bygningen.

Renderne bør i Forkanten styrkes ved et 5 à 10 mm Rundjern.

Det er heldigt at udføre det nederste Stykke af Nedløbsrøret af støbte Jernrør, de saakaldte Regnvandsrør. Afstand mellem Nedløbene bør ikke være over 15 à 20 m.

h. Rendejernene og Ledbøjler bør være galvaniserede. De førstnævnte udføres af ikke under 2,5 × 0,5 cm Fladjern og anbringes med 50 à 60 cm Afstand; de sidstnævnte bør anbringes med et Mellemrum af omkring 2 m.

i. Snestopperne udføres af samme Jern som Rendejernene.

XIX. Andre Tagdækninger.

a. Tagpaptage. Vægt c. 35 kgm². Tagets Hældning bør ikke være mindre end 1:7,5. Den underliggende Bræddebeklædning bør være pløjet. Dækningen sker ved Paasømning og med c. 8 cm Overlag.

En bedre Dækning sker ved trekantede Lister med 6 à 7 cm Grundlinie og 3 à 4 cm Højde, som lægges med Mellemrum af halv eller hel Papbredde fra Top til Top. Pappen ligger saa op ad Listerne og disse dækkes med Papstrimler paa c. 10 cm Bredde, som sømmes tæt paa Listen. Listerne bør ikke gaa Rygning og Tagunderkant nærmere end c. 10 à 15 cm og gives en lang Afskraaning mod Enderne.

Tjærepaptage maa jævnlig tjæres over. Rubberoid og lignende Dækmaterialer kræver ikke denne Vedligeholdelse.

1 m² Tagpaptag af god Pap kræver:

Pap, m ²	Lister, m	Søm, Stk.	Tjære, l
1,05	1 eller 2	60	0,6

b. Holzcementtag. Vægt c. 180 kgm². Hældning 1:20. Spærafstand 0,7—0,8 m. Spærdimension efter Spændvidden 12×15 til 13×18 cm. Tagbeklædningen af 3—4 cm tykke pløjede Brædder.

Paa Tagbeklædningen udlægges et 2 à 3 mm tykt Lag af fint Sand. Herover lægges to Lag Tagpap sammenlagt i Forband med hinanden og med c. 15 cm Overlag. De klæbes sammen og gives efter Henlægningen en stærk Overstrygning med Holzcement (særlig tilberedt Stenkulstjære). Herover lægges først et c. 1,5 cm tykt Lag fint Sand, derefter et c. 8 cm tykt Lag Kisel, hvis øverste Lag kan blandes med Ler for at forhindre Afskylning. Kisellaget holdes sammen langs Siderne ved en opstaaende Vinkelkant af Zink Nr. 14, godt afstivet ved tilloddede Trekanter, gennemhullet for Vandafløbet, fastsømmet og med sin liggende Del indklæbet mellem Paplagene.

c. Straatag fordrer 24 kg Langhalm m² pr. Tagflade.

XX. Smedearbejde

til en Bygning omfatter som Regel: *Levering og Anbringelse* af Lyskasseriste, Gadedørsriste, Gelændere ved Kældernedgange, Gelændere ved Indgange til Køkkentrapper, Gelændere om Altaner, Loggiaer og Blomsteraltaner, Fløjstænger og Skarnkasser med Stativer o. l.

a. Lyskasseriste gaar c. 30 cm udenfor Muren og c. 8 cm ind i Falsen; de dannes af en Vinkeljerns Ramme $3,3 \times 0,6$ cm og en Bagskinne af $8 \times 0,6$ cm Jern, hvorimellem anbringes Tremmer af $2,5 \times 0,6$ cm Jern med 2,5 cm Mellemrum, altsammen forsvarlig sammennittet.

b. Gadedørsriste udføres af samme Materiale og paa samme Maade som Lyskasseristene; Rammen bliver dog her helt af Vinkeljern. Hullet, som Risten skal dække og paa hvis Kanter den skal hvile, bliver som Regel c. $1,0 \times 0,3$ m. Ristene bør være stive, falde godt til overalt og være godt nittede, at de under ingen Omstændigheder kan rasle. Ved Gadedørsristenes Bagkant nittes en Vinkeljerns Skinne paa Jernbjælken, hvis der over denne lægges f. Eks. Terrazzo.

c. Kældergelænder anbringes ved alle Kældernedgange. Til Gaden udføres de af dels snoet, dels bukket indtil c. 4 cm firkantet Jern med Anker efter Detailtegning. Til Gaarden kan de udføres af 2,5 cm firkantede Opstandere med Haandlist af Profiljern og Mellemskinne af $2,5 \times 0,6$ cm Jern. Haandlisten bukkes rundt til Afslutning, og denne saa vel som Mellemskinnen bør gaa c. 15 cm ind i Muren; Enden, som gaar i Muren, skal splittes, saa at den ikke kan rives ud. Højden af Gelænderet er c. 70 cm.

d. Køkkentrappeadgangsgelænder udføres af samme Materiale og paa samme Maade som Kældergelændere til Gaarden, og for begge Sorter er det heldigt, at der ikke er over 60 cm mellem Opstanderne. Gelænderets Højde bør være c. 85 cm. De udføres tillige af trukne Rør samlet med Kuglefittings.

e. Altangelændere til Gaden kan udføres af 3,3 cm Vinkeljerns Hjørnesøjler og 2,5 cm firkantede Opstandere med c. 60 cm Mellemrum, hvorpaa nittes 2 Skinner af $3,3 \times 0,6$ cm Fladjern og en Overkant af $6,0 \times 3,3 \times 0,6$ cm Vinkeljern, som atter dækkes af en paanittet Haandlist af Profiljern. Mellem Opstanderne paanittes 3 à 4 Stk. lodrette Tremmer af $2,5 \times 0,6$ cm. Der paanittes yderligere Jernkryds af 2,5 cm let Fladjern i hvert Opstanders fag, og i hvert Kryds anbringes en Pladejerns Roset.

f. Altangelændere til Gaarden kan udføres af samme Materiale og paa samme Maade som til Gaden, med Undtagelse af Vinkeljerns Overkant, Kryds og Roset, samt at Haandlisten bliver af et mindre Profiljern.

g. Blomsteraltangelænder kan udføres af $2,5 \times 0,6$ Vinkeljerns Hjørnesøjler med 2 Skinner af samme Dimension Fladjern, hvorpaa Tremmer af 2,5 cm Fladjern. Hjørnesøjlerne og Tremmernes øverste Ender udsmedes og bukket efter Detailtegning.

h. Skarnkasser med Stativ. Kasserne kan være firkantede eller runde af galvaniseret Plade med bukkede Plades eller Vinkeljerns Skinner, 3 Baand og Haandtag.

De anbringes paa Stativer af Jern, hvorpaa Laagene er anbragte. Stativerne udføres af $2,5 \times 0,6$ Vinkel- og Fladjern.

XXI. Pladsangivelse.

For hver Person maa regnes		Siddeplads	Beb. Areal
a. i Kirkerm ²		0,45	0,90
Bænkeafstand.....85 cm			
b. i Skoler Klasseværelserm ²		0,40	1,00
Bænk længde pr. Elev.....55 cm			
Tegnesal.....m ²	1,70	2,60	
Gymnastiksal.....»		4,00	
c. i Sygehuse pr. Seng»			8,5
d. i Theater»	0,40	0,90	
Siddeplads Bredde.....60 cm			
Rækkeafstand.....80 »			

Stalde.		m
e. Hestestald: Bredde pr. Baas		1,50
indvendig Dybde for 1 Række		4,50
— — — 2 Rækker		8,00
Dør-Højde 2,5 m, =Bredde		1,50
Staldhøjden		3,50
Vinduesflade $\frac{1}{15}$ af Gulvfladen.		
f. Kostald: Bredde pr. Ko		1,25
Bredde for Ungkvæg		0,90
indvendig Dybde for 1 Række		3,30
— — — 2 Rækker		6,50
hertil kommer Fodergang		2,00
Staldhøjden		3,50
Dør-Højde 2,25, =Bredde		1,50
Vinduesflade $\frac{1}{15}$ af Gulvfladen.		
g. Faarestald: Pr. Hoved	m ²	1,00
h. Svinestald: Pr. So eller Orne	»	4,00
pr. Gris	»	1,00
Gang mellem Baase		1,40
Staldhøjde		2,50
Dør-Højde 2,00, =Bredde		1,40
indvendig Dørbredde		0,90
Vinduesflade $\frac{1}{16}$ af Gulvfladen.		
i. Fjerkræstald: Gulv over Terrain		0,40
for 1 Gaas	m ²	0,25
— 1 And	»	0,15
— 1 Høne	»	0,12
Staldhøjde		2,30
Dør-Højde 1,70, =Bredde		0,50

Gennemsnitlige Arealer af almindelige Beboelseslejligheder.

Lejlighed					Gulvflade	Mure, Skallerum, Trapper	Beb. Areal
Værelser	Entré	W.C.	Pgk.	Bad			
1	—	—	—	—	21 m ²	9 m ²	30 m ²
1	—	—	—	—	31 „	10 „	41 „
2	—	—	—	—	33 „	14 „	47 „
2	—	—	—	—	47 „	15 „	62 „
2	—	—	—	—	51 „	17 „	68 „
2	—	—	—	—	57 „	18 „	75 „
2	—	—	—	—	76 „	24 „	100 „
3	—	—	—	—	54 „	19 „	73 „
3	—	—	—	—	60 „	20 „	80 „
3	—	—	—	—	80 „	23 „	103 „
3	—	—	—	—	86 „	24 „	110 „
3	—	—	—	—	90 „	24 „	114 „
4	—	—	—	—	125 „	29 „	154 „
5	—	—	—	—	150 „	35 „	185 „
6	—	—	—	—	184 „	46 „	230 „
7	—	—	—	—	240 „	52 „	292 „

2,1416 · 2,1416

188496

3816

1256641

21416

94248

6

6,149215 · 0,49215

2485752

49715

3520087

447485

198860

22 61225

Overslagspriser.

I Priserne er indbefattet Arbejds løn, Materiale, Redskaber og Fortjeneste.

1. Jordarbejde.

a. Grundgravning med Læsning paa Vogn eller Trilning paa Bør indtil 15 m (for hver m længere Tril tillægges $\frac{1}{2}$ Øre pr. m³):

pr. m ³ indtil 1 m Dybde	Kr. 0,85	pr. m ³ indtil 3 m Dybde	Kr. 1,33
— — 2 m — »	1,08	— — 4 m — »	1,55

Kanaler for Fundamenter betales med forannævnte Priser med Tillæg af 50 0/0.

b. Bortkørsel af Jord

pr. m³ Kr. 1,00

2. Betonarbejde.

a. Betonfundamenter:

pr. m ³	1:3:6	1:4:8	1:5:10
	Kr.	Kr.	Kr.
Murskærver	19,—	17,50	16,—
Singels	20,—	18,50	17,—
Granitskærver	26,—	24,—	22,50

For Fundamenter smallere end 31 cm tillægges 65 Øre pr. m³.

For Støbning i Formkasser tillægges forannævnte Priser Kr. 3,50 pr. m³.

b. Betongulve uden Slidlag pr. m²:

10 cm tykt	1:3:6	1:4:8	1:5:10
	Kr.	Kr.	Kr.
Murskærver	1,95	1,75	1,55
Singels	2,10	1,90	1,70
Granitskærver	2,60	2,45	2,50
15 cm tykt			
Murskærver	2,90	2,65	2,40
Singels	3,05	2,80	2,55
Granitskærver	3,90	3,65	3,40

20 cm tykt	1:3:6	1:4:8	1:5:10
Murskærver	3,85	3,55	3,25
Singels	4,—	3,70	3,40
Granitskærver	4,85	4,55	4,25

c. Slidlag paa Beton 2,5 cm tykt pr. m²:

1 Cement	1 Grus		Kr. 1,90
1 —	2 —		» 1,40
1 —	3 —		» 1,10

for haardt og støvfrit Slidlag: tilsat »Master Builders Concrete Hardner«, tillægges,
 efter den paa Gulvet kommende Færdsel, Kr. 1,— à 2,—.

3. Isolering mod Grundfugtighed

med Tagpap	pr. m ²	Kr. 1,00
Berapning og Asfaltering	—	„ 0,76
Cementpuds med Ceresit.....	—	„ 1,60

4. Murarbejde.

a. Materiale.

Mursten.

Flammede pr. 1000 Stk.	Kr. 20,—
Façade, 1. Sort — —	» 32,—
do. 2. do. — —	» 28,—
Klinker..... — —	» 30,—
Skallerumsten, 16 cm, 1000 Stk.	» 30,—
Glasserede Sten, Kopper —	» 100,—
do. Løbere —	» 160,—
do. Hjørner —	» 200,—
Ildfaste Sten..... —	» 92,—
Runde Kakkellovssten —	» 60,—
Formsten..... —	» 100,—
Kalksandsten..... —	» 25,—
<i>Tagsten.</i>	
Almindelige røde... —	» 80,—
Dæksten hertil..... —	» 125,—

Sortglasserede ... 1000 Stk.	Kr. 150,—
Dæksten hertil... —	» 280,—
Glastagsten, alm. ... pr. Stk.	» 0,50
Glasfalstagsten —	» 2,50
<i>Kalk o. l.</i>	
Stenkalk..... pr. hl	» 3,75
Læsket Kalk..... —	» 2,10
Mursand..... —	» 0,21
Mørtel..... —	» 1,—
Hydraulisk Kalk, pr. Sæk	
à 83 kg.....	» 6,—
En Rulle (20 m ²) Rørvæv ..	» 2,—
En Pk. Rørsøm.....	» 0,30
do. do. galvaniserede	» 0,50
Rørtraad, galvaniseret, pr. kg	» 0,40
Gibs..... —	» 0,05

Saltsyre	pr. kg.	Kr. 0,14	Ildfast Ler pr. 100 kg (til Ind-	
Mastixpapir	pr. m ²	» 0,56	muring af c. 300 Sten)....	Kr. 3,50
Kieselguhr i Sæk: 30 kg =			Grus.....	pr. m ² » 3,30
0,15 m ²	»	2,—	Murskærver	— » 4,80
Cement	1 Tønde	» 5,—	Singels	— » 5,10
do.	1 Sæk	» 2,30	Granitskærver	— » 9,75

b. Udmuring af Bindingsværk, 1/2 Stens Mur,

af flammede Sten til Puds, pr. m ²	Kr. 2,85
af Façadesten til Fugning » »	» 3,85
do. med Ramme og Mønster, pr. m ²	» 5,—

c. Grundmur af flammede Sten:

1/2 Stens Mur	pr. m ²	Kr. 2,85
3/4 —	— »	5,—
1 —	— »	5,01
1 1/2 —	— »	7,30
1 1/2 — hul med Bindere	— »	6,15
1 1/2 — hul med Bindere af Traad	— »	5,65
2 —	— »	9,60
2 1/2 —	— »	12,10
3 —	— »	14,25
3 1/2 —	— »	16,55
4 —	— »	19,—
tykkere Mur	pr. m ³	» 24,85

For en Side udført af Façadesten til Fugning tillægges forannævnte Priser Kr. 1,75

Rundt Murværk fordrer et Tillæg til forannævnte Priser af

En Niche at mure

d. Dragerpiller af Klinker i Bastardmørtel:

1 1/2 Sten paa hver Led	pr. lb. m	Kr. 5,—
2 — —	— »	7,85
2 1/2 — —	— »	11,35
3 — —	— »	15,60
3 1/2 — —	— »	20,85

e. Underlagspiller, 10 Skifter, i Bastardmørtel:

1 Sten paa hver Led ..	pr. Stk.	Kr. 1,10	1 1/2 Sten paa hver Led .	pr. Stk.	Kr. 2,30
------------------------	----------	----------	---------------------------	----------	----------

f. Underlagsplader.

For Jernbjælker	pr. Stk.	Kr. 0,20	For Jerndragere	pr. Stk.	Kr. 0,75
For Søjler	pr. Stk.	Kr. 3,00			

g. Skorstensrør af $\frac{1}{2}$ Stens Mur, 4 Sider:

16 cm $\times$ 16 cm	pr. lb. m Kr. 3,50	24 cm $\times$ 36 cm	pr. lb. m Kr. 4,80
24 cm $\times$ 24 cm	— » 4,20	36 cm $\times$ 36 cm	— » 5,40
48 cm $\times$ 48 cm	pr. lb. m Kr. 6,85		

h. Skorstenspiber af $\frac{1}{2}$ Stens Mur, Façadesten 1,25 m over Taget, med Sokkel og Gesims og fuget:

16 cm $\times$ 16 cm	pr. lb. m Kr. 8,85	24 cm $\times$ 36 cm	pr. lb. m Kr. 13,65
24 cm $\times$ 24 cm	— » 12,55	36 cm $\times$ 36 cm	— » 15,45
48 cm $\times$ 48 cm	pr. lb. m Kr. 20,—		

Med hosliggende Emrør tillægges forannævnte Priser 45 %.

i. Dampskorstene af Radialsten, 25 m høj, øverste indvendige

	Diameter 60 cm	Kr. 1700,—
do. af do.	30 m høj, Diameter 80 cm	» 2550,—
do. af Jernbeton, Højde 17 m, øverste Diam. 60 cm	» 900,—	
do. do. — 25 » — 80 »	» 1700,—	
do. do. — 32 » — 100 »	» 2700,—	
do. do. — 32 » — 140 »	» 3800,—	

k. Udmuring.

Gesimser og Baand muret til Fugning:

5 Skifter høj, 16 cm. Fremspring	pr. lb. m Kr. 2,—
8 — 24 » —	— » 3,35
10 — 31 » —	— » 4,80

Pilaster, muret til Fugning pr. lb. m Kr. 1,50

Saalbænke:

1 Skifte paa Fladen	pr. lb. m Kr. 0,75
1 Kantskifte	— » 1,45
Af Skifer, indtil 20 cm bred	— » 2,50
Af 2,5 cm Cementstøbning, indtil 20 cm bred	— » 1,30

Sokkelfremspring og Friser pr. lb. m for hvert Skifte i Højden til Puds Kr. 0,08
do. do. do. til Fugning » 0,12

Mønster og anden Udmuring. Herfor maa anslaaes et passende Tillæg.

l. Tegltag pr. m²:

Almindelig rødt Tag	Kr. 2,75	Almindelig sort glasseret Tag . .	Kr. 4,10
-------------------------------	----------	-----------------------------------	----------

m. Façadearbejde.Fugning pr. m²:

Rygfuger	Kr. 0,85		Glatte Fuger lige med Stenen	Kr. 1,—
Tilbageliggende Fuger	Kr. 1,25			

Udvendig Puds pr. m²:

Façade at berappe, skure og filtse	Kr. 0,60		Façade at pudse, Palæpuds ..	Kr. 1,60
— — og vandskure »	0,75		— — Straalepuds. »	1,75
— — og afkoste .. »	0,45		— — Stænpuds. »	1,65
— at pudse i Cementmørtel »	1,20		— — Granitpuds. »	5,50

Trækning af Baand, Saalbænke, Gesimser o. l. koster pr. cm af Tværmaalet pr. lb. m Kr. 0,13.

n. Indvendig Puds pr. m²:

Berapning og Afkostning....	Kr. 0,38		Loft og Bræddevæg finpudset	Kr. 1,20
Udkastning paa Asfalt	» 0,38		Bindingsværk —	» 1,—
Mur finpudset	» 0,80		Betonlofter —	» 1,—
— — med Cement ..	» 1,05		Betonvægge —	» 0,85

Pudsning af buede Flader: 35 % Tillæg.

Pudsning af Nicher pr. Stk. Kr. 6,—.

Trækning af Gesims pr. cm af Tværmaalet pr. lb. m Kr. 0,13.

Hulkehl pr. cm af Tværmaalet pr. lb. m Kr. 0,05.

o. Rabitz, færdigpudset:

Skillerum, 5 cm tykt	pr. m ²	Kr. 4,65
do. 8 —	—	» 6,—
Loft, 2,5 cm tykt	—	» 4,—
Beklædning af Dragere og Søjler	—	» 6,—

p. Hvidtning og Farvning pr. m² Kr. 0,15**q. Ovne, Komfurer m. m.**

Anbringelse af en Kakkellovn	Kr. 4,—		Anbringelse af en indmuret	
— — Komfur ..	» 8,—		Vaskekedel	Kr. 15,—
— — fritstaaende			Anbringelse af en Rensedør.	» 1,—
Vaskekedel »	5,—		— — Emklap ..	» 0,50

r. Gulve af Mursten eller Fliser i Mørtel.

Gulv af Mursten paa Fladen	pr. m ²	Kr. 2,50
— — » Kant	—	„ 4,50
— sintrede Lerfliser	—	„ 8,—
— Ølandsfliser	—	„ 8,25
— Marmorfliser	—	„ 15,—

s. Vægbeklædning.

Meissner Fajancefliser	pr. m ²	Kr. 10,—
do. do. med affacede Kanter	—	„ 13,50
15 × 15 cm hvide Fliser med Sokkel, Frise og afrundet Overkant	—	„ 11,—

t. Hvælving.

1/2 Stens Kappe	pr. m ²	Kr. 4,—
1 — —	—	„ 8,—
Udført til Fugning tillægges	—	„ 2,—
Kappe af Beton paa Jernskelet med Rørvæv, 7 cm tyk	—	„ 9,—

u. Lerlægning paa Indskud.

5 cm tykt Lag	pr. m ²	Kr. 0,25
8 cm tykt Lag	pr. m ²	Kr. 0,40

v. Støbning mellem Jernbjælker.

Betonen	pr. m ³	Kr. 21,—
med Tillæg for Forskalling og Ophejsning	i Stuen pr. m ²	„ 1,50
— — — — — paa 1. Sal	—	„ 2,00
— — — — — „ 2. „	—	„ 2,50
— — — — — „ 3. „	—	„ 3,—
— — — — — „ 4. „	—	„ 3,50

x. Stentrapper.

Af Beton, støbt paa Stedet	pr. lb. m Trin	Kr. 4,—
— færdigstøbt uden Profil	—	„ 7,—
— — med —	—	„ 9,—
Af Granit	—	„ 12,50
— med Profil	—	„ 18,—
— — fritbærende	—	„ 24,—

y. Granithensætning.

30 cm høj	pr. lb. m	Kr. 10,—
50 —	—	„ 16,—
Granitbeklædning	pr. m ²	„ 38,—
Stolpesten	pr. Stk.	„ 4,50
Afvisersten	—	„ 10,—

z. Sandsten med Anbringelse.

Et glat Bælte, 2 Skifter højt	pr. lb. m	Kr. 6,50
Et profileret Baand, 2 Skifter højt	—	„ 18,—
Et glat Bælte, 3 Skifter højt	—	„ 8,50
Et profileret Baand, 3 Skifter højt	—	„ 24,—
Dør- og Vinduesindfatning pr. 10 cm Bredde	—	„ 23,—
Balustre	pr. Stk.	„ 23,00
Hovedgesims, større	pr. m ³	„ 275,00

æ. Gibs- og Cementplade-Skillerum (uden Puds) o. l.

Af Gibs, 5 cm tykke	pr. m ²	Kr. 3,85
— 8 —	—	„ 4,25
Af Cement, 5 cm tykke	—	„ 4,20
— 8 —	—	„ 4,70
Af Molersten, 1/2 St.	—	„ 4,—

ø. Vindueskarme, Indsætning af.

Af Træ	pr. Stk.	Kr. 0,50		Af Jern	pr. Stk.	Kr. 1,—
--------------	----------	----------	--	---------------	----------	---------

5. Gibs- og Cementstøbning.

a. Gibsgesimser, 15 cm Tværmaal	pr. lb. m	Kr. 0,75
— 25 —	—	„ 1,40
— 35 —	—	„ 2,40
Gibsrosetter, 30 cm Diameter	pr. Stk.	„ 1,50
— 50 —	—	„ 2,50
— 75 —	—	„ 5,60

b. Beton-Afdækning af Mure og Piller	pr. m ²	Kr. 6,25
— Baand og Gesimser til Façader	pr. m ³	„ 65,—
— Fortogsfliser, 78 × 63 × 6 cm	pr. Stk.	„ 2,—

6. Kloakarbejde.**a. Drainledninger, 5–10 cm, med Skærver**

indtil 50 cm Dybde	pr. lb. m	Kr. 1,20
— 1 m —	—	„ 1,70
— 1,5 m —	—	„ 2,35
— 2 m —	—	„ 3,35

b. Spildevandsledninger af gl. Lerrør.

Dybde	Diameter			
	10 cm	15 cm	23 cm	30 cm
1,0 m	Kr. 2,50	Kr. 3,—	Kr. 4,50	Kr. 6,10
1,5 m	„ 2,90	„ 3,50	„ 5,—	„ 6,80
2,0 m	„ 3,50	„ 4,—	„ 5,75	„ 7,75

c. Spildevandsledninger af Jernrør.

Dybde	Asfalterede		Emaillerede	
	10 cm	15 cm	10 cm	15 cm
30 cm	Kr. 3,65	Kr. 5,50	Kr. 6,—	Kr. 8,50
60 cm	„ 4,—	„ 6,—	„ 6,50	„ 9,—

d. Rørbrønde med Karm og Rist.

Dybde	Diameter		
	15 cm	23 cm	30 cm
1 m	Kr. 9,—	Kr. 14,—	Kr. 21,—
1,5 m	„ 10,—	„ 15,—	„ 22,—
2 m		„ 16,—	„ 24,—
2,5		„ 18,—	„ 27,—

e. Betonbrønde med Karm og Rist.

Udløbets Dybde 0,80 m ... Kr. 32,— | For hver 1 m dybere Kr. 8,—

f. Nedgangsbrønde med Karm og Dæksel.

Diameter 1 m, Dybde 2 m Kr. 74,— | Diameter 1 m, Dybde 4 m Kr. 122,—

7. Jernbeton.

Beton og Jern pr. m ³	Kr. 50,—
med Tillæg for Forskalling og Ophejsning	
i Stuen e. l. Højde pr. m ² af den forskallede Flade.....	„ 1,70
paa 1. Sal — — — — —	„ 2,20
— 2. — — — — —	„ 2,70
— 3. — — — — —	„ 3,20
— 4. — — — — —	„ 3,70

8. Tømrerarbejde.

a. Materiale.

Træpriserne er beregnede frit paa Vogn, i Havn eller paa Bane.

I. Tabel over Kubikindhold af firskaaret og hugget Træ.

Side- dimension i cm	Kubikindhold af Længde i m									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8/8	0,006	0,013	0,019	0,026	0,032	0,038	0,045	0,051	0,058	0,064
8/10	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080
10/11	0,011	0,022	0,033	0,044	0,055	0,066	0,077	0,088	0,099	0,110
10/12	0,012	0,024	0,036	0,048	0,060	0,072	0,084	0,096	0,108	0,120
12/12	0,014	0,029	0,043	0,058	0,072	0,087	0,101	0,116	0,130	0,144
10/14	0,014	0,028	0,042	0,056	0,070	0,084	0,099	0,112	0,126	0,140
12/14	0,017	0,034	0,051	0,067	0,084	0,101	0,118	0,134	0,151	0,168
14/14	0,020	0,039	0,059	0,078	0,098	0,117	0,137	0,156	0,176	0,196
12/16	0,019	0,038	0,057	0,076	0,096	0,115	0,134	0,153	0,172	0,192
14/16	0,022	0,045	0,067	0,090	0,112	0,134	0,157	0,180	0,202	0,224
16/16	0,026	0,051	0,077	0,102	0,128	0,154	0,179	0,205	0,230	0,256
14/18	0,025	0,050	0,075	0,100	0,126	0,151	0,176	0,201	0,226	0,252
16/18	0,029	0,058	0,086	0,115	0,144	0,173	0,202	0,230	0,259	0,288
18/18	0,032	0,065	0,097	0,130	0,162	0,194	0,227	0,259	0,292	0,324
14/20	0,028	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252	0,280
16/20	0,032	0,064	0,096	0,128	0,160	0,192	0,224	0,256	0,288	0,320
18/20	0,036	0,072	0,108	0,144	0,180	0,216	0,252	0,288	0,324	0,360
20/20	0,040	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360	0,400
16/22	0,035	0,070	0,105	0,140	0,175	0,210	0,245	0,280	0,315	0,350
18/22	0,040	0,079	0,119	0,158	0,198	0,238	0,277	0,316	0,356	0,396
20/22	0,044	0,088	0,132	0,176	0,220	0,264	0,308	0,352	0,396	0,440
18/24	0,043	0,086	0,129	0,173	0,216	0,258	0,302	0,346	0,389	0,432
20/24	0,048	0,096	0,144	0,192	0,240	0,288	0,336	0,384	0,432	0,480
24/24	0,058	0,115	0,173	0,230	0,288	0,346	0,403	0,461	0,518	0,576
20/26	0,052	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364	0,416	0,468	0,520
24/26	0,062	0,125	0,187	0,250	0,312	0,374	0,437	0,499	0,562	0,624
26/26	0,065	0,130	0,195	0,260	0,325	0,390	0,455	0,520	0,585	0,650
22/28	0,062	0,123	0,184	0,246	0,308	0,370	0,430	0,493	0,555	0,616
26/28	0,073	0,146	0,218	0,291	0,364	0,436	0,509	0,581	0,656	0,728
28/28	0,078	0,157	0,235	0,313	0,393	0,471	0,550	0,629	0,708	0,787
24/30	0,072	0,144	0,216	0,288	0,360	0,432	0,504	0,576	0,648	0,720
28/30	0,084	0,168	0,252	0,336	0,420	0,504	0,588	0,672	0,756	0,840
30/30	0,090	0,180	0,270	0,360	0,450	0,540	0,630	0,720	0,810	0,900
28/32	0,089	0,179	0,269	0,358	0,447	0,536	0,626	0,716	0,805	0,896
30/32	0,096	0,192	0,288	0,384	0,480	0,576	0,672	0,768	0,864	0,960
32/32	0,102	0,204	0,306	0,409	0,511	0,613	0,716	0,819	0,921	1,022

II. Tabel over Kubikindhold af rundt Træ.

Middel- diameter i cm	Middel- omkreds i cm	Kubikindhold af Længde i m									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	31	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08
12	38	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
14	44	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15
16	50	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
18	57	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25
20	63	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31
21	66	0,03	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,35
22	69	0,04	0,08	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,34	0,38
23	72	0,04	0,08	0,12	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,37	0,42
24	75	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,27	0,32	0,36	0,41	0,45
25	79	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49
26	82	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48	0,53
27	85	0,06	0,11	0,17	0,23	0,29	0,34	0,40	0,46	0,52	0,57
28	88	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,62
29	91	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,40	0,46	0,53	0,59	0,66
30	94	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,57	0,64	0,71
31	97	0,08	0,15	0,23	0,30	0,38	0,45	0,53	0,60	0,68	0,75
32	101	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
33	104	0,09	0,17	0,26	0,34	0,43	0,51	0,60	0,68	0,77	0,86
34	107	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,64	0,73	0,82	0,91
35	110	0,10	0,19	0,29	0,38	0,48	0,58	0,67	0,77	0,87	0,96
36	113	0,10	0,20	0,31	0,41	0,51	0,61	0,71	0,81	0,92	1,02
37	116	0,11	0,22	0,32	0,43	0,54	0,65	0,75	0,86	0,97	1,08
38	119	0,11	0,23	0,34	0,45	0,57	0,68	0,79	0,91	1,02	1,13
39	123	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,19
40	126	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,01	1,13	1,26
41	129	0,13	0,26	0,40	0,53	0,66	0,79	0,92	1,06	1,19	1,32
42	132	0,14	0,28	0,42	0,55	0,69	0,83	0,97	1,11	1,25	1,39
43	135	0,15	0,29	0,44	0,58	0,73	0,87	1,02	1,16	1,31	1,45
44	138	0,15	0,30	0,46	0,61	0,76	0,91	1,06	1,22	1,37	1,52
45	141	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,95	1,11	1,27	1,43	1,59
46	145	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	1,00	1,16	1,33	1,50	1,66
47	148	0,17	0,35	0,52	0,69	0,87	1,04	1,21	1,39	1,56	1,73
48	151	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,09	1,26	1,45	1,63	1,81
49	154	0,19	0,38	0,57	0,75	0,94	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89
50	157	0,20	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96

Pommersk Træ.

Hugget Fyrretømmer.. pr. m³ Kr. 60,—
Savskaaret do. .. — „ 70,—

Sydsvensk Træ.

Hugget Tømmer..... pr. m³ „ 36,—
Savskaaret do. — „ 49,—

Firskarne Fyrreplanker pr. m³ Kr. 54,—

Barkantede vestervik-
ske Planker — „ 60,—

Egetræ.

Fuldkantet Tømmer ind-
til 4,5 m langt..... — „ 108,—
Do. Planker do. — „ 130,—

Pitch pine.

Tømmer indtil 10,5 m langt,	pr. m ³ Kr. 73,—
Planker — — —	„ 105,—
Brædder — — —	„ 92,—

Svenske Fyrreplanker.

Firskaarne	pr. m ³ Kr. 54,—
Barkantede vestervikske —	„ 60,—

Høvlede og pløjede Gulvbrædder.

3,3 cm tykke, 1. Sort ...	pr. m ² Kr. 2,10
— — 2. „ ...	„ 1,75
— — 3. „ ...	„ 1,54

Ru pløjede Brædder.

3,3 cm tykke, 1. Sort ...	pr. m ² Kr. 2,—
— — 2. „ ...	„ 1,65
— — 3. „ ...	„ 1,40
2,5 cm — 1. „ ...	„ 1,53
— — 2. „ ...	„ 1,28
— — 3. „ ...	„ 1,15

Lægter.

3,3 cm × 5,2 cm	pr. 100 m Kr. 9,—
3,3 cm × 6,5 cm	„ 10,—
4 cm × 6,5 cm	„ 11,—

Høvlede og pløjede Stafbrædder.

2,5 cm tykke, 1. Sort ...	pr. m ² Kr. 1,65
— — 2. „ ...	„ 1,40
2 cm tykke, 1. „ ...	„ 1,15
— — 2. „ ...	„ 1,—
1,3 cm — 1. „ ...	„ 0,67
— — 2. „ ...	„ 0,57

Ru kantskaarne Brædder.

3,3 cm tykke, 1. Sort ...	pr. m ² Kr. 2,—
— — 2. „ ...	„ 1,65
2,5 cm tykke, 1. Sort ...	„ 1,47
— — 2. „ ...	„ 1,25

Indskudsbrædder.

2,5 cm tykke	pr. m ² Kr. 0,96
--------------------	-----------------------------

Forskallingsbrædder.

2 cm tykke	pr. m ² Kr. 0,69
------------------	-----------------------------

Skillerumsbrædder.

3 cm tykke	pr. m ² Kr. 1,43
------------------	-----------------------------

b. Etageadskillelser.

I nedenstaaende Priser er indbefattet Bjælkelag, Indskud, Forskalling samt Gulv af 3,3 cm høvlede og pløjede Brædder.

Bjælke dimension	16 cm × 16 cm	pr. m ² Kr. 6,05
—	18 „ × 18 „	„ 6,60
—	21 „ × 21 „	„ 7,20
—	24 „ × 24 „	„ 7,95
—	26 „ × 26 „	„ 8,60
—	29 „ × 29 „	„ 9,95
—	31 „ × 31 „	„ 10,70

c. Spræng- og Hængeværker

af 16 cm × 16 cm Træ	pr. løbende m.	Kr. 1,65
„ 18 „ × 18 „	—	„ 2,45
„ 21 „ × 21 „	—	„ 3,15
„ 24 „ × 24 „	—	„ 4,55
„ 26 „ × 26 „	—	„ 5,75
„ 29 „ × 29 „	—	„ 6,85
„ 31 „ × 31 „	—	„ 8,25

Disse Priser gælder for savskaaret Træ. Skal Træet høvles, tillægges ca. 20 %.
Anvendes hugget Tømmer, fradrages ca. 15 %.

d. Tagværk

af 13 cm $\times$ 13 cm Træ pr. m ²	Kr. 1,30
„ 16 „ $\times$ 16 „ — —	— 1,70

e. Bindingsværk med Løsholt og Skraabaand

af 13 cm Træ savskaaret og høvlet pr. løbende m	Kr. 1,30
„ 18 „ — — —	— 2,65
„ 13 „ — hugget pr. løbende m	— 1,05

f. Lægtning og Tagbeklædning.

Lægtning til Skifer og Tegl	pr. m ²	Kr. 0,55
2,5 cm tyk ru pløjet Beklædning	—	— 1,60
2 „ — svenske Stafbrædder	—	— 1,60

g. Skillerum af Træ.

Dobbelt Bræddeskillerum 5,2 cm tykt	pr. m ²	Kr. 2,60
— — 6,5 „ —	—	— 3,40
et Lag Gulvpap indlagt heri	—	— 0,25
ru Lægteskillerum af 3,9 $\times$ 6,5 cm Lægter	—	— 1,80
høvlet do. „ — „ —	—	— 2,05
Enkelt ru Skillerum af 3,3 cm Brædder	—	— 1,67
— høvlet og pløjet do. af do.	—	— 2,35
— — — og staffet do. af 2 cm Brædder	—	— 1,90

h. Gulvunderlag paa Piller eller Beton

af 10 cm $\times$ 10 cm	pr. lb. m	Kr. 0,51
„ 13 „ $\times$ 13 „	—	— 0,71

i. Gulve.

af 8 cm Planker	pr. m ²	Kr. 5,40
„ 5,2 „ —	—	— 3,70
„ 3,9 „ —	—	— 3,14
„ 3,3 „ Brædder	—	— 2,68
„ 2,5 „ —	—	— 2,35

k. Tagkviste (uden Vinduesrammer)

efter Størrelse pr. Stk	Kr. 35,— til Kr. 50,—
-------------------------------	-----------------------

l. Revledøre og Porte.

En dobbelt Port af 3,9 cm Brædder	Kr. 55,— à Kr. 60,—
„ do., hvori en enkelt Dør	— 65,—
„ mindre do. af 3,3 cm Brædder	— 40,—
„ Stalddør af do. do.	— 21,—
„ enkelt indvendig Dør	— 17,—
„ — Lægtedør	— 6,75

m. Trapper.

En 1 m br. opsadlet Trappe af 6,5 cm Planker, Bagvængen af 5,2 cm do. kehlet, forskallet til Puds, Mahogni-Gelænder	pr. Trin	Kr.	15,50
En ligeløbs Trappe af 6,5 cm Planker med Forskalling 1 m mellem Vangerne	Mahogni-Gelænder	—	— 11,50
for hver 10 cm, Bredden forøges, tillægges	—	—	0,50
En Køkkentrappe af 5,2 cm Planker, Bagvængen af 3,9 cm do. med Mæglere, Fyrretræs Haandlist og Rundstokke	—	—	8,—
En Lofttrappe i et Stykke uden Stodtrin 0,7 m bred, med høvlet Beklædning og Rækværk af Lægter	—	—	4,60
En do. af 3,9 cm Brædder uden Forskalling	—	—	3,85

n. Plankeværk

2,20 m højt af 13 cm × 16 cm Tømmer og 3,3 cm høvlede og pløjede Brædder (Fagbredde 2 m) Stivere og Dækbrædt	pr. lb. m	Kr.	9,25
Samme Plankeværk paa Klink	—	—	9,75
— — — — — men med Løsholt og 2,6 cm ru Brædder	—	—	—
1 paa 2	—	—	8,65

o. Stakit

høvlet 1 m højt af 13 × 13 cm Stolper 2 m Fagbredde, Plankeløsholt og Lægter	pr. lb. m	Kr.	5,30
for en Laage heri tillægges	—	—	2,00

p. Retirader

af høvlet Tømmer og do. Brædder uden Dør, for et Sæde	Kr.	60,—
for hvert Sæde yderligere tillægges	—	40,—

q. Staldindretning.

Et høvlet og facet Spiltoug med Bom, Stolpe i Stolpesten og Trempeler af 16 cm × 16 cm skaaret Tømmer	Kr.	26,—
En lb. m høvlet Krybbe af 3,9 cm Planke	—	5,—

r. Jernbjælker.

Normalprofiler				Normalprofiler			
Nr.	Vægt i Kilo pr. Meter	Dimensioner mm	Pris pr. m Kr.	Nr.	Vægt i Kilo pr. Meter	Dimensioner mm	Pris pr. m Kr.
8	5,95	80 × 42	1,70	21	28,50	210 × 94	8,—
9	7,06	90 × 46	2,—	22	31,01	220 × 98	8,80
10	8,33	100 × 50	2,40	23	33,44	230 × 102	9,40
11	9,65	110 × 54	2,80	24	36,19	240 × 106	10,20
12	11,15	120 × 58	3,20	25	39,01	250 × 110	11,—
13	12,64	130 × 62	3,60	26	41,84	260 × 113	11,80
14	14,29	140 × 66	4,10	28	47,89	280 × 119	13,50
15	16,01	150 × 70	4,50	30	54,17	300 × 125	15,20
16	17,90	160 × 74	5,10	32	60,99	320 × 131	18,50
17	19,78	170 × 78	5,60	34	68,06	340 × 137	20,50
18	21,90	180 × 82	6,20	36	76,15	360 × 143	23,—
19	23,94	190 × 86	6,80	38	84,00	380 × 149	25,50
20	26,22	200 × 90	7,40	40	92,63	400 × 155	28,—

Nr.	Bredflangede Profiler			Nr.	Bredflangede Profiler		
	Vægt i Kilo pr. Meter	Dimensioner mm	Pris pr. m Kr.		Vægt i Kilo pr. Meter	Dimensioner mm	Pris pr. m Kr.
7 ¹ / ₂	12,70	76 × 76	3,60	15 ¹ / ₂	37,20	152 × 127	9,90
10 ¹ / ₂	14,10	102 × 76	4,20	20 ¹ / ₂	52,10	203 × 152	12,80
13	26,80	127 × 114	8,—	25 ¹ / ₂	62,50	254 × 152	15,80

Paa ovenstaaende Lager-Bruttopriser kan paaregnes fra 25 til 40 % Rabat efter Partiets Størrelse og Leveringstiden.

9. Snedkerarbejde.

a. Materiale (Se Tømrerarbejde a).

b. Vindueskarme med Rammer.

1-rammede Vinduer:

0,5 m × 1,0 m	Kr. 6,25
0,5 „ × 1,5 „	— 8,25

2-rammede Vinduer:

0,6 m × 1,5 m	— 10,—
0,6 „ × 2,0 „	— 11,50
0,8 „ × 2,0 „	— 12,50
0,8 „ × 2,2 „	— 13,50
1,1 „ × 1,0 „	— 11,—
1,1 „ × 1,5 „	— 13,—

3-rammede Vinduer:

0,6 m × 1,7 m	— 13,50
1,1 „ × 1,7 „	— 16,50
1,6 „ × 1,7 „	— 20,—

4-rammede Vinduer:

1,0 m × 1,5 m	Kr. 16,50
1,0 „ × 1,75 „	— 18,—
1,0 „ × 2,0 „	— 19,—
1,2 „ × 1,7 „	— 19,—
1,2 „ × 1,9 „	— 20,—
1,2 „ × 2,2 „	— 21,50
1,4 „ × 2,2 „	— 22,50

6-rammede Vinduer:

1,6 m × 1,6 m	— 25,—
1,6 „ × 1,8 „	— 27,—
1,6 „ × 2,0 „	— 28,—
1,7 „ × 2,0 „	— 29,—
1,7 „ × 2,2 „	— 30,50
1,9 „ × 2,0 „	— 30,—
2,0 „ × 2,2 „	— 32,50

Stopning med Værk pr. Karm	— 1,—
For Sprosseinddeling tillægges pr. Rude	— 0,20
Forsatsrammer pr. Stk.	— 3,—

c. Butiksvinduer med Lysnings Panel.

2,0 m × 2,5 m	Kr. 50,—
2,5 „ × 2,5 „	— 56,—
2,5 „ × 2,8 „	— 59,—
2,5 „ × 3,1 „	— 62,—
2,8 „ × 3,1 „	— 67,—
3,4 „ × 3,1 „	— 75,—
En Dør i Butiksvinduet medfører et Tillæg af	— 27,—

Hvis Døren anbringes indvendig, forhøjes Prisen yderligere med	Kr. 15,—
Skal Butiksvinduet have buet Hjørne, tillægges	— 40,—
For fladbuede Karme tillægges	Kr. 5,— til — 14,—
For cirkel eller elipsebuede Karme, tillægges pr. Karm efter Størrelse og de buede Rammers Antal	Kr. 10,— til — 21,—

d. Vinduespanel med 10 cm Indfatning.

15 cm bred glat Lysning	Kr. 21,—
25 „ sammenstemt do.	— 31,—
40 „ — do.	— 37,—
50 „ — do.	— 42,—
med Skab i Brystningen tillægges pr. Dør	— 6,—

e. Paneler.

Fodpanel alm. glat 10 cm højt	pr. lb. m	Kr. 0,47
— — 15 „ „	—	— 0,65
— udgrundet 15 cm højt	—	— 0,80
— — 20 „ „	—	— 0,95
— sammenstemmet 25 cm højt	—	— 1,30
— — 30 „ „	—	— 1,70
Fyldingspanel	pr. m ²	— 10,—
Listepanel	—	— 6,—
Rostikpanel 15 mm tykt	—	— 4,50

f. Døre, almindelige.

39 mm Dør	enkelt Kr. 23, dobbelt	Kr. 40,—
52 — —	— — 29, —	— 50,—
For en Skydedør tillægges	—	— 8,—

g. Porte, almindelige, kehlede og sammenstemmede.

45 mm Tykkelse	pr. m ²	Kr. 22,—
60 „ —	—	— 27,—
70 „ —	—	— 32,—
for en cirkelbuet Port tillægges	—	— 25,—

h. Køkkenindretninger med Spisekammer

almindelig med Hylder og Tallerkenrækker efter Størrelse fra 115,— til	Kr. 150,—
For Tallerkenskab tillægges	— 25,—

i. Glasskillerum

med sammenstemmet Brystparti og Sprossedeling, alt af 39 mm Træ, pr. m ²	Kr. 12,—
--	----------

10. Smedearbejde.

a. Vinduesbeslag,

bestaaende af Vinkelhængsler, Hjørnebaand, Hasper og Stormkroge samt lang Stormkrog med Skruer og Tilbehør pr. Ramme	Kr. 1,35
Do. for indadgaaende Vinduer bestaaende af Pasquille, Hængsler, Hjørnebaand, med Broncelaas, Skruer og Tilbehør pr. Ramme	— 4,10

b. Jernsprosser.

25 mm × 18 mm	pr. m	Kr. 0,32, og pr. Samling	Kr. 0,45
30 „ × 21 „	—	— 0,45, „	— 0,55
35 „ × 24 „	—	— 0,60, „	— 0,60

c. Dørbeslag.

Dobbelt udv. Dør med Hængsler, Kantrigler, Laas og Metalgreb	Kr. 15,—
Enkelt udv. Dør som ovenstaaende	— 12,—
Dobbelt indv. Dør som ovenstaaende, men med Pokkenholtsgreb	— 7,—
Enkelt do. som ovenstaaende	— 5,—
Dobbelt indv. Skydedør	— 29,—
Enkelt do.	— 16,—
— Skabsdør	— 1,—
— Revledør med lange Hængsler	— 2,40
— — med Hamborgerhængsler	— 1,50

d. Portbeslag.

Dobbelt Fyldingsport	Kr. 100,—
— Plankeværksport	— 25,—

e. Staldbeslag,

bestaaende af Kantskinner, Bidselstang, Tremmevæg over Bommen, Høhæk, Seletøjsknage pr. Baas	Kr. 33,—
--	----------

11. Jernstøberarbejde.

a. Jernvinduer.

23 cm × 40 cm	Kr. 1,—
30 „ × 100 „	— 2,50
40 „ × 100 „	— 3,50
100 „ × 120 „	— 10,—
110 „ × 200 „	— 21,—

b. Luftriste.

12 cm × 23 cm	Kr. 0,40
18 „ × 23 „	— 0,50

c. Emklapper.

10 cm × 16 cm	Kr. 1,20
16 „ × 23 „	— 1,70

e. Rensedøre.

10 cm × 10 cm	Kr. 0,90
16 „ × 16 „	— 1,40
23 „ × 23 „	— 2,—
31 „ × 31 „	— 3,60
47 „ × 47 „	— 6,—

e. Runde Ventiler.

10 cm Diameter.....	Kr. 1,50
16 „ —	— 2,20
26 „ —	— 3,—

f. Gavljalousiriste.

23 cm × 23 cm	Kr. 4,—
---------------------	---------

g. Jalousiventiler.

16 cm × 23 cm	Kr. 3,85
23 „ × 35 „	— 6,70
35 „ × 45 „	— 12,—

h. Vaske med Metalrist.

42 cm × 47 cm	Kr. 6,75
47 „ × 52 „	— 7,60
47 „ × 63 „	— 8,75
52 „ × 78 „	— 11,—

i. Fritstaaende Vaskekedler

til 50 Liter	Kr. 26,—
„ 70 —	— 33,—

til 90 Liter	Kr. 38,—
„ 110 —	— 45,—

j. Tagvinduer.

4 Stens	Kr. 4,—
6 —	— 6,25
9 —	— 10,—

k. Kakkellovne, almindelige.

Højde 2,00 m opvarmer 87 m ³ , Kr. 66,—	
— 1,88 „ — 75 „ — 59,—	
— 1,83 „ — 75 „ — 53,—	
— 1,12 „ — 40 „ — 41,—	
— 0,78 „ — 25 „ — 21,—	

l. Komfurer.

Overpladen.... 89 cm × 68 cm	Kr. 55,—
— 84 „ × 65 „	— 48,—
— 74 „ × 55 „	— 34,—
— 65 „ × 52 „	— 23,—

Kakkellovns- og Komfurpriser varierer stærkt efter Indretning og Udstyrelse.

12. Centralvarmeanlæg.

Kalorifere pr. m ² opvarmet Rum	Kr. 1,— à Kr. 1,65
Friskluft —	— 1,50 à — 2,—
Varmt Vand —	— 3,— à — 5,—

13. Blikkenslagerarbejde.**Af Zink Nr. 12.****a. Tagrender med galvaniserede Rendejern.**

En 8 cm bred Rende	pr. lb. m Kr. 2,—
„ 13 „ —	— 2,30
„ 14 „ — karnisformet do.....	— 4,—

b. Nedløbsrør.

Et 8 cm Nedløbsrør	pr. lb. m	Kr.	1,75
„ 10 „ —	—	—	2,—
en Svane Hals	pr. Stk.	—	3,—

c. Zinkdækning.

Flad	pr m ²	Kr.	4,25
Listedækning	—	—	5,—

d. Zinktagvinduer.

4 Stens	pr. Stk.	Kr.	7,50
6 —	—	—	8,50
9 —	—	—	10,—
10 —	—	—	14,—

e. Snestoppere

af galvaniseret Jern	pr. lb. m	Kr.	1,60
----------------------------	-----------	-----	------

Af Kobberplade 7,6 kg pr. m².**f. Tagrender med blyforede Rendejern.**

En 8 cm bred Tagrende	pr. lb. m	Kr.	5,60
„ 13 „ — —	—	—	7,60
„ 14 „ — karnisformet do.	—	—	12,—

g. Nedløbsrør.

Et 8 cm Nedløb	pr. lb. m	Kr.	6,40
„ 10 „ —	—	—	7,60
En Svane Hals	pr. Stk.	—	9,50

h. Kobberdækning.

Almindeligt Tag	pr. m ²	Kr.	19,—
paa Spir	—	—	35,—

i. Kobberstrimler, udtungede,

under Vinduer	pr. lb. m	Kr.	2,25
---------------------	-----------	-----	------

k. Blydækningpr. m² Kr. 21,—**14. Skiferarbejde.****a. Dækning**

af Tag	pr. m ²	Kr.	4,—
„ Taarne med smaa Skifer	—	—	7,65

b. Skiferplader.

13 mm tykke	pr. m ²	Kr.	9,15
20 „ —	—	—	12,70
Saalbænke, 13 mm tykke,			
10 cm brede	pr. lb. m.	Kr.	1,25
13 „ —	—	—	1,45
16 „ —	—	—	1,60
20 „ —	—	—	2,—
24 „ —	—	—	2,35
30 „ —	—	—	3,—

20 mm tykke ca. 1½ Gang de nævnte Priser.

15. Malerarbejde.

Grundning og 3 Gange Strygning.

a. Vinduer, udvendig og indvendig.

pr. Vinduesramme	Kr.	1,50
Do. med Sprosseinddeling tillægges pr. Rude	—	0,15
pr. Forsatsramme	—	0,85
Butiksvinduer	—	5,—

b. Paneler, Døre, Porte (spartles).

Strygning i en Farve	pr. m ²	Kr.	1,25
— i Lak eller Tone	—	—	1,55
Aaret og lakeret	—	—	1,65
Hvidlakeret	—	—	2,—

c. Forskelligt.

Kviste	pr. Stk.	Kr.	8,—
Revledøre	pr. m ²	—	0,75
Stakit	—	—	0,65
Plankeværk	—	—	0,50
Gulvfernisering	—	—	0,30
Do. en Gang med Lak	—	—	0,45
En Hovedtrappe, uden Gelænder	pr. Trin	—	0,75
En Køkkentrappe, med Gelænder	—	—	0,80
Væg i f. Ex. Baderum spartle, slibe, stryge, marmorere og lakere	pr. m ²	—	3,25
Limfarve	—	—	0,18
Tagrender og Nedløb	pr. lb. m	—	0,22

16. Tapetsering.

Grundpapir at levere og opsætte	pr. m ²	Kr.	0,15
alm. Tapet at opsætte	pr. Stk.	—	0,32
finere do. —	—	—	0,50
imit. Læder —	—	—	0,85
for Friser tillægges for hvert Stk. Tapet	—	—	0,35

17. Glarmesterarbejde.

Med alm. hvidt Glas	pr. m ²	Kr.	2,50
— dobb. fransk do.	—	—	4,75
— mat Glas	—	—	3,40
— naalestribet do.	—	—	5,—
— Ornament do.	—	—	7,—
— Monier do.	—	—	10,—
— raat do. 13 mm	—	—	12,—
— Spejl do.	pr. m ²	Kr. 25,— til	40,—
— blyindfattet do.	—	— 25,— „	60,—
Glaslofter	pr. m ²	—	5,50

18. Prismelysriste.

Prismelysriste	pr. m ²	Kr.	70,—
----------------------	--------------------	-----	------

19. Faldrør, W. C., Bad.

Et W. C. med alt Tilbehør, Faldrør, Ventilationsrør, Tagafslutning	Kr.	130,—
En Fajance Vaskekumme med Vandlaas, Hane og Overløb	—	32,—
En Gasbadeovn færdigmonteret	—	170,—
Et emaillet Støbejerns Badekar færdigmonteret	—	100,—
Et engelsk Fireclay do. do.	—	250,—
10 cm Køkken Faldrør	pr. lb. m	— 8,—

20. Vand og Gas.

En Anboring	Kr.	60,—
52 mm Støbejernsrør i Jord	pr. lb. m	— 5,30
39 „ — —	—	— 3,75
13 „ trukne Rør	—	— 1,55

20 mm trukne Rør	pr. lb. m	Kr.	1,55
25 „ —	—	—	1,85
33 „ —	—	—	2,45
39 „ —	—	—	3,—
En 13 mm Hane	—	—	3,—
„ 20 „ —	—	—	4,50
„ 25 „ —	—	—	5,60
„ 33 „ —	—	—	9,25
„ 39 „ —	—	—	12,—
„ 52 „ —	—	—	16,—

21. Elektricitet.

Gadeledning (Stik) pr. Hus	Kr.	200,—
Maalerledning pr. Lejlighed	—	60,—
Installation i Lejligheder pr. Værelse eller Trappeetage	—	30,—

22. Gulvbelægning.

a. Terrazzogulve

ensbehandlet	pr. m ²	Kr.	5,—
med Bort og Stifter	—	—	6,—

b. Linotol	pr. m ²	Kr.	3,50
------------------	--------------------	-----	------

c. Linoleum	pr. m ²	Kr. 4,— til	Kr. 5,—
-------------------	--------------------	-------------	---------

23. Tagdækning.

Med Tagpap	pr. m ²	Kr.	1,—
„ Ruberoid	—	—	1,50
„ Holzcement	—	—	2,50
„ Straatag	—	—	1,45

Kalkulation.

Summarisk Kalkule over Udgifter

a. ved Opførelsen af en alm. jævngod, borgerlig Bygning.

Façaderne færdige med Fugning, indvendig Puds, Tapet, Fodpanel og Gesims. Aabningerne fradrages ikke.

4 Sals Hus	pr. m ²	til Gade	Kr. 17,65,	til Gaard	Kr. 16,15
3	—	—	16,90,	—	15,40
2	—	—	16,25,	—	14,75
1	—	—	15,65,	—	14,15
St.	—	—	15,10,	—	13,60
Med Tillæg af:	pr. m ²	Vindue	—	—	16,—
—	—	for en Port	—	—	235,—
—	—	Gadedør	—	—	90,—
—	—	Gaarddør	—	—	50,—

Gavlene udvendig berappet, færdige og maalt som Façaderne pr. m² — 10,—

Skillerum færdige og maalt som Façaderne.

1/2 Stens.....	pr. m ²	Kr.	6,10
1 —	—	—	8,35
Bræddeskillerum	—	—	6,90
Med Tillæg af: for en enkelt Dør	—	—	18,—
— — — dobbelt do.	—	—	35,—
— — — Skyde do.	—	—	65,—
Enkelte Bræddeskillerum, i Kælder og paa Loft	pr. m ²	—	2,—
med Tillæg for hver Dør.....	—	—	13,—

Etageadskillelse færdig med Gulvfernisering, Loftpuds og Hvidtning maalt over Skillerum og Trapper indenfor Ydermurene

af 21 × 21 cm Tømmer	pr. m ²	Kr.	9,25
„ 26 × 26 „ —	—	—	10,65
Med Tillæg af: for eventuelle Jernbjælker i Stedet for Træ	—	—	3,—
— — for hver Etage Hovedtrappe	—	—	140,—
— — — Køkkentrappe	—	—	95,—

Taget: Spær, Lægter, Tagbeklædning.

Rødt Tegltag	pr. m ²	Kr. 4,60
Sortglasseret Tegltag	—	5,95
Skifer	—	5,85
Brædder og Zink	—	7,90
Hanebjælkelag med ru Gulv	—	3,20
Stol med Brædebeklædning som Hovedskillerum	—	3,—
Med Tillæg for hver Dør	pr. Stk.	13,—
Indskud, Forskalling og Puds, Tapet, Fodpanel	pr. m ²	3,70
Kvister	pr. Stk.	60,—

Skorstene	pr. lb. m	Kr. 4,—
Kældergulv og Gaardbelægning	pr. m ²	— 3,—
Køkkener	pr. Stk.	Kr. 280,—
Opvarmning med Kakkelovn pr. Værelse		— 50,—
Elektrisk Lys pr. Værelse og Trappeetage		— 40,—
Vandklosetter	pr. Stk.	— 130,—
Kloak pr. m ² bebygget Areal		— 5,—

b. Kalkulation over samtlige Udgifter ved Byggeforetagender, nemlig Arkitekthonorar, Haandværksarbejdets Pris, Laane- og Prioriteringsomkostninger. Kælder og højt Tag regnes som én Etage.

For Beboelse i Tagetagen tillægges $\frac{1}{3}$ Etage.

Som Bygningens ombyggede kubiske Indhold regnes foruden samtlige Etager $\frac{2}{3}$ af Kælderens Højde og $\frac{1}{4}$ af Højden af Loftet under Hanebjælkerne; er Tagetagen indrettet til Beboelseslejligheder medregnes $\frac{2}{3}$ af dennes Højde.

Ved Fabriks- og Lagerbygninger, hvor Kælder og Tagetage udstyres og benyttes som de andre Etager, regnes disse som fulde Etager, ligesom de ogsaa helt indgaar i Kubikindholdsregningen.

I. Beboelser.		pr. m ² Etage Kr.	pr. m ³ ombygget Kr.
1. Tarvelige Beboelser paa Landet og i mindre Byer		31,—	12,50
2. Jævnt udstyrede 2 og 3 Værelsers Beboelser og mindre Villaer med Gas, Vand, W.C., elektr. Lys		55,—	19,50
3. Bedre udstyrede Beboelser og større Villaer med monteret Badeværelse etc.		78,—	23,30
4. Herskabelige Beboelser med Centralvarme, Elevator og bedste Udstyrelse		118,—	32,—

II. Forsamlingsbygninger.		pr. m ² Kr.	pr. m ³ Kr.	pr. Siddepl. Kr.
1. Tarvelig Landsbykirke med 80 Siddepladser		80,—	12,—	80,—
2. Hvælvet Købstadskirke med Taarn, ingen Udsmykning, med ca. 500 Siddepladser		135,—	13,—	110,—
3. Større hvælvet Kirke med god Udstyrelse ..		325,—	20,—	275,—
4. Jævnt udstyret mindre Theater		350,—	16,—	400,—
5. Større Theater, godt udstyret		440,—	20,—	625,—

	pr. m ² Etage Kr.	pr. m ³ ombygget Kr.
III. Fabriks- og Lagerbygninger.....	43,—	14,50
2. Udstrakt 1 Etages Fabrik med Shedtagkonstruk- tion af Jern	40,—	8,—
3. Lukket Skur med Tagpaptag og Betongulv	15,—	5,—

c. For Beboelsesbygningernes Vedkommende kan regnes at af fornævnte Kalkulationspriser udgør:

Entreprenørarbejde:

Grundgravn., Fund., Kloak, Kælder- og Gaardbeton ...	ca. 3,76 0/0
Murerarbejde: Materiale	» 14,50 »
Arbejds løn	» 14,48 »
Stenhugger	» 0,30 »
Stukkator	» 0,59 »
Tømmerarbejde	» 17,40 »
Snedkerarbejde	» 11,73 »
Jernstøber	» 3,74 »
Blikkenslager, Vand og Gas ..	» 5,22 »
Malerarbejde	» 3,60 »
Smedearbejde	» 1,93 »

Glimsterarbejde	ca. 1,06 0/0
Tapetsererarbejde	» 0,57 »
Dørgreb	» 0,15 »
Elektr. Ringeapparater	» 0,12 »
Vandklosetter	» 2,35 »
Elektr. Lys	» 2,61 »
Omkostn. ved Skøde, Obliga- tioner, Assurance, Vurdering og Attester samt Rente af foreløbige Laan	» 5,35 »
Kurstab	» 7,55 »
Arkitekt eller Byggeledelse ..	» 2,99 »
	100,00 0/0

d. Byggeforetagendets Anlægskapital fremkommer ved til den saaledes kalkulerede Byggesum at lægge Grundens Købesum.

e. De aarlige Udgifter maa for en københavnsk Ejendom i Almindelighed anslaaes til:

Skat til Stat og Kommune	ca. 1 0/0 af Anlægskapitalen.
Assurancepræmie, Skorstensfejning, Vandafgift, Vice- vært og Vedligeholdelse	» 0,8 » —
Rente af Anlægskapitalen samt Amortisation af 1ste Prioriteten	» 4,8 » —

eller ialt ca. 6,6 0/0 af Anlægskapitalen.

I Købstæderne og paa Landet, hvor der ikke svares Ejendomsskat til Kommu-
nen, er de aarlige Udgifter noget mindre.

NOUVEAU
BOCCIN
L'INDUSTRIELLE

