

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*

233

96



693.13.

1010

~~96~~

~~693 13~~



Gl.

693 (02) Haan

1913

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

HAANDBOG FOR FORMÆND

VED

JORD- OG BETONARBEJDE O. A.

MEDDELT AF

T. RIST

OG

P. M. BÜLOW

INGENIØR, CAND. POLYT.

INGENIØR, CAND. POLYT.

FØRSTE UDGAVE

UDGIVET AF

FAGSKOLEN FOR HAANDVÆRKERE OG
MINDRE INDUSTRIDRIVENDE
(TEKNOLOGISK INSTITUT) OG DANSK FORMANDSFØRENING

Pris 2 Kr.

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

m 007185685

300005931944



KØBENHAVN

TRYKT HOS NIELSEN & BYDICHTE (AXEL SIMMELKJÆR)

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

1913

INDHOLD

	Side
Regning og Opmaaling.....	5
Beton og Jærnbeton	59
Det metriske Maal- og Vægtsystem samt Tabeller, Skemaer, Formler m. m.....	99
Timeløns-Tabel	125



Denne lille Bog fremkommer efter Opfordring af de Medlemmer af »Dansk Formandsforening«, der i Vintren 1911—12 deltog i den Undervisning, Teknologisk Institut indrettede for Medlemmerne, og den gør ikke Fordring paa at være andet og mere end en Støtte for saadanne, der har gennemgaaet et af de nævnte Aftenkursus for Formænd. Dens Opgave er i Forening med Undervisningen at byde saadanne Formænd, hvis Kundskaber ikke er tilstrækkelige til, at de kan opfylde de Fordringer, der stilles til maa-
nedslønnede Formænd, et passende Supplement af Viden. Da Bogen imidlertid under Udarbejdelsen er bleven baade fyldigere i de enkelte Afsnit og mere omfattende end oprindeligt tænkt, vil den formentlig tillige kunne tjene som Lommebog for enhver Arbejdsleder, da den indeholder de Tabeller, en Formand har Brug for til daglig.

Udgiverne.

REGNING OG OPMAALING

KORTFATTET VEJLEDNING I ALMINDELIG REG-
NING, AREAL- OG VOLUMENBEREGNING M. M.,
SAMT HOVEDTRÆKKENE I DE HYPPIGST FORE-
KOMMENDE OPMAALINGS-
OG AFSÆTNINGSARBEJDER

AF

T. RIST

INGENIØR, CAND. POLYT.

REGNING OG OPMAALING

KORTFATTET VEILEDNING I ARBEJDE
PÅ ARBEJDE OG VEILEDNING I
SAMT HØYDESKERNE I DE HØYEST
KOMMUNEDE KONTAKTER
OG ARBEJDSKONTAKTER

T. RIST

Almindelig Regning.

Man maaler en Størrelse ved at angive, hvor mange Gange den indeholder en anden bekendt Størrelse af samme Art.

Den Størrelse, der benyttes som Maal, kaldes Enheden.

For Vægt er Enheden saaledes Gram, Kilogram, Tons etc., for Længde Meter, for Rumfang Kubikmeter o. s. v. (se Side 101—105).

Dersom en Størrelse ikke kan maales nøjagtigt ved den Enhed, man har valgt, kan Enheden deles i et passende Antal ligestore Dele og en af disse benyttes som ny Enhed.

Herved fremkommer det, der kaldes *Brøker*.

Eks. En ret Linje kan f. Eks. maales i 8 hele Meter plus et Stykke, der er 7 Tiendedele af en Meter. Man benytter altsaa først den hele Meter som Enhed og dernæst en Tiendedel af Meteren som Enhed.

Brøken bestaar af *Tælleren* og *Nævneren* og skrives saaledes $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{16}{17}$, eller i almindelighed $\frac{a}{b}$. Nævneren, der staar under Stregen, nævner det Antal Dele, hvori den oprindelige Enhed 1 er delt, og Tælleren, der staar over Stregen, optæller, hvormange nye mindre Enheder, Brøken indeholder.

Ensbetvænte Brøker er Brøker, som har samme Nævner, — f. Eks. $\frac{5}{16}$ og $\frac{7}{16}$.

Ægte Brøker har Tælleren mindre end Nævneren.

Uægte Brøker har Tælleren større end Nævneren, og de sidste kan derfor deles i et helt Tal og en ægte Brøk, f. Eks. $\frac{23}{16} = 1 + \frac{7}{16}$

Man har vedtaget at skrive alle Brøker, hvis Nævner er 10, eller 10 Gange sig selv et vilkaarligt Antal Gange, paa en særlig Maade, idet man blot skriver Tælleren og i denne sætter et Komma, der afskærer lige saa mange Ciffrer i Tælleren — regnet fra højre til venstre — som der er Nuller i Nævneren.

Er der flere Nuller i Nævneren, end der er Ciffrer i Tælleren, sættes Nuller foran.

$$\text{Eks. } \frac{7}{10} = 0,7; \frac{17}{10} = 1,7; \frac{17}{1000} = 0,017;$$

$$\frac{17}{100000} = 0,00017; \frac{21635}{1000} = 21,635.$$

Disse Brøker kaldes *Decimalbrøker*.

Naar en Decimalbrøk skrives ved Hjælp af et Komma, angiver Ciffrerne til venstre for Kommaet de hele Tal, medens Ciffrerne til højre for Kommaet — disse kaldes Decimalerne — angiver Tælleren i den ægte Brøk.

$$\begin{aligned} \text{Eks. } \frac{21635}{1000} \text{ er en uægte Brøk} &= 21 + \frac{635}{1000} \\ &= 21 + 0,635 = 21,635. \end{aligned}$$

I almindelig Regning bruges følgende Tegn:

= betyder »er lig med«, $2 = 2$.

+ betyder, at 2 Størrelser skal lægges sammen, adderes,

$$3 + 3 = 6.$$

— eller ÷ betyder, at 2 Størrelser skal trækkes fra hinanden, subtraheres, $7 - 4 = 3$.

× eller · betyder, at 2 Størrelser skal multipliceres med hinanden, $2 \cdot 3 = 6$.

: betyder, at 2 Størrelser skal divideres, den første med den, der staar bagefter Tegnet, $8 : 2 = 4$.

Dette sidste kan ogsaa udtrykkes ved en Brøkestreg $\frac{8}{2} = 4$.

$2 \cdot 2$ kan skrives som 2^2 og $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4$, eller i al Almindelighed: Skal et Tal multipliceres med sig selv et

vist Antal Gange, skrives Tallet, og foroven tilhøjre det Antal Gange, det skal multipliceres med sig selv.

Altsaa:

$$a \cdot a \cdot a \dots \text{ialt } m \text{ Gange} = a^m.$$

$$a^2 \text{ læses som } a \text{ »i 2den Potens«}$$

$$a^4 \text{ — — } a \text{ »i 4de Potens«}$$

$$a^m \text{ — — } a \text{ »i mte Potens«}.$$

En Brøks Værdi forandres ikke, naar dens Tæller og Nævner multipliceres eller divideres med samme Tal.

$$\text{Eks. } \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = \frac{36}{60} = \frac{18}{30};$$

det er selvfølgelig ligegyldigt, enten man deler Enheden i 5 ligestore Dele og heraf tager 3, eller man deler i 10 ligestore Dele og heraf tager 6.

Ensbenævnte Brøker adderes eller subtraheres ved at addere eller subtrahere Tællerne og lade Nævnerne

$$\text{uforandrede. Eks. } \frac{5}{7} + \frac{3}{7} = \frac{8}{7}; \quad \frac{7}{16} - \frac{3}{16} = \frac{4}{16}$$

Er Brøkerne ikke ensbenævnte, maa de først gøres ensbenævnte, hvilket sker ved at multiplicere de enkelte Brøker i Tæller og Nævner med samme Tal, saaledes at alle Nævnerne bliver éns; den nye Nævner kaldes *Generalnævneren*.

$$\text{Eks. } \frac{3}{4} + \frac{2}{3} - \frac{5}{6} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} - \frac{10}{12} = \frac{7}{12}$$

Generalnævneren er 12 og maa altsaa være et Tal, hvori alle Nævnerne gaar op.

Brøker kunne i det Hele betragtes paa lignende Maade som almindelige benævnte Tal (se Forklaringen om Brøker); ligesom man ikke kan lægge 2 Heste og 3 Fugle sammen, kan man heller ikke lægge uensbenævnte Brøker sammen. Hestene og Fuglene kan imidlertid gøres ensbenævnte; de er alle Dyr og udgør tilsammen 5 Dyr, — ligesaa kan ogsaa Brøker gøres ensbenævnte og kan da sammenlægges.

En Brøk multipliceres med et helt Tal ved at multiplicere Tælleren og lade Nævneren uforandret.

$$\text{Eks. } \frac{7}{16} \cdot 2 = \frac{14}{16} \quad (\text{ligesom } 7 \text{ Heste} \times 2 = 14 \text{ Heste}).$$

Man multiplicerer med en Brøk ved at multiplicere med Tælleren og dividere med Nævneren.

$$\text{Eks. } 5 \times \frac{7}{12} = \frac{35}{12} = 2\frac{11}{12}$$

Man dividerer med en Brøk ved at multiplicere med den omvendte.

$$\text{Eks. } 15 : \frac{5}{6} = 15 \cdot \frac{6}{5} = 18.$$

To Brøker multipliceres ved at multiplicere Tællerne for sig og Nævnerne for sig.

$$\text{Eks. } \frac{7}{3} \cdot \frac{5}{8} = \frac{7 \cdot 5}{3 \cdot 8} = \frac{35}{24}$$

En Brøk divideres med et helt Tal ved at dividere Tælleren, *eller* multiplicere Nævneren, med Tallet.

$$\text{Eks. } \frac{15}{16} : 5 = \frac{3}{16} \quad \text{eller} \quad \frac{15}{16} : 5 = \frac{15}{80} = \frac{3}{16}$$

Da en Decimalbrøk kan skrives som en Sum af et helt Tal og en Række Brøker med Nævnerne 10, 100, 1000 o. s. v., er det klart, at man kan addere og subtrahere Decimalbrøker som almindelige hele Tal, blot man sørger for, at Kommæerne kommer til at staa under hinanden ved Regningens Udførelse; man vil nemlig da komme til at trække 10^{ende} Dele fra 10^{ende} Dele, 100-Dele fra 100-Dele o. s. v., — altsaa addere eller subtrahere ensbenævnte Brøker.

$$\text{Eks. } 23,2700 = 23 + \frac{2}{10} + \frac{7}{100} + \frac{9}{1000} + \frac{0}{10000}$$

$$\div 13,4582 = 13 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100} + \frac{8}{1000} + \frac{2}{10000}$$

$$10,1208 = 10 + \frac{1}{10} + \frac{2}{100} + \frac{0}{1000} + \frac{8}{10000}$$

Der »laanes« som ved hele Tal »én, der gælder for 10«; — her laanes $\frac{1}{1000} = \frac{10}{10000}$

En Decimalbrøk multipliceres med 10, 100, 1000 o. s. v. ved at flytte Kommaet saa mange Pladser tilhøjre, som der er Nuller i Tallet.

$$\text{Eks. } 13,42 \cdot 100 = 1342.$$

En Decimalbrøk divideres med 10, 100, 1000 o. s. v. ved at flytte Kommaet saa mange Pladser til venstre, som der er Nuller i Tallet.

$$\text{Eks. } 113,36 : 100 = 1,1336.$$

To Decimalbrøker multipliceres med hinanden ved at multiplicere Tallene uden Hensyn til Kommaerne og i Resultatet afskære ligesaa mange Decimaler, som der er Decimaler i de to oprindelige Decimalbrøker tilsammen.

$$\text{Eks. } 13,27 \times 12,315;$$

$1327 \times 12315 = 16342005$, hvorefter der afskæres 2 + 3 Decimaler, saaledes at Resultatet altsaa bliver $163,42005$.

$$\text{Eks. } 13,61 \times 2 = 27,22$$

$$13,61 \times 2,00 = 27,22.$$

En Decimalbrøk divideres med et helt Tal, idet man udfører Divisionen ganske som ved almindelige Tal; blot skal man huske at sætte Kommaet i Resultatet, naar man kommer til Kommaet i Divisionen.

$$\text{Eks. } 5) 127,290 \text{ (25,458)}$$

10

27

25

22

20

29

25

40

40

0

En Decimalbrøk divideres med en anden Decimalbrøk, idet man flytter Kommaerne i begge Decimalbrøker saa mange Pladser tilhøjre, at Kommæet kommer til at staa efter det sidste Ciffer i den Brøk, med hvilken der skal divideres, — hvorefter Divisionen udføres ganske paa samme Maade som ovenfor.

Man multiplicerer i Virkeligheden herved begge Decimalbrøker med samme Tal (10, 100, 1000 . . .), og Forholdet mellem Brøkerne — og hermed Divisionen — bliver altsaa uforandret. (Jfr. Sætningen: En Brøks Værdi forandres ikke, naar dens Tæller og Nævner multipliceres med samme Tal).

Eks. $122,3578 : 3,57 = 12235,78 : 357.$

Altsaa 357) 12235,7800 (34,2738 . . .

1071

1525

1428

977

714

2638

2499

1390

1071

3190

2856

334 o. s. v.

Man kan selvfølgelig fortsætte Divisionen ved at tilføje Nuller til den Decimalbrøk, der divideres ind i. Der medtages dog aldrig flere Decimaler end nødvendigt for Regningens Nøjagtighed.

En almindelig Brøk forvandles til en Decimalbrøk ved til Tælleren at føje et Komma og Nuller, og derefter dividere Nævneren op heri.

Eks. $\frac{1}{2} = 0,5$, idet man dividerer 2 op i 1,0.

Eks. $\frac{16}{7} = 2,285$, idet 7) 16,000 (2,285 . . .

$$\begin{array}{r} 14 \\ 20 \\ 14 \\ 60 \\ 56 \\ 40 \\ 35 \end{array}$$

50 o. s. v.

En Decimalbrøk kan skrives som en almindelig Brøk, hvis Tæller er Decimalerne og hvis Nævner er et 1-Tal, efterfulgt af ligesaa mange Nuller, som der er Decimaler.

$$\text{Eks. } 2,8035 = 2 + \frac{8035}{10000} = 2 + \frac{1607}{2000}$$

idet der forkortes med 5.

$$\text{Eks. } 0,5 = \frac{1}{2}, \quad 0,25 = \frac{1}{4}, \quad 0,75 = \frac{3}{4}, \quad 0,3333 \dots = \frac{1}{3}, \quad 0,6666 \dots = \frac{2}{3};$$

$$\text{Eks. } 7'' = \frac{7}{12}' = 0,5833 \text{ Fod, og da } 1 \text{ Fod} = 0,3139 \text{ Meter,}$$

$$\text{bliver } 7'' = 0,5833 \times 0,3139 = 0,183 \text{ Meter,}$$

idet de øvrige Decimaler bortkastes.

Punkter, Linjer, Fladeindhold, Rumindhold.

Et Punkt har ingen Udstrækning.

En Linje skal tænkes uden Bredde og Tykkelse, saaledes at den altsaa kun har Længde.

En ret Linje er en saadan, som ikke forandrer sin Plads i Rummet, naar den drejes om 2 af sine Punkter.

Eks. Vil man undersøge, om en Lineal eller Retskede virkelig er ret, kan man lægge den paa en plan Flade — et Tegnebrædt eller et Gulv — og med en Blyant slaa en Linje efter Retskeden. Derefter drejes Retskeden om sig selv, saaledes at den kommer til at ligge paa den modsatte Side af Blyantsstregen; følger den herefter *stadig* Blyantstregen, er Retskeden ret, — afviger den derimod, har den Knæk eller Krumning, og maa efterhøvles.

To rette Linjer kan kun skære hinanden i ét Punkt.

En Linje, som ikke er ret, kaldes *krum* eller *brudt*, — (dette sidste, naar den bestaar af flere rette Stykker).

En Plan (eller *ret Flade*) er en saadan Flade, hvori en ret Linje ligger helt, naar to af dens Punkter ligger i Fladen.

Eks. Med en Retskede kan man saaledes undersøge, om en Flade er ret, — nemlig ved at lægge Retskeden paa den Flade, som skal undersøges, og derefter efterse, om den ligger helt deri.

En plan Trekant er en Figur, som begrænses af 3 rette Linjer.

En Firkant begrænses af 4 rette Linjer, *en Femkant* af 5 rette Linjer, *en Mangekant* af mange rette Linjer.

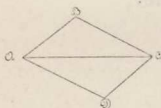


Fig. 1.

En Linje, som forbinder Endepunkterne af 2 Sider i en Mangekant, uden selv at være Side, kaldes *en Diagonal*. (Linjen *AC* i hosstaaende Firkant *ABCD* er f. Eks. en Diagonal).

Naar en Linje af bestemt Længde drejer sig i en Plan om sit ene Endepunkt, beskriver det andet Endepunkt en lukket krum Linje, som kaldes *en Cirkel*. Det fastliggende Punkt kaldes *Centrum*, den rette Linje *Radius*; selve Cirkellinjen kaldes *Periferien*.

Alle Radier i samme Cirkel er ligestore.

En Linje, som forbinder 2 Punkter af Cirkelperiferien, kaldes *en Korde*. Korden gennem Centrum kaldes *Diameteren*, og er altsaa dobbelt saa stor som Radius.

En Linje, som rører Cirklen i ét Punkt og ellers ligger udenfor Cirklen, kaldes en *Tangent*. Det nævnte Punkt kaldes *Røringspunktet* eller *Tangentpunktet*.

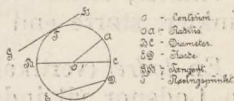


Fig. 2.

Forholdet med Cirkelperiferiens Længde og Cirk-
lens Diameter er det samme i alle Cirkler.

Forholdet er lig $\frac{22}{7}$ eller 3,416; denne Talstørrelse skrives for Nemheds Skyld med et særligt Mærke: π , — (et græsk Bogstav, der udtales »pi«).

Man har altsaa Forholdet $\frac{\text{Periferi}}{\text{Diameter}} = \pi$, eller Periferiens Længde er lig $\pi \times \text{Diameteren}$.

Eks. En Cirkel med Radius 5 Meter har Periferien $= \pi \cdot 10$ Meter, idet Diameteren er $= 2 \times$ Radius.

Periferien bliver altsaa $= 31,416$ Meter.

Naar en ret Linje drejes om et af sine Punkter, saaledes at den atter vender tilbage til den oprindelige Stilling, siger man, at den har gjort en hel Omdrejning. Drejes Linjen ikke helt rundt, siger man, at Linjen i den nye Stilling danner en *Vinkel* med den oprindelige.

Vinklens Størrelse angives ved den Del af den hele Omdrejning, som Linjen er drejet.

Den hele Omdrejning deles i 360^0 (Grader) à 60^M (Minutter) à 60^S (Sekunder); 180^0 svarer alt-saa til $1/2$ Omdrejning, 90^0 til $1/4$ Omdrejning. De 2 Linjer, som danner Vinklen, kaldes Vinklens Ben; Punktet, hvorefter Linjen drejer sig, Vinklens Top-punkt eller Vinkelpunktet.

En Vinkel paa 90° (altsaa svarende til $\frac{1}{4}$ Om-
drejning) kaldes *ret*. Man siger ogsaa, at det ene
Ben staar *vinkelret* (eller *perpendikulært*) paa det
andet. Dette betegnes ved Tegnet: $\perp$.

Vinkler, mindre end en ret Vinkel, kaldes *spidse*;
Vinkler, større end en ret Vinkel, kaldes *stumpe*.

En *lodret* (vertikal) *Linje* er den Linje, hvorefter
en Lodsnoer vil indstille sig, naar den hænger frit
med sit Lod. En *vandret* (eller *horisontal*) *Linje* er
en Linje vinkelret paa den lodrette.

Nabovinkler kaldes 2 Vinkler, naar de har det
ene Bén fælles og de andre Ben er Forlængelser
af hinanden, (se Fig. 2 a). Nabovinkler er til-
sammen 180° .

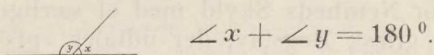


Fig. 2 a.

Toppinkler har Benene liggende
i Forlængelse af hinanden og er
derfor ligestore.

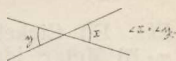


Fig. 3.



Fig. 4.

En *Centervinkel* har sit Toppunkt i Cen-
trum af en Cirkel, og Benene er Radier.
Den maales ved den Bue, den spænder over.
 $\angle x = \text{Buen } x$.

En *Periferivinkel* har sit Toppunkt paa
Cirkelperiferien og dens Ben er Korder i
Cirklen; den maales ved det halve af den
Bue, den afskærer. $\angle x = \frac{1}{2} \text{ } \frown \text{ } AB$.



Fig. 5.



Fig. 6.

Gaar det ene Ben gennem Centrum,
medens det andet er Tangent til Cirklen,
bliver Vinklen 90° . Tangenten til en Cirkel
staar altsaa vinkelret paa Radius gennem
Røringspunktet.

En Vinkel, hvis Ben begge er Tangenter til en Cirkel, kaldes en *Tangentvinkel*. Den er lig 180° minus den tilsvarende Centervinkel (se Figuren), altsaa $\angle x = 180^\circ - \angle c$.

Tangentvinklens Ben er ligestore, regnet fra Toppunktet til Røringspunkterne. Altsaa $OA = OB$.

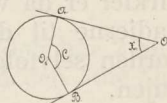


Fig. 7.

Parallele Linjer er saadanne, som har de ensliggende Vinkler, som de danner med en Linje, der skærer dem, ligestore. («Parallel med» betegnes ved $\parallel$).

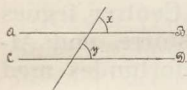


Fig. 8.

$AB \neq CD$, naar $\angle x = \angle y$. ($\angle x$ og $\angle y$ kaldes ensliggende; Benene løber i samme Retning, set fra Vinkelpunkterne).

Parallele Linjer kan aldrig skære hinanden.

Symmetri. 2 Figurer siges at være symmetrisk beliggende m. H. t. en ret Linje, naar der til ethvert Punkt i den ene svarer et Punkt i den anden, saaledes beliggende, at det sidste findes ved fra det første at fælde en Linje vinkelret paa Linjen og forlænge den lige saa langt paa den anden Side. Paa Figuren er Punkterne a, b, c, d fundne paa denne Maade (udfra Punkterne m, n, o, p), og Linjen $abcd$ er derfor symmetrisk med mnp m. H. t. Linjen AB .

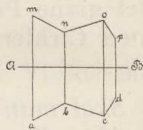


Fig. 9.

En Cirkel deles i 2 symmetriske Halvdele af Diameteren. To Cirkler, der skærer hinanden, deles symmetrisk af den Linje, der forbinder de to Centrer; følgelig vil den fælles Korde staa vinkelret paa denne Centerlinje.

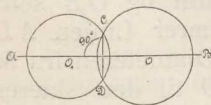


Fig. 10.

Dette kan benyttes til at tegne en Vinkelret paa en given Linje, idet man vælger to Punkter af Linjen til Centrer for to Cirkler

med vilkaarlige Radier; Fælles-Korden til de 2 Cirkler er da vinkelret paa den givne Linje. Vælges Radierne til de to Cirkler ligestore, staar Fælleskorden selvfølgelig vinkelret paa Midten af Centerlinjen.

Følgelig tegnes en Linje $\perp$ paa en givne Linje og i et givet Punkt af denne paa følgende Maade:

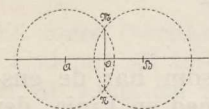


Fig. 11.

O er det givne Punkt paa Linjen. Der afsættes ligestore Stykker til begge Sider $OA = OB$.

Med A og B som Centrer tegnes 2 Cirkler med samme Radius (dog større, end Afstanden til Punkt O), og Punktet O forbindes med et af Skæringspunkterne, M eller N.

Punkterne M, O og N kommer selvfølgelig til at ligge paa én ret Linje; man behøver derfor ikke at optegne Cirklerne helt, men kun de smaa Stykker i Nærheden af M (eller N).

Skal man fra et givet Punkt nedfælde en Vinkelret paa en givne Linje, vælger man to vilkaarlige Punkter paa den givne Linje, A og B, og bruger disse som Centrer for Cirkler, der gaar gennem det givne Punkt P. P forbindes derefter med Cirklernes andet Skæringspunkt a.

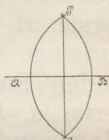


Fig. 12.

Skal man oprejse en Vinkelret i Endepunktet B af en ret Linie AB, og man ikke kan forlænge Linjen udover B, kan man gaa frem paa følgende Maade:

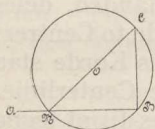


Fig. 13.

Man vælger et vilkaarligt Punkt O udenfor Linjen og tegner en Cirkel med O som Centrum og OB som Radius. Cirklen skærer Linjen AB i M. Man trækker Diameteren fra M gennem Centrum O til den skærer Cirklen i Punktet C, og Linjen CB staar da vinkelret paa AB. (Vinklen ved B er

nemlig en Periferivinkel, der spænder over en Halvcirkel, altsaa $= 90^{\circ}$.

En Trekant kaldes *ligebenet*, naar den har 2 Sider ligestore. De 2 Vinkler, der ligge ved den 3die Side, Grundlinjen, er da ogsaa ligestore.

En Trekant kaldes *ligesidet*, naar den har alle 3 Sider ligestore. Alle 3 Vinkler er da ogsaa ligestore, hver $= 60^{\circ}$, idet Summen af alle 3 Vinkler i en hvilkenksomhelst Trekant er 180° .

Arealet (Fladeindholdet) af en Trekant er lig det halve Produkt af Højden og den dertil hørende Grundlinje.

Højden i en Trekant er en Linje, trukket fra en Vinkelspids, vinkelret ned paa den modstaaende Side, Grundlinjen. Arealet $= \frac{1}{2} h \cdot g$.

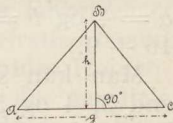


Fig. 14.

Eks. Hosstaaende Trekant har Grundlinjen $g = 3$ Meter og Højden $h = 2$ Meter (Højden falder udenfor Trekanten). Man finder

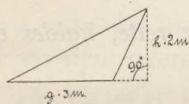


Fig. 15.

$$\text{Arealet} = \frac{1}{2} h \cdot g = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} = 3 \text{ m}^2.$$

I en retvinklet Trekant er den ene Vinkel 90° . I dette Tilfælde falder Højden paa Siden a sammen med Siden b , (se Fig. 16).

Arealet af en retvinklet Trekant er det halve Produkt af de 2 Sider, som ligger ved den rette Vinkel, altsaa

$$\text{Arealet} = \frac{1}{2} a \cdot b.$$

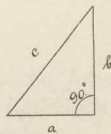


Fig. 16.

I den retvinklede Trekant er Summen af de to Sider ved den rette Vinkel, hver for sig opløftet i 2den Potens (altsaa multipliceret med sig selv), lig den tredje Side opløftet til 2den Potens.

Man har altsaa med de samme Benævnelser af Siderne som ovenfor $c^2 = a^2 + b^2$.

Dette kan benyttes til at oprejse en Vinkelret paa en given Linje AB i et givet Punkt O . Fra O afsættes en Længde 4 m paa Linjen AB til Punktet P , og med dette Punkt som Centrum og Radius 5 slaas en Cirkel, og med O som Centrum slaas en Cirkel med Radius 3.

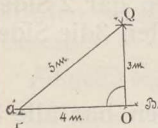


Fig. 17.

Disse 2 Cirkler skærer hinanden i Punktet Q . Trækkes nu Linjen QO , er denne vinkelret paa AB , thi PQO er en retvinklet Trekant, da Sætningen $c^2 = a^2 + b^2$ er opfyldt. (Man har nemlig $c = 5$, $a = 4$ og $b = 3$; følgelig $5^2 = 4^2 + 3^2$ eller $25 = 16 + 9$.)

Man kan selvfølgelig ogsaa bruge 3 andre Tal end 3, 4 og 5; men de valgte Tal maa altid forholde sig saaledes til hinanden, at det ene opløftet til 2den Potens er lig Summen af de 2 andre, hver for sig opløftet til 2den Potens.

En Firkant, hvori alle 4 Vinkler er rette, kaldes et Rektangel. De modstaaende Sider er ligestore, ligesom ogsaa de 2 Diagonaler er ligestore.

Fladeindholdet er lig Produktet af de 2 Sidelængder, altsaa

$$\text{Arealet} = a \cdot b.$$

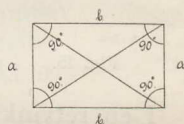


Fig. 18.

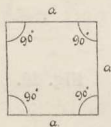


Fig. 19.

Er alle 4 Sider ligestore i et Rektangel, kaldes det et Kvadrat.

Arealet af et Kvadrat er lig Siden i 2den Potens, altsaa

$$\text{Arealet} = a^2.$$

Er de modstaaende Sider i en Firkant parallelle, kaldes Firkanten et Parallelogram. De modstaaende

Sider er ligestore. Linjen h , (den vinkelrette Afstand mellem 2 modstaaende Sider), kaldes Parallelogrammets Højde.

Arealet findes ved at multiplicere én af de parallelle Sider med den tilsvarende Højde, altsaa

$$\text{Arealet} = a \cdot h.$$

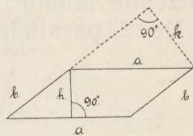


Fig. 20.

Arealet er selvfølgelig ogsaa lig $b \cdot k$, hvor k er den til Siden b svarende Højde.

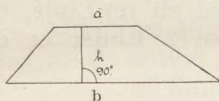


Fig. 21.

Naar kun de 2 Sider i en Firkant er parallelle, kaldes Firkanten et Trapez. Den vinkelrette Afstand mellem Siderne kaldes Højden.

Arealet er lig de parallelle Siders halve Sum, multipliceret med Højden, altsaa

$$\text{Arealet} = \frac{a+b}{2} \cdot h.$$

Arealet af en Cirkel $= \pi \cdot r^2$ eller $\frac{1}{4} \pi \cdot d^2$, hvor π er den ovenfor omtalte konstante Størrelse $= 3.1416$, og r er Cirkelns Radius $= \frac{d}{2}$, (det halve af Diameteren d).

Maaleenheden for Areal er et Kvadrat med Siden 1.

Ved Tyngdepunktet i en Flade eller et Legeme forstaaes det Punkt, hvori hele Fladens eller Legemets Vægt kan tænkes samlet, — saaledes at forstaa, — at Fladen eller Legemet er i fuldstændig Ligevægt, naar det understøttes i dette Punkt.

Eks. En Cirkelflade har sit Tyngdepunkt liggende i Centrum, ligesom ogsaa Kuglen har Tyngdepunktet i Centrum. Kvadratet, Rektanglet og Parallelogrammet har alle Tyngdepunktet beliggende i Diagonalernes Skæringspunkt, o. s. v.

I et Trapez kan man finde Tyngdepunktet paa følgende Maade:

De 2 parallelle Sider forlænges i modsatte Retninger og paa Forlængelsesstykkerne afsættes den tilsvarende modstaaende Side, — altsaa i a 's Forlængelse afsættes Siden b , og i b 's

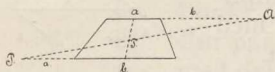


Fig. 22.

Forlængelse Siden a . Man forbinder derefter Endepunkterne af de forlængede Sider med hinanden ved en ret Linje PQ ; Midtpunkterne af de 2 parallelle Sider forbindes ligeledes med en ret Linje, og Skæringspunktet T mellem disse 2 Linjer er da Tyngdepunktet i Trapezet.

Rumindholdet eller Volumenet af en *Tærning*, (som er et Legeme, der begrænses af lutter Kvadrater), er a^3 , naar Kantens Længde kaldes a . Alle Kanterne ere selvfølgelig ligestore.

Maaleenheden for Rumindhold er en Tærning med Sidelinje 1.

Et *Prisme* er et Legeme, der begrænses af Parallelogrammer, og som har 2 parallelle og éns Mangekanter til Grundflader (se Fig. 23). Den vinkelrette Afstand mellem Grundfladerne kaldes Prismets Højde (h).



Fig. 23.

Dersom Sidefladerne er vinkelrette paa Grundfladerne, kaldes *Prismet ret*. Overskæres Prismet med et Snit vinkelret paa Kanterne, kaldes dette Snit *Normalsnittet*. I et ret Prisme er Grundfladerne altsaa Normalsnit, og Kanterne = Højden.

Volumen af et Prisme er lig Prismets Højde multipliceret med Grundfladens Areal, eller lig Kantens Længde multipliceret Normalsnittet.

Altsaa: $V = h \cdot G = k \cdot N$.

Man benytter den Formel, der i Øjeblikket er

bekvemmost. Hvis Grundfladerne i Prismet ogsaa er Parallelogrammer, kaldes Prismet et *Parallelepipedum*.

Et *Parallelepipedum* kaldes *retvinklet*, naar alle Sideflader er Rektangler.

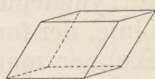


Fig. 24.

Eks. En nøje udført Pakkasse er f. Eks. et retvinklet Parallelepipedum.

Volumen af et retvinklet Parallelepipedum er lig Produktet af 3 sammenstødende Kanter.

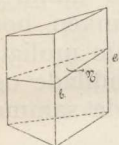


Fig. 25.

Et *skævt afskaaret 3-sidet Prisme* (se Fig. 25) har Volumen lig Normalnittet multipliceret med en Tredjedel af Summen af Længdekanterne, altsaa

$$V = \frac{a + b + c}{3} \cdot N$$

Et *skævt afskaaret Prisme* har Volumen lig Normalnittet multipliceret med Afstanden mellem Endefladerens Tyngdepunkter.

Altsaa $V = N \cdot t$.

Denne Formel kommer særlig til Anvendelse ved Opmaaling af Materiale, der opsættes i regelmæssige Bunker, f. Eks. Skærver.

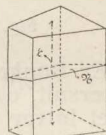


Fig. 26.

Der findes endnu en Formel for dette Volumen, nemlig $V = \frac{1}{6} \cdot h [lt + L \cdot T + (l + L)(t + T)]$, hvor

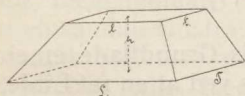


Fig. 27.

Bogstavernes Betydning ses af hosstaaende Figur; det forudsættes, at de to vandrette Flader ere Rektangler.

Den førstnævnte Formel, Normalnittet $\times$ Afstanden mellem Endefladerens Tyngdepunkter, er hurtigst at benytte, særlig naar man nøjes med at skønne Beliggenheden af Tyngdepunkterne. Normalnittet i en ordentlig opsat Bunke skal have Form af et Trapez, hvis Areal findes af Formlen Side 21; Tyngde-

punkterne i Endefladerne kan findes som angivet paa Side 22. Det fremgaar af Konstruktionen her, at Tyngdepunktet ligger lidt under Midten af den Linje, der forbinder de parallelle Siders Midtpunkter. Skønner man sig derfor til Tyngdepunktets Beliggenhed, skal Afstanden l mellem Endefladernes Tyngdepunkter (se Side 123) tages lidt *under* Bunkens halve Højde.

Det er endvidere klart, at Fejlen, der fremkommer ved at skønne forkert, bliver desto mindre, jo stejlere Endefladerne staar; Skærvebunken bør derfor sættes med saa stejle Endeflader som muligt, og iøvrigt med de parallelle Flader (Grundflade og øverste Flade) som Rektangler og holdende samme Højde overalt.

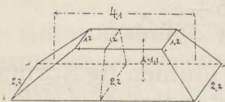


Fig. 28.

Eks. Normalsnittet har Areal

$$= \frac{1}{2} l_1 (1,2 + 2,2) = 1,87 \text{ m}^2.$$

Afstanden mellem Endefladernes Tyngdepunkter maales $= 4,1 \text{ m}$ (altsaa lidt under Midten af Bunken).

Volumen $= 1,87 \times 4,1 = 7,667 \text{ m}^3.$

Er Bunken mindre godt opsat, maa man tage flere Tværssnit, og derefter Middeltallet af disse; — men Resultatet bliver naturligvis ikke saa godt.

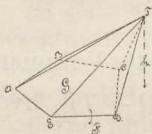


Fig. 29.

En Pyramide er et Legeme, hvis Grundflade er en Mangekant, medens Siderne er Trekanter.

Volumen $= \frac{1}{3}$ Højde $\times$ Grundflade.

Altsaa $V = \frac{1}{3} h \cdot G.$

En ret Kegel er et Legeme, hvis Grundflade er en Cirkel, medens Sidefladen dannes ved at en ret Linje, — (beliggende i en Linje vinkelret paa Cirkelns Plan, og gaaende gennem Cirkelns Centrum), — glider langs Cirkelns Omkreds.

Legemet ligner et Kræmmerhus; Formen anvendes ofte ved Afslutning af Glacier ved Broer o. lign. Steder.

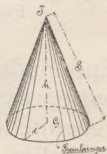


Fig. 30.

Den krumme Kegleoverflade har et Areal $= \pi \cdot r \cdot s$, hvor π er konstant $= 3,1416$ eller $\frac{22}{7}$, r = Radius i Grundcirklen og s = Sidelinjen.

Keglens Volumen $= \frac{1}{3} h \cdot \pi r^2$, hvor h er Keglens Højde.

En Cylinder fremkommer, naar en ret Linje glider rundt om 2 parallelle Cirkler og stadig selv holdes parallel med Centerlinjen.

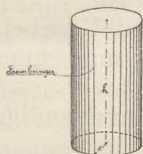


Fig. 31.

Den krumme Overflade paa en ret cirkulær Cylinder er $= 2 \pi r \cdot h$, hvor r er Grundfladens Radius og h Cylinderens Højde.

Volumen af samme Cylinder $= \pi r^2 \cdot h$.

En Kugle har Volumen $= \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$, hvor r er Radius.

Opmaaling, Plantegning m. m.

Naar man vil fremstille en Tegning af en Genstand, eller man vil tegne et Kort over en Del af Jordoverfladen, gælder det om at maale den indbyrdes Beliggenhed af de forskellige Punkter og derefter optegne dem paa Papiret. Ved denne Optegning formindskes alle Længdemaal, da det opmaalte som oftest er af en saadan Udstrækning, at det ikke kan rummes i sand Størrelse paa et Stykke Papir af rimelig Størrelse. Alle Længdemaal i samme Opmaaling skal ved Optegningen selvfølgelig formindskes *lige-meget*. Gøres de halv saa lange, bliver Længden af alle Linjer paa Planen det halve af Linjernes virkelige Længde i Naturen, og man siger da, at Tegningen er udført i Maalestoksforholdet $\frac{1}{2}$ eller 1 til 2.

Ved Opmaaling af Land (Korttegning eller lign.)

maa Tegningens Maalestoksforhold selvfølgelig vælges saaledes, at den størst forekommende Længde i Opmaalingen kan finde Plads paa Papiret. Generalstaben har udført Kort over hele Landet i Maalestoksforholdet 1:20000, 1:40000 og 1:100000. De førstnævnte er selvfølgelig de mest detaillerede og de tydeligste, da Maalestoksforholdet her er størst.

Ved Opmaaling af en Genstand og ved Udarbejdelsen af den dertil hørende Tegning maa man sørge for:

- 1) At maale alle Længdemaal, der er nødvendige for Optegningen, samt

- 2) at udføre denne saaledes, at den giver fuld Klarhed over Genstanden og dens Størrelse.

En almindelig Kasse i Form af et retvinklet Parallelepipedum opmaales saaledes ved de 3 Hovedmaal Højde, Længde og Bredde. Den tegnes 1) set fra oven, og Tegningen bliver da et Rektangel med Bredden og Længden som Sider; man kalder dette for det vandrette Billede, eller Projektionen paa den vandrette Plan. — Den tegnes 2) set forfra, og Figuren bliver atter et Rektangel med Længden og Højden som Sider; denne Figur kaldes Projektionen paa en lodret Plan. (Ved Tegningen af et Hus svarer der til disse 2 Figurer henholdsvis 1) Grundplanen og 2) Façadetegningen).

Endelig kan Kassen tegnes set fra den sidste Side, og Figuren bliver paany et Rektangel, denne Gang med Bredden og Højden som Sider, — og man kunde endelig lægge Snit gennem Kassen og optegne disse. (Ved Tegningen af et Hus forefindes altid saadanne lodrette Snit, der viser de enkelte Bygningsdeles Anbringelse i Huset.)

Ved Opmaalingen benyttes Meterstok (Tomme-stok) og Baandmaal. Baandmaalet skal før Opmaalingen undersøges, f. Eks. ved Sammenligning med Tommestokken, om det virkelig har den rette Længde.

Indretningen af *Baandmaal* af Lærred eller Staal, samt Indretningen af Maalekæde forudsættes bekendt.

Opmaaling af større Længder foretages med Staalbaand med tilhørende Staalstikker, der sættes fast i Jorden som Mærker, medens Baandet flyttes. Ved Maalingens Begyndelse lægges Baandets ene Ende ved Udgangspunktet, Baandet strammes ud langs den Linje, der skal maales, og der sættes en Stikke i Jorden ved Mærket i den anden Ende af Baandet. Baandet føres derefter frem, idet den Mand, der gaar bagest i Linjen, Bagmanden, lægger sit Haandtag (i Baandmaalet) til den først satte Stikke; Formanden sætter en ny Stikke ved sin Ende af Baandet, og Baandet føres atter frem, idet Bagmanden medtager den 1ste Stikke, — og saaledes fortsættes, idet Formanden stadig sætter Stikker, og Bagmanden samler dem sammen igen, efterhaanden som han har brugt dem.

Er Baandet 20 Meter langt, og Bagmanden ialt har 7 Stikker, indbefattet den, han er i Færd med at lægge Baandet til, har han selvfølgelig bevæget sig 140 Meter frem i Linjen.

Der bruges almindeligvis 10 Stikker, hvilket altsaa giver 200 Meter, naar den sidste er sat i Jorden. Skal der maales videre, faar Formanden alle 10 Stikker igen, og man opnoterer, at man har skiftet en Gang, — altsaa maalt 200 Meter.

Man maa altid sørge for at holde Baandmaalet vandret. Formanden maa altsaa løfte sit Haandtag op i Luften, naar der maales ned ad Bakke. Stikken sættes da lodret under Haandtagets Mærke.

En ret Linje i Marken er en saadan, der er ret, naar den tegnes paa Papiret, altsaa i vandret Projektion.

I Marken afmærkes Linjen ved Hjælp af Landmaalerstokke. Først stilles en Stok i hvert Endepunkt af Linjen, og nøjagtigt lodret; ved at sigte fra den ene Stok til den anden kan man derefter

indstille Stokke mellem disse to. Først vinkes Roden ind i Linjen og dernæst Toppen, idet man begynder med de Stokke, der staar længst borte i Linjen.

Kan man af en eller anden Grund ikke se fra den ene Stok til den anden, kan man stille sig selv og Medhjælperen, hver med en Stok, mellem Endepunkterne af Linjen, saaledes at begge kan se det Endepunkt af Linjen, der er ham fjernest; man vinker derefter hinanden i Linje med det Endepunkt, man kan se, og vedbliver vekselvis hermed, indtil alle 4 Stokke er i Linje. I Fig. 32 er A og B de

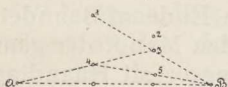


Fig. 32.

givne Stokke; man stiller sig selv og Medhjælperen henholdsvis i 1 og 2, — vinker Stok 2 til 3, dernæst Stok 1 til 4 o. s. v. til Stokkene er paa Linje.

En Linje udstikkes vinkelret paa en anden enten ved at benytte en af de tidligere omtalte Metoder Side 18—20 og benytte et Staalbaand til at slaa Cirklerne med, eller ogsaa ved at benytte særlige Instrumenter, af hvilke her skal omtales *Vinkelspejlet*.

Dette bestaar af 2 plane Spejle, I og II, der er anbragte i et lille Stativ med Haandtag. Spejlene danner en Vinkel paa 45° med hinanden. En Lysstraale *a*, der træffer det ene Spejl, vil kastes tilbage paa det andet og herfra igen saaledes, at den sidste Straale *b* danner en ret Vinkel med den første *a*. Holder man Spejlet saaledes, at man deri ser en Række Stokke, der staar i Retningen *a*, overét, — véd man, — at Stokke udstukket overét med *Spejlbilledet* af de første Stokke (altsaa i Retning af Lysstraalen *b*), vil danne en ret Vinkel med den oprindelige Linje, saaledes at Toppunktet er i Spejlets Midte. Man har derfor til Haandtaget fæstet et lille Lod, der paa Jorden angiver det nøjagtige Vinkelpunkt.



Fig. 33.

Vandret Snit i et Vinkelspejl.

Det ene Spejl er forsynet med Stilleskruer, saa-

ledes at det kan drejes lidt og derved stilles nøjagtigt i Vinkel paa 45° med det andet Spejl.

Skal man undersøge, om et Vinkelspejl viser rigtigt, — altsaa om Vinklen virkelig er 45° , — udstikkes en Række Landmaalerstokke (mindst 4) nøjagtigt i ret Linje. Man stiller sig derefter omtrent midt i Linjen efter i Forvejen at have udsat en Stok, *C*, omtrent vinkelret paa Midten af den først udstukne Linje og i den længste Afstand, paa hvilken Spejlet agtes benyttet. Det nøjagtige Vinkelpunkt for den Vinkelrette gennem Stokken *C* findes derpaa, idet man benytter Stokkene i venstre Halvdel af Linjen *AB*. Derefter drejes Spejlet, saaledes at man ser Stokkene i højre Halvdel af Linjen *AB*, idet man dog stadig holder Spejlet over det først fundne Punkt. Viser det sig da, at Stokken *C* stadig staar overét med Spejlbilledet af Stokkerækken *AB* (højre Halvdel), er Spejlet retvisende; — falder Stokkene derimod ikke overét, saaledes at man maa flytte enten til højre eller til venstre, for paany at faa Stokkene overét, er Spejlet misvisende.

Staar man saaledes i Punktet *D* (Fig. 34), naar Spejlbilledet tages til venstre, og i Punktet *E*, naar Spejlbilledet tages til højre, er Vinklen mellem Spejlene større end 45° , og Spejlet viser altsaa ikke helt rigtigt.



Fig. 34.

Det rette Vinkelpunkt (Fodpunkt for den Vinkelrette gennem *C*) ligger selvfølgelig midt mellem *D* og *E* i Punktet *M*, — og man stiller sig derfor over dette Punkt og retter paa Stilleskruerne, indtil Spejlbillederne af Stokkene til venstre og højre dækker Stokken *C*, naar Spejlet drejes over Punktet *M*.

Vinkelspejlet bruges ikke blot til Afsætning, men ogsaa til Opmaaling.

En Opmaaling foretages i Reglen saaledes, at

man udstikker en Hovedlinje — (eller maaske flere, som da danner Trekanten med hinanden) — og fra disse tager vinkelrette Maal til de forskellige Punkter, der skal opmaales.

Hosstaaende Samling Huse m. m. (Fig. 35 a) opmaales fra Hovedlinjen *AB*, der udstikkes i Marken ved Hjælp af Landmaalerstokke; med Vinkel-spejlet findes derefter i Linjen *AB* Fodpunkterne for de Punkter, der skal opmaales. Fodpunkternes Belig-

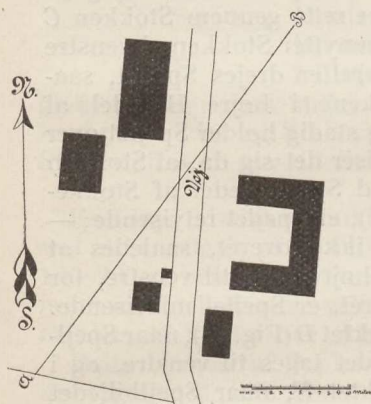


Fig. 35 a.

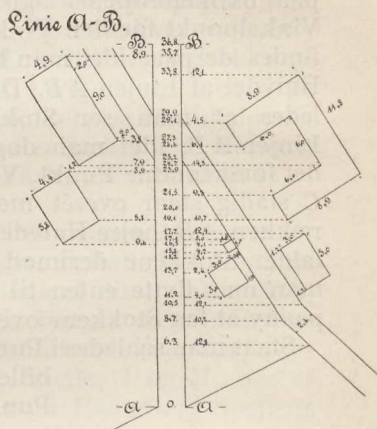


Fig. 35 b.

genhed i Linjen *AB*, samt Længden af de Vinkelrette gennem de enkelte Punkter, opskrives som vist i Fig. 35 b, idet Tallene mellem de 2 lodrette Linjer i Maalebogen angiver Fodpunkternes Afstande fra Begyndelsespunktet *A*.

Fremgangsmaaden vil iøvrigt fremgaa af Tegningen, hvor Fig. 35 a er en Terrainplan og Fig. 35 b fremstiller det dertil svarende Blad i Maalebogen.

Afsætning af Kurver (Cirkelbuer) i Marken.

Bliver Radius i en Cirkel større end 20 Meter, — større end almindelig Baandmaalslængde, — maa man

benytte særlige Metoder til at optegne Kurven. Der haves trykte Tabeller til Brug for dette Arbejde, men man kan med Tilnærmelse naa meget gode Resultater ved at gaa frem paa følgende Maade:

1) Givet Tangenten AT til en Cirkel; T skal være Tangentpunkt for Cirklen med Radius R .

Man finder et Punkt c af Cirklen i Afstanden a fra T ved at oprejse en Vinkelret i Punktet B ($TB = a$), og paa denne afsætte en Længde

$i = \frac{a^2}{2R}$; man har da et

Punkt af Cirkelbuen.



Fig. 36.

Eks. for $a = 3,50$ m og $R = 200$ m faas $i = \frac{3,5^2}{400} = 0,031$ m.

2) Givet en Korde AB i en Cirkel med Radius R .

Man finder et Punkt af Cirklen i Afstanden a fra Kordens ene Endepunkt og i Afstanden b fra det andet (maalt paa Korden), ved at oprejse en Vinkelret i det paagældende Punkt og herpaa afsætte et Stykke $p = \frac{ab}{2R}$; man har da et Punkt

af Cirkelbuen.

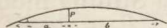


Fig. 37.

I Midten af Korden er $a = b$.
 p kaldes »Pilen«.

Eks. $a = 3,2$ $b = 16,8$ $R = 500$ da faas $p = 0,054$.

3) Givet 2 Punkter A og B af en Cirkel med Radius R og med Afstanden a mellem de to givne Punkter.

Man finder et 3die Punkt c i Afstanden a fra et af de givne ved at trække Korden AB og vinkelret herpaa i Afstanden a fra B rykke et Stykke $= \frac{a^2}{R}$ ind mod

Cirklen. Denne Fremgangsmaade kaldes Indrykning.

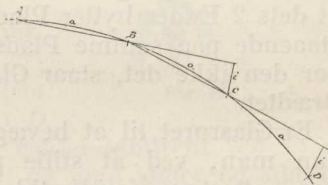


Fig. 38.

Eks. $a = 20$ m $R = 300$ $i = \frac{400}{300} = 1,33$ m.

Waterpas og Nivellerinstrument.

Et Punkts Højde er dets lodrette Afstand fra en vandret Plan.

Punktets Højde over daglig Vande kaldes Punktets *Kote*.

Et af de simpleste Instrumenter, der kan benyttes til Højdemaaing eller Nivellering, er *Waterpasset*. Det bestaar af et lukket Glasrør, der omtrent er helt fyldt med Vinaand eller en anden letflydende Vædske. Røret er slebet saaledes, at ethvert plant Længdesnit skærer Rørets indvendige slebne Flade i en Cirkelbue. Paa selve Røret sættes nogle faa Inddelinger, og ved Hjælp af Gibs eller lign. faststøbes det paa et Stykke afrettet Brædt. (Dette kaldes almindeligt Waterpasset, — eller naar der er anbragt to paa hinanden vinkelrette Waterpas, — for Loddebrættet).

Det er klart, at den lille Luftboble i Glasrøret altid vil stille sig paa samme Sted i Røret, naar Brættet anbringes i den samme skraa Stilling mod den vandrette Plan.

Man indretter Waterpasset saaledes, at Boblen staar midt i Inddelingerne, naar Brættet ligger vandret.

Man kan let undersøge, om et Waterpas er retvisende, ved at lægge det nøjagtigt vandret paa to faste Punkter, og derefter vende det om, saaledes at dets 2 Ender bytter Plads. Boblen skal da blive staaende paa samme Plads mellem Inddelingerne; gør den ikke det, staar Glasrøret galt i Forhold til Brættet.

Er Glasrøret til at bevæge ved smaa Stilleskruer, kan man, ved at stille paa disse, rette Fejlen. Som oftest er imidlertid Glasrøret faststøbt, og man retter da lettest Fejlen ved at høvle lidt af Brættet, hvorved Anlægsfladens Stilling i Forhold til Røret kan forandres, som man ønsker.

Man bør altid, — naar man faar et nyt Waterpas,

— paa den ovenfor beskrevne Maade prøve, om det er retvisende.

Selve Anvendelsen af Waterpasset er meget simpel, og man kan ved Hjælp af et saadant godt udføre mindre Nivellementer, idet man nedrammer Smaapæle og med Waterpasset maaler den lodrette Højdeforskel mellem Pælene, — (eventuelt kan en længere Retskede tages til Hjælp).

Strækker Nivellementet sig imidlertid over større Afstande, er denne Metode uheldig, og man plejer i saa Tilfælde at sætte Waterpasset i fast Forbindelse med en Sigtelinje, som er vandret, naar Waterpasset staar vandret. Højdeforskellen mellem 2 Punkter aflæses da paa en Stang, der er inddelt i Metermaal med store tydelige Mærker. Denne Stang kaldes et *Stadie* og det omtalte Sigteinstrument, der som oftest er indrettet med Kikkert, for at man skal kunne se tydeligere, kaldes et *Nivellerinstrument*.

Det simpleste Nivellerinstrument bestaar af en Kikkert, hvorpaa der er fastskruet et Waterpas, (som oftest benævnet »Niveau« eller »Libelle«). Kikkerten kan drejes om en lodret Akse, (saaledes at selve Kikkerten altsaa bevæges i en vandret Plan), — og hele Instrumentet er fastskruet paa en Trefod.

Instrumentet ses i hestaaende Figur:

AB er Kikkerten, hvorpaa Waterpasset (Niveauet) *CD* er fastgjort. I Kikkerten sidder (omtrent ved *F*) et Traadkors af Spindelvæv, og man sigter og aflæser paa Maalestangen (Stadiet) efter den vandrette Traad i dette Kors.

Kikkerten er som oftest indrettet saaledes, at man ser Billedet omvendt; — derfor er Tallene

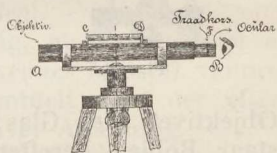


Fig. 39.

paa Stadiet malet paa Hovedet, — saaledes at de ses ret i Kikkerten.

Man bør altid, naar man skal benytte et nyt Instrument, undersøge, om det viser rigtigt, og til- lige under Brugen af og til forvisse sig om, at det stadig holder den rigtige Indstilling.

Niveauet skal være parallelt med Sigtelinjen i Kik- kerten; er dette Tilfældet, vil man altid, naar Ni- veauet er stillet vandret, sigte efter en vandret Linje, hvad der er Hovedbetingelsen for at nivellere rigtigt. Endvidere er det nødvendigt, at Kikkerten, og dermed Niveauet, er vinkelret paa den lodrette Akse L , saaledes at denne virkelig staar lodret, naar Niveauet er stillet vandret.

Skal Instrumentet undersøges, gøres dette paa følgende Maade:

1) Instrumentet opstilles, og Niveauet stilles vandret ved Hjælp af de store Fodskruer F_1 og F_2 ; man drejer først Niveauet hen over F_1 , og stiller vandret, og dernæst over F_2 og stiller vandret, idet man flere Gange prøver disse 2 Stillinger.

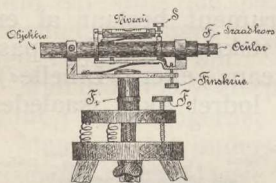


Fig. 40.

Kikkerten drejes derefter en $\frac{1}{2}$ Omdrejning, saaledes at Okularet (det Glas, man læg- ger Øjet til) bytter Plads med

Objektivet (det Glas, der vender mod Stadiet); staar Boblen herefter stadig paa samme Plads, er Instrumentet drejet om en lodret staaende Akse, — bevæger Boblen sig derimod, er det Tegn paa, at Niveauet er drejet om en skraatstaaende Akse, og man retter da Fejlen ved at dreje dels paa en af de store Fodskruer og dels paa Niveauets Stille- skrue »S« (eller paa Finskruen). Er Boblen f. Eks. gaaet 4 Streger til Siden, rettes Halvdelen (altsaa 2 Streger) ved at dreje paa F_2 og 2 Streger ved at

dreje paa Skruen S (eller paa Finskruen), indtil at Boblen atter staar midt i Inddelingerne.

Man prøver derefter paany Stillingen over F_1 , og foretager om nødvendigt endnu en Rettelse (denne Gang paa Fodskruen F_1) o. s. v., og man fortsætter paa denne Maade, indtil man tilsidst har opnaaet, at Boblen beholder sin Plads, i hvilken Stilling Kikkerten end drejes.

Paa Finskruen (hvis en saadan findes) sættes et Mærke, saaledes at man hurtigt kan finde den Stilling, for hvilken Niveauet er $\perp$ paa den lodrette Omdrejningsakse.

2. *Sigtelinjen skal stilles parallel med Niveauet.* Man gaar frem paa følgende Maade:

Der udstikkes en ret Linje, — saa lang som den længste Afstand, paa hvilken Instrumentet skal benyttes. Endepunkterne mærkes med Pæle, der slaas godt fast; endvidere afmærkes Midtpunktet af Linjen. Man stiller derefter Instrumentet nøjagtigt over dette Midtpunkt og aflæser paa Stadiet over begge Endepælene. Man finder herved den nøjagtige Højdeforskel mellem disse 2 Pæle; thi da Instrumentet staar nøjagtigt midt mellem Pælene, gør det intet, om der er Fejl i Instrumentet, — man vil sigte lige galt til begge Sider, og Fejlen vil ikke faa nogen Indflydelse paa Højdeforskellen.

Det forudsættes selvfølgelig, at Instrumentet er omhyggeligt opstillet med Niveauet bestemt vandret ved begge Aflæsninger; eventuelt maa der efterstilles med Finskruen ved hver Aflæsning.

Dernæst opstilles Instrumentet over den ene Endepæl, — Niveauet stilles vandret, — og med en Tommestok eller med Stadiet maales den lodrette Afstand fra Pælen til Midten af Traadkorset (man maaler nøjagtigt nok ved at maale til Midten af Kikkerten; men iøvrigt bør man naturligvis gøre sig Umage for at maale saa nøjagtigt som muligt).

Fra den forrige Opstilling kender man den nøjagtige Højdeforskel mellem Pælene; denne lægges

til eller trækkes fra det nu tagne Maal, eftersom man staar med Instrumentet henholdsvis ved den højeste eller laveste Pæl, og man faar herved det Tal, der skal aflæses paa Stadiet, naar dette holdes over den anden Pæl.

Man foretager altsaa denne Aflæsning, — og passer denne med det fundne Tal, er Instrumentet i Orden, — hvis ikke, flytter man ved Hjælp af 2 smaa Skruer, der sidder paa Kikkerten ved F , den vandrette Traad i Traadkorset op eller ned, til den netop viser paa det rigtige Tal.

Man maa ved disse Rettelser være meget var-som, og ikke tage for haardt paa de smaa Skruer; disse skal stadig følge med hinanden, saaledes at naar den ene skrues op, skrues den anden lige saa meget til. Skruerne skal stadig være »i Spænd«; først da er man sikker paa, at Traadkorset be-holder sin Stilling.

Som oftest er det kun ganske faa Omgange, der skal skrues paa Skruerne.

Oversigt over, hvorledes Instrumentet undersøges:

Nr. 1. Udstik en ret Linje og opstil Instrumentet nøjagtigt over Midtpunktet.

Nr. 2. Stil Niveauet $\perp$ paa Instrumentets lod-rette Drejningsakse, saaledes som angivet Side 34 under 1; aflæs paa Stadiet over begge Endepæle Højderne a og b , og find heraf Højdedifferensen $d = a - b$.

Nr. 3. Opstil Instrumentet over den ene Pæl B , og maal Afstanden fra Midten af Kikkerten til Pælen $= p$. Man skal da træffe Aflæsningen $p + d$, naar man aflæser paa Stadiet over den anden Pæl. Træffes denne Aflæsning ikke, flyttes den vandrette Traad i Traadkorset, indtil den staar nøjagtig paa Aflæsningen $p + d$.

Det er her forudsat, at *B* ligger højere end *A*; ligger *B* lavere end *A*, skal man selvfølgelig træffe Aflysningen $p \div d$ over Pælen *A*.

Eks. Linjen *AB* udstikkes og Instrumentet opstilles midt i Linjen, hvorefter Niveauet stilles vandret.

Den vandrette Sigtelinje er *ab*; men er der Fejl i Instrumentet, vil Sigtet ikke blive vandret, og der vil f. Eks. sigtes for højt, — (lige meget til begge Sider) — saaledes som antydet i Figuren (Fig. 41 a). Højdedifferensen *d* findes at være $2,25 - 1,82 = 0,98$ m.

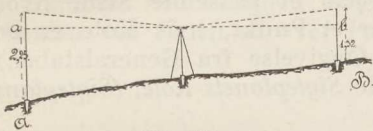


Fig. 41 a.

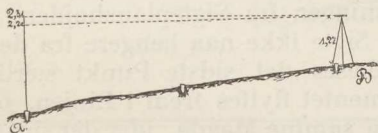


Fig. 41 b.

Man stiller derefter Instrumentet op over *B*, og maaler Afstanden fra Kikkert til Pæl (= $1,27$ m), hvorefter man aflæser paa Stadiet over *A*, f. Eks. Tallet $2,81$.

I Grunden skulde man nu have aflæst

Tallet $0,98 + 1,27 = 2,20$, — nemlig, hvis Apparatet havde været i Orden, — og man maa derfor rette Fejlen ved at skrue paa Traadkorsets smaa Skruer, indtil Traaden dækker Tallet $2,20$. Instrumentet er da i Orden, idet Sigtet nu gaar ad den vandrette Linje *ab*.

Havde man stillet op over *A*, skulde Aflysningen over *B* have været lig den maalte Afstand fra Kikkert til Pæl minus $0,98$.

Mærk:

Behandl altid Instrumentet varsomt!

Hold det rent og tørt!

Lad aldrig Kassen staa aaben, udsat for Regn eller Sol!

Tag ikke Okularet helt af, uden det er strængt nødvendigt; Traadkorset sidder lige inden for og kan let tage Skade!

Linjenivellement.

Et Nivellement af en Linje, — hvad enten der langs denne skal lægges en Jærnbane, Vej, Kloak eller lignende, — udføres paa den Maade, at Instrumentet opstilles paa et passende Sted, hvorefter der aflæses over et Punkt, hvis Kote er bekendt, (f. Eks. ved Opgivelse fra Generalstabens); man kan herved finde *Sigteplanets Kote*, (*Sigteplanshøjden*).

Der aflæses derpaa over alle de Punkter, der skal nivelleres, og man finder disse Punkters Koter ved at trække Aflæsningen fra Sigteplanshøjden.

Kan man med sit Sigte ikke naa længere fra den første Opstilling, aflæses det sidste Punkt særlig omhyggeligt, Instrumentet flyttes frem i Linjen, og man gaar videre paa samme Maade, idet det sidste Punkt fra første Opstilling nu benyttes som Udgangspunkt.

Disse Overgangspunkter maa som nævnt aflæses særlig omhyggeligt, da en Fejl begaaet her selvfølgelig vil vise sig gennem hele Nivellementet.

Det kan være praktisk af og til at tage Højden af særlige Punkter, som ligger urokkelig fast, da man i saa Fald altid kan gaa ud fra et af disse ved senere Nivellementer paa samme Linje.

Der kan benyttes Hussokler, Trappesten eller lignende. Findes intet passende, kan en svær Pæl, forsynet med et Kors forneden, nedgraves i Jorden. Korset kan f. Eks. laves af et Par Plankestumper, som spigres fast paa Pælen; men ved vigtigere Nivellementer udføres det hele omhyggeligere.

Korset skal nedgraves til frostfri Dybde.

Toppen af Pælen forsynes med et stort smeddet Spiger, som slaas helt ned, og paa Spigrets Hoved holdes Stadiet.

Saadanne Punkter kaldes *Fikspunkter*.

Fremgangsmaaden ved Nivellementet vil i øvrigt fremgaa af hosstaaende Skitse, som viser et Længdesnit af en Linje, der er udstukket i Marken; nedenfor er tillige vist, hvorledes Maalebogen for Nivellementet føres.

Punkterne *a*, *b*, *c* o. s. v. maa selvfølgelig i Forvejen være afmærkede i Marken, f. Eks. ved Pæle, der rammes ned i Jorden; yderligere anbringes der i Reglen ved Siden af hver Pæl en Nummerpæl.

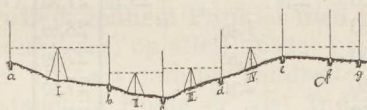


Fig. 42.

Station	Punkt	Aflæsning	Sigteplans Højde	Kote	Anmærkning	
I	a	1,35	84,87	83,52	{ opgivet af Gene- ralstaben	
	b	3,75		81,12		
II	b	1,20	82,32	79,81		
	c	2,51				
III	c	2,94	82,75	81,81		
	d	0,94				
IV	d	3,25	85,06	84,16		{ Hjørne af Trappe- sten
	e	0,90				
	f	1,24				
	g	1,28				

Ved Nivellement af en Jærnbanelinje kan Maalebogen føres som vist nedenfor. Der forudsættes at være 2 Opstillinger *A* og *B*.

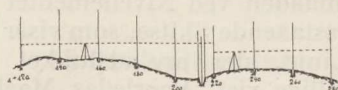


Fig. 43.

Station	Punkt	Bagsigte	Mellempunkt	Fremsigte	Sigteplans Højde	Kote	Anmærkning
A	1 + 120	2,19			29,49	27,30	Opgivet. { Afløbsgrøft fra Byen
	140		1,40			28,09	
	160		1,50			27,99	
	180		2,10			27,39	
	200		3,40			26,09	
	Grøftekant		3,50			25,99	
	- bund		4,25			25,24	
	Grøftekant		3,40			26,09	
	1 + 220			3,12		26,37	
B	1 + 220	2,21			28,58		
	240		1,80			26,78	
	260		1,91			26,67	
	280			2,90		25,68	
	Sum	4,40		6,02			

Ved at opskrive paa sidstnævnte Maade faar man en nem Kontrol paa, om man har regnet Overgangspunkternes Koter rigtigt ud; man kan nemlig lægge alle Bagsigter, (o: Sigter bagud i Linjen), sammen, og ligeledes alle Fremsigter; den første Sum lagt til den først opgivne Kote, minus Summen af alle Fremsigter, skal da give det sidste Punkts Kote, — altsaa $4,40 + 27,30 \div 6,02 = 31,70 \div 6,02 = 25,68$.

Fladenivellement.

Gælder det om at angive Højdeforholdene paa et bestemt Areal, kan dette inddeles i Kvadrater ved Udstikning af rette Linjer vinkelrette paa hinanden. Afstanden mellem Linjerne kan efter Omstændighederne være 10—20 Meter. (Naar Arealet er optegnet paa Papiret, vil alle de rette Linjer danne Kvadrater, som paa et Dambrædt).

Højderne aflæses i alle de rette Linjers Skæringspunkter, og Koterne indskrives paa Kortet.

Linier, trukket gennem Punkter med samme Kote, kaldes *Niveaukurver*, og alle Punkter paa en Niveau-kurve ligger altsaa i samme vandrette Plan.

Paa hosstaaende Figur er vist Indlægningen af et Kvadratnet paa en Mark. Der er indlagt Niveau-kurver for 15, 16 og 17 Meter, og disse er selvfølgelig tegnet mellem de fundne Kotetal saaledes, at de kommer til at ligge rigtigt i Forhold til disse, — (man skønner sig til Beliggenheden af Kurven).

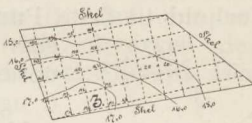


Fig. 44.

Skal der paa vedkommende Mark graves Grus, — f. Eks. til en Dybde af Kote 10,0, — findes det Volumen, der kan udgraves, ved at betragte Bakken som bestaaende af en Samling retvinklede skraat afskaarne Prismer med kvadratisk Normalsnit. Volumen af disse findes let, idet hvert enkelt Prisme for Nemheds Skyld betragtes som et retvinklet Parallelepipedum, hvis Middel-højde udregnes.

Eks. Volumen af Nr. 3 er, naar Linjeafstanden er 20 m, $= 20 \times 20 \times (17,3 - 10,0) = 400 \text{ m}^2 \times 7,3 \text{ m} = 2920 \text{ m}^3$.

Selve Nivellementet udføres paa sædvanlig Maade med forskellige Opstillinger o. s. v. De enkelte Punkter maa selvfølgelig nummereres ved Smaapløkke, saaledes at man kan holde Rede paa dem.

Pejling.

Skal man foretage en Opmaaling af Bunden af en Sø med Angivelse af Dybdeforholdene, maa man selvfølgelig gaa frem paa anden Maade.

Man gaar ud fra Vandoverfladen som Nulpunkt, og maaler Vanddybden direkte ved en Stage eller et Lod med inddelt Line.

Vandoverfladens Højde i Forhold til daglig Vande maa tages i Betragtning ved Udregningen af Koterne; man maa derfor, hvis Vandstanden er foranderlig, anbringe et fast Vandstandsbrædt, og f. Eks. ved Begyndelsen og Afslutningen af hver Opmaaling aflæse Vandstanden her.

Vandstandsbrædtets Nulpunkt nivelleres paa sædvanlig Maade, og dets Kote udregnes.

De enkelte Punkters Beliggenhed bestemmes i Forhold til faste Punkter i Land, opsatte Signaler eller lignende; f. Eks. kan man opsætte Signaler ved *A* og *B* samt *C* og *D*.



Fig. 45.

Man roer derefter ud paa Søen i en Baad, i hvis Agterende der er anbragt en Rulle, paa hvilken der er opviklet en lang Line (Pejllinen) — helst et Staaltraadstov — ca. 200 à 400 Meter langt og forsynet med Mærker for hver 5 eller 10 Meter. Linens Nulpunkt fastgøres i Land ved et bekendt Punkt — f. Eks. *A*, — og efterhaanden som man roer frem, stadig holdende sig i Retningen *AB*, vikler Linen sig op, og en ved Rullen anbragt Mand melder, hver Gang et Mærke passerer, idet han raaber: 10, 20, 30 o. s. v.

Ved hvert Raab tager en anden Mand Vanddybden, enten ved en lang, i Meter, inddelt Stage (Pejlstagen), eller paa større Dybder ved Lod med inddelt Line. Den paagældende Mand raaber den aflæste Dybde, som af en Tredje opskrives i Maale-

bogen ved Siden af det tilsvarende Længdetal i Retningen AB .

Paa denne Maade fortsættes i flere Retninger: AB , CD o. s. v., og man erholder herved det samme Materiale til Optegning af et Kort over Havdybder, som ovenfor ved Fladenivellement, saaledes at »Dybdekurver« altsaa kan optegnes.

Skal kun en enkelt Retning maales (pejles), kommer dette til at svare til et Linjenivellement.

Der behøves altsaa mindst 4 Mand til Pejling, en til at skrive, en til at ro, en ved Rullen og en ved Stagen eller Loddet.

Mærker paa Line og Stage maa være tydelige; Stagen males gerne paa lignende Maade som en Landmaalerstok. Der sættes en Klump Jærn eller lignende paa Foden af Stagen, saaledes at den flyder omtrent lodret i Vandet; den er da lettest at manøvrere. Stagen gøres ikke gerne længere end 7 à 8 Meter; er der Mudder paa Bunden, forsynes den med en flad Skive forneden, hvorved den hindres i at synke ned i Mudderet. Skivens Diameter er i Reglen 15 à 20 cm.

Miring.

Har man opgivet 2 Højder, f. Eks. ved nedrammede Pæle, kan man let indskyde en Række nye Pæle mellem de 2 første, saaledes at alle Pælenes Hoveder kommer til at ligge paa en ret Linje; — dette udføres ved Hjælp af Miretavler.

Et Sæt Miretavler bestaar af 3 Stykker, *I*, *II* og *III*, saaledes som det fremgaar af hosstaaende Tegning.

Er de to Punkter A og B givne, og man derimellem vil indskyde et tredje Punkt C , saaledes at Linjen ACB bliver ret, opstilles den store Tavle,

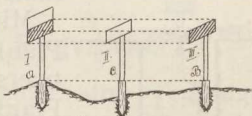


Fig. 46.

(hvis ene Halvdel er sortmalet, og anden Halvdel hvidmalet), over Pælen *A*. Selv stiller man sig med en af de smaa Tavler *III* over Pælen *B*, og man lader en Mand anbringe den tredje lille Tavle *II* saaledes, at Overkanterne af de 2 smaa Tavler flugter nøjagtigt med Midten af den store Tavle. Ved *C* slaas en Pæl i, idet man først sørger for, at Pælen er i Flugten *AB*, — og siden afretter Højden efter Flugten af Tavlerne, idet Pælen slaas ned lidt efter lidt, indtil Højden passer.

Tavlerne er lavet saaledes, at de smaa er nøjagtig lige høje, regnet fra Overkant af Tavlen til Foden af Stokken, og disse 2 er igen nøjagtig lig Afstanden fra Midten af den store Tavle til det nederste Punkt af dennes Stok. Staar Tavlerne altsaa som ovenfor angivet, er det klart, at *ACB* ligge paa en ret Linje.

Tavlerne kan gøres ca. 10×30 cm for de smaas Vedkommende og 20×30 cm for den stores Vedkommende.

Højden af de smaa Tavler er i Reglen ca. 110 cm.

Inden Brugen stilles samtlige 3 Tavler sammen, og det efterses, om Højderne er nøjagtig lige store.

Skal der lægges en retlinet Ledning i en aaben gravet Rende, og man har opgivet Højden paa Ledningen ved dennes Ender, (som oftest opgivet ved, at Ledningen skal ligge i en vis Dybde under et bestemt Mærke, f. Eks. Toppen af en nedrammet Pæl eller lign.), er det praktisk straks at fastgøre de 2 af Tavlerne — den store og en af de smaa — ved de to Endepunkter af Gravningen, saaledes som antydnet i Fig. 47.

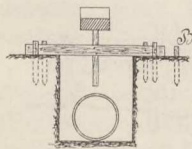


Fig. 47.

Miretavlerne fastspigres til to Planker, som anbringes paa Højkant tværs over Rendegravningen, og Plankerne holdes i fast og urokkelig Stilling ved Smaapæle, som nedrammes i Jorden.

Med Vaterpasset kan man nu let finde den lodrette Afstand fra Midten af den store Tavle til Toppen af Pælen B ($= 0,95$ m), — og er det f. Eks. forlangt, at Bunden af Ledningen skal ligge $3,20$ m under Pælen B , — vil Afstanden fra den store Tavles Midte til Rørets Bund følgelig blive lig $0,95 + 3,20 = 4,15$ m.

Den lille Tavle ved Gravningens anden Ende fastgøres paa akkurat samme Maade, saaledes altsaa, at Overkanten ligger $4,15$ m over Ledningens Bund.

Den tredje Tavle, ved Hjælp af hvilken Rørledningen endelig skal rettes ind, saaledes at den bliver retlinet, maa selvfølgelig forlænges, indtil den har den rette Længde; dette gøres simpelthen ved at slaa en Stok af passende Længde paa Tavlen Stok.

Man kan derefter udføre Rørlægningen ved Hjælp af de 3 Tavler ganske paa samme Maade, som tidligere beskrevet.

Ved Sporlægning benyttes ogsaa Miretavler til Retning (Justering) af Sporet; disse laves i Reglen som brede Tavler (Planker), der kan naa tværs over Sporet, — og uden Stok, idet de lægges direkte paa Skinnerne.

Tavlerne kan ogsaa erstattes med Klodser af samme Højde; disse er hurtigere at arbejde med, og man arbejder da kun med én Skinne ad Gangen, idet Bredden af Klodserne kun er ca. 10 cm.

De brede Tavler angiver straks enhver Vindskævhed i Sporet.

Om Afsætning for Bygværker.

I Reglen udføres alle Arbejder efter Tegninger, som er optegnet saaledes, at de viser det paagældende Bygværk i den færdige Skikkelse.

Som tidligere omtalt er Bygværkerne optegnede set fra forskellige Sider, — ovenfra $\circ$: Plantegning, forfra $\circ$: Façadetegning, og endelig i forskellige Snit.

Er der paa Planen brugt særlige Betegnelser, er der som oftest ogsaa angivet en særlig *Signatur*fortegnelse.

Før Arbejdet paabegyndes, maa man foretage en omhyggelig Afmærkning af det Bygværk, som skal opføres. Gælder det saaledes Opførelsen af et almindeligt Hus, maa man afmærke Flugten af alle 4 Sider, samt angive Sokkelhøjde eller Højden af Gulvet i Kælder eller Stue.

Det er af største Vigtighed, at man under Arbejdets Udførelse stadig bevarer den første Afsætning; man har da altid Kontrol paa, om man arbejder rigtigt, og det er lettere senere at foretage Ændringer i Afsætningen, saafremt det skulde vise sig nødvendigt.

Man bør derfor altid sætte alle Mærker godt og solidt, saaledes at man ikke behøver at spille Tid med at lede efter dem eller med at sætte dem op paany. (Ved det omtalte Hus benyttes Afsætningen kun ved den underste Del af Bygningen, — men ved et Jordarbejde benyttes Afsætningen i Reglen lige til det sidste).

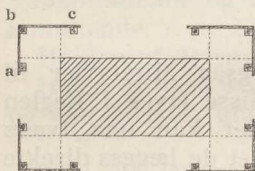


Fig. 48.

De omtalte Flugter af Husets Sider afmærkes omtrent som vist i Fig. 48 og 49. *a*, *b* og *c* er solide Pæle, der rammes godt ned i Jorden, og som tillige rager et passende Stykke op over. De rammes saaledes, at Flugterne af Husets Sider skærer ind imellem dem. Til disse Pæle sømmes vandrette Plankestykker, saaledes at der ved hvert Hjørne kommer til at staa et solidt lille Stillads; hvor Flugterne skærer ind over Plankestykkerne, skæres der et Hak, — eller der rammes et Søm i det vandrette Plankestykke, — til Fastgørelse af en

Snor, der, spændt mellem 2 til hinanden svarende Mærker, direkte angiver Flugten.

De smaa Afsætnings-Stilladser sættes selvfølgelig saa langt udenfor Huset, at Grunden kan graves ud, uden at de berøres.

Gulvhøjden kan angives fra en af Pælene.

Lignende Afsætninger anvendes ved mange andre Bygværker, men er ikke altid tilstrækkelige. Skal der saaledes opføres en Mur, der er tilbagehældende, eller en Bropille med skraa Sider, maa man opstille en eller flere Skabeloner.

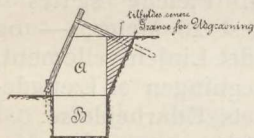


Fig. 50.

Skal Frontmuren A mures paa et i Forvejen støbt Fundament B, maa man, for at kunne mure den skraa Flade, have to eller flere Skabeloner,

der angiver Flugten af den skraa Mur, naar der udspringes en Snor imellem dem.

Ofte kan saadanne Skabeloner blive ret store Stilladser, og man maa da i hvert enkelt Tilfælde overveje, hvorledes man bedst kan faa dem anbragt *solidt* og *nøjagtigt*. Ved solid og nøjagtig Opstilling spares megen Tid med Eftermaaling m. m., og man staar sig altid ved at ofre Tid paa en omhyggelig og solid Afsætning.

Ved Jærnbanner, Veje og Gader maa der ofte foretages betydelige Jordarbejder, inden Overbygningen (Skinner med Ballast, Makadamisering eller Brolægningen) kan anbringes.

Det færdige Jordarbejde — Dæmningen eller Afgravningen — kaldes Underbygningen.

Arbejdstegningen til Underbygningen bestaar som oftest kun af

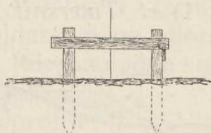


Fig. 49.

- 1) et Tværprofil (Tværprofil), der angiver, hvorledes den færdige Underbygning ser ud, vinkelret paa Længderetningen, samt

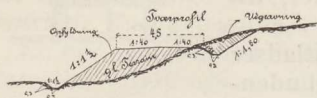


Fig. 51.

- 2) et Længdesnit langs Linjen, der viser, om der

skal foretages Opfyldning eller Afgravning paa de forskellige Steder.

Plantegning udleveres meget ofte slet ikke ved saadanne større Jordarbejder, idet nemlig Linjen i Reglen er udstukket i Marken, mærket ved Pæle med tilhørende Nummerpæle. Pælene sættes i konstant Afstand, — som oftest 20 Meter, — og benyttes tillige til Optagelse af det Linjenivellement, der danner Grundlaget for Optegningen af Længdeprofil og dermed for Projektets Udarbejdelse.

Tværprofilet angiver Bane- eller Vejlegemet's Plnumsbredde, (i Fig. 51 = 4,5 m).

Ved Planum forstaas den øverste Flade af Underbygningen; den er paa tværs af Længderetningen som oftest udstyret med en svag Afrygning (tagdannet) for Vandafledningens Skyld, medens den i Længderetningen selvfølgelig stiger eller falder efter Behov.

Sidebegrænsningen er i Reglen Jordskraaninger.

Paa Tværprofilet er angivet Skraaningsanlægget; at Anlægget er 1:1 $\frac{1}{2}$ eller 1:1,5 vil sige, at Skraaningen stiger 1 m fra den vandrette Plan for hver 1 $\frac{1}{2}$ Meter, der maales frem mod Midten af Tværprofilet.

Længdeprofilet viser et Snit paa langs af Linjen.

Man plejer i Reglen at anvende ét Maalestoksforhold for Længder og et andet for Højder, saaledes at Maalestoksforholdet for de sidste gøres større end for de første. Herved kom-

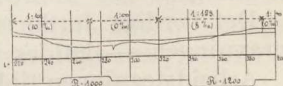


Fig. 52.

mer alle Højderne til at træde tydeligere frem, hvad der er af Betydning, da Højdemaalet ellers vilde blive for smaa i Forhold til Længden af Linjen.

Det fremgaar tydeligt af Længdeprofilen (Fig. 52), hvor der skal fyldes op, og hvor der skal graves af.

Den brudte rette Linje angiver Planum, og Stigninger og Fald er angivet ovenover paa en vandret Linje. At Stigningen er 1 : 100 (1 paa 100) vil sige, at Planum stiger 1 m for hver 100 m, der maales frem. Stigningsforholdet angives undertiden ogsaa paa anden Maade, nemlig ved at angive, hvor mange Meter Planum stiger paa 1000 Meter, saaledes at forstaa, at en Stigning 1 : 100 (1 paa 100) svarer til 10 paa 1000 (10 ‰).

10 ‰ læses som »10 pro mille«, idet »mille« er den latinske Betegnelse for 1000.

Den bugtede, ujævne Linje fremstiller Terrænet, saaledes som det er optegnet efter Nivellementet. De nivellerede Koter indskrives paa Tegningen, (hvad der dog ikke er gjort paa Figuren).

Under Profilet er Krumningsforholdene angivet ved de indskrevne Radier.

Det gælder ved Arbejdets Udførelse særlig om at afmærke de Punkter, som *begrænser* Jordarbejdet. Skal en Dæmning føres over en vandret Mark, og skal Skraaningsanlægget være 1 : $1\frac{1}{2}$, afsættes Foden af Dæmningen ved vinkelret paa Vejens Længderetning at afsætte en Bredde = $\frac{1}{2}$ Planumsbredde + $1\frac{1}{2} \times$ Paafyldningshøjden, altsaa med de i Fig. 53 angivne Tal: $2,25 + 3,0 = 5,25$.

Paafyldningshøjden findes let ved Hjælp af Længdeprofilen.

I en Afstand af $5,25$ m fra Midterpælen, og vinkelret paa Linjens Længderetning, slaas der altsaa en Pæl i Jorden, idet man sørger for, at Pælen kommer

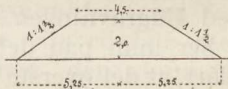


Fig. 53.

til at staa nøjagtigt i samme Højde som Midterpælen.

Afsætningen af Skraaningsbredderne foretages med alm. Baandmaal, medens Højden af Pælene bestemmes ved Retskede og Waterpas, eller maaske ved Nivellerinstrument. Ved nøjagtig Afsætning vil Skraaningen naturligvis komme til at gaa gennem Pælens Top.



Fig. 54.

Er Marken imidlertid ikke nøjagtigt vandret, kan man let risikere, at Sidepælen, — naar denne skal anbringes i samme Højde som Midterpælen —, enten kommer til at staa for højt over Jordoverfladen, eller maaske for lavt, saaledes at det bliver nødvendigt at kradse lidt op i Jorden, som antydnet i Fig. 54. En saadan Foranstaltning (og noget tilsvarende, hvis Pælen staaer for højt) maa altsaa foretages, hvis man da ikke vil foretrække at afsætte et andet Punkt af Skraaningen.

Er Marken stærkt skraanende, (er der stærkt »Sidefald«), maa man gaa frem paa en noget anden Maade, idet man nemlig ikke kan sætte Sidepælene saa nær Dæmningsfoden eller Kanten af Udgravningen, uden samtidig at risikere, at de forsvinder ved Udgravningen.

Ser man paa det i Fig. 55 viste Tværsnit, er det klart, at det øverste Skraaningspunkt maa rykke desto længere bort fra Midten, jo stærkere Marken stiger; — i det i Fig. 55 viste Tilfælde ligger øverste Skraaningspunkt helt oppe ved Punktet c.

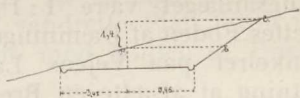


Fig. 55.

Man gaar i saa Tilfælde ved Afsætningen frem paa følgende Maade:

Man begynder med at skønne sig til Beliggenheden af Punktet c, — altsaa til den øverste Skraa-

ningskant, — hvorefter man maaler Punktet *c*'s Højde over *p*, f. Eks. = 1,4 Meter. Der regnes derpaa paa sædvanlig Maade, som om Marken gik efter den vandrette Linje gennem *c*, — altsaa som om Afgravningsdybden var 2,4 Meter, (nemlig 1,4 m + den i Profilet angivne Afgravningsdybde 1,0 m). Forudsættes det dernæst, at den halve Planumsbredde + Grøftebredden tilsammen er = 3,45 m, afsættes der altsaa fra Midterpælen og til højre ialt: $3,45 + 2,4 \times 1\frac{1}{4} = 6,45$ m, idet Skraaningsanlægget antages at være 1 : 1 $\frac{1}{4}$.

I Afstanden 6,45 fra Midten slaas en Pæl i Jorden, og Højden af Pælens Top sættes nøjagtigt 1,40 Meter over Midterpælen. Skraaningen gaar da gennem Pælens Top.

Er der skønnet meget forkert, viser det sig derved, at Pælen, naar den skal anbringes i Højde med Midterpælen, enten maa graves ret dybt ned, eller ogsaa kommer til at rage højt op over Jordoverfladen, — eftersom man har skønnet Punktet henholdsvis for langt inde mod Midten eller for langt ude fra samme.

I den lave Side rykker Skraaningspunktet *mod* Midten, paa samme Maade som det i den høje Side rykker *bort fra* Midten; man skønner ogsaa her Beliggenheden af Skraaningspunktet, men formindsker naturligvis den givne Gravedybde med den maalte Højdeforskel mellem det skønnede Punkt og den givne Midterpæl.

For Dæmninger er Fremgangsmaaden ganske tilsvarende, dog at Skraaningspunktet i den lave Side i dette Tilfælde rykker bort fra Midten, og omvendt i den høje Side.

Højderne afsættes, som tidligere nævnt, enten ved at benytte Retskede med Waterpas, eller ved at benytte Nivellérinstrument.

(Man staar sig i Reglen ved at skønne Skraaningspunkterne saaledes, at man, naar Instrumentet benyttes, faar nogenlunde lette Tal at regne med. Er f. Eks. Midter-

koten for Planum opgivet at være 12,⁸⁷, Sigteplanshøjden ved Opstillingen 15,²⁸, og aflæser man Tallet 3,⁴³ over det skønnede Punkt — bliver Beregningen en Del lettere, hvis den sidste Aflæsning tages som 3,⁴⁶ (i Stedet for 3,⁴³), idet nemlig det skønnede Punkts Kote da bliver 11,⁷⁷ og Højdedifferensen altsaa 0,⁶⁰, som let multipliceres med Skraaningsanlægget o. s. v.

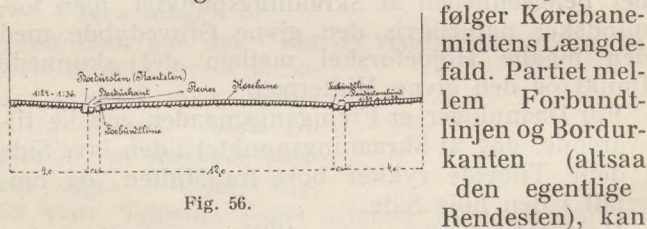
Paa samme Maade forholder det sig, naar der arbejdes med Retskede og Waterpas; Punkterne skønnes helst saaledes, at Højdedifferensen, der skal regnes med, bliver et rundt Tal).

Overbygningen ved Jærnbaneanlæg er som oftest Staalskinner paa Tværsveller af Træ, liggende i Ballast af Grus eller Sten.

For at kunne udlægge Sporet maa Spormidten samt den Højde, i hvilken Skinnehovedet skal ligge, være opgivet. Disse Størrelser gives i Reglen ved en og samme Pæl, idet nemlig Pælen anbringes i en bestemt Afstand fra Midten af Sporet, medens der iøvrigt i Pælen anbringes et Søm, som angiver Skinnehøjden, — (eller Pælen afsaves eventuelt i den rette Højde).

I Fig. 56 er vist et Tværprofil af Overbygningen af en Gade:

Kørebane begrænses af de 2 Forbundtlinjer, som



følger Kørebane- midtens Længde- fald. Partiet mel- lem Forbundt- linjen og Bordur- kanten (altsaa den egentlige Rendesten), kan

derimod i Reglen ikke følge Kørebane-ns Længde- fald, i hvert Fald ikke, hvis dette kun er ringe, (maaske endog 0). Rendestenen skal nemlig for Vand- aflednings Skyld have Længdefald mod Nedløbs- brøndene, (helst ikke mindre end 1 : 250), og dette

frembringes ved at hæve eller sænke Rendestensbunden paa passende Steder; det lille skraa Stykke, »Revieret«, udjævner da de forskellige Højdedifferenser mellem Rendestensbunden og Forbundtlinjerne.

Bordurkanterne følger som oftest Kørebanens Længdefald.

Fortovet har i Reglen Tværfald mod Rendestenen for Vandafledningens Skyld, idet Tværfaldet varierer

for asfalterede Fortove fra	1 : 35	til	1 : 60
» brolagte	1 : 24	»	1 : 36
» grusbelagte	1 : 12	»	1 : 18

Af samme Grund har ogsaa Kørebanen Oprunding, — efter en Kurve, som kaldes en Parabel (se Fig. 57).

Oprundingen angives ved Pilhøjden af Buen divideret med Gadens eller Vejens hele Bredde altsaa Oprundingen

$= \frac{p}{b}$. Oprundingen er

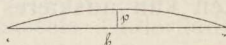


Fig. 57.

for Skærveveje	ca.	1 : 36	à	1 : 48
- Stenbro	-	1 : 48	à	1 : 80
- Træbrolægn.	-	1 : 80		
- Asfalt	-	1 : 100.		

Det stejleste Længdefald, man tør tillade paa en asfalteret Gade, er 1:70, idet et stærkere Fald medfører Fare for Vognkørslen, særlig hvis Asfalten er vaad og snavset (fedtet).

Med Træbrolægning tør man derimod nok gaa til et Længdefald af indtil 1:35.

Vil man fremstille en Skabelon svarende til Oprundingen $\frac{p}{b}$, kan dette gøres ved paa en Planke

at tegne et Rektangel med Siderne p og $\frac{b}{2}$, saaledes som det er vist i Fig. 58. Den vandrette og lodrette Side i Rektanglet deles derefter i lige mange lige store Dele, (i Fig. 58 er hver Side f. Eks. delt



Fig. 58.

i 3 ligestore Dele). De lodrette Linjer 1-1 og 2-2 gennem Delepunkterne paa den øverste vandrette Side trækkes, hvorefter Vinkelpunktet P forbindes med de 2 Delepunkter 1' og 2' til højre. Skæringspunkterne mellem Linjerne 1-1 og $P-1'$ og mellem 2-2 og $P-2'$ er da Punkter af den søgte Parabel (Skabelon).

Linjen mellem de fundne Punkter trækkes saaledes, at Knæpunkterne udjævnes, hvorefter Planken kan udskæres efter den fundne Kurve.

Ved Afsætninger for Gader afsættes først Flugten af Bordurkanterne, hvorefter der anbringes Højdepæle i alle Knæpunkter; man kan da straks gaa i Gang med at sætte Kantstenene.

Mellem Knæpunkterne afsættes Højderne ved Hjælp af Miretavler.

Kantstenene danner en Ramme for den øvrige Gade; de sættes straks i den rette Højde (ved Understopning), og kan da senere benyttes ved Højdeafsætningen for den øvrige Del af Gaden, idet Kørebanehøjden, Rendestensfaldet m. v. kan afsættes ud herfra.

Brostenene skal sættes med en vis Overhøjde, idet de senere skal »stødes« ned, hvad der maa erindres ved Afsætningen.

Ved Nyanlæg af Gader og Veje maa alle Kloakarbejder og andre Ledningsarbejder selvfølgelig være fuldførte, forinden Overbygningen anbringes.

Afsætning for Rørledninger er i sine Hovedtræk omtalt under Miring. Rørledningerne skal lægges med de paa Planerne angivne bestemte Fald, og nøjagtigt retlinede; Knæk bør kun forekomme ved Nedgangsbrønde.

Ønsker man hurtigt at kontrollere Faldet paa en Ledning, kan man i sit Waterpas i den ene Ende indsætte en Skrue, som kan skrues et passende Stykke ned, saaledes at Waterpasset selv er vandret, naardethviler

paa den skraa Rørledning. Skal Faldet være 1 : 100, kan Skruen



Fig. 59.

f. Eks. anbringes i en Afstand af 75 cm eller 100 cm fra den ene Ende af Waterpasset, og maa altsaa derefter skrues saa langt ned, at den rager henholdsvis 7,5 mm eller 10 mm ned under den Waterpassets Underflade (se Fig. 59).

Rørledningerne lægges sædvanlig med Mufferne mod Faldet.

Ved Havneanlæg eller andre Vandbygningsarbejder er det ikke altid let at foretage Afmærkning, særlig ikke, hvis der er dybt Vand.

Det nøjagtigste er at nedramme en Stok, en lang Stage eller Lægte i Bunden. En saadan kan, — hvis der ikke er Strøm, og hvis Vandet ikke er for dybt, — maaske nok staa alene; hvis ikke, maa man udenom Stagen ramme 3 eller 4 andre Lægter godt ned og forbinde disse til en fast Buk, saaledes at Mærkestagen kan sømmes direkte til denne.

Er der Vind og Strøm, og Mærket skal staa nøjagtigt, bør man altid afstive Mærkepælen paa denne Maade.

Kommer det ikke an paa særlig stor Nøjagtighed, kan man anvende Vagere. Disse fremstilles af store Spidstønder, hvortil der befastes en Stang med et

Flag, eller en Riskost, eller andet lign. De forankres ved Betonklodser eller ogsaa med et almindeligt Anker.

Nemt og billigt er det at fremstille Smaavagere ved Hjælp af et Par Plankestumper, hvortil der er sømmet en lille Stok, forsynet med en Riskost eller et Flag i Toppen. Den nederste Ende af Stokken forsynes med Kontravægt, saaledes at Vageren staar lodret, og det hele forankres, (med en tjæret Line) til en eller anden tung Genstand, en Sten, et Stykke gammelt Jærn eller lignende.

Saadanne Smaavagere er gode til *foreløbige* Mærker, — men ogsaa kun hertil, da de let kan forsvinde eller drive af, da Forankringen er utilstrækkelig.

Som omtalt under Pejling er faste Mærker i Land gode til Hjælp ved Afsætning.

To sammenhørende Mærker maa dog ikke staa for tæt ved hinanden, da de i saa Fald giver usikre Retningslinjer.

Lønningsregnskaber.

Man har som oftest særlige Formandsbøger, hvori der findes trykte Skemaer til Opførelse af Arbejdstimerne og Lønnen. Findes en saadan Bog ikke, maa en almindelig linieret Lommebog indstreges ordentligt med Lineal, saaledes som det f. Eks. er vist i Skemaet Side 117.

Er Lønningsperioden 14 Dage, inddeles Skemaet naturligvis til 14 Dage. Rubrikkerne gøres saa rummelige som muligt, og Inddelingen foretages over 2 Sider, saaledes at Bogens Ryg kommer til at ligge midt i Skemaet.

Ugen løber som oftest fra Fredag Morgen til Torsdag Aften, og Lønningen udbetales Fredag. Hvis Arbejdspladsernes Antal er stort, og de ligger langt fra hinanden, som f. Eks. ved Jærnbaneanlæg, er det

dog mest praktisk at lade Ugen løbe fra Torsdag Morgen til Onsdag Aften med Udbetaling om Fredagen.

Er der mange Overtimer, bør Rubrikken for hver Mand deles i en øvre og nedre Halvdel, eller, — hvis Linjerne i Bogen i Forvejen staar tæt, — lade Rubrikken for hver Mand fylde 2 Linjer.

Hver Mand faar sit Nummer.

Timeantallet *skal* indføres hver Aften; har en Mand ikke arbejdet hele Dagen, er det rigtigst om Aftenen at meddele ham, hvor mange Timer, han bliver skrevet for. Naar Ugen er sammenregnet, bør man altid lægge Kolonnerne »Tilkommer ialt«, »Forskud« og »Rest at udbetale« sammen; Summen fra 1ste Kolonne skal da være lig Summen af 2den og 3die Kolonne. Man har herigennem en Prøve paa, om Forskuddene er trukket rigtigt fra.

Udføres der flere Slags Arbejder paa samme Arbejdsplads, forlanger Entreprenøren som oftest opgivet, hvormange Timer der er arbejdet paa hvert enkelt Arbejde. Dette maa opgøres hver Aften paa et særligt Blad i Lommebogen, eller i en særlig dertil indrettet Bog (se Arbejdsrapporterne Side 116). Lader man længere Tid hengaa, inden Opgørelsen foretages, vil denne baade tage længere Tid og tilmed blive upaalidelig, hvad Entreprenøren ikke kan være tjent med.

Foruden Lønningsregnskabet bør Formanden tillige føre et almindeligt Kasseregnskab over de Penge, han modtager, og over de Penge, han giver ud, vedrørende Arbejdet; ligesaa opnoterer han straks udbetalte Forskud i dette Regnskab. Forskellen mellem de modtagne Penge og de udgivne Penge skal selvfølgelig være lig Kassebeholdningen.

Kassen bør ikke gøres altfor sjældent op, og i hvert Fald Aftenen før Lønningsdagen.

For alle Beløb (Smaaavgifter) skal Formanden endvidere sørge for at faa Kvittering fra vedkommende Leverandør; disse Kvitteringer afleveres ved

Regnskabets Opgørelse til Formandens Overordnede, der atter skal bruge dem som Bilag til sit Regnskab. —

Arbejdes der paa samlet Akkord, opgøres denne ved at fordele den samlede Akkordsum i Forhold til det af hver enkelt Mand præsterede Arbejde, — altsaa i Forhold til hver Mands samlede Timeantal.

Beregningen udføres paa den Maade, at den samlede Akkordsum divideres med det samlede Timetal for alle Mand tilsammen; man faar herved den Betaling, der skal gives for hver Arbejdstime. Det udkomne Tal, — der altsaa angiver Timelønnen for Akkorden, — multipliceres med hver Mands samlede Timetal, Forskuddene trækkes fra det udkomne, og Resten udbetales.

Akkorden er dermed opgjort.

Eks. 400 m³ Jord skal udgraves og borttrilles af 4 Mand for 0,80 Kr. pr. m³.

Lønningslisten føres paa sædvanlig Maade.

Der medgaar til Arbejdet lidt over 2 Uger, og ved Afslutningen viser det sig, at

Nr. 1 har arbejdet 154 Timer ialt

-	2	-	—	154	—	-
-	3	-	—	146	—	-
-	4	-	—	143	—	-

Ialt 597 Timer. Hver Time skal altsaa

betales med $\frac{320}{597}$ Kr. = 53,6 Øre, og der tilkommer da ialt

		÷ Forskud udbetalt i de 2 første Uger		Rest at udbetale
Nr. 1	Kr. 82,55	Kr. 56,00	Kr. 26,55	
- 2	- 82,54	- 58,00	- 24,54	
- 3	- 78,26	- 55,00	- 23,26	
- 4	- 76,65	- 50,00	- 26,65	
Sum 320,00				

Ved Udregningen blev der en Øre tilovers, som blev lagt til Nr. 1.

Er der flere Ører tilovers, kan de fordeles efter Skøn, saaledes at den, der har størst Timetal, faar mest.

BETON OG JÆRNBETON

KORTFATTET VEJLEDNING I STØBNING OG
BEHANDLING AF BETONKONSTRUKTIONER,
SAMT NOGLE VINK TIL FORSTAAELSE AF PRIN-
CIPPERNE I EN JÆRNBETONKONSTRUKTION

AF

P. M. BÜLOW

INGENIØR, CAND. POLYT.

REPORT OF THE COMMISSIONER OF THE LAND OFFICE
IN RESPONSE TO A RESOLUTION OF THE HOUSE OF REPRESENTATIVES
PASSED MAY 1, 1890

ALBANY: J. B. LIPPINCOTT & CO., PRINTERS.
1891

BETON OG JERNBETON

KONSTATTER VÆKSTEN I STØBEN OG
BEHANDLING AF BETON OG JERNBETON.
SAMT NØDVENDIGHEDEN FOR AT BEHOLDE
OPRETTET I EN JERNBETONSTRUKTUR
AF BETON OG JERNBETON.

AF
P. M. BLOW

UDGIVET AF
H. C. ØRSTEDS BOKHANDLING
KØBENHAVN, 1891

PRIS 1 KR.

Beton

fremstilles som bekendt af Cement, Sand (Grus) og Smaasten, som blandes i et eller andet Forhold og hvortil der tilsættes Vand.

Betonens Styrke afhænger af Beskaffenheden af de Materialier, som anvendes, af Betonens Sammensætning (Blandingsforholdet) samt naturligvis af den Omhu, hvormed Betonen i det hele tilberedes.

Materialierne.

Angaaende Materialiernes Kvalitet er i al Almindelighed at bemærke, at denne — indenfor passende Grænser — bør rette sig efter den Konstruktion, hvis Udførelse man staar overfor. Medens der til tarveligere Konstruktioner (f. Eks. visse Fundamenter, Udfyldningsbeton eller lign.) maaske kan anvendes ret magre Sammensætninger og ringere Materialier, stiller Forholdet sig ganske anderledes, hvor det drejer sig om Materialierne til en Jærnbetonkonstruktion. Man kan her næsten ikke stille Fordringerne strænge nok, — i hvert Fald ikke, naar det gælder lidt mere komplicerede eller vanskelige Konstruktioner.

Selvfølgelig bør Cementen i alle Tilfælde være af prima Kvalitet; men Skærverne og Gruset (Sandet) spiller en næsten ligesaa stor Rolle, og her skal man være aarvaagen. Det er klart, at hvis den færdig indbyggede Beton i en Jærnbetonkonstruktion maaske koster ca. 40—50 Kr. pr. m³ (Kubik-

meter), — og ved særlig vanskelige Konstruktioner mulig op imod 100 Kr. pr. m³, — saa spiller det forholdsvis ingen Rolle, om der maaske skal betales et Par Kroner mere pr. Kubikmeter for Stenmaterialierne (Skærverne, Singelsen) og Gruset, naar der herved kan fremskaffes første Klasses Materialier; i hvert Fald er det daarlig Økonomi at slaa af paa Fordringerne paa dette Punkt, idet en fornuftig Sigtning af Materialierne let kan føre til en Fordobling af Bygværkets Styrke.

Cementen.

Cementen skal være Portlandscement af prima Kvalitet. Den skal være langsomt hærtnende og skal i Henseende til Styrke og enkelte andre Forhold opfylde visse af »Teknisk Forening« opstillede Normer.

Cementen bør endvidere være friskbrændt og *maa ikke være paavirket af Fugtighed*. Hvis den har været lagret paa et fugtigt Sted (f. Eks. ligget Vinteren over i et fugtigt Skur), vil den vise sig at være »stenløben«, d. v. s. at der i Cementen (og da særlig i de Partier, som har ligget yderst i Sækkene) har dannet sig stenhaarde Knolde.

Slig beskadiget Cement vil ikke give 1ste Klasses Beton, men kan ikke altid siges at være kassabel; er Beskadigelsen forholdsvis ringe, kan man nøjes med at si Stenene fra, og iøvrigt støbe Betonen i noget stærkere Blandingsforhold, end man ellers havde tænkt, f. Eks. i Blandingsforholdet 1:3:6 (1 Maal Cement + 3 Maal Sand (Grus) + 6 Maal Smaasten), hvor man ellers havde paatænkt at anvende 1:4:8; dog bør man altid sørge for, at slig beskadiget Cement kun finder Anvendelse, hvor Fordringerne til Betonens Styrke ikke er særlig store.

Til armerede Konstruktioner (Jærnbetonkonstruktioner) maa Cement, hvis Godhed kan drages i

Tvivl, absolut ikke anvendes, idet der her er altfor stor Risiko forbundet med at slaa af paa Fordringerne overfor Cementen.

Sandet.

Sandet eller Gruset skal være skarpt og grovkornet og frit for fremmede Indblandinger, særlig Ler, i skadelig Mængde.

Det grove Grus giver en betydelig stærkere Beton end det fintkornede, og grovt Bakkegrus er langt at foretrække fremfor Strandsand, der hyppigst fremkommer i ret fintkornede Kvaliteter.

Ved Forsøg, foretaget over Trækstyrken, har det f. Eks. vist sig, at naar fint Sand viste en Trækstyrke paa ca. 6—12 kg/cm² (Kilogram pr. Kvadratcentimeter), opnaaedes der med grovt Sand en Styrke paa ca. 20 kg/cm².

For Trykstyrkens Vedkommende forholder Sagen sig paa lignende Maade; ved Forsøg foretaget med Grusbeton 1:3, støbt henholdsvis med Anvendelse af grovt Bakkegrus og ret fint Strandsand, fandtes som Resultat efter 28 Dages Hærdning:

Grovt Bakkegrus (1:3),	Knusningsstyrken	464 kg/cm ²
Strandsand (ret fint) (1:3),	—	233 —
¹ / ₂ Bakkegrus + ¹ / ₂ Strandsand (1:3),	—	328 —

Disse Tal viser tydeligt det grove Grus's Overlegenhed overfor det fine.

Er man imidlertid henvist til at benytte Strandsand, maa det erindres, at dette i Reglen meget vel *kan* fremskaffes i grove Kvaliteter, naar det blot *bestemt* forlanges paa Arbejdspladsen.

Grunden, hvorfor det fine Sand giver en svagere Beton end det grove, er let at forstaa, naar man betænker, at hvert enkelt Sandskorn i den færdigblandede Mørtel skal være omgivet med en Cementhinde for at de enkelte Korn skal kunne binde til hinanden; og jo finere Sandskornene er, desto større er den samlede Overflade af Kornene og desto mere

Cement maa der forholdsvis medgaa, naar Betonens Godhed i begge Tilfælde skal være den samme. Saver man en Granitblok i 2 Dele, skal der en vis Mængde Cement til for atter »at lime« de 2 Halvdele sammen; saves Blokken i 4 Dele, medgaar der forholdsvis mere Cement o. s. v.; altsaa jo flere Dele, man deler Granitblokken i, — eller jo finere Kornstørrelsen af Sandet er, — desto mere Cement kræver Blandingen.

Et andet uheldigt Forhold, som kommer frem ved Anvendelsen af fint Sand, er, at det fine Sand kræver forholdsvis mere Vand ved Tilberedelsen af Mørtelen, end det grove, hvilken forøgede Vandtilsætning svækker Betonen, ligesom ogsaa Fordampningen fra den udstøbte Beton efterlader Hulrum i denne og gør den porøs, hvad der er uheldigt.

Endelig er ogsaa Svindet under Hærdningen stærkt voksende med aftagende Kornstørrelse af Sandet, hvad der ligeledes taler mod Anvendelsen af fint-kornet Sand.

Sandet og Cementen udgør *Mørtelen*, som danner Bindeleddet mellem Stenene i Betonen.

Stenene.

Stenene, som tilsættes Betonen, er enten *Skærver* eller harpede *Smaasten*, *Singels*.

Granitskærver giver den bedste og stærkeste Beton; men hyppigst bruges vel nok *Singels*, og Bakkesingels giver da i Reglen en større Knusningsstyrke end Søsingels, vel nærmest paa Grund af Bakkesingelsens mere ru Overflade, til hvilken Cementen hefter bedre end til den glatte Søsingels. Bakkesingelsen indeholder imidlertid ofte Kalk, og hvis der i Singelsen skulde findes mange bløde og porøse Kalksten, som lader sig mætte med Vand, tør man ikke anvende saadant Materiale, hvor Betonen er udsat for Frost, idet man i saa Fald let

risikerer Frostsprængninger. I Beklædningsmure, fritstaaende Mure eller lign. anvendes i saa Tilfælde ofte i Murens Yderflader en Forblanding af et mere frostbestandigt Materiale, Granitskærver, Søsingels eller sorterede Bakkelsingels, fra hvilken Kalken er pillet fra, medens den usorterede Bakkelsingels anvendes til Murens Indre eller i Fundamenterne.

Med Hensyn til Størrelsen af Stenene er at bemærke, at der baade er en Maksimums- og en Minimums-Grænse.

Maksimumsgrænsen (den største Størrelse af Stenene) er ved armerede Konstruktioner (Jærnbetonkonstruktioner) bl. a. bestemt under Hensyn til, at Stenene let skal kunne passere imellem Jærnstængerne i Jærnindlægget, saaledes at man ikke risikerer, at en Sten klemmer sig fast. Singelsstørrelsen vælges dog i Reglen ikke større end 30—40 mm.

Minimumsgrænsen (den mindste Størrelse af Stenene) bør almindeligvis ikke være under 10—14 mm. Kommer Kornstørrelsen synderlig derunder, nærmer Blandingen sig betænkeligt til Karakteren af Grus, saaledes at man i Grænsetilfældet 1:3:4 (1 Maal Cement + 3 Maal Sand (Grus) + 4 Maal Smaasten) i Stedet for den tilsigtede Blanding 1:3:4 faar en Blanding 1:7 (1 Maal Cement + 7 Maal grovt Grus), hvilken Blanding er altfor mager.

I Tyskland fastsættes, at hvad der af Singels er 7 mm og derunder, ikke maa regnes for Singels, men skal henregnes under Grus. Ved Forsøg anstillet paa Statsprøveanstalten her i Kjøbenhavn har det ogsaa vist sig, at Beton fremstillet af Singels under ca. 10 mm Kornstørrelse gav en svagere Beton, end den, der opnaaedes med Anvendelse af noget større Singels.

En Kornstørrelse paa 15—35 mm maa i det hele anses for passende til armerede Konstruktioner.

Bestemt at fastslaa Størrelsen af Singelsen eller Skærverne lader sig selvfølgelig ikke gøre, idet der

naturligvis i hvert enkelt Tilfælde maa tages særligt Hensyn til den Betonkonstruktion, hvis Udførelse man staar overfor; til en spinkel Konstruktion, f. Eks. en Monierplade, hvis Tykkelse mulig kun er 6—8 cm, maa der saaledes anvendes forholdsvis mindre Singels end i en Betonkonstruktion, hvor Dimensionerne er langt større. Undertiden varieres ogsaa Kornstørrelsen indenfor samme Konstruktion, saaledes at der f. Eks. i Undersiden af Dragerne, hvor Jærnene maaske ligger meget tæt, og hvor Støbningen derfor er vanskelig, anvendes en noget mindre Singelsstørrelse, end i den øvrige Del af Drageren. Kommer Singelsstørrelsen imidlertid synderlig under 10 mm, bør man under Hensyn til det ovenanførte helst anvende en noget stærkere Sammensætning, f. Eks. 1 : 2 : 3 i Stedet for 1 : 3 : 4.

Naturligvis vanskeliggøres Støbningen noget, naar der skal arbejdes med 2 forskellige Blandinger, ligesom der ogsaa er forskelligt Svind paa de to Blandinger; men Nødvendigheden kan jo føre med sig, at man finder sig i disse Ulemper.

For ikke armerede Betonkonstruktioner, f. Eks. svære Beklædningsmure, Fundamenter eller lign. kan Maksimums-Størrelsen for Singelsen eller Skærverne passende sættes til ca. 5—6 cm. For saa vidt det tillades at indstøbe større Sten i Konstruktionen, f. Eks. kløvede Kampesten, maa det paases, at Stenene forinden er ganske renvadskede, samt at hver enkelt Sten omgives med et Mørtellag, saaledes at den ligger fast, og der ikke fremkommer Hulheder i Betonkonstruktionen.

Angaaende Stentilsætningen er endelig at bemærke, at der som Stenmateriale undertiden anvendes *Slagger*. Slaggebeton kan imidlertid ikke anvendes til armerede Konstruktioner, idet Slagger ofte indeholder Svovl eller andre Stoffer, som angriber Jærnet, saaledes at Jærnet tværtimod at være beskyttet, angribes.

Til Udfyldningsbeton anvendes derimod ofte Slagger i Stedet for Singels, fordi Betonen herved bliver baade lettere og billigere; medens Vægten af almindelig Beton regnes til 2200 Kilogram pr. Kubikmeter, er Vægten af Slaggebeton paa det nærmeste kun det halve.

Blandingsforholdet og Betonstyrken.

Det Forhold, hvori Betonen bør blandes, afhænger naturligvis af den Konstruktion, til hvilken den agtes anvendt. Medens man til tarvelige Betonkonstruktioner, f. Eks. til Udfyldningsbeton, visse Fundamentsstøbninger og andet lign. almindeligvis anvender en Betonsammensætning 1:4:8 (1 Maal Cement + 4 Maal Sand (Grus) + 8 Maal Smaasten), er det til armerede Konstruktioner (Jærnbetonkonstruktioner) nødvendigt at anvende en betydelig stærkere Sammensætning; til Pælestøbninger anvendes f. Eks. meget fede Blandinger, indtil $1:1\frac{1}{2}:1\frac{1}{2}$ (1 Maal Cement + $1\frac{1}{2}$ Maal Sand (Grus) + $1\frac{1}{2}$ Maal Granitskærver), og imellem disse Ydergrænser findes de fleste Variationer paa Betonsammensætninger.

Ved Valget af en Betonsammensætning er der ikke alene at tage Hensyn til, at Betonen faar den fornødne Styrke, men tillige, — hvis det gælder Jærnbetonkonstruktioner, — at Blandingen er tilstrækkelig tæt og fed, saaledes at Jærnindlægget er beskyttet mod Rust.

Man regner almindeligvis, at den magreste Mørtelsammensætning, som beskytter Jærnet mod Rust, er 1:3 (1 Maal Cement + 3 Maal Grus). Den nævnte Mørtelsammensætning er dog ikke vandtæt; først Sammensætningerne 1:2 à $1:1\frac{1}{2}$ regnes for nogenlunde vandtætte, og dog er det i Reglen nødvendigt, hvis det gælder Tætning af Vandbeholdere eller lign., at imprægnere Beholderens Sidevægge

med en eller anden Fluateringsvædske, eller at tilsætte Mørtelen, hvormed Beholderen eventuelt pudses, et kunstigt Tætningsmiddel, hvis fuldstændig Vandtæthed skal opnaas.

Til Mørtelen tilsættes Skærver eller Singels, og der gælder her den almindelige Regel, at det tilsatte Stenvolumen højst gøres dobbelt saa stort som Sandvoluminet, saaledes at Blandingsforholdet f. Eks. bliver 1:2:4, 1:3:6 eller 1:4:8. Der er i disse Blandinger tilstrækkelig Mørtel til at fylde Hulrummene mellem Stenene; men da man, for at sikre tæt Støbning, gerne ønsker Overskud af Mørtel, indskrænkes ofte Stentilsætningen noget, undertiden endog indtil Forholdet 1:1, saaledes at Stentilsætningen og Grusmængden gøres lige store. Mindre Stentilsætning anvendes sjældent.

For saa vidt der i Betonen skal indstøbes Jærn (Jærnbetonkonstruktioner), bør der altid være Overskud af Mørtel, og Betonsammensætninger 1:3:4, 1:2¹/₂:3¹/₂ og 1:2:3 ses her ofte anvendt.

Styrken af Betonen afhænger, som allerede tidligere bemærket, foruden af Materialierne, i høj Grad af den Omhu, hvormed Betonen tilberedes, og det kommer her i første Række an paa, at *Blandingen af Betonens enkelte Bestanddele foretages saa fuldstændigt, som muligt.*

En Betonsammensætning 1:3:6, hvor Blandingen er mangelfuld, er saaledes ikke saa lidt ringere end en Sammensætning 1:4:8, hvor Blandingen er fuldstændig, og det er meget uøkonomisk ikke at være omhyggelig paa dette Punkt.

Betonblandingen bør foretages paa den Maade, at Cementen og Sandet først blandes i tør Tilstand, indtil Massen er ganske ensfarvet, saaledes at man ikke kan skelne Cementen fra Sandet. Derefter tilsættes Stenmaterialet, og Blandingen fortsættes under Tilsætning af Vand, indtil Blandingen har opnaaet den rette Fugtighedsgrad.

Angaaende Vandtilsætningen er at bemærke, at

Vandet skal være rent, — frit for Sæbe, Olie eller Snavs. Desuden maa det iagttages, *at der ikke tilsættes for meget Vand*, hvorved Betonstyrken forringes. Betonen skal helst være som en stiv Grød, som kan stemples fast sammen efter at være anbragt paa sit Bestemmelsessted; Komprimeringen skal være saa stærk, at der tilsidst kommer Vand frem i Overfladen, og Komprimeringen bør foretages med Stødere, som ikke er for lette, — (helst bør de veje en halv Snes Kilogram), — og som i hvert Slag løftes ca. 20—30 cm (knap en Fod) i Vejret.

Drejer det sig imidlertid om Støbning af armerede Konstruktioner, medfører Jærnindlægget i Reglen, at en Stampning, som den foran beskrevne, ikke lader sig udføre, og man maa da gøre Blandingen en Del vaadere (omtrent som en »lind« Grød), saaledes at Betonen, naar der arbejdes i den, med nogenlunde Lethed kan flyde ind imellem Jærnene og Bøjlerne og fuldstændig omslutte disse. Den vaade Beton er ved stærkt armerede Konstruktioner at betragte som et nødvendigt *Onde*, og man bør stadig have i Erindring, at den større Vandtilsætning svækker Betonen, og at Vandtilsætningen derfor ikke maa overdrives; for Arbejderen, som arbejder paa Akkord, er det en Lettelse, at Betonen er vaad, og Formanden bør derfor i Reglen holde noget igen paa dette Punkt.

Selv om Stampning som den foran beskrevne ikke lader sig udføre, bør man imidlertid ikke undlade at arbejde i Betonen med dertil egnede Stødere, Jærnstænger, som i hver Ende er forsynede med Næser (smalle Plader), saaledes at Støderen kan komme ind imellem Bøjlerne. Ved at arbejde med saadanne Stødere i Betonmassen, beforder man i høj Grad Betonens Indtrængen mellem Jærnene, og Indholdet af Luft og Vand faar bedre Lejlighed til at stige til Vejrs, saaledes at man undgaar Hulheder, og i det hele faar en bedre og tættere Beton.

Det er en Kendsgerning, som bekræftes atter og atter, at naar der paa en Arbejdsplads udtages Cement, Grus og Singels, som indsendes til Statsprøveanstalten til Undersøgelse, idet man lader Statsprøveanstalten selv om at fremstille de Beton-tærninger, hvis Styrke agtes undersøgt, da udviser disse Tærninger omtrent en dobbelt saa stor Styrke som den, der opnaas, naar Tærningerne fremstilles paa Arbejdsplads af den der tilberedte Beton, — og det endskønt Materialierne i begge Tilfælde er de samme. Medens Knusningsstyrken for Beton 1:3:4 efter 28 Dages Hærdning i første Tilfælde almindeligvis ligger omkring ved 180—200 kg/cm², er Knusningsstyrken i andet Tilfælde i Reglen kun 100—110 kg/cm² og undertiden lavere endnu.

Denne store Forskel skyldes Mangel paa Omhu ved Tilberedelsen og Udstøbningen af Betonen og da navnlig *en mangelfuld Blanding* af Betonens enkelte Bestanddele, *en overdreven Vandtilsætning og manglende Stampning*, efter at Betonen er udstøbt.

Til Belysning af Vandtilsætningens Indflydelse paa Betonstyrken henvises til nedenstaaende Skema,

Mørtel 1:3	7 Dage	28 Dage	3 Mdr.	1/2 Aar
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
10 % Vandtilsætning	200	285	355	380
15 % —	55	100	150	170

hvor Knusningsstyrken for Cementmørtel 1:3 er angivet efter 7 Dages, 28 Dages, 3 Maaneders og et halvt Aars Forløb, naar Vandtilsætningen henholdsvis er 10 % og 15 %.

Angaaende Vandtilsætningen kan der endelig være Anledning til at gøre opmærksom paa, at det paa Arbejdspladser undertiden ses, at der til Betonen, efter at denne er tilberedt (efter at den

har forladt Betonblandemaskinen), yderligere til sættes Vand for at gøre denne blødere, ligesom man ogsaa efter en Arbejdspause (f. Eks. efter Midt-dagshvilet) ser, at der vandes med klart Vand hen-over et allerede udstøbt Lag, umiddelbart forinden Støbningen skal fortsættes ved Paaføring af nye Betonlag ovenpaa det allerede udstøbte.

En saadan Fremgangsmaade er absolut forkastelig; hvor en klar Vandstraale rammer Skærverne, bliver disse skyllede rene, og Stenene skal jo netop fra Blandemaskinen være omgivet med en Cement-hinde. Hvis det derfor er nødvendigt til den tilberedte Beton yderligere at tilsætte Vand, bør der i Vandet være oprørt en passende Mængde Cement, saaledes at den ovennævnte Ulempe undgaas.

*Den tilberedte Beton skal udstøbes straks; Afbin-
dingen (Hærdningen) kan i varmt Vejr ventes at
begynde allerede efter Forløbet af en Time eller
to, og er Betonen da ikke udlagt, vil den, ved at
blive blandet op paany, tabe en Del i Styrke.*

Der gælder i al Almindelighed den Regel ved Betonstøbninger, at Konstruktionen saa hurtig som muligt gives den rette Højde, saaledes at det ikke er nødvendigt efter flere Timers Forløb (eventuelt efter Dages Forløb) at paaføre nye Betonlag ovenpaa den allerede hærdnede Beton. En virkelig Sammenstøbning mellem de 2 Lag er nemlig meget vanskelig at opnaa, og man risikerer let en Revne langs Sammenstøbningsfladen. Kræver Forholdene imidlertid, at en Støbning afbrydes, saaledes at det senere bliver nødvendigt at støbe mod en allerede hærdnet Betonoverflade, bør denne i alle Tilfælde hugges op, saaledes at den bliver ujævn, renses omhyggeligt og endelig overgydes med en tynd Cementvælling, inden Støbningen atter fortsættes.

Hærdningstiden afhænger af Vejrliget, idet Hærdningen foregaar betydelig hurtigere i varmt end i koldt Vejr.

Betonstyrken vokser med Betonens Alder, idet

Betonens Hærdning rimeligvis fortsættes gennem flere Aar. Særlig hurtigt vokser Styrken i den første Maaned efter Støbningens Tilendebbringelse, og efter ca. et halvt Aars Forløb har Betonstyrken omtrent naaet Maksimum.

Det er af største Vigtighed at paasé, at Betonen ikke udtørres for hurtigt; *i de første 14 Dage efter Betonningens Tilendebbringelse bør Betonen vandes hyppigt*, og er Konstruktionen udsat for stærk Udtørring (Solskin eller Blæst), bør den dækkes med vaade Sække eller lign.

Manglende Vand i Hærdningsperioden vil foruden i Svækkelse af Styrken bl. a. vise sig derigennem, at der optræder hyppige »Svindrevner« i Betonen.

Under Hærdning i Luften svinder Betonen, og Svindet er desto større, jo mindre Sandskornene er, og jo federe Blandingen er. Svindet kan være meget betydeligt, indtil $\frac{1}{2}$ mm pr. m, og ved meget fede Blandinger (1:1, 1:1,5) endog indtil 1 mm pr. m; i en Betonbjælke af Længde 12 m. kan Svindet altsaa beløbe sig til ca.

$$\frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ mm,}$$

hvad der, — hvis Længdeforandringen hidrørte fra en Temperaturvariation, — omtrentlig vilde svare til en Afkøling paa ca. 40° (se herom senere). Ganske vist modarbejder Jærnindlægget (Armeringen) dette Svind noget, (desto mere, jo større Armeringsprocenten er), og Svindet i en Jærnbetonbjælke bliver derfor næppe saa stort, som ovenfor angivet; men det indses dog, at Svindet er en Omstændighed, hvormed der maa regnes.

Ved udstrakte Betonflader eller lange Betonmure indlægges i Reglen saakaldte »*Dilatationsfuger*«, d. v. s. Fuger, langs hvilke Betonkonstruktionen er skaaret igennem, saaledes at den store Betonflade eller den lange Mur deles i mindre Partier, som kan udvide sig og trække sig sammen uafhængig af hinanden.

For saa vidt Betonfladerne er synderlig over 20 à 25 m i Tværmaal, regner man, at der skal indlægges Dilatationsfuger, hvis Revner i Konstruktionen, hidrørende fra Svind eller Temperaturvariationer, skal undgaas.

Betonstøbningsarbejder kan foretages paa omtrent alle Tider af Aaret, kun *ikke i Frostvejr*. Hvis der skulde indtræffe Frost kort efter Arbejdets Tilendebrielse, maa Betonen tildækkes med Sække eller Maatter, eller paa anden Maade skærmes mod Frostens Indvirkninger.

Armeret Beton (Jærnbeton).

Jærnbetonens Oprindelse er, som bekendt, af forholdsvis ny Dato. Kendskaben til en Forbindelse af Jærn med Beton er næppe synderlig mere end et halvt hundrede Aar gammel, og det er i Grunden først i de sidste 10—20 Aar, at den rivende Udvikling paa dette Omraade er foregaaet.

Den første, som for Alvor arbejdede med Jærnbeton, var den franske Gartner *Monier*.

De oprindelige Monierkonstruktioner bestod af et Net af tynde Rundjærnstænger (ca. 10 mm), som krydsede hinanden under rette Vinkler, saaledes at der dannedes kvadratiske Masker med 5—10 cm Vidde; det færdigbundne Net blev derefter indstøbt i Beton (Grusmørtel).

Monier udtog ca. 1870 Patent paa Støbning af større Urtepotter eller Planteballier af Jærnbeton (Cementmørtel udenom et Jærnskelet); senere udvidedes Patentet til ogsaa at gælde andre Ting, som f. Eks. Rør, Beholdere, Trapper, Sveller m. m. Det er efter ham, at man har Navnet »Monierarbejde«, som ofte bruges som en stor Fællesbetegnelse for Forbindelser af Jærn med Beton.

Monier formaaede imidlertid selv ikke at føre sin Opfindelse synderlig vidt; først efter at Viden- skabsmænd og Teknikere var traadt til og havde undersøgt og udformet Teorien for armeret Beton, har denne kunnet finde den udstrakte Anvendelse, der nu gøres af den.

De bekendteste Mænd, der siden Monier er knyttet til Jærnbetonens Historie, er den tyske Ingeniør Wayss og den franske Entreprenør *Hennebique*; disse Mænd lærte at lægge Jærnet paa dets rette Plads, og det er i Virkeligheden dem, hvem det skyldes, at Jærnbetonen er trængt igennem. Medens man hidtil kun kendte plane, hvælvede Jærnbetonkonstruktioner uden Ribber (Moniersystemet), fremkom *Hennebique* med Idéen til Jærnbetonbjælker og de nu saa almindelig kendte Etageadskillelseskonstruktioner m. v., bestaaende af et System af Bjælker (Ribber), foroven forbundne ved et Dæk (*Hennebiquesystemet*).

Et Mylder af Variationer og Patenter saavel i Konstruktionsformer som i Jærnindlægget er efterhaanden kommet frem; men alle er de Forbindelser af Jærn med Beton, som kan sammenfattes under Fællesnavnet *armeret Beton* eller *Jærnbeton*.

Anm. En Undtagelse herfra danner dog selvfølgelig de Konstruktioner, hvor Betonen udelukkende tjener til at beskytte Jærnet mod Rust eller Overlast af anden Art; en Jærnsøjle i en Fabriksbygning f. Eks., hvor Søjlen muligvis er omgivet med en Kappe af Beton, for eventuelt at beskytte Jærnene i Tilfælde af Ildsvaade eller lign., kan saaledes ikke siges at være en »Jærnbetonkonstruktion« i egentlig Forstand.

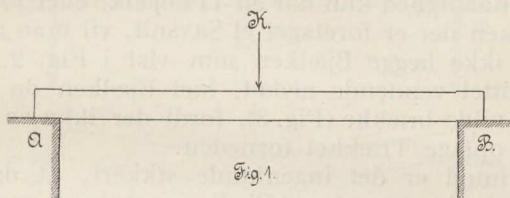
Princippet for Anbringelsen af Armeringen i en Jærnbetonbjælke.

Det Princip, efter hvilket Jærnet (Armeringen) anbringes i en Jærnbetonkonstruktion, er, at *Jærnet skal optage det i Konstruktionen forekommende Træk, medens Betonen skal optage Trykket.*

Eks. 1. Tænker man sig en Bjælke (Fig. 1) understøttet ved de 2 Ender *A* og *B* og paavirket paa Midten af en bøjende Kraft *K*, vil de øverste Fibre af Bjælken blive trykkede og de nederste strakte; er endvidere Bjælken helt igennem homogen, (d. v. s. af et ensartet Stof), vil Trykket i kg/cm^2 (Kilogram pr. Kvadratcentimeter) foroven i Bjælken netop blive lig med Trækket i kg/cm^2 forneden.

Det er da let at forstaa, hvorfor og hvorledes Armeringsjærnene skal anbringes i en saadan Bjælke, for saa vidt denne er støbt af Beton:

Beton er nemlig stærk overfor Tryk, men taaler ikke Træk, — i hvert Fald kun i ringe Grad;



derfor skal Jærnene (Armeringen) anbringes og indstøbes i Konstruktionens strakte Del, — her altsaa i Bjælkens Underside, hvor Trækket forekommer. Anbragt i Oversiden af Bjælken, vilde Jærnene ikke gavne eller virke efter Bestemmelse.

Endvidere gælder det selvfølgelig om, — hvor der tilstræbes en økonomisk Konstruktion, — at der anbringes netop den rette Mængde Jærn, og dette er Tilfældet, naar Knusning af Betonen og Overrivning af Jærnene begynder samtidig.

Man regner for almindelig god Beton 1:3:4, som den anvendes til armerede Konstruktioner, at Knusningsstyrken efter 28 Dages Hærdning ligger omkring ved $150\text{--}200 \text{ kg/cm}^2$, medens Trækbrudgrænsen kun er ca. 10 kg/cm^2 eller mulig mindre endnu, afhængig af Udførelsen. Hvis altsaa Bjælken ikke var armeret, vilde man i Henhold til ovenstaaende kun kunne udnytte Betonens Trykstyrke

indtil ca. 10 kg/cm², hvad der vilde være i høj Grad uøkonomisk! Man kan altsaa forstaa den økonomiske Betydning af en Armering, idet man her ved kan se bort fra Trækket i Betonen, som optages af Armeringen, og — teoretisk set — udnytte Betonens Trykstyrke til ca. 150—200 kg/cm², eller omtrent til det 15—20-dobbelte*).

Forøvrigt vilde Fremstillingen af Bjælker med større Spændvidde praktisk talt være umulig, hvis Bjælken ikke armeredes; alene Bjælkens Egenvægt vilde hurtig bevirke saa store Trækspændinger i Betonen, at Bjælken ikke kunde bære sig selv.

Eks. 2. Vil man bygge en Overgang fra A til B og til Raadighed kun har en Træbjælke eller Planke, i hvilken der er foretaget et Savsnit, vil man naturligvis ikke lægge Bjælken som vist i Fig. 2, med Savsnittet vendende nedad, idet Bjælken da rimeligvis vilde brække (Fig. 3), fordi der ikke er noget til at optage Trækket forneden.

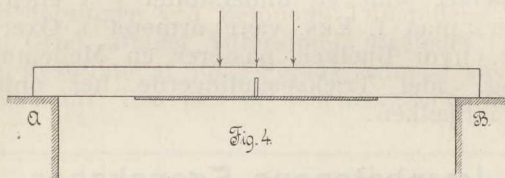
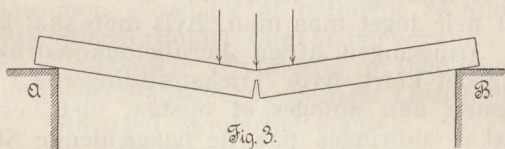
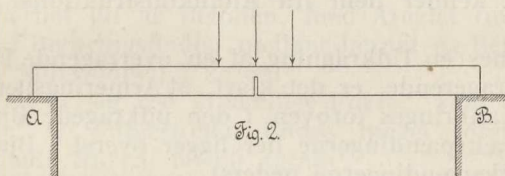
Derimod er det ingenlunde sikkert, at der vil indtræde Brud, saafremt Bjælken anbringes omvendt med Savsnittet vendende opad. De løse Ender af Bjælken vil da rimeligvis blot presses fast mod hinanden, saaledes at der opstaar Tryk foroven, medens de ikke overskaarne Træfibre forneden vil optage Trækket.

For saa vidt man imidlertid anbringer Bjælken i den først nævnte Stilling, med Snittet vendende nedad, kan Bjælken forstærkes ved, at man paa Undersiden af denne fastsømmer en Skinne af Fladjærn, et Stykke Baandjærn eller lign., som da tjener til at holde de nederste Fibre af Træet sammen, d. v. s. optager Trækket (Fig. 4). Men Bjælken er da armeret ganske paa samme Maade, som man

*) Af Hensyn til mangelfuld Udførelse, Fejl i Materiale m. v., samt for at dække Paavirkninger, der ikke kunne beregnes (f. Eks. Hærdespændinger), regner man med en Sikkerhedsgrad, d. v. s., man tillader kun en Paavirkning, der er f. Eks. $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{5}$ af Materialets Brudstyrke.

vilde armere en Betonbjælke; en Bjælke nemlig, som forneden er forsynet med et Jærnindlæg, beregnet til at optage Trækkkræfterne, medens Bjælke-massen foroven skal optage Trykket. Kun er det, — hvis det drejede sig om en armeret Jærnbetonbjælke, — ikke et Stykke Fladjærn, som sømmes til Undersiden, men et System af Rundjærnsstænger, som indstøbes i Undersiden af Bjælken saa yderligt som muligt.

En 4-kantet, kvadratisk Træbjælke, som ikke er



beskadiget i nogen Retning, er lige stærk, hvad-enten den ene eller anden Side af Bjælken vender opad.

Ligesaa en Betonbjælke, som ikke er armeret.

Er Betonbjælken derimod armeret, har den Maksimums-Styrke, d. v. s. højeste Styrke, naar Jærnene vender nedad, og Styrke omtrent Nul, naar Bjælken vendes om, saaledes at Jærnene kommer øverst.

Ved Beregningen af Jærnbetonkonstruktioner regnes der nu om Stunder altid med, at Betonens

Trækstyrke er Nul; overalt, hvor der optræder strækkende Kræfter i Betonen, skal der indlægges Jærn i fornøden Mængde, saaledes at dette kan optage hele Trækket.

Eks. 3. De i Eks. 1 og 2 omhandlede Bjælker siges at være *simpelt understøttede* i 2 Punkter.

Ofte støder man imidlertid i Bygværker paa de saakaldte *Udkragninger*, hvorved forstaas Konstruktioner, der er indspændte i den ene Ende og uden Understøtning i den anden, saaledes som man f. Eks. kender dem fra Altankonstruktioner eller lign.

Dannes en Udkragning af en overragende Plade eller Dragerende, er det klart, at Armeringsjærnene skulle anbringes foroven i den udkragede Bjælke, idet Trækspændingerne her ligger øverst i Bjælken og Trykspændingerne nederst.

I det hele taget maa man, hvis man skal kunne forstaa Armeringen af en Jærnbetonkonstruktion, gøre sig det klart, hvor Trækspændingerne i Konstruktionen kan antages at opstaa, idet Jærnindlægget skal anbringes paa de paagældende Steder. En Bjælke, som er understøttet i 3 eller flere Punkter, maa f. Eks. være armeret i Oversiden overalt, hvor Bjælken passerer en Mellemunderstøtning, idet Trækspændingerne her optræder øverst i Bjælken.

Jærnbetonens Egenskaber.

Naar man skal nævne de Egenskaber, hvorpaa Muligheden af at fremstille Jærnbetonkonstruktioner beror, maa man i første Række pege paa følgende Punkter:

1. Adhæsionen mellem Jærnet og Betonen.
2. Betonens rustbeskyttende Evne.
3. Den (ved almindelig forekommende Temperaturvariationer) ret ensartede Udvidelse af Jærn og Beton.

1. Adhæsionen mellem Jærnet og Betonen.

Som bekendt er Adhæsionen (eller Vedhængningen, som er den danske Betegnelse herfor), mellem Jærn og Cementmørtel meget stor.

Adhæsionen angives i kg/cm^2 (Kilogram pr. Kvadratcentimeter), og Forsøg over Adhæsionens Størrelse anstilles f. Eks. paa den Maade, at man i en Betonklods indstøber et Rundjærn, som efter en vis Tids Forløb atter rives ud; divideres herefter den Kraft (maalt i kg), som skal til for at rive Jærnet ud af Betonen, med Arealet (maalt i cm^2) af Berøringsfladen mellem Jærnet og Betonen, findes Adhæsionen i kg/cm^2 .

Det viser sig ved forskellige Forsøg, som er anstillede, at Adhæsionen findes meget forskellig, varierende fra ca. 6—60 kg/cm^2 .

Adhæsionen afhænger af Betonens Sammensætning (Blandingsforholdet) samt af den anvendte Vandtilsætning; endvidere selvfølgelig af Betonens Alder samt af Beskaffenheden af Jærnets Overflade.

Bliver Mørtelen synderlig magrere end 1:3 à 1:4, synker Adhæsionen meget hurtigt, og forøges Vandtilsætningen ved Betonens Tilberedelse i utiladelig Grad, aftager Adhæsionen ligeledes.

Som Resultatet af nogle Forsøg, som er anstillede desangaaende, henvises til nedenstaaende Skema:

	Grusbeton 1 : 3	Grusbeton 1 : 5
15 % Vandtilsætning	Adh. ca. 40 kg/cm^2	Adh. ca. 20 kg/cm^2
20 % —	» ca. 25 »	» ca. 12 »
25 % —	» ca. 23 »	» ca. 8 »

Den til Forsøgene anvendte Beton var Grusbeton, omtrent et halvt Aar gammel. Som det fremgaar

af Tabellen, synker Adhæsionen omtrent til det halve, naar blot den til Betonens Fremstilling anvendte Vandmængde stiger med ca. 5 à 10 %, ligesom det ogsaa fremgaar af Tabellen, at Adhæsionen er betydelig ringere for Grusbeton 1:5, end for Beton 1:3.

Til Oplysning kan tjene, at jordfugtig Mørtel indeholder omtrent ca. 8 à 10 % Vand. En Del vaadere maa selvfølgelig den Beton være, som skal anvendes til armerede Konstruktioner, da man ellers ikke kan arbejde med den eller være sikker paa, at Betonen slutter tæt omkring Jærnene; men Tabellens Tal er en alvorlig Paamindelse om ikke at anvende for vaade Blandinger, hvorved Vedhængningen mellem Jærnet og Betonen svækkes betydeligt.

At Glidemodstanden vokser med Betonens Alder, er en bekendt Sag; var de ovenfor omtalte Forsøg anstillet med yngre Beton, havde man fundet tilsvarende lavere Værdier for Adhæsionen. Særlig i de første Par Maaneder efter Støbningens Fuldendelse stiger Adhæsionen forholdsvis hurtigt.

Det er klart, at Beskaffenheden af Jærnstænger-nes Overflade maa have en ikke ringe Indflydelse paa Adhæsionens Størrelse. Jo mere ru, at Stængerne er, desto større er ogsaa Adhæsionen; afdrejede Stænger har saaledes en betydelig mindre Adhæsion end Stænger, som endnu har Valsehuden.

En mindre Rustdannelse paa Jærnene gør ingen Skade, derimod maa den løse Rust (Rustskallerne) absolut fjernes, da man ellers ikke opnaar Adhæsion mellem Cementmørtelen og selve Jærnet.

Endvidere er det absolut nødvendigt, at Jærnene ikke er snavsede og navnlig ikke fedtede, naar de indstøbes. Som bekendt plejer man ofte, for at lette Afskallingen, at indfedte Formene med Sæbe eller Olie, forinden Støbningen paabegyndes; en saadan Indfedtning bør altid foretages, forinden

Jærnene anbringes i Forskallingen, for at man ikke skal risikere, at Jærnene ogsaa bliver berørte.

Angaaende *Indstøbningslængden* for en Rundjærnstang, som er paavirket til Træk, (d. v. s. den Længde, i hvilken Jærnet skal indstøbes, for at man kan være sikker paa, at Jærnet ikke rives ud af Betonen), bør Forholdet rettest være saaledes, at Jærnet indstøbes paa saa stor en Længde, at den tilladelige Adhæsionsspænding mellem Jærnet og Betonen og den tilladelige Trækspænding i Jærnet naas samtidig. Lægges dette Princip til Grund, findes Indstøbningslængden at være ca. 40 à 50 Gange Jærndiametren.

De af »Dansk Ingeniørforening« opstillede Normer for Jærnbeton-Konstruktioner fastsætter 40 Gange Rundjærnsdiametren, som mindste Indstøbningslængde; saafremt der er Tale om Stød i Rundjærnene (Sammenlaskninger), bør dog Jærnene overdække hinanden paa en Længde af mindst 50—60 Gange Jærndiametren.

For yderligere at sikre Forankringen af Jærnene i Betonen bør man desuden altid ombøje Jærnene for Enden, enten ved en vinkelret Hage eller ved Spaltning; i saa Fald kan Jærnene nemlig ikke glide, uden at Betonen først sprænges. Endnu større Sikkerhed yder de saakaldte »Considère'ske« Kroge, hvor Ombøjningen af Jærnet foretages efter en Halvcirkel med Diameter ca. 6 Gange Rundjærnsdiametren, og hvor Krogen dannes af den halvcirkelformede Bøjning af Jærnet, forlænget med et lille retlinet Stykke. Disse Kroge yder betydelig større Sikkerhed end de før nævnte Hager; Jærnet faar bedre fat i Betonen, og hvor der forekommer Stød i Trækjærnene, bør disse Kroge derfor altid foretrækkes.

Selvfølgelig har man i Tidens Løb paa mangfoldige Maader søgt at forbedre Forbindelsen mellem Betonen og Jærnet, og da navnlig derved, at man har søgt at forøge Jærnets Overflade, hvorved Adhæ-

sionen ogsaa blev forøget; f. Eks. har man forsøgt at anvende korsformede Tværnsnit af Jærnene. Det bekendteste patenterede Betonjærn er vel nok Knudestaalet, som ogsaa er bragt i Handelen herhjemme; det er kvadratiske Jærn, som afvekselsvis er trykkede i den ene og den anden Retning, saaledes at der fremkommer Forhøjninger og Fordybninger. Fordelen ligger dels i en betydelig større Glidemodstand, men ogsaa i, at Knudestaalet i det hele er stærkere og har en betydelig højere Brudgrænse, end Rundjærnet.

Der er endelig et Punkt vedrørende Adhæsionen, som utvivlsomt spiller en ikke ringe Rolle, nemlig *Betonens Rumfangsforandring under Hærdningen*.

Ved Hærdning i Luften svinder Betonen og klemmer sig derved fast omkring Jærnet. Tænker man sig en Indstøbning foretaget paa den Maade (se Fig. 5), at man begynder med at støbe den nederste Klods A op til Midten af Jærnene, og først efter nogle Dages Forløb støber Resten B, vil man ikke nær kunne paaregne samme



Fig. 5.

Adhæsion mellem Jærnet og Betonen, som hvis hele Klodsen støbtes paa én Gang. De 2 Betonklodser A og B vil hver for sig have Tilbøjelighed til at trække sig sammen om sit eget Centrum (Tyngdepunkt) — altsaa bort fra Jærnene —, og der vil ikke fremkomme nogen virkelig Sammenstøbning af de 2 Partier.

I det hele taget er det uheldigt, — og i visse Tilfælde ganske forkasteligt, — at standse med en Støbning i Højde med Jærnene; enten under Jærnene i en passende Afstand derfra, eller ogsaa en fuldstændig Indstøbning af disse.

Bestemmelsen om, hvor en Støbning eventuelt skal afbrydes, maa i hvert enkelt Tilfælde træffes under Hensyn til Konstruktionens særlige Karakter, og det er af afgørende Betydning, at der ikke fejles her. *Afbrydelser i Støbningen skal foretages i nøje*

Overensstemmelse med de Principper, efter hvilke Konstruktionen er beregnet, og en Fejl begaaet her, hvad enten den bestaar i, at nogle Jærn bliver indstøbte, hvor de ikke burde have været det, eller omvendt, kan let have skæbnesvangre Følger for hele Bygværket og eventuelt bevirke, at det bliver nødvendigt at borthugge det hele og omstøbe det paany.

2. Betonens rustbeskyttende Evne.

Den anden Hovedegenskab, som betinger Fremstillingen af armeret Beton, er Cementmørtelens rustbeskyttende Evne.

Der var en Tid, hvor man endog mente, at rustne Jærnstænger blev rustfri efter nogen Tids Indstøbning; men dette beror dog rimeligvis paa en Fejltagelse. Derimod har Erfaringen vist, at Jærnet gennem Betonen er beskyttet mod Rust; f. Eks. har man undersøgt gamle Jærnbeton-Rørledninger, som har været benyttet i en Snes Aar, og det har vist sig, at Jærnindlæget var ganske ubeskadiget.

Betonens rustbeskyttende Evne skyldes dels dens Tæthed og dels dens kemiske Sammensætning; *jo tættere og federe Betonen er, desto bedre er Jærnet beskyttet.*

Man regner almindeligvis, at den magreste Mørtel, som beskytter Jærnet mod Rust, er 1 : 3; magrere Blandinger tør man altsaa alene af denne Grund ikke anvende til armerede Konstruktioner.

3. Jærnbetonens Forhold ved Opvarmning.

Ved Opvarmning udvider baade Betonen og Jærnet sig, og ved Afkøling trækker Materialerne sig atter sammen. Udvidelserne er omtrent ens for Jærn og Beton, hvad der er af største Betydning, da der i modsat Fald vilde opstaa Spændinger, som eventuelt kunde føre til en Sprængning af Jærnbetonkonstruktionen.

Udvidelsesforandringerne kan omtrentlig sættes til $\frac{1}{80000}$ pr. Grad; hvis altsaa en Drager er 12 Meter lang, og Temperaturvariationen er 40° (fra Sommer til Vinter), kan Længdeforandringen beløbe sig til

$$\frac{1}{80000} \times 12 \times 40 = 0,006 \text{ m}$$

eller 6 mm.

Af Hensyn til den forskelligartede Anvendelse af saavel uarmeret, som armeret Beton, har det haft sin Interesse at undersøge, hvilken Indflydelse Opvarmning af Betonen har paa dennes Styrke. Man har i denne Anledning fremstillet smaa Betontærninger, som man lod hærde ved almindelig Temperatur, hvorefter de opvarmedes til henholdsvis 100° , 200° , 300° . . . , indtil 1000° . Det har herefter vist sig, at Styrken af Betonen til at begynde med voksede, saaledes at Maksimums-Styrken opnaaedes ved en Opvarmning til 150° — 200° . Ved yderligere Opvarmning aftog Styrken, dog saaledes, at en Opvarmning til ca. 300° endnu medførte en Forøgelse af Styrken udover den oprindelige Knusningsstyrke. Først efter en Opvarmning til 7—800 Grader og derover, sank Styrken hurtigt, og efter ca. 1000° Opvarmning var Styrken meget ringe, ca. $\frac{1}{8}$ af den oprindelige Knusningsstyrke.

Af ovenstaaende ses, at man trygt kan anvende Jærnbeton til Fremstilling af Varmtvandsbeholdere, Skorstene eller lign.

Ildfast er Beton ikke, og Betonens Knusningsstyrke svinder, som nævnt, meget betydeligt ved en rigtig Gennemglødning, — de fede Blandinger mere end de magre; men en Betryggelse vil det, i Tilfælde af Ildebrand, alligevel være, om Søjler og Etageadskillelser er fremstillede af armeret Beton, og Erfaringen viser da ogsaa, at Jærnbetonkonstruktioner frembyder en Sikkerhed, som ikke overgaas af noget andet Materiale.

Betonens forholdsvis ringe Varmeledningsevne har bevirket, at man har anvendt Beton, som blot

Isoleringsmateriale, for Dragere og Søjler af Jærn. Udenom Dragerne anbringes et Net, som udkastes med Cementmørtel i en Tykkelse af 4—5 cm. Erfaringen viser, at en saadan Kappe yder en udmærket Beskyttelse; naturligvis bliver Mørtelen ved den stærke Ophedning skør, og revner maaske ogsaa; men den bliver hængende ved Nettet og yder saaledes stadig Beskyttelse for Jærnsøjlen.

Anvendelser af Jærnbeton.

Hennebiquedæk.

Et Omraade, paa hvilket Jærnbetonen har vundet mere og mere Indpas, er i Husbygningen, og

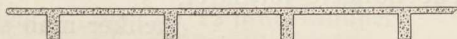


Fig. 6.

da navnlig hvor det gælder Fremstillingen af Etageadskillelseskonstruktioner.

Skal et mindre Rum overdækkes, kan man, hvis Afstanden mellem Murene ikke overskrider ca. 3 à $3\frac{1}{2}$ m, mulig overdække Rummet med en jævntyk Plade af 10—14 cm.s Tykkelse. Er Spændvidden derimod synderlig større, er det i Reglen mest økonomisk at udføre Dækket som et »Ribbeloft« (Fig. 6), det vil sige, at der med passende Mellemrum indlægges Betonbjælker (Ribber), som bærer fra Mur til Mur, medens Mellemrummet mellem Bjælkerne dækkes af en armeret Betonplade.

Betonbjælkerne.

Den almindelige Form for Armeringen af en Betonbjælke, som kun er understøttet ved de 2 Ender A og B, ses af hosstaaende Figurer 7 og 8. Bjælken armeres i Undersiden med en Del Rundjærn, som anbringes i et eller to Lag, afhængig af Antallet af Jærn og Bjælkens Dimensioner iøvrigt. Af Jærnene

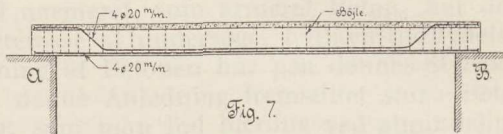


Fig. 7.

føres f. Eks. Halvdelen retlinet igennem, saaledes at disse er helt beliggende i Bjælkens Underside, medens de øvrige Jærn i en passende Afstand fra Vederlagene bøjes op, saaledes at de komme op i Oversiden af Bjælken.

Grunden hvorfor Armeringen i en Bjælke, som den ovenfor beskrevne, skal anbringes i Undersiden, er allerede tidligere forklaret.

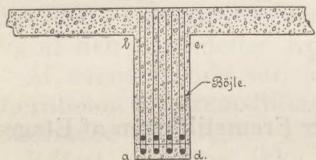


Fig. 8. (Sværsnit).

Tænker man sig Bjælken ensformigt belastet, vil Bjælken efterhaanden bøje sig, — og fortsættes Belastningen, vil Bjælken tilsidst brydes, idet Sandsynligheden taler for, at Bruddet indtræffer i Midten af Bjælken.

Efterhaanden som man nærmer sig Bjælkens Ender, aftager Sandsynligheden for Brud, og det er da klart, at der i en vis Afstand fra Midten (som man kan beregne sig til), maa findes et Punkt, hvor Sandsynligheden for Brud kun er halv saa stor, og hvor Halvdelen af Jærnene derfor kan bøjes op i Oversiden, fordi de nu ikke mere er nødvendige forneden,

men ved at bøjes op, forøger Bjælkens Styrke paa anden Maade.

Naar Styrken (Bæreevnen) af en Jærnbetonbjælke beregnes, giver Beregningen, hvormange cm^2 (Kvadratcentimeter) Jærn, det er nødvendigt at anbringe i Bjælkens Underside, for at Bjælken skal blive tilstrækkelig stærk. Giver Beregningen f. Eks., at der i Bjælkens Underside skal anbringes 25 cm^2 Jærn, finder man af en Rundjærnstabel, at der hertil svarer 8 Stk. 20 mm Jærn eller 10 Stk. 18 mm Jærn, idet begge de tilsvarende Jærnarealer ($25_{,14}$ og $25_{,45} \text{ cm}^2$) er over 25 cm^2 .

Hvilken Jærndimension der endelig vælges, afhænger — foruden andet — af den Bredde og Højde, man agter at give Bjælken, og det kan i mange Tilfælde have sin Betydning, at en Formand er bekendt med, at et Jærnindlæg ikke absolut behøver at være det paa Planen paaskrevne, men ofte kan forandres til et andet. Er en Plade f. Eks. angivet at skulle armeres med 8 Stk. 14 mm Jærn pr. m., vil der i Reglen ikke være noget til Hinder for — hvis Entreprenøren tilfældigvis skulde ligge inde med et Lager af 12 mm Rundjærn — at ændre Jærnindlægget til 11 Stk. 12 mm Jærn pr. m, idet de tilsvarende Jærnarealer ($12_{,32}$ og $12_{,43} \text{ cm}^2$) paa det nærmeste er lige store; men selvfølgelig *maa i intet Tilfælde et Jærnindlæg forandres* uden efter Samraad med den Tekniker, som har udført Beregningerne, og som har Ansvaret for Konstruktionen.

Jo højere man gør Drageren, desto stærkere og stivere bliver denne. Det nødvendige Jærnindlæg afhænger af Dragerens Højde, og Dragerens egentlige Højde er Afstanden fra Bærejærnene til Pladens Overkant; hvis altsaa Jærnet paa Grund af manglende Omhu kommer til at ligge for højt i Drageren, betyder dette i Virkeligheden en Formindskelse i den virksomme Dragerhøjde, og herigennem en Svækkelse af Bjælken.

Dragerens Højde afhænger af Spændvidden. Der bør tillige være et passende Forhold mellem en Dragers Højde og Bredde, og man regner almindeligvis, at Højden ikke maa være større end ca. 3 Gange Bredden.

Bredden af Drageren afhænger af Jærndlæget, idet Jærnene skulle ligge i en passende indbyrdes Afstand fra hinanden. Afstanden mellem et Par Jærn (Fig. 9) bør altid mindst være $2,5 d$ ($2\frac{1}{2}$ Gange Jærndiametren), saaledes, at den frie Afstand mellem Jærnene bliver $1\frac{1}{2}$ Gange Jærndiametren. Afstanden

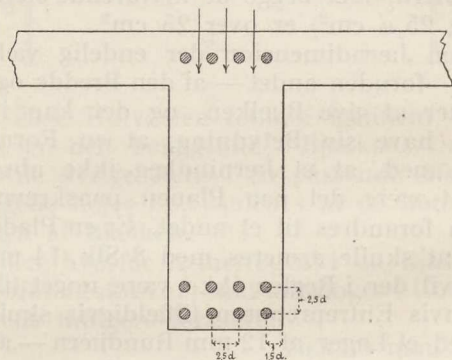


Fig. 9.

fra Midten af et Jærn til Yderfladen af Betonen kan passende sættes til $1,5 d$, saaledes at der altsaa udenfor Jærnet er en Betontykkelse lig Jærndiametren; denne Betontykkelse bør dog altid mindst være 10 à 20 mm.

Skal en Drager f. Eks. armeres med 8 Stk. 20 mm Rundjærn, anbragt i 2 vandrette Lag, faar Drageren en Bredde paa

$$30 + 50 + 50 + 50 + 30 = 210 \text{ mm}$$

eller 21 cm, medens Jærnene iøvrigt anbringes i den paa Figuren viste indbyrdes Afstand.

Nederst i Drageren anbringes i Reglen med pas-

sende Mellemrum (f. Eks. for hver 25 cm) nogle vandrette Stykker Jærn (f. Eks. $20 \times 1\frac{1}{2}$ mm Baandjærn), saaledes som antydnet i Figur 8.

Foruden den egentlige Armering forsynes en Jærnbetonbjælke desuden med *et System af Bøjler* (se Fig. 7), som anbringes med vekslende indbyrdes Afstand, saaledes at Bøjlerne sidde tættest ved Vederlagene, medens Afstanden mellem Bøjlerne forøges, efterhaanden som man nærmer sig Midten.

Bøjlernes Betydning forstaas let ved følgende Betragtning:

Tænk man sig, at der skal bygges en Overgang (en Bro) fra en Mur A til en Mur B, og man

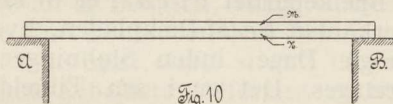


Fig. 10

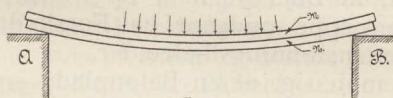


Fig. 11.

til Raadighed kun har 2 enkelte Brædder (*M* og *N*), som anbringes løst ovenpaa hinanden (se Fig. 10), er der ingen Tvivl om, at Brædderne ved Nedbøjningen ville forskydes i Forhold til hinanden saaledes som antydnet i Fig. 11. Denne Forskydning kunde imidlertid forhindres, saafremt Brædderne blev sømmet sammen; Sømmene vilde da optage Forskydningsspændingerne, hvorved Overgangen bliver baade stærkere og stivere, idet de 2 Brædder nu virker som ét Brædt af den samlede Tykkelse.

En noget lignende Rolle som Sømmene spiller Bøjlerne i en armeret Betonbjælke, idet Bøjlerne paa en vis Maade »sømmer« de enkelte Betonlag sammen og saaledes forhindrer Forskydning af de enkelte Betonlag i Forhold til hinanden. Forskydningsspændingen er for en Bjælke, som er under-

støttet ved de 2 Ender, størst over Vederlagene (se Fig. 11); derfor skal ogsaa Bøjlerne (Sømmene) sidde tættest her, medens Bøjlegrupperne kan spredes noget mere fra hinanden, efterhaanden som man nærmer sig Midten af Drageren.

Af ovenstaaende forstaas tillige, at Armeringsjærnenes Opadbøjning ved Vederlagene (se Fig. 7) er medvirkende til at forhindre en Forskydning i Drageren.

Bøjlerne bør naa op i Dækpladen, idet Faren for Forskydning er størst paa Overgangen mellem Bjælke og Plade. Det ses meget almindeligt, at Støbningen af et Hennebiquedæk udføres paa den Maade, at Bjælkepartiet *a b c d* (Fig. 8) først støbes, indtil Underkanten *b c* af Dækpladen, hvorefter der hengaar nogle Dage, inden Støbningen af selve Pladen foretages. Det er i saa Tilfælde absolut nødvendigt, at Bøjlerne naa op i Dækpladen, da man ellers neppe undgaar en Forskydningsrevne langs Sammenstøbningsfladen *b c*.

Tænker man sig, at en Betonplade er støbt i en vis Tykkelse, og at Tykkelsen senere skal forøges, tør man ikke nøjes med blot at paastøbe et nyt Lag Beton ovenpaa den allerede hærdnede Betonplade, idet en virkelig Sammenstøbning mellem de 2 Lag ikke vil finde Sted. Det kan i saa Tilfælde være rigtigt, — foruden at hugge den gamle Betonflade op, saaledes at den bliver ujævn, — tillige at hugge nogle lodrette Huller, hvori der kan indstøbes Jærndupper, saaledes at der skabes Forbindelse mellem den gamle Beton og det nye Lag, som paastøbes ovenpaa. Forbindelsen mellem de 2 Lag er herved betydelig forbedret, idet en Forskydning mellem Lagene er vanskeliggjort; men naturligvis bliver den sammenstøbte Plade altid svagere end den, der med samme Materialmængde kunde opnaas, ved straks at støbe Dækket i den rette Tykkelse.

Bøjlerne udføres almindeligvis af Baandjærn $20 \times$

1¹/₂ mm til 40 × 3 mm; ofte anvendes dog ogsaa Rundjærnsbøjler.

Som oftere nævnet, skal Armeringsjærnene i en Betonbjælke anbringes i den strakte Side, for at hindre, at Betonen her rives over; undertiden armeres imidlertid en Betonbjælke saavel i den strakte, som den trykkede Side, og siges da at være *dobbelt armeret*. En saadan Armering anvendes, hvis Trykspændingen i Betonen skulde være for stor, saaledes at det er nødvendigt at indlægge Jærn for at »aflaste« Betonen.

Trykjærnene forsynes i Reglen med saakaldte »Kontrabøjler«, som anbringes for at hindre Trykjærnene i at svippe ud af Betonen; tillige skabes herved en inderligere Forbindelse mellem Jærnet og Betonen.

Bøjlerne bør helst slutte stramt til Jærnene.

Angaaende Arbejdets Udførelse er at bemærke, at det selvfølgelig er af Vigtighed, at Jærnenes Stilling sikkert sikkes under Betonningen. Til dette Øjemed plejer man, hvis Jærnene er svære, at støbe smaa Betonklodser, hvori er dannet halvcirkelformede Fordybninger til Leje for Jærnene; Klodserne anbringes paa Forskallingens Bund og indstøbes sammen med Armeringen. I Stedet for Betonklodser anbringes undertiden ogsaa korte Rundjærnsstykker (eller mulig blot en Skærve eller lign.) under Armeringsjærnene, for herved at løfte disse det rette Stykke i Vejret; denne sidste Methode er selvfølgelig knap saa paalidelig. At sikre Jærnenes Stilling ved Trækklodser er forkasteligt, da Træet i Tidens Løb raadner.

Betons Konsistens er allerede tidligere omtalt; Betonen maa ikke være for vaad, men skal dog være saa blød, at den let omslutter alle Jærnene. Det maa erindres, at der kan udrettes meget ved en effektiv Stødning med Stødere af særlige Former, idet Betonen, selv om den tilsyneladende ikke er saa vaad, som ønskelig, bliver betydelig mere smidig og plastisk, naar der arbejdes i den.

Der maa absolut ikke være Mangel paa Stødere. Foregaar Støbningen (Tilførslen af Beton) nogenlunde hurtigt, bør der være én Støder for hver Skovl, som fører Betonen ned i Forskallingen, og ved særlig vanskelige Punkter, f. Eks. i Knudepunkter, over Søjler, hvor mange Jærn mødes, maaske 2 Stødere, for hver Skovl.

Støbes Dragerne og Dækket ikke samtidigt, maa der, — inden Arbejdet om Aftenen afsluttes, — drages Omsorg for, at de opadbøjede Jærn (eventuelt den øverste Armering), som først bliver indstøbt senere, sammen med Pladen, renses omhyggeligt, (se Fig. 9); under Støbningen af Bjælken kan det nemlig ikke undgaas, at Overjærnene samtidig bliver forurenede, og renses Jærnene ikke straks for den tilfældigt vedhængende Beton, vil denne storkne og allerede den næste Dag være vanskelig at fjerne.

Endvidere bør der, — forinden Støbningen afsluttes — stødes godt ned imellem de øverste Jærn (saaledes som Pilene i Fig. 9 angiver), saaledes at man er ganske sikker paa, at Betonen under Overjærnet er fuldstændig komprimeret og tæt; arbejdes der paa Accord, er her et lidt vanskeligt Punkt, som Formanden maa have sin Opmærksomhed henvendt paa.

Betonpladen.

Mellemrummet fra Ribbe til Ribbe dækkes af en Betonplade (se Fig. 6).

Tykkelsen af Pladen (Dækket) varierer almindeligvis fra 6—8 cm til 12—14 cm; kun sjældent gøres Pladen tykkere.

Den almindelige Form for Armeringen af en Plade (Fig. 12) er et System af »Bærestænger«, som strækker sig fra Ribbe til Ribbe. En Del af Bærestængerne føres retlinet igennem, saaledes at disse er helt beliggende i Pladens Underside, medens en

anden Del af Jærnene (i Reglen Halvdelen eller to Trediedel) i en vis Afstand fra Ribberne bøjes op, saaledes at de kommer op i Oversiden af Pladen.

Vinkelret paa Bærejærnene anbringes et andet System af Jærn, de saakaldte »Fordelingsjærn«, (5—9 mm Rundjærn), af hvilke der almindeligvis anbringes 6—9 pr. m. Medens Antallet og Dimensionerne af Bærejærnene er Beregning underkastet,

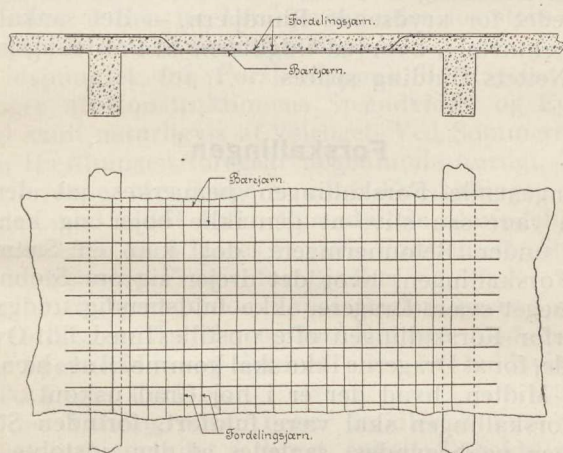


Fig. 12.

er det samme ikke Tilfældet med Fordelingsstærkerne, som til en vis Grad anbringes efter Skøn.

Ved Anvendelse af Fordelingsjærn bliver Pladen betydelig stærkere, idet Spændingerne fordeles; men tillige tjener Fordelingsjærnene til at holde Bærejærnene i den rette indbyrdes Afstand, idet Bærejærnene og Fordelingsjærnene sammenbindes f. Eks.

hvert andet eller tredje Krydsningspunkt. Sammenbindingen foretages med udglødet Jærntraad af $\frac{3}{4}$ til 1 mm Tykkelse.

Nettet hviler direkte ovenpaa Forskallingen; under Betonneringen maa man ved Stampning og ved af

og til at ryste Nettet sørge for, at der ogsaa kommer Beton ind under Jærnene, saaledes at Nettet bliver fuldstændig indstøbt. Der skal mindst være 1 cm Beton under Jærnene, og selvfølgelig gælder ogsaa her den Regel, at Nettet ikke maa løftes for højt i Betonpladen, da Monierpladens Styrke netop afhænger af, at Armeringen ligger saa lavt som muligt.

Til Armering af Plader anvendes undertiden, — i Stedet for krydsende Rundjærn, — det saakaldte »Strækmetal«, hvorved Udgifterne til Fordelingsjærn og Nettets Binding spares.

Forskallingen.

Angaaende Forskallingen bemærkes, at denne maa være saa stiv, at den ikke bøjer sig kende- ligt under Betonningen; dog kan en Sætning af Forskallingen, hvor det drejer sig om Støbning af meget svære Dragere, ikke fuldstændig undgaas, hvorfor Forskallingen ofte opstilles med lidt Overhøjde, for at Dragerne ikke skal komme til at »hænge« paa Midten, hvad der er i høj Grad uskønt.

Forskallingen skal være fuldført, forinden Støbningen paabegyndes, saaledes at den udstøbte Beton under Hærdningen ikke udsættes for Rystelser hidrørende fra, at Resten af Forskallingen tømres sammen. Af samme Grund maa der ej heller finde Transport Sted henover den nystøbte Beton; *Betonen skal under Hærdningen lades i fuldkommen Ro*, og Rystelser eller Sætninger i Forskallingen, efter at Afbindingen er begyndt, kan anrette ubodelig Skade og er absolut farlig.

At Betonen bør holdes vaad de første 14 Dage efter Støbningens Fuldendelse er allerede tidligere omtalt; af samme Aarsag *bør ogsaa Forskallingen være vaad*, forinden Støbningen paabegyndes, da ellers Forskallingen suger Fugtighed fra Betonen. Ved at holde Forskallingen vaad opnaas tillige, at

mindre Revner og Fuger tætte sig, saaledes, at Mørtelen ikke løber igennem; større Fuger maa kalfatres eller gibses.

Forskallingen bæres i Reglen af Træstolper med 8—15 cm Tværsnit, som forneden hviler paa et Stykke Tværtømmer; ved dobbelte Kiler indskudte mellem Stolpen og Tværtømmeret, kan Højden af Forskallingen reguleres og Forskallingen senere fjernes. Forskallingen skal i det hele være udført saaledes, at den let kan fjernes uden for store Rystelser for Betonkonstruktionen.

Tidspunktet for Forskallingens Borttagelse afhænger af Konstruktionens Spændvidde og Egenvægt samt naturligvis af Vejrliget. Ved Sommertide, hvor Hærdningen foregaar nogenlunde hurtigt, kan Sideformene for Dragere samt Forskallingen for Plader med indtil 1,5 m Spændvidde almindeligvis fjernes efter ca. 4 Dages Forløb. Formene for Søjler og de bærende Forme for Bjælker og Plader med indtil 3 m Spændvidde kan i Reglen fjernes efter ca. 10 Dages Forløb, og for Dragere med indtil 6 m Spændvidde og derover efter henholdsvis 20 og 30 Dages Forløb.

Disse Tidsangivelser tjener imidlertid kun som Vejledning, idet det i hvert enkelt Tilfælde maa undersøges, hvorvidt Hærdningen er fremskredet. Er der Belastning af nogensomhelst Art ovenpaa Betonkonstruktionen (f. Eks. et Lag af Udfyldningsbeton), eller er Konstruktionens Egenvægt særlig stor, bør Dagantallet forlænges. Foregaar Støbningen sidst paa Efteraaret eller tidlig om Foraaet, hvor Middelterperaturen maaske kun er et Par Grader, bør Dagantallet ligeledes forlænges. Indtræder der Frost under Hærdningen, skal Dagantallet i hvert Fald forlænges med Antallet af Frostdage.

Jo længere Tid der hengaar, inden Forskallingen fjernes, desto gunstigere stiller det sig for Betonkonstruktionen. Man bør stadig have i Erindring, at

Betonstyrken og Adhæsionen mellem Jærnet og Betonen vokser med Betonens Alder; — og har Materialerne ikke været gode, eller har Vejret i Hærdningsperioden været forholdsvis køligt, eller har Betonen været for vaad, da den i sin Tid blev tilberedt, eller lign., er »Sikkerheden«, straks efter at Forskallingen er fjernet, ikke overdreven stor. De pludselige Sammenstyrtninger af Jærnbetonkonstruktioner, som man desværre ikke sjældent hører om, skyldes da ogsaa ofte, at Forskallingen er borttaget for tidligt.

Søjler.

Bliver Spændvidderne for store, indskydes i Reglen Søjler, saaledes at Bjælken faar én eller flere Mellemunderstøtninger.

Søjlen bestaar af 2 Dele, Søjleskafet og Søjlefoden.

Søjleskafet gøres i Reglen kvadratisk med affacede Hjørner; undertiden forsynes ogsaa Kanterne med Vinkeljærn til Beskyttelse mod Stød eller Slag.

Armeringen bestaar i Reglen af 4, 8 eller 12 Stk. Rundjærn, som strækker sig paalangs gennem hele Søjlen, og som indbyrdes forbindes ved Bindsler.

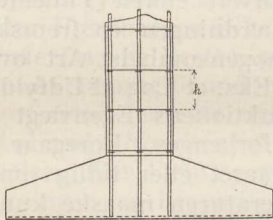


Fig. 13.



Fig. 14.

Bindslerne tjener til at hindre Jærnene i at svippe ud af Betonen, og de indlægges paa forskellig Maade, afhængig af Armeringsjærnenes Antal, saaledes som hosstaaende Figurer 13 og 14 viser. Den lodrette Afstand h mellem Bindslerne maa ikke overskride Søjlels mindste Tværsnitsdimension og ej heller være større end 15 Gange Diametren i Armeringsjærnene; er Søjlels Sidelinie f. Eks. 50 cm, og er Søjlen armeret med 8 Stk. 20 mm Rundjærn, maa den lodrette Afstand mellem Bindslerne ikke overskride 30 cm.

Bindslerne bør helst slutte stramt til Søjlejærnene.

Angaaende Forskallingen og Arbejdets Udførelse bemærkes, at de 3 Sideflager kunne stilles op, som hele Flager fra Søjlefoden til Søjlels Top, hvorimod den fjerde Sideflage bør være delt i Stykker af Højde ca. 1 m, saaledes at man fra Siden bekvemt kan komme til at stampe (arbejde i) Betonen. Straks at stille alle 4 Sideflager op i fuld Højde, og styrte Betonen fra oven ned i Forskallingen, er utiltalende.

Til Fordeling af Trykket paa Grunden, forsynes Søjlen forneden med en Søjlefod, som i Reglen ogsaa udføres i armeret Beton. Armeringen, som selvfølgelig skal anbringes i Søjlefodens Underflade, bestaar enten af Baandjærn, som anbringes i krydsende Lag under rette Vinkler, eller af Rundjærn. Fodpladen skal være stærk nok til at kunne modstaa Bøjning, og tillige være saa høj og kraftigt armeret, at der ikke er Fare for, at Søjleskaftet »lokkes« gennem Fodpladen.

Slutningsbemærkning.

Ovenstaaende er, som allerede tidligere nævnet, kun en lille populær Vejledning i hvilke Fordringer, der bør stilles til de Materialier, hvoraf Beton fremstilles, samt hvilke Hensyn, der er at tage ved Udførelsen af et Betonarbejde.

Under »Jærnbeton« er givet *nogle Vink* til Forstaaelse af Princippet for Armeringen af en Jærnbetonkonstruktion ud fra den Betragtning, at det er utilfredsstillende for en Formand, som til daglig maaske beskæftiger sig med Betonarbejder, ikke at have Kendskab til Jærnbetonens vigtigste Egenskaber, ligesom ogsaa Formodningen er for, at Betonarbejdet — naar Formanden er i Besiddelse af et saadant Kendskab, — bliver mere betryggende udført.

Nærværende lille Vejledning maa betragtes i nøje Sammenhæng med de Foredrag, som dels er og dels vil blive holdte paa teknologisk Institut for Formænd. Mangfoldige Konstruktioner (Bjælker med 3 Understøtninger, Udkragninger, Vandbeholdere og andet) samt en Mængde Eksempler og Forklaringer, som er givet mundtligt i nævnte Foredrag, er her udeladt, for at mindske Bogens Omfang. Det maa imidlertid erindres, at Princippet for Armeringen og Fordringerne til Materialierne er de samme for omtrent alle Jærnbetonkonstruktioner, og de fleste af de almindelige Regler, som ovenfor er anført, finder derfor ogsaa Anvendelse ved andre Jærnbetonkonstruktioner, end de beskrevne.

Hensigten med nævnte Foredrag og dette lille Hefte er ikke at gøre Formanden til Konstruktor, — men kun at bibringe Forstaaelse af Betonens forskellige Egenskaber og herigennem lære Formanden Forsigtighed og Omhyggelighed i Udførelsen af et Betonarbejde, saaledes at dette bliver udført paa en for alle Parter tilfredsstillende og betryggende Maade.

Ved Udarbejdelsen af ovenstaaende Afhandling har Hr. Ingeniør V. Busk velvilligst bistaaet med forskellige Oplysninger.

Kjøbenhavn, September 1912.

DET METRISKE MAAL- OG VÆGTSYSTEM

SAMT TABELLER, SKEMAER, FORMLER M. M.

VED

P. M. BÜLOW

INGENIØR, CAND. POLYT.

Det metriske Maal- og Vægtsystem.

Det metriske Maal- og Vægtsystem, som oprindeligt hører hjemme i Frankrig, er nu lovmæssig indført i alle europæiske Lande med Undtagelse af England og Rusland, i hvilket sidste Land Systemet dog er tilladt.

For Forstaaelsen af Betegnelserne i Systemet er det nødvendigt nøje at mærke sig Betydningen af Mængdebetegnelserne:

Kilo-, Hekto- og Deca-, samt Milli-, Centi- og Deci-

De 3 første betegner henholdsvis 1000 Gange, 100 Gange og 10 Gange, idet Navnene er afledede af de græske Talord Kilo (1000), Hekto (100) og Deca (10); f. Eks. er 1 Kilogram = 1000 Gram, 1 Hektogram = 100 Gram og 1 Decagram = 10 Gram.

De 3 sidste betegner henholdsvis $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{100}$ og $\frac{1}{10}$, idet Navnene er afledede af de latinske Talord Milli ($\frac{1}{1000}$), Centi ($\frac{1}{100}$) og Deci ($\frac{1}{10}$); f. Eks. er 1 Millimeter = $\frac{1}{1000}$ Meter, 1 Centimeter = $\frac{1}{100}$ Meter og 1 Decimeter = $\frac{1}{10}$ Meter.

Ved Hjælp heraf kan man let slutte sig til Betydningen af en hvilken som helst Betegnelse i Metersystemet, idet det dog skal bemærkes, at man tillige undertiden ser Mængdebetegnelsen **Myria-**anvendt. Myria-, som er afledet af et græsk Talord, betegner, at Størrelsen skal tages 10000 Gange; f. Eks. er 1 Myriameter (ogsaa kaldet en »Metermil«) = 10000 Meter.

I det følgende er, efter alle Mængdebetegnelserne, i Parentes anført den forkortede Betegnelse, f. Eks. Kilometer (*km*), Hektar (*ha*), Liter (*l*) o. s. v.

De forkortede Betegnelser, af hvilke de vigtigste er fremhævede med fede Typer, skal skrives med lille Begyndelsesbogstav og sættes bag ved hele Taludtrykket.

Længdemaal.

Metrisk:

Enheden er **Meteren** (»Maalet«).

Længden af Meteren blev bestemt ved Lov i Aaret 1799 i Frankrig, idet det blev vedtaget, at Meteren netop skulde udgøre 1 Timilliontedel af Afstanden fra Nordpolen til Ækvator.

Man har:

1 Myriameter eller »Metermil« (*mmm*) = 10000 Meter (10 Kilometer) = 1,3276 dansk Mil.

1 Kilometer (*km*) = 1000 Meter = 0,1328 dansk Mil.

1 Hektometer (*hm*) = 100 Meter = 318,620 dansk Fod.

1 Dekameter (*dam*) = 10 Meter = 31,862 dansk Fod.

1 Meter (*m*) = 10 Decimeter = 100 Centimeter = 1000 Millimeter = 3,1862 dansk Fod.

1 Decimeter (*dm*) = $\frac{1}{10}$ Meter = 10 Centimeter = 3,8234 danske Tommer.

1 Centimeter (*cm*) = $\frac{1}{100}$ Meter = 10 Millimeter = 4,5881 danske Linier.

1 Millimeter (*mm*) = $\frac{1}{1000}$ Meter = 0,4588 danske Linier.

1 Meter = 3,28 engelske eller russiske Fod.

1 Kilometer = 0,54 Sømil = 0,13 geogr. Mil = 0,62 engl. Mil = 0,94 russiske Werst.

Gl. Dansk:

1 Fod (') à 12 Tommer (") à 12 Linier (''') = 0,3139 Meter = 1,03 engl. Fod.

1 Favn à 3 Alen à 2 Fod eller 4 Kvarter à 6 Tommer = 1,8331 Meter.

1 Kabellængde er = 100 Favne = 188,3121 Meter = 0,8580 engl. Cablelength.

Ved Landmaaling inddeles 1 Fod i 10 Tommer à 10 Linier.

1 Landmil er = 24000 Fod = 7,5325 Kilometer = 1,0151 geogr. Mil.

1 Sømil er = 23601,96 Fod = 7,4076 Kilometer.

1 Kvartmil er = 5900,49 Fod = 1851,89 Meter = 6080 engl. Feet.

1 Knob er = 1 Kvartmil pr. Time.

1 geografisk Mil er = 23642,9254 Fod = 0,9851 Mil = 7,4204 Kilometer.

Flademaal.

Metrisk:

Enheden er Kvadratmeteren, hvilket vil sige Fladeindholdet af et Kvadrat, hvis Side er 1 Meter.

Større Flader, f. Eks. Marker og lign., opmaales i Ar eller Hektar, idet

1 Ar = 100 Kvadratmeter, og

1 Hektar = 100 Ar = 10000 Kvadratmeter.

1 Hektar svarer omtrentlig til 1,8 Td. Land.

Endnu større Flader, f. Eks. Lande, Have, Søer og lign. opmaales i Kvadratkilometer, hvorved forstås Fladeindholdet af et Kvadrat, hvis Side er 1 Kilometer (1000 Meter).

Der medgaar omtrentlig 57 Kvadratkilometer paa 1 Kvadratmil.

Man har:

1 Kvadratkilometer (km^2) = 100 Hektar = 1.000.000 Kvadratmeter = 181,2834 dansk Tdr. Land = 0,0176 dansk Kv.-Mil.

1 Hektar (ha) = 100 Ar = 10000 Kvadratmeter = 1,8128 dansk Tdr. Land.

1 Ar (a) = 100 Kvadratmeter = 0,0181 dansk Tdr. Land.

1 Kvadratmeter (m^2) = 10,1519 dansk Kvadrat Fod.

1 Kvadratcentimeter (cm^2) = 0,1462 dansk KvadratTomme.

1 Kvadratmeter er = 10,7641 engelske eller russiske Kv. Fod.

1 Hektar er = 2,4711 engl. Acre.

1 Kvadratkilometer er = 0,0182 geogr. Kv. Mil = 0,3861 engl. Kvadrat Mil = 0,8787 russ. Kv. Werst.

Gl. Dansk:

1 Kvadratmil er = 10285,71 Tdr. Land = 56,7383 Kv. Kilometer = 21,9072 engl. Mile of Land = 1,0304 geogr. Kv. Mil.

1 geogr. Kv. Mil er = 9981,93 Tdr. Land = 0,97 Kv. Mil = 55,06 Kv. Kilometer.

1 Td. Land er = 14000 Kv. Alen = 55,16 fr. Ares = 1,36 engl. Acres.

1 Kvadratfod er = 0,0985 Kv. Meter = 1,0603 engl. Kv. Fod.

Hartkornet beror paa Jordens Beskaffenhed; af den bedste Jord til Takst 24 gaar der $5\frac{1}{7}$ Td. Land (paa Bornholm omtrent $3\frac{1}{2}$ Td. Land) paa 1 Td. Hartkorn.

1 Td. Hartkorn deles i 8 Skp. à 4 Fdk. à 3 Album.

Rummaal.

Metrisk:

Enheden for Rummaal er en **Liter**, hvorved forstaas Rumindholdet af en Tærning, hvis Kant er 1 Decimeter (10 Centimeter).

En Liter svarer omtrentlig til 1 dansk Pot (nøjagtigere til $\frac{31}{30}$ d. Pot).

Større Rumfang, f. Eks. Jordvoluminer eller lign., opmaales i **Kubikmeter**, hvorved forstaas Rumindholdet af en Tærning, hvis Kant er 1 Meter.

Der medgaar omtrent 6,7 Kubikmeter paa en Kubikfavn (nøjagtigere 6,678 m^3).

Man har:

1 **Kubikmeter** (m^3) eller Kiloliter = 1000 Liter = 32,3459 dansk Kubikfod.

1 **Hektoliter** (hl) = 100 Liter = 0,7188 Korntønde = 0,7611 Øltønde = 0,5881 Kultønde.

1 **Liter** (l) = 10 Deciliter = 1,0351 dansk Pot.

1 **Deciliter** (dl) = $\frac{1}{10}$ Liter = 100 cm^3 = 0,4140 dansk Pægl.

1 **Centiliter** (cl) = $\frac{1}{100}$ Liter = 10 cm^3 = 0,0414 dansk Pægl.

1 Liter er = 0,2201 engl. Gallons.

1 Hektoliter er = 2,7511 engl. Bushels.

Gl. Dansk:

1 Kubikfavn er 27 Kubikalen à 8 Kubikfod à 1728 Kub. Tommer.

1 Kubikfod er = 0,0309 Kub. Meter = 1,0918 engl. Kub. Fod.

En Korntønde er 8 Skæpper à 4 Fjerdingskar à 2 Ottingkar à $2\frac{1}{4}$ Pot.

1 Korntønde er = $4\frac{1}{2}$ Kubikfod = 1,3912 Hektoliter.

1 Øltønde er = $4\frac{1}{4}$ Kubikfod = 1,3139 Hektoliter.

1 Tjæretønde er = $3\frac{3}{4}$ Kubikfod = 1,1593 Hektoliter.

1 Stenkultønde er $= 5\frac{1}{2}$ Kubikfod $= 1,7004$ Hektoliter.
 1 Pot à 4 Pægle $= 0,96612$ Liter. — 32 Potter fylder 1 Kubikfod.

1 Favn Brænde skal være 3 Alen høj, 3 Alen bred og 1 Alen i Tværmaal, altsaa $= 72$ Kub. Fod $= 2,226$ Kubikmeter.

Vægtmaal.

Metrisk:

Enheden er Vægten af en Kubikcentimeter rent Vand, hvilken Vægt kaldes et **Gram**.

Heraf følger, at en Liter Vand maa veje 1 **Kilogram**, idet nemlig en Liter (en Kubikdecimeter) netop indeholder 1000 Kubikcentimeter à 1 Gram $= 1000$ Gram eller 1 Kilogram.

En Kubikmeter indeholder 1000 Liter, — altsaa 1 Kubikmeter rent Vand vejer 1000 Kilogram eller 1 **Ton**.

Man har:

- 1 **Ton** (*t*) $= 1000$ Kilogram $= 2000$ danske Pund.
- 1 **Kilogram** (*kg*) $= 1000$ Gram $= 2$ danske Pund.
- 1 Hektogram (*hg*) $= 100$ Gram $= 20$ danske Kvint.
- 1 Decagram (*dag*) $= 10$ Gram $= 2$ danske Kvint.
- 1 **Gram** (*g*) $= 2$ danske Ort.
- 1 Decigram (*dg*) $= \frac{1}{10}$ Gram $= 10$ Centigram $= 100$ Milligram.
- 1 Centigram (*cg*) $= \frac{1}{100}$ Gram $= 10$ Milligram.
- 1 Milligram (*mg*) $= \frac{1}{1000}$ Gram.
- 1 Kilogram $= 2,2046$ engl. Pund $= 2,4419$ russ. Pund.

Gl. Dansk:

Enheden er Pundet ($\mathfrak{P}$), der deles i 100 Kvint à 10 Ort.
 1 Pd. er $= 500$ Gram ($\frac{1}{2}$ Kilogram) $= 1,1023$ engl. Pund.
 1 Centner er $= 100$ Pund.

Omsætning af gl. dansk Maal til Metermaal.

	Mil til Kilo- meter	Fod til Meter	Tommer til Centim.	Linier til Millim.	Tdr. Land til Hektar	Skpr. Land til Ar	☐ Fod til Meter	Kb.-Fod til Kb.- Meter
1	7,5325	0,3139	2,6154	2,1795	0,5516	6,8953	0,0985	0,0309
2	15,0650	0,6277	5,2309	4,3591	1,1032	13,7906	0,1970	0,0618
3	22,5975	0,9416	7,8463	6,5386	1,6549	20,6858	0,2955	0,0927
4	30,1299	1,2554	10,4618	8,7182	2,2065	27,5811	0,3940	0,1237
5	37,6624	1,5693	13,0772	10,8977	2,7581	34,4764	0,4925	0,1546
6	45,1949	1,8831	15,6927	13,0772	3,3097	41,3717	0,5910	0,1855
7	52,7274	2,1970	18,3081	15,2568	3,8614	48,2670	0,6895	0,2164
8	60,2599	2,5108	20,9236	17,4363	4,4130	55,1622	0,7880	0,2473
9	67,7924	2,8247	23,5390	19,6158	4,9646	62,0575	0,8865	0,2782
10	75,3249	3,1386	26,1544	21,7953	5,5162	68,9528	0,9850	0,3091

Omsætning af Metermaal til gl. dansk Maal.

	Kilo- meter til Mil	Meter til Fod	Centim. til Tommer	Millim. til Linier	Hektar til Tdr. Land	Ar til Skpr. Land	☐ Meter til Fod	Kb.-Meter til Kb.-Fod
1	0,1328	3,1862	0,3823	0,4588	0,8128	0,1450	10,1519	32,3459
2	0,2655	6,3724	0,7647	0,9176	3,6257	0,2901	20,3037	64,6918
3	0,3983	9,5586	1,1470	1,3764	5,4385	0,4351	30,4556	97,0377
4	0,5310	12,7448	1,5294	1,8353	7,2513	0,5801	40,6075	129,3836
5	0,6638	15,9310	1,9117	2,2941	9,0642	0,7251	50,7594	161,7294
6	0,7965	19,1172	2,2941	2,7529	10,8770	0,8702	60,9112	194,0753
7	0,9293	22,3034	2,6764	3,2117	12,6898	1,0152	71,0631	226,4212
8	1,0621	25,4896	3,0586	3,6705	14,5027	1,1602	81,2150	258,7671
9	1,1948	28,6758	3,4411	4,1293	16,3155	1,3052	91,3668	291,1130
10	1,3276	31,8620	3,8234	4,5881	18,1283	1,4502	101,5187	323,4589

Brugen af ovenstaaende Tabeller forstaas let ved følgende Eks-
empler:

Eks. 1. Hvor mange Meter udgør 74,8 Fod:

Svar: 70 Fod = 21,970 Meter

4 » = 1,255 »

0,8 » = 0,251 »

23,476 m

Eks. 2. Hvor mange Mil udgør 93,4 Kilometer?

Svar: 90 Kilometer = 11,948 Mil

3 » = 0,398 »

0,4 » = 0,053 »

12,399 Mil

Danske Fod og Tommer til Meter og Centimeter.

Fod	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0		0,03	0,05	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29
1	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,55	0,58	0,60
2	0,63	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,86	0,89	0,92
3	0,94	0,97	0,99	1,02	1,05	1,07	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20	1,23
4	1,26	1,28	1,31	1,33	1,36	1,39	1,41	1,44	1,47	1,49	1,52	1,54
5	1,57	1,60	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,75	1,78	1,81	1,83	1,86
6	1,88	1,91	1,94	1,96	1,99	2,01	2,04	2,07	2,09	2,12	2,15	2,17
7	2,20	2,22	2,25	2,28	2,30	2,33	2,35	2,38	2,41	2,43	2,46	2,49
8	2,51	2,54	2,56	2,59	2,62	2,64	2,67	2,69	2,72	2,75	2,77	2,80
9	2,83	2,85	2,88	2,90	2,93	2,96	2,98	3,01	3,03	3,06	3,09	3,11
10	3,14	3,17	3,19	3,22	3,24	3,27	3,30	3,32	3,35	3,37	3,40	3,43
11	3,45	3,48	3,51	3,53	3,56	3,58	3,61	3,64	3,66	3,69	3,71	3,74
12	3,77	3,79	3,82	3,85	3,87	3,90	3,92	3,95	3,98	4,00	4,03	4,05
13	4,08	4,11	4,13	4,16	4,19	4,21	4,24	4,26	4,29	4,32	4,34	4,37
14	4,39	4,42	4,45	4,47	4,50	4,53	4,55	4,58	4,60	4,63	4,66	4,68
15	4,71	4,73	4,76	4,79	4,81	4,84	4,87	4,89	4,92	4,94	4,97	5,00
16	5,02	5,05	5,07	5,10	5,13	5,15	5,18	5,21	5,23	5,26	5,28	5,31
17	5,34	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,49	5,52	5,55	5,57	5,60	5,62
18	5,65	5,68	5,70	5,73	5,75	5,78	5,81	5,83	5,86	5,89	5,91	5,94
19	5,96	5,99	6,02	6,04	6,07	6,09	6,12	6,15	6,17	6,20	6,23	6,25
20	6,28	6,30	6,33	6,36	6,38	6,41	6,43	6,46	6,49	6,51	6,54	6,57
21	6,59	6,62	6,64	6,67	6,70	6,72	6,75	6,77	6,80	6,83	6,85	6,88
22	6,91	6,93	6,96	6,98	7,01	7,04	7,06	7,09	7,11	7,14	7,17	7,19
23	7,22	7,24	7,27	7,30	7,32	7,35	7,38	7,40	7,43	7,45	7,48	7,51
24	7,53	7,56	7,59	7,61	7,64	7,66	7,69	7,72	7,74	7,77	7,79	7,82
25	7,85	7,87	7,90	7,93	7,95	7,98	8,00	8,03	8,06	8,08	8,11	8,13
26	8,16	8,19	8,21	8,24	8,27	8,29	8,32	8,34	8,37	8,40	8,42	8,45
27	8,47	8,50	8,53	8,55	8,58	8,61	8,63	8,66	8,68	8,71	8,74	8,76
28	8,79	8,81	8,84	8,87	8,89	8,92	8,95	8,97	9,00	9,02	9,05	9,08
29	9,10	9,13	9,15	9,18	9,21	9,23	9,26	9,29	9,31	9,34	9,36	9,39
30	9,42	9,44	9,47	9,49	9,52	9,55	9,57	9,60	9,63	9,65	9,68	9,70
31	9,73	9,76	9,78	9,81	9,83	9,86	9,89	9,91	9,94	9,97	9,99	10,02
32	10,04	10,07	10,10	10,12	10,15	10,17	10,20	10,23	10,25	10,28	10,31	10,33
33	10,36	10,38	10,41	10,44	10,46	10,49	10,51	10,54	10,57	10,59	10,62	10,65
34	10,67	10,70	10,72	10,75	10,78	10,80	10,83	10,85	10,88	10,91	10,93	10,96
35	10,99	11,01	11,04	11,06	11,09	11,12	11,14	11,17	11,19	11,22	11,25	11,27
36	11,30	11,33	11,35	11,38	11,40	11,43	11,46	11,48	11,51	11,53	11,56	11,59
37	11,61	11,64	11,67	11,69	11,72	11,74	11,77	11,80	11,82	11,85	11,87	11,90
38	11,93	11,95	11,98	12,01	12,03	12,06	12,08	12,11	12,14	12,16	12,19	12,21
39	12,24	12,27	12,29	12,32	12,35	12,37	12,40	12,42	12,45	12,48	12,50	12,53
40	12,55	12,58	12,61	12,63	12,66	12,69	12,71	12,74	12,76	12,79	12,82	12,84
41	12,87	12,89	12,92	12,95	12,97	13,00	13,03	13,05	13,08	13,10	13,13	13,16
42	13,18	13,21	13,23	13,26	13,29	13,31	13,34	13,37	13,39	13,42	13,44	13,47
43	13,50	13,52	13,55	13,57	13,60	13,63	13,65	13,68	13,71	13,73	13,76	13,78
44	13,81	13,84	13,86	13,89	13,91	13,94	13,97	13,99	14,02	14,05	14,07	14,10
45	14,12	14,15	14,18	14,20	14,23	14,25	14,28	14,31	14,33	14,36	14,39	14,41
46	14,44	14,46	14,49	14,52	14,54	14,57	14,59	14,62	14,65	14,67	14,70	14,73
47	14,75	14,78	14,80	14,83	14,86	14,88	14,91	14,93	14,96	14,99	15,01	15,04
48	15,06	15,09	15,12	15,14	15,17	15,20	15,22	15,25	15,27	15,30	15,33	15,35
49	15,38	15,40	15,43	15,46	15,48	15,51	15,54	15,56	15,59	15,61	15,64	15,67
50	15,69	15,72	15,75	15,77	15,80	15,82	15,85	15,88	15,90	15,93	15,95	15,98

Potens, Kvadratrod, Kubikrod.

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
1	1	1	1,000	1,0000	51	2601	132651	7,1414	3,7084
2	4	8	1,4142	1,2599	52	2704	140608	7,2111	3,7325
3	9	27	1,7321	1,4422	53	2809	148877	7,2801	3,7563
4	16	64	2,0000	1,5874	54	2916	157464	7,3485	3,7798
5	25	125	2,2361	1,7100	55	3025	166375	7,4162	3,8030
6	36	216	2,4495	1,8171	56	3136	175616	7,4833	3,8259
7	49	343	2,6458	1,9129	57	3249	185193	7,5498	3,8485
8	64	512	2,8284	2,0000	58	3364	195112	7,6158	3,8709
9	81	729	3,0000	2,0801	59	3481	205379	7,6811	3,8930
10	100	1000	3,1623	2,1544	60	3600	216000	7,7460	3,9149
11	121	1331	3,3166	2,2240	61	3721	226981	7,8102	3,9365
12	144	1728	3,4641	2,2894	62	3844	238328	7,8740	3,9579
13	169	2197	3,6056	2,3513	63	3969	250047	7,9373	3,9791
14	196	2744	3,7417	2,4101	64	4096	262144	8,0000	4,0000
15	225	3375	3,8730	2,4662	65	4225	274625	8,0623	4,0207
16	256	4096	4,0000	2,5198	66	4356	287496	8,1240	4,0412
17	289	4913	4,1231	2,5713	67	4489	300763	8,1854	4,0615
18	324	5832	4,2426	2,6207	68	4624	314432	8,2462	4,0817
19	361	6859	4,3589	2,6684	69	4761	328509	8,3066	4,1016
20	400	8000	4,4721	2,7144	70	4900	343000	8,3666	4,1213
21	441	9261	4,5826	2,7589	71	5041	357911	8,4261	4,1408
22	484	10648	4,6904	2,8020	72	5184	373248	8,4853	4,1602
23	529	12167	4,7958	2,8439	73	5329	389017	8,5440	4,1793
24	576	13824	4,8990	2,8845	74	5476	405224	8,6023	4,1983
25	625	15625	5,0000	2,9240	75	5625	421875	8,6603	4,2172
26	676	17576	5,0990	2,9625	76	5776	438976	8,7178	4,2358
27	729	19683	5,1962	3,0000	77	5929	456533	8,7750	4,2543
28	784	21952	5,2915	3,0366	78	6084	474552	8,8318	4,2727
29	841	24389	5,3852	3,0723	79	6241	493039	8,8882	4,2908
30	900	27000	5,4772	3,1072	80	6400	512000	8,9443	4,3089
31	961	29791	5,5678	3,1414	81	6561	531441	9,0000	4,3267
32	1024	32768	5,6569	3,1748	82	6724	551368	9,0554	4,3445
33	1089	35937	5,7446	3,2075	83	6889	571787	9,1104	4,3621
34	1156	39304	5,8310	3,2396	84	7056	592704	9,1652	4,3795
35	1225	42875	5,9161	3,2711	85	7225	614125	9,2195	4,3968
36	1296	46656	6,0000	3,3019	86	7396	636056	9,2736	4,4140
37	1369	50653	6,0828	3,3322	87	7569	658503	9,3274	4,4310
38	1444	54872	6,1644	3,3620	88	7744	681472	9,3808	4,4480
39	1521	59319	6,2450	3,3912	89	7921	704969	9,4340	4,4647
40	1600	64000	6,3246	3,4200	90	8100	729000	9,4868	4,4814
41	1681	68921	6,4031	3,4482	91	8281	753571	9,5394	4,4979
42	1764	74088	6,4807	3,4760	92	8464	778688	9,5917	4,5144
43	1849	79507	6,5574	3,5034	93	8649	804357	9,6437	4,5307
44	1936	85184	6,6332	3,5303	94	8836	830584	9,6954	4,5468
45	2025	91125	6,7082	3,5569	95	9025	857375	9,7468	4,5629
46	2116	97336	6,7823	3,5830	96	9216	884736	9,7980	4,5789
47	2209	103823	6,8557	3,6088	97	9409	912673	9,8489	4,5947
48	2304	110592	6,9282	3,6342	98	9604	941192	9,8995	4,6104
49	2401	117649	7,0000	3,6593	99	9801	970299	9,9499	4,6261
50	2500	125000	7,0711	3,6840	100	10000	1000000	10,0000	4,6416

Cirk lens Omkreds og Areal.

Dia- meter d	Omkreds πd	Areal $\frac{\pi d^2}{4}$	Dia- meter d	Omkreds πd	Areal $\frac{\pi d^2}{4}$
1	3,142	0,7854	51	160,22	2042,82
2	6,283	3,1416	52	163,36	2123,72
3	9,425	7,0686	53	166,50	2206,18
4	12,566	12,5664	54	169,65	2290,22
5	15,708	19,6350	55	172,79	2375,83
6	18,850	28,2743	56	175,93	2463,01
7	21,991	38,4845	57	179,07	2551,76
8	25,133	50,2655	58	182,21	2642,08
9	28,274	63,6173	59	185,35	2733,97
10	31,416	78,5398	60	188,50	2827,43
11	34,558	95,033	61	191,64	2922,47
12	37,699	113,097	62	194,78	3019,07
13	40,841	132,732	63	197,92	3117,25
14	43,982	153,938	64	201,06	3216,99
15	47,124	176,715	65	204,20	3318,31
16	50,265	201,062	66	207,35	3421,19
17	53,407	226,980	67	210,49	3525,65
18	56,549	254,469	68	213,63	3631,68
19	59,690	283,529	69	216,77	3739,28
20	62,832	314,159	70	219,91	3848,45
21	65,973	346,361	71	223,05	3959,19
22	69,115	380,133	72	226,19	4071,50
23	72,257	415,476	73	229,34	4185,39
24	75,398	452,389	74	232,48	4300,84
25	78,540	490,874	75	235,62	4417,86
26	81,681	530,929	76	238,76	4536,46
27	84,823	572,555	77	241,90	4656,63
28	87,965	615,752	78	245,04	4778,36
29	91,106	660,520	79	248,19	4901,67
30	94,248	706,858	80	251,33	5026,55
31	97,389	754,768	81	254,47	5153,00
32	100,531	804,248	82	257,61	5281,02
33	103,673	855,299	83	260,75	5410,61
34	106,814	907,920	84	263,89	5541,77
35	109,956	962,113	85	267,04	5674,50
36	113,097	1017,88	86	270,18	5808,80
37	116,239	1075,21	87	273,32	5944,68
38	119,381	1134,11	88	276,46	6082,12
39	122,522	1194,59	89	279,60	6221,14
40	125,664	1256,64	90	282,74	6361,73
41	128,81	1320,25	91	285,88	6503,88
42	131,95	1385,44	92	289,03	6647,61
43	135,09	1452,20	93	292,17	6792,91
44	138,23	1520,53	94	295,31	6939,78
45	141,37	1590,43	95	298,45	7088,22
46	144,51	1661,90	96	301,59	7238,23
47	147,65	1734,94	97	304,73	7389,81
48	150,80	1809,56	98	307,88	7542,96
49	153,94	1885,74	99	311,02	7697,69
50	157,08	1863,50	100	314,16	7853,98

Kubikindholdet i Kubikfod af $\frac{5}{5}$ " — $\frac{11}{11}$ " Tømmer.

Længde i Fod	$\frac{5}{5}$ "	$\frac{5}{6}$ "	$\frac{6}{6}$ "	$\frac{6}{7}$ "	$\frac{7}{7}$ "	$\frac{7}{8}$ "	$\frac{8}{8}$ "	$\frac{8}{9}$ "	$\frac{9}{9}$ "	$\frac{9}{10}$ "	$\frac{10}{10}$ "	$\frac{10}{11}$ "	$\frac{11}{11}$ "
1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7
3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
4	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,4
5	0,9	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2
6	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0
7	1,2	1,5	1,8	2,0	2,4	2,7	3,1	3,5	3,9	4,4	4,9	5,3	5,9
8	1,4	1,7	2,0	2,3	2,7	3,1	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,1	6,7
9	1,6	1,9	2,3	2,6	3,1	3,5	4,0	4,5	5,1	5,6	6,3	6,9	7,6
10	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,9	4,4	5,0	5,6	6,3	6,9	7,6	8,4
11	1,9	2,3	2,8	3,2	3,7	4,3	4,9	5,5	6,2	6,9	7,6	8,4	9,2
12	2,1	2,5	3,0	3,5	4,1	4,7	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3	9,2	10,1
13	2,3	2,7	3,3	3,8	4,4	5,0	5,8	6,5	7,3	8,1	9,0	9,9	10,9
14	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8	5,4	6,2	7,0	7,9	8,8	9,7	10,7	11,8
15	2,6	3,1	3,8	4,4	5,1	5,8	6,7	7,5	8,4	9,4	10,4	11,5	12,6
16	2,8	3,3	4,0	4,7	5,4	6,2	7,1	8,0	9,0	10,0	11,1	12,2	13,4
17	3,0	3,5	4,3	5,0	5,8	6,6	7,6	8,5	9,6	10,6	11,8	13,0	14,2
18	3,1	3,8	4,5	5,3	6,1	7,0	8,0	9,0	10,1	11,3	12,5	13,8	15,1
19	3,3	4,0	4,8	5,5	6,5	7,4	8,4	9,5	10,7	11,9	13,2	14,5	16,0
20	3,5	4,2	5,0	5,8	6,8	7,8	8,9	10,0	11,3	12,5	13,9	15,3	16,8

Kubikindholdet i **Kubikmeter** findes let ved Hjælp af Omsætningstabellen Side 106.

Kubikindholdet i Kubikfod af 2'', 2¹/₂'' og 3'' Planker.

Længde i Fod	2'' Planker						2 ¹ / ₂ '' Planker							3'' Planker								
	2/6''	2/7''	2/8''	2/9''	2/10''	2/11''	2 ¹ / ₂ /6''	2 ¹ / ₂ /7''	2 ¹ / ₂ /8''	2 ¹ / ₂ /9''	2 ¹ / ₂ /10''	2 ¹ / ₂ /11''	2 ¹ / ₂ /12''	3/5''	3/6''	3/7''	3/8''	3/9''	3/10''	3/11''	3/12''	
1 2 3 4 5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	
	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	
	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	
	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	
	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	
6 7 8 9 10	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	
	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	
	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	
11 12 13 14 15	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	
	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	
	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3	
	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	2,9	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	
	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,1	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8	
16 17 18 19 20	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	
	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,2	3,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,3	
	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8	1,9	2,3	2,6	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	
	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	4,0	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	
	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	2,1	2,5	2,8	3,3	3,8	4,2	4,6	5,0	

Kubikindholdet i **Kubikmeter** findes let ved Hjælp af Omsætningstabellen Side 106.

Omtrentlig Vægt
af
forskellige Gade- og Gulvbelægningsmaterialer.

Materialet	Vægt i Kilogram pr. Kvadratmeter
	kg/m ²
2 cm Asfalt, støbt	42
5 » do. , presset	100
1,5 » Cementpuds	27
2,5 » do.	45
6 » Kalkstensfliser	150
2 » Lerfliser i 1,5 cm Cementmørtel	67
0,4 » Linoleum	5
1,3 » Linotol eller Magnesit	18
1 » Papyrolit	13
2 » Terrazzo	44
13 » Træbelægning	78

Omtrentlig Vægt
af
forskellige Materialer og Stoffer.

Materialet	Vægt i Kilogram pr. Kubik- meter	Materialet	Vægt i Kilogram pr. Kubik- meter
	kg/m ³		kg/m ³
Flydende Stoffer.		Metaller.	
Benzin	700	Bly	11400
Mælk	1030	Kobber	8900
Petroleum	800	Kviksølv	13600
Salpetersyre	1200—1400	Messing	8400
Saltsyre	1100—1200	Smedejærn og Staal	7800
Vand (destilleret)	1000	Støbejærn	7200
» (Havvand)	1025	Tin	7300
Vin	990—1000	Zink	7000
Øl	1030		

Materialet	Vægt i Kilogram pr. Kubik- meter	Materialet	Vægt i Kilogram pr. Kubik- meter
	kg/m ³		kg/m ³
Træsorter.		Jord, leret og fugtigt	2000
Bøgetræ (tørt)	800	» » og tørt	1600—1800
Egetræ »	800	» magert og tørt	1400
Fyrretræ »	600	Kalkmørtel, tørt	1700
Kork »	250	» fugtigt	1800
Nøddetræ »	700	Kalksten	2500—2700
Pokkenholt »	1200	Kridt	1800—2500
		Marmor	2500—2700
		Murværk, (af kløvede Sten)	2200—2500
		» (af alm. Mursten)	1600
		» (af Hulsten)	1200
		» (af Molersten)	1000
		Sand, fint og tørt	1400—1600
		» fint og vaadt	2000
		Sandsten	2200—2500
		Skifer	2600
		Skærver (Granitskærver) ..	1700—1800
		» (Murstensskærver)	1200—1300
Kornsor­ter og Rod- frugter m. v.		Diverse.	
Byg	650	Bøgebrænde	400
Havre	500	Chilispeter	1300
Hvede	750	Glas	2600
Rug	700	Is	900
Hø og Halm	100—300	Koks	400—500
Kartofler	700	Kul	800—900
Roer	600	Kød	800
		Linoleum	1200—1300
Grus- og Sten- materialier m. v.		Læder	900—1000
Asfalt	1600	Mel (løst)	500
Beton, armeret (Jærnbeton)	2400	» (fast sammenpresset) ..	800
» (af Granitskærver) ..	2200—2300	Oliekager	1000
» (af Murstensskærver)	1800—2000	Papir	700—1100
» (af Slagger)	1100—1300	Salt	800—1000
Cement (i løs Pulverform)	1400	Smør	950
» (fastere lagret) ..	indt. 1800	Sne, (løs, nyfalden)	100—150
Gips (brændt)	1800	» (vaad, Tøsne)	200—800
» (udstøbt, tørt)	1000	Sukker	600
Granit	2700	Tørv	400—600
Grus (tørt)	1800		
» (vaadt)	2000		

● ■ **Vægt**
af
rundt og firkantet Jærn
i kg pr. Meter.

Tykkelse i mm	Vægt i kg pr. Meter		Tykkelse i mm	Vægt i kg pr. Meter	
	● Rundjærn	■ Firkantet Jærn		● Rundjærn	■ Firkantet Jærn
1	0,006		26	4,17	5,307
2	0,024		27	4,50	5,723
3	0,055		28	4,83	6,154
4	0,099		29	5,18	6,602
5	0,154		30	5,55	7,065
6	0,222	0,283	31	5,93	
7	0,302	0,385	32	6,31	8,038
8	0,395	0,502	33	6,71	
9	0,499	0,636	34	7,13	9,075
10	0,616	0,785	35	7,55	
11	0,746	0,950	36	7,99	10,174
12	0,888	1,130	37	8,44	
13	1,042	1,327	38	8,90	11,335
14	1,208	1,539	39	9,38	
15	1,387	1,766	40	9,86	12,560
16	1,578	2,010	41	10,36	
17	1,782	2,269	42	10,88	13,847
18	1,998	2,543	43	11,40	
19	2,225	2,834	44	11,94	15,198
20	2,466	3,140	45	12,49	
21	2,719	3,462	46	13,05	16,611
22	2,984	3,799	47	13,62	
23	3,262	4,153	48	14,21	18,086
24	3,551	4,522	49	14,80	
25	3,853	4,906	50	15,41	19,625

Vægt af fladt Jærn i kg pr. Meter.

Bredde i Millimeter	Tykkelse i Millimeter														
	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	7 mm	8 mm	9 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm
10 mm	0.08	0.16	0.24	0.31	0.39	0.47	0.55	0.63	0.71	0.79	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57
15 »	0.12	0.24	0.35	0.47	0.59	0.71	0.82	0.94	1.06	1.18	1.41	1.65	1.88	2.12	2.36
20 »	0.16	0.31	0.47	0.63	0.79	0.94	1.10	1.26	1.41	1.57	1.88	2.20	2.51	2.83	3.14
25 »	0.20	0.39	0.59	0.79	0.98	1.18	1.37	1.57	1.77	1.96	2.36	2.75	3.14	3.53	3.93
30 »	0.24	0.47	0.71	0.94	1.18	1.41	1.65	1.88	2.12	2.36	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71
35 »	0.28	0.55	0.82	1.10	1.37	1.65	1.92	2.20	2.47	2.75	3.30	3.85	4.40	4.95	5.50
40 »	0.31	0.63	0.94	1.26	1.57	1.88	2.20	2.51	2.83	3.14	3.77	4.40	5.02	5.65	6.28
45 »	0.35	0.71	1.06	1.41	1.77	2.12	2.47	2.83	3.18	3.53	4.24	4.95	5.65	6.36	7.07
50 »	0.39	0.79	1.18	1.57	1.96	2.36	2.75	3.14	3.53	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85
55 »	0.43	0.86	1.30	1.73	2.16	2.59	3.02	3.45	3.89	4.32	5.18	6.05	6.91	7.77	8.64
60 »	0.47	0.94	1.41	1.88	2.36	2.83	3.30	3.77	4.24	4.71	5.65	6.59	7.54	8.48	9.42
65 »	0.51	1.02	1.53	2.04	2.55	3.06	3.57	4.08	4.59	5.10	6.12	7.14	8.16	9.19	10.21
70 »	0.55	1.10	1.65	2.20	2.75	3.30	3.85	4.40	4.95	5.50	6.59	7.69	8.79	9.89	10.99
75 »	0.59	1.18	1.77	2.36	2.94	3.53	4.12	4.71	5.30	5.89	7.07	8.24	9.42	10.60	11.78
80 »	0.63	1.26	1.88	2.51	3.14	3.77	4.40	5.02	5.65	6.28	7.54	8.79	10.05	11.30	12.56
85 »	0.67	1.34	2.00	2.67	3.34	4.00	4.67	5.34	6.01	6.67	8.01	9.34	10.68	12.01	13.35
90 »	0.71	1.41	2.12	2.83	3.53	4.24	4.95	5.65	6.36	7.07	8.48	9.89	11.30	12.72	14.13
95 »	0.75	1.49	2.24	2.98	3.73	4.48	5.22	5.97	6.71	7.46	8.95	10.44	11.93	13.42	14.92
100 »	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85	9.42	10.99	12.56	14.13	15.70
110 »	0.86	1.73	2.59	3.45	4.32	5.18	6.05	6.91	7.77	8.64	10.36	12.09	13.82	15.54	17.27
120 »	0.94	1.88	2.83	3.77	4.71	5.65	6.59	7.54	8.48	9.42	11.30	13.19	15.07	16.96	18.84
130 »	1.02	2.04	3.06	4.08	5.10	6.12	7.14	8.16	9.19	10.21	12.25	14.29	16.33	18.37	20.41
140 »	1.10	2.20	3.30	4.40	5.50	6.59	7.69	8.79	9.89	10.99	13.19	15.39	17.58	19.78	21.98
150 »	1.18	2.36	3.53	4.71	5.89	7.07	8.24	9.42	10.60	11.78	14.13	16.49	18.84	21.20	23.55
160 »	1.26	2.51	3.77	5.02	6.28	7.54	8.79	10.05	11.30	12.56	15.07	17.58	20.10	22.61	25.12
170 »	1.34	2.67	4.00	5.34	6.67	8.01	9.34	10.68	12.01	13.35	16.01	18.68	21.35	24.02	26.69
180 »	1.41	2.83	4.24	5.65	7.07	8.48	9.89	11.30	12.72	14.13	16.96	19.78	22.61	25.43	28.26
190 »	1.49	2.98	4.48	5.97	7.46	8.95	10.44	11.93	13.42	14.92	17.90	20.88	23.86	26.85	29.83
200 »	1.57	3.14	4.71	6.28	7.85	9.42	10.99	12.56	14.13	15.70	18.84	21.98	25.12	28.26	31.40

Daglige Arbejdsrapporter (Kontrolsedler).

	37
<i>Viaduktanlægget i</i>	
<i>Fredag d. 23/5, 19</i>	
<i>En Formand 9¹/₂ Time</i>	
<i>18 Arbejdsm. 171 »</i>	
<i>102 Timer Udgravning for Piller</i>	
<i>32 » Bortkørsel af Jord</i>	
<i>14 » Aflæsning af Cement</i>	
<i>og Singels</i>	
<i>11 » Harpning af Singels</i>	
<i>9¹/₂ » Reparation af Blande-</i>	
<i>maskinen</i>	
<i>2¹/₂ » Udlevering af Værktøj</i>	
<i>Tilgaaet fra N. N.</i>	
<i>12,4 m³ Singels</i>	
<i>28 Sække Cement</i>	
<i>H. Larsen.</i>	

	38
<i>Viaduktanlægget i</i>	
<i>Lørdag d. 24/5, 19</i>	
<i>En Formand 9¹/₂ Time</i>	
<i>18 Arbejdsm. 151¹/₂ »</i>	
<i>93 Timer Udgravning for Piller</i>	
<i>30 » Bortkørsel af Jord</i>	
<i>22 » Anlæg af Kørebane</i>	
<i>for 2-hjulede Kørrer</i>	
<i>4 » Vanding af Betonpiller</i>	
<i>2¹/₂ » Udlevering af Værktøj</i>	
<i>Akkord ved Opstilling</i>	
<i>3 Arbejdsm.....12 Timer</i>	
<i>H. Larsen.</i>	

	39
<i>Viaduktanlægget i</i>	
<i>Mandag d. 26/5, 19</i>	
<i>En Formand 11 Timer</i>	
<i>15 Arbejdsm. 142 »</i>	
<i>21 Timer Lægning af Drainrør</i>	
<i>32 » Flytning af Tipspor</i>	
<i>46 » Harpning af Singels</i>	
<i>6 » Pumpning</i>	
<i>24 » Afstivning ved den</i>	
<i>vestre Endepille</i>	
<i>9¹/₂ » Oprydning paa Plad-</i>	
<i>sen</i>	
<i>3¹/₂ » Udlevering af Værktøj</i>	
<i>Akkord ved Opstilling</i>	
<i>3 Arbejdsm.....28¹/₂ Time</i>	
<i>H. Larsen.</i>	

Udskrift af Lønningsbogen.

(Akkordarbejdet føres paa en Liste for sig, ganske paa samme Maade som Daglønsarbejdet).

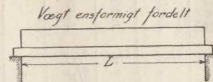
Viaduktanlægget i

Daglønsarbejde i Ugen fra d. 23/5—29/5, 19.....

Nr.	Navn	23 F.	24 L.	25 S.	26 M.	27 T.	28 O.	29 T.	Antal Timer	à Ore	Tillæg for Overarbejde	Tilkom- mer ialt Kr. Ore	Forskud Kr. Ore	Rest Kr. Ore	Anmærk- ning
	Form. Larsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	11	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	59 ¹ / ₂	Ugeløn		40 00			
3	B. Mortensen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	11	»	»	»	30	45	1 ¹ / ₂ Time à 10 Ø.	13 65			
7	S. Jensen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	11	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	59 ¹ / ₂	»	2 ¹ / ₂ Time à 10 Ø.	27 03			
8	L. Sørensen	9 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	»	»	»	»	»	15	»		6 75			
11	Aug. Hansen	9 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	»	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	34	»		15 30			
12	V. Løv	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	11	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	59 ¹ / ₂	»	2 ¹ / ₂ Time à 10 Ø.	27 03	5 00	22 03	
14	O. Madsen	9 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	»	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	34	42		14 28			
15	H. Svendsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	58	»	1 Time à 10 Ø.	24 46			
16	C. Eriksen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	»	»	»	28 ¹ / ₂	»		11 97			
18	L. Nielsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	58	»	1 Time à 10 Ø.	24 46			
23	R. Haagesen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	57	»		23 94			
24	S. Nielsen	9 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	»	»	»	26 ¹ / ₂	»		11 13			
26	S. Mikkelsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	»	»	»	28 ¹ / ₂	»		11 97			
30	O. Jacobsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	»	»	»	28 ¹ / ₂	»		11 97			
31	F. Kryger	9 ¹ / ₂	4	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	51 ¹ / ₂	»		21 63			
34	P. Holmquist	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	57	»		23 94	5 00	18 94	
37	A. Andersen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	55	»		23 10	3 00	20 10	
38	Chr. Petersen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	8 ¹ / ₂	»	»	»	27 ¹ / ₂	»		11 55			
41	V. Ottesen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	»	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	55	»		23 10			
		Timer	Timer		Timer	Timer	Timer	Timer							
		171	151 ¹ / ₂		142	104 ¹ / ₂	108 ¹ / ₂	85 ¹ / ₂							

Totalbæreevne i Kilogram for Brædder, Planker og Tømmer af Fyrretræ,
af Tykkelse varierende fra 2—30 cm og Spændvidde (Fritliggende) varierende fra 0,50—9,00 m.')

I. Tabel gældende for 1 m Bredde og jævnt fordelt Belastning paa hele Længden.



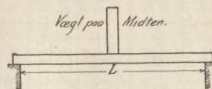
Tilladelig Bøjningspaavirkning 80 kg/cm².

Tilladelig Forskydningspaavirkning 6 kg/cm².

Træets Tykkelse i cm	Spændvidden <i>L</i> i Meter.																	
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	
2	840	560	410	320	260	210	180	130	90	60	40	25	15	0	0	0	0	
3	1910	1260	935	740	605	510	430	320	250	190	140	100	70	20	0	0	0	
4	3180	2260	1680	1330	1090	920	790	600	470	380	300	240	180	100	45	0	0	
5	3980	3530	2630	2090	1720	1460	1250	970	770	620	510	410	330	200	100	10	0	
6	4770	4750	3790	3010	2490	2110	1820	1420	1140	930	770	630	530	350	215	100	0	
7	5570	5550	5170	4110	3400	2890	2500	1950	1570	1290	1090	910	760	530	355	200	80	
8	6370	6350	6330	5390	4460	3790	3290	2570	2090	1730	1450	1230	1050	760	525	340	180	
9	7160	7140	7120	6820	5660	4810	4180	3280	2660	2220	1870	1600	1370	1010	730	510	310	
10	7750	7930	7910	7900	7000	5960	5180	4070	3320	2770	2350	2010	1730	1300	960	700	460	
12	9550	9525	9500	9475	9450	8610	7490	5910	4830	4040	3460	2990	2590	1980	1530	1150	840	
14	11150	11120	11090	11060	11030	11000	10230	8090	6640	5590	4780	4150	3620	2810	2200	1710	1320	
16	12700	12660	12630	12600	12560	12530	12500	10580	8720	7350	6340	5500	4830	3780	3000	2400	1870	
18	14300	14260	14230	14200	14160	14130	14100	13440	11120	9380	8070	7050	6200	4900	3950	3160	2540	
20	15900	15850	15810	15760	15720	15680	15640	15600	13720	11640	10010	8780	7750	6160	5000	4070	3300	
22	17500	17440	17380	17320	17260	17200	17150	17100	16670	14180	12200	10700	9420	7540	6150	5040	4150	
24	19050	19000	18950	18890	18840	18780	18720	18660	18600	16880	14580	12780	11340	9100	7450	6140	5100	
26	20650	20600	20540	20490	20440	20380	20320	20260	20200	19970	17220	15110	13360	10750	8850	7380	6150	
28	22250	22180	22110	22030	21960	21880	21810	21740	21670	21600	20000	17600	15600	12600	10350	8650	7300	
30	23800	23720	23640	23560	23480	23400	23320	23240	23160	23100	23050	20200	17950	14550	12000	10100	8500	

Eksempel paa Anvendelse af Tabellen, se Side 120.

II. Tabel gældende for 1 m Bredde og Vægten virkende paa Midten.



Tilladelig Bøjningspaavirkning 80 kg/cm².

Tilladelig Forskydningspaavirkning 6 kg/cm².

611

Træets Tykkelse i cm	Spændvidden <i>L</i> i Meter.																	
	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	
2	420	280	205	160	130	105	90	65	45	30	20	12	8	0	0	0	0	
3	955	630	470	370	300	255	215	160	125	95	70	50	35	10	0	0	0	
4	1700	1130	840	665	550	460	395	300	235	190	150	120	90	50	22	0	0	
5	2670	1765	1315	1045	860	730	625	485	385	310	255	205	165	100	50	5	0	
6	3830	2540	1895	1505	1245	1055	910	710	570	465	385	315	265	175	110	50	0	
7	5210	3470	2590	2050	1700	1450	1250	980	780	650	550	450	380	260	180	100	40	
8	6370	4540	3390	2690	2230	1890	1650	1290	1050	870	730	620	530	380	260	170	90	
9	7160	5730	4290	3410	2830	2400	2090	1640	1330	1110	940	800	690	510	370	260	160	
10	7950	7070	5290	4230	3560	2980	2590	2040	1660	1390	1180	1010	870	650	480	350	230	
12	9550	9530	7630	6070	5060	4310	3750	2960	2420	2020	1730	1500	1300	990	770	580	420	
14	11150	11000	10400	8280	6390	5880	5120	4050	3320	2800	2390	2080	1810	1410	1100	860	660	
16	12700	12675	12650	10820	9010	7700	6700	5290	4360	3680	3170	2750	2420	1890	1500	1200	940	
18	14300	14270	14250	13710	11390	9750	8510	6720	5560	4640	4040	3530	3100	2450	1980	1580	1270	
20	15900	15880	15840	15800	14130	12060	10040	8330	6860	5820	5010	4390	3880	3080	2500	2040	1650	
22	17500	17440	17420	17400	17070	14600	12730	10080	8340	7090	6100	5350	4710	3770	3080	2520	2080	
24	19050	19010	18980	18940	18900	17380	15160	12010	9910	8440	7290	6390	5670	4550	3730	3070	2550	
26	20650	20610	20570	20530	20500	20420	17890	14140	11690	9990	8610	7560	6680	5380	4430	3690	3080	
28	22250	22000	22150	22100	22050	22000	20680	16420	13620	11560	10000	8800	7800	6300	5180	4330	3650	
30	23800	23760	23720	23680	23640	23600	23260	18900	15590	13280	11530	10100	8980	7280	6000	5050	4250	

Eksempel paa Anvendelse af Tabellen, se Side 120.

*) (beregnet af Ing. E. Dombernowsky).

Totalbæreevne for Støtter af Fyrretræ*).

(Støttens fri Højde er den største Afstand mellem to afstivede Punkter i Støtten).

Tilladelig Trykpaavirkning 60 kg/cm².

Støttens Tværsnits- dimensioner i cm	Støttens fri Højde i Meter.									
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
cm ²										
8×8	2720	2170	1610	1090	760	425	270	190	140	115
10×10	4600	3900	3220	2520	1850	1040	670	465	340	260
12×12	7000	6150	5300	4500	3640	2160	1380	960	705	540
14×14	9900	8850	7900	6950	6000	4000	2560	1780	1310	1000
16×16	13200	12000	10900	9850	8800	6450	4370	3040	2230	1710
18×18	16900	15800	14400	13200	12100	9550	7000	4860	3570	2740
20×20	21200	19800	18450	17050	15600	12850	10100	7430	5450	4170
22×22	26100	24400	22900	21400	20000	16800	13900	10700	8000	6100
24×24	31000	29600	28000	26200	24500	21400	17900	14500	11300	8650
26×26	36900	35200	33200	31600	29600	26300	22700	19000	15500	11900
28×28	43300	41400	39500	37200	35200	31500	27700	24000	19800	16000
30×30	50000	47700	45700	43500	41500	37300	33200	28900	24800	20700

Brugen af Tabellerne forstaas let ved følgende Eksempler:

Eks. 1. Hvor meget kan en 5×10 cm Planke bære fladtliggende, og hvor meget paa Højkant, naar Spændvidden er 3 m og Belastningen er jævnt fordelt?

Svar: I første Tilfælde giver Tabellen (Side 118) $770 \times 0,10 = 77$ kg.

I andet Tilfælde giver Tabellen (Side 118) $3320 \times 0,05 = 166$ kg.

Eks. 2. Hvor stort et Fritliggende kan et Stykke 20×20 cm Tømmer have, naar Vægten virker paa Midten og er 500 kg?

Svar: Da den 20 cm brede Bjælke skal kunne bære 500 kg, maa en 1 m bred Bjælke af samme Højde kunne bære $500 : 0,2 = 2500$ kg.

Af Tabellen (Side 119) faas for 20 cm Højde et Fritliggende paa 7,0 m.

Eks. 3. Hvor meget kan en 6 m høj Støtte af 16×16 cm bære, naar Støtten er afstivet i 2 Mellempunkter?

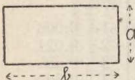
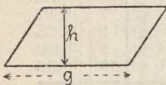
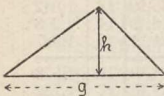
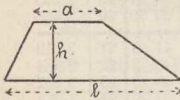
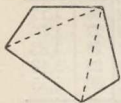
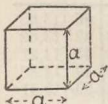
Svar: Den fri Højde er $\frac{1}{3} \times 6 = 2$ m. Af Tabellen ovenfor faas da, at Støtten kan bære 10900 kg.

*) (beregnet af Ing. E. Dombernowsky).

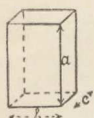
Rundjærnstabel.

Diameter	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Stk.	Diameter	Vægt pr. m i kg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	mm	
1	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	1	0,006
2	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,38	2	0,024
3	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84	3	0,055
4	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	0,91	1,00	1,17	1,26	1,48	1,51	4	0,099
5	0,20	0,39	0,59	0,78	0,98	1,18	1,37	1,57	1,78	1,96	2,16	2,35	5	0,154
6	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,55	2,82	3,12	3,40	6	0,222
7	0,38	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	2,70	3,08	3,47	3,84	4,24	4,63	7	0,302
8	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	3,52	4,02	4,53	5,02	5,54	6,04	8	0,395
9	0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	4,45	5,08	5,72	6,36	6,99	7,64	9	0,499
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	8,64	9,44	10	0,616
11	0,95	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	8,55	9,50	10,45	11,39	11	0,746
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,19	11,31	12,43	13,53	12	0,888
13	1,33	2,65	3,98	5,31	6,64	7,96	9,30	10,62	11,95	13,27	14,61	15,92	13	1,042
14	1,54	3,08	4,62	6,10	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39	16,93	18,49	14	1,208
15	1,77	3,53	5,30	7,07	8,84	10,60	12,38	14,14	15,90	17,67	19,45	21,21	15	1,387
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,08	16,08	18,09	20,11	22,12	24,14	16	1,578
17	2,27	4,54	6,81	9,08	11,35	13,62	15,89	18,16	20,42	22,70	24,97	27,22	17	1,782
18	2,54	5,09	7,63	10,18	12,72	15,26	17,82	20,36	22,90	25,45	28,02	30,59	18	1,998
19	2,84	5,67	8,51	11,34	14,18	17,02	19,85	22,68	25,51	28,35	31,21	34,04	19	2,225
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,84	22,00	25,14	28,28	31,42	34,52	37,70	20	2,466
21	3,46	6,93	10,39	13,85	17,32	20,78	24,28	27,70	31,21	34,64	38,12	41,60	21	2,719
22	3,80	7,60	11,40	15,21	19,01	22,81	26,62	30,41	34,22	38,01	41,80	45,62	22	2,984
23	4,18	8,31	12,46	16,62	20,77	24,93	29,08	33,24	37,39	41,55	45,71	49,85	23	3,262
24	4,52	9,05	13,57	18,10	22,62	27,14	31,64	36,19	40,72	45,24	49,78	54,39	24	3,551
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,15	39,27	44,18	49,09	53,98	58,88	25	3,853
26	5,31	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	37,14	42,47	47,75	53,10	58,41	63,72	26	4,17
27	5,73	11,45	17,18	22,90	28,63	34,35	40,08	45,80	51,50	57,26	62,99	68,72	27	4,50
28	6,16	12,31	18,47	24,63	30,79	36,94	43,12	49,26	55,38	61,58	67,31	73,04	28	4,83
29	6,60	13,21	19,81	26,42	33,02	39,62	46,75	52,84	60,20	66,85	73,53	80,22	29	5,18
30	7,07	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	49,48	56,55	63,62	70,68	77,75	84,82	30	5,55
31	7,55	15,09	22,64	30,19	37,74	45,29	52,84	60,38	67,93	75,48	83,03	90,58	31	5,93
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,26	56,30	64,34	72,38	80,42	88,47	96,51	32	6,31
33	8,55	17,11	25,66	34,21	42,76	51,32	59,87	68,42	76,97	85,53	94,08	102,63	33	6,71
34	9,08	18,16	27,34	36,32	45,40	54,48	63,56	72,63	81,71	90,79	99,86	108,93	34	7,13
35	9,62	19,24	28,86	38,48	48,11	57,73	67,35	76,97	86,59	96,21	105,83	115,46	35	7,55
36	10,18	20,36	30,54	40,72	50,90	61,07	71,25	81,43	91,60	101,79	111,97	122,15	36	7,99
37	10,75	21,50	32,26	43,01	53,76	64,51	75,27	86,02	96,77	107,52	118,27	129,03	37	8,44
38	11,34	22,68	34,02	45,36	56,70	68,04	79,38	90,73	102,07	113,41	124,75	136,09	38	8,90
39	11,94	23,89	35,48	47,78	59,73	71,68	83,63	95,57	107,51	119,46	131,40	143,35	39	9,38
40	12,56	25,13	37,70	50,26	62,83	75,40	87,97	100,53	113,10	125,66	138,23	150,79	40	9,86
41	13,20	26,41	39,61	52,81	66,01	79,22	92,42	105,62	118,82	132,03	145,23	158,44	41	10,36
42	13,85	27,71	41,56	55,42	69,27	83,12	96,97	110,83	124,68	138,54	152,39	166,25	42	10,88
43	14,52	29,04	43,56	58,09	72,61	87,13	101,65	116,18	130,70	145,22	159,74	174,26	43	11,40
44	15,20	30,41	45,61	60,82	76,03	91,23	106,43	121,64	136,84	152,05	167,25	182,46	44	11,94
45	15,90	31,81	47,71	63,62	79,52	95,42	111,32	127,23	143,13	159,04	175,94	191,85	45	12,49
46	16,62	33,24	49,86	66,48	83,10	99,71	116,33	132,95	149,57	166,19	182,80	199,42	46	13,05
47	17,35	34,70	52,05	69,40	86,75	104,09	121,44	138,79	156,14	173,49	190,84	208,19	47	13,62
48	18,09	36,19	54,29	72,38	90,48	108,58	126,68	144,77	162,87	180,96	199,06	217,15	48	14,21
49	18,86	37,71	56,57	75,43	94,28	113,14	132,00	150,86	169,72	188,57	207,33	226,18	49	14,80
50	19,63	39,27	58,90	78,54	98,17	117,81	137,45	157,08	176,71	196,35	216,98	236,62	50	15,41

Forskellige Formler.

	Kvadrat.	Arealet = a^2 [Side $\times$ Side].
	Rektangel.	Arealet = $a \cdot b$ [Højde $\times$ Grundlinie].
	Parallelo-gram.	Arealet = $h \cdot g$ [Højde $\times$ Grundlinie].
	Trekant.	Arealet = $\frac{1}{2} h \cdot g$ [$\frac{1}{2}$ Højde $\times$ Grundlinie].
	Trapez.	Arealet = $\frac{a+b}{2} \cdot h$ [Middeltallet mellem de parallelle Sider $\times$ Højden].
	Uregelmæs- sig Mange- kant.	Arealet findes ved at dele Figuren i Trekanter (saaledes som vist paa Figuren ved punkterede Linier) og udmaale hver enkelt Trekant for sig. Det sammenlagte Areal giver da Figures Areal.
	Cirkel.	Arealet = $\frac{\pi d^2}{4}$ eller πr^2 [$3,14 \times$ Radius $\times$ Radius]. Længden af Cirkelperiferien = πd eller $2\pi r$ [$2 \times 3,14 \times$ Radius].
	Elipse.	Arealet = πab [$3,14 \times$ den store Halvakse $\times$ den lille Halvakse].
	Tærning.	Kubikindholdet = a^3 [Sidekant $\times$ Sidekant $\times$ Sidekant]. Overfladen = 6 Kvadrater.

Forskellige Formler.



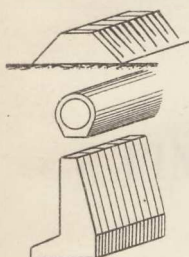
**Retvinklet
firkantet
Kasse.**

Kubikindholdet $= a \cdot b \cdot c$ [Højde $\times$ Længde $\times$ Bredde].
Overfladen $= 6$ Rektangler.

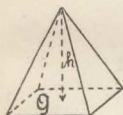


Cylinder.

Kubikindholdet $= h \cdot \pi r^2$ [Højden $\times 3,14 \times$ Radius $\times$ Radius].
Arealet af den krumme Overflade $= h \cdot 2 \pi r$ [Højden $\times 2 \times 3,14 \times$ Radius].



Kubikindholdet af langstrakte Lege-
mer, hvis Tværsnit (Normalsnit)
overalt er det samme, — f. Eks. en
regelmæssig Jorrdæmning (Grøft),
et Kloakrør, en Betonmur el. lign.
— findes ved at „gange“ Tvær-
snitsarealet med Længden
[sammenlign de 2 foregående].



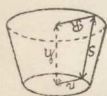
Pyramide.

Kubikindholdet $= \frac{1}{3} h \cdot G$ [$\frac{1}{3}$ Højde $\times$ Grundfladens Areal].
Overfladen $= 3, 4, 5, 6 \dots$ osv. Side-
trekanter $+$ Grundfladen.



Kegle

Kubikindholdet $= \frac{1}{3} h \cdot \pi r^2$ [$\frac{1}{3}$ Højde $\times 3,14 \times$ Radius $\times$ Radius].
Arealet af den krumme Overflade $= \pi r s$ [$3,14 \times$ Radius $\times$ Sidelinien].



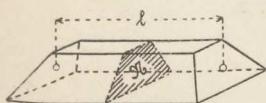
**Afkortet
Kegle
(Keglestub).**

Kubikindholdet $= \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$
 $\left[\frac{3,14 \times \text{Højden}}{3} \times (R \times R + r \times r + R \times r) \right]$.
Arealet af den krumme Overflade $= \pi s (R + r)$ [$3,14 \times$ Sidelin. $\times (R + r)$].



Kugle.

Kubikindholdet $= \frac{4}{3} \pi r^3$
 $\left[\frac{4}{3} \times 3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius} \times \text{Radius} \right]$
Arealet af den krumme Overflade $= 4 \cdot \pi r^2$ [$4 \times 3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius}$].



**Regelmæssig
opsat Skærve-
bunke.**

Kubikindholdet $= N \times l$
[Tværsnitsarealet (et Trapez)
 $\times$ Afst. mellem Endefladernes
Tyngdepunkter (se S. 24)].

TIMELØNS-TABEL

FOR TIMELØN

FRA **30 ØRE** TIL **80 ØRE**

TIMELONS-TABEL

FOR TIMELONS

ERA 30 BRE TIL 80 BRE

Timeløn 30 Øre				Timeløn 31 Øre				Timeløn 32 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,15			1/2	0,16			1/2	0,16		
1	0,30	36	10,80	1	0,31	36	11,16	1	0,32	36	11,52
2	0,60	37	11,10	2	0,62	37	11,47	2	0,64	37	11,84
3	0,90	38	11,40	3	0,93	38	11,78	3	0,96	38	12,16
4	1,20	39	11,70	4	1,24	39	12,09	4	1,28	39	12,48
5	1,50	40	12,00	5	1,55	40	12,40	5	1,60	40	12,80
6	1,80	41	12,30	6	1,86	41	12,71	6	1,92	41	13,12
7	2,10	42	12,60	7	2,17	42	13,02	7	2,24	42	13,44
8	2,40	43	12,90	8	2,48	43	13,33	8	2,56	43	13,76
9	2,70	44	13,20	9	2,79	44	13,64	9	2,88	44	14,08
10	3,00	45	13,50	10	3,10	45	13,95	10	3,20	45	14,40
11	3,30	46	13,80	11	3,41	46	14,26	11	3,52	46	14,72
12	3,60	47	14,10	12	3,72	47	14,57	12	3,84	47	15,04
13	3,90	48	14,40	13	4,03	48	14,88	13	4,16	48	15,36
14	4,20	49	14,70	14	4,34	49	15,19	14	4,48	49	15,68
15	4,50	50	15,00	15	4,65	50	15,50	15	4,80	50	16,00
16	4,80	51	15,30	16	4,96	51	15,81	16	5,12	51	16,32
17	5,10	52	15,60	17	5,27	52	16,12	17	5,44	52	16,64
18	5,40	53	15,90	18	5,58	53	16,43	18	5,76	53	16,96
19	5,70	54	16,20	19	5,89	54	16,74	19	6,08	54	17,28
20	6,00	55	16,50	20	6,20	55	17,05	20	6,40	55	17,60
21	6,30	56	16,80	21	6,51	56	17,36	21	6,72	56	17,92
22	6,60	57	17,10	22	6,82	57	17,67	22	7,04	57	18,24
23	6,90	58	17,40	23	7,13	58	17,98	23	7,36	58	18,56
24	7,20	59	17,70	24	7,44	59	18,29	24	7,68	59	18,88
25	7,50	60	18,00	25	7,75	60	18,60	25	8,00	60	19,20
26	7,80	61	18,30	26	8,06	61	18,91	26	8,32	61	19,52
27	8,10	62	18,60	27	8,37	62	19,22	27	8,64	62	19,84
28	8,40	63	18,90	28	8,68	63	19,53	28	8,96	63	20,16
29	8,70	64	19,20	29	8,99	64	19,84	29	9,28	64	20,48
30	9,00	65	19,50	30	9,30	65	20,15	30	9,60	65	20,80
31	9,30	66	19,80	31	9,61	66	20,46	31	9,92	66	21,12
32	9,60	67	20,10	32	9,92	67	20,77	32	10,24	67	21,44
33	9,90	68	20,40	33	10,23	68	21,08	33	10,56	68	21,76
34	10,20	69	20,70	34	10,54	69	21,39	34	10,88	69	22,08
35	10,50	70	21,00	35	10,85	70	21,70	35	11,20	70	22,40

Timeløn 33 Øre				Timeløn 34 Øre				Timeløn 35 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,17			1/2	0,17			1/2	0,18		
1	0,33	36	11,88	1	0,34	36	12,24	1	0,35	36	12,60
2	0,66	37	12,21	2	0,68	37	12,58	2	0,70	37	12,95
3	0,99	38	12,54	3	1,02	38	12,92	3	1,05	38	13,30
4	1,32	39	12,87	4	1,36	39	13,26	4	1,40	39	13,65
5	1,65	40	13,20	5	1,70	40	13,60	5	1,75	40	14,00
6	1,98	41	13,53	6	2,04	41	13,94	6	2,10	41	14,35
7	2,31	42	13,86	7	2,38	42	14,28	7	2,45	42	14,70
8	2,64	43	14,19	8	2,72	43	14,62	8	2,80	43	15,05
9	2,97	44	14,52	9	3,06	44	14,96	9	3,15	44	15,40
10	3,30	45	14,85	10	3,40	45	15,30	10	3,50	45	15,75
11	3,63	46	15,18	11	3,74	46	15,64	11	3,85	46	16,10
12	3,96	47	15,51	12	4,08	47	15,98	12	4,20	47	16,45
13	4,29	48	15,84	13	4,42	48	16,32	13	4,55	48	16,80
14	4,62	49	16,17	14	4,76	49	16,66	14	4,90	49	17,15
15	4,95	50	16,50	15	5,10	50	17,00	15	5,25	50	17,50
16	5,28	51	16,83	16	5,44	51	17,34	16	5,60	51	17,85
17	5,61	52	17,16	17	5,78	52	17,68	17	5,95	52	18,20
18	5,94	53	17,49	18	6,12	53	18,02	18	6,30	53	18,55
19	6,27	54	17,82	19	6,46	54	18,36	19	6,65	54	18,90
20	6,60	55	18,15	20	6,80	55	18,70	20	7,00	55	19,25
21	6,93	56	18,48	21	7,14	56	19,04	21	7,35	56	19,60
22	7,26	57	18,81	22	7,48	57	19,38	22	7,70	57	19,95
23	7,59	58	19,14	23	7,82	58	19,72	23	8,05	58	20,30
24	7,92	59	19,47	24	8,16	59	20,06	24	8,40	59	20,65
25	8,25	60	19,80	25	8,50	60	20,40	25	8,75	60	21,00
26	8,58	61	20,13	26	8,84	61	20,74	26	9,10	61	21,35
27	8,91	62	20,46	27	9,18	62	21,08	27	9,45	62	21,70
28	9,24	63	20,79	28	9,52	63	21,42	28	9,80	63	22,05
29	9,57	64	21,12	29	9,86	64	21,76	29	10,15	64	22,40
30	9,90	65	21,45	30	10,20	65	22,10	30	10,50	65	22,75
31	10,23	66	21,78	31	10,54	66	22,44	31	10,85	66	23,10
32	10,56	67	22,11	32	10,88	67	22,78	32	11,20	67	23,45
33	10,89	68	22,44	33	11,22	68	23,12	33	11,55	68	23,80
34	11,22	69	22,77	34	11,56	69	23,46	34	11,90	69	24,15
35	11,55	70	23,10	35	11,90	70	23,80	35	12,25	70	24,50

Timeløn 36 Øre				Timeløn 37 Øre				Timeløn 38 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,18			1/2	0,19			1/2	0,19		
1	0,36	36	12,96	1	0,37	36	13,32	1	0,38	36	13,68
2	0,72	37	13,32	2	0,74	37	13,69	2	0,76	37	14,06
3	1,08	38	13,68	3	1,11	38	14,06	3	1,14	38	14,44
4	1,44	39	14,04	4	1,48	39	14,43	4	1,52	39	14,82
5	1,80	40	14,40	5	1,85	40	14,80	5	1,90	40	15,20
6	2,16	41	14,76	6	2,22	41	15,17	6	2,28	41	15,58
7	2,52	42	15,12	7	2,59	42	15,54	7	2,66	42	15,96
8	2,88	43	15,48	8	2,96	43	15,91	8	3,04	43	16,34
9	3,24	44	15,84	9	3,33	44	16,28	9	3,42	44	16,72
10	3,60	45	16,20	10	3,70	45	16,65	10	3,80	45	17,10
11	3,96	46	16,56	11	4,07	46	17,02	11	4,18	46	17,48
12	4,32	47	16,92	12	4,44	47	17,39	12	4,56	47	17,86
13	4,68	48	17,28	13	4,81	48	17,76	13	4,94	48	18,24
14	5,04	49	17,64	14	5,18	49	18,13	14	5,32	49	18,62
15	5,40	50	18,00	15	5,55	50	18,50	15	5,70	50	19,00
16	5,76	51	18,36	16	5,92	51	18,87	16	6,08	51	19,38
17	6,12	52	18,72	17	6,29	52	19,24	17	6,46	52	19,76
18	6,48	53	19,08	18	6,66	53	19,61	18	6,84	53	20,14
19	6,84	54	19,44	19	7,03	54	19,98	19	7,22	54	20,52
20	7,20	55	19,80	20	7,40	55	20,35	20	7,60	55	20,90
21	7,56	56	20,16	21	7,77	56	20,72	21	7,98	56	21,28
22	7,92	57	20,52	22	8,14	57	21,09	22	8,36	57	21,66
23	8,28	58	20,88	23	8,51	58	21,46	23	8,74	58	22,04
24	8,64	59	21,24	24	8,88	59	21,83	24	9,12	59	22,42
25	9,00	60	21,60	25	9,25	60	22,20	25	9,50	60	22,80
26	9,36	61	21,96	26	9,62	61	22,57	26	9,88	61	23,18
27	9,72	62	22,32	27	9,99	62	22,94	27	10,26	62	23,56
28	10,08	63	22,68	28	10,36	63	23,31	28	10,64	63	23,94
29	10,44	64	23,04	29	10,73	64	23,68	29	11,02	64	24,32
30	10,80	65	23,40	30	11,10	65	24,05	30	11,40	65	24,70
31	11,16	66	23,76	31	11,47	66	24,42	31	11,78	66	25,08
32	11,52	67	24,12	32	11,84	67	24,79	32	12,16	67	25,46
33	11,88	68	24,48	33	12,21	68	25,16	33	12,54	68	25,84
34	12,24	69	24,84	34	12,58	69	25,53	34	12,92	69	26,22
35	12,60	70	25,20	35	12,95	70	25,90	35	13,30	70	26,60

Timeløn 39 Øre				Timeløn 40 Øre				Timeløn 41 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,20			1/2	0,20			1/2	0,21		
1	0,39	36	14,04	1	0,40	36	14,40	1	0,41	36	14,76
2	0,78	37	14,43	2	0,80	37	14,80	2	0,82	37	15,17
3	1,17	38	14,82	3	1,20	38	15,20	3	1,23	38	15,58
4	1,56	39	15,21	4	1,60	39	15,60	4	1,64	39	15,99
5	1,95	40	15,60	5	2,00	40	16,00	5	2,05	40	16,40
6	2,34	41	15,99	6	2,40	41	16,40	6	2,46	41	16,81
7	2,73	42	16,38	7	2,80	42	16,80	7	2,87	42	17,22
8	3,12	43	16,77	8	3,20	43	17,20	8	3,28	43	17,63
9	3,51	44	17,16	9	3,60	44	17,60	9	3,69	44	18,04
10	3,90	45	17,55	10	4,00	45	18,00	10	4,10	45	18,45
11	4,29	46	17,94	11	4,40	46	18,40	11	4,51	46	18,86
12	4,68	47	18,33	12	4,80	47	18,80	12	4,92	47	19,27
13	5,07	48	18,72	13	5,20	48	19,20	13	5,33	48	19,68
14	5,46	49	19,11	14	5,60	49	19,60	14	5,74	49	20,09
15	5,85	50	19,50	15	6,00	50	20,00	15	6,15	50	20,50
16	6,24	51	19,89	16	6,40	51	20,40	16	6,56	51	20,91
17	6,63	52	20,28	17	6,80	52	20,80	17	6,97	52	21,32
18	7,02	53	20,67	18	7,20	53	21,20	18	7,38	53	21,73
19	7,41	54	21,06	19	7,60	54	21,60	19	7,79	54	22,14
20	7,80	55	21,45	20	8,00	55	22,00	20	8,20	55	22,55
21	8,19	56	21,84	21	8,40	56	22,40	21	8,61	56	22,96
22	8,58	57	22,23	22	8,80	57	22,80	22	9,02	57	23,37
23	8,97	58	22,62	23	9,20	58	23,20	23	9,43	58	23,78
24	9,36	59	23,01	24	9,60	59	23,60	24	9,84	59	24,19
25	9,75	60	23,40	25	10,00	60	24,00	25	10,25	60	24,60
26	10,14	61	23,79	26	10,40	61	24,40	26	10,66	61	25,01
27	10,53	62	24,18	27	10,80	62	24,80	27	11,07	62	25,42
28	10,92	63	24,57	28	11,20	63	25,20	28	11,48	63	25,83
29	11,31	64	24,96	29	11,60	64	25,60	29	11,89	64	26,24
30	11,70	65	25,35	30	12,00	65	26,00	30	12,30	65	26,65
31	12,09	66	25,74	31	12,40	66	26,40	31	12,71	66	27,06
32	12,48	67	26,13	32	12,80	67	26,80	32	13,12	67	27,47
33	12,87	68	26,52	33	13,20	68	27,20	33	13,53	68	27,88
34	13,26	69	26,91	34	13,60	69	27,60	34	13,94	69	28,29
35	13,65	70	27,30	35	14,00	70	28,00	35	14,35	70	28,70

Timeløn 42 Øre				Timeløn 43 Øre				Timeløn 44 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,21			1/2	0,22			1/2	0,22		
1	0,42	36	15,12	1	0,43	36	15,48	1	0,44	36	15,84
2	0,84	37	15,54	2	0,86	37	15,91	2	0,88	37	16,28
3	1,26	38	15,96	3	1,29	38	16,34	3	1,32	38	16,72
4	1,68	39	16,38	4	1,72	39	16,77	4	1,76	39	17,16
5	2,10	40	16,80	5	2,15	40	17,20	5	2,20	40	17,60
6	2,52	41	17,22	6	2,58	41	17,63	6	2,64	41	18,04
7	2,94	42	17,64	7	3,01	42	18,06	7	3,08	42	18,48
8	3,36	43	18,06	8	3,44	43	18,49	8	3,52	43	18,92
9	3,78	44	18,48	9	3,87	44	18,92	9	3,96	44	19,36
10	4,20	45	18,90	10	4,30	45	19,35	10	4,40	45	19,80
11	4,62	46	19,32	11	4,73	46	19,78	11	4,84	46	20,24
12	5,04	47	19,74	12	5,16	47	20,21	12	5,28	47	20,68
13	5,46	48	20,16	13	5,59	48	20,64	13	5,72	48	21,12
14	5,88	49	20,58	14	6,02	49	21,07	14	6,16	49	21,56
15	6,30	50	21,00	15	6,45	50	21,50	15	6,60	50	22,00
16	6,72	51	21,42	16	6,88	51	21,93	16	7,04	51	22,44
17	7,14	52	21,84	17	7,31	52	22,36	17	7,48	52	22,88
18	7,56	53	22,26	18	7,74	53	22,79	18	7,92	53	23,32
19	7,98	54	22,68	19	8,17	54	23,22	19	8,36	54	23,76
20	8,40	55	23,10	20	8,60	55	23,65	20	8,80	55	24,20
21	8,82	56	23,52	21	9,03	56	24,08	21	9,24	56	24,64
22	9,24	57	23,94	22	9,46	57	24,51	22	9,68	57	25,08
23	9,66	58	24,36	23	9,89	58	24,94	23	10,12	58	25,52
24	10,08	59	24,78	24	10,32	59	25,37	24	10,56	59	25,96
25	10,50	60	25,20	25	10,75	60	25,80	25	11,00	60	26,40
26	10,92	61	25,62	26	11,18	61	26,23	26	11,44	61	26,84
27	11,34	62	26,04	27	11,61	62	26,66	27	11,88	62	27,28
28	11,76	63	26,46	28	12,04	63	27,09	28	12,32	63	27,72
29	12,18	64	26,88	29	12,47	64	27,52	29	12,76	64	28,16
30	12,60	65	27,30	30	12,90	65	27,95	30	13,20	65	28,60
31	13,02	66	27,72	31	13,33	66	28,38	31	13,64	66	29,04
32	13,44	67	28,14	32	13,76	67	28,81	32	14,08	67	29,48
33	13,86	68	28,56	33	14,19	68	29,24	33	14,52	68	29,92
34	14,28	69	28,98	34	14,62	69	29,67	34	14,96	69	30,36
35	14,70	70	29,40	35	15,05	70	30,10	35	15,40	70	30,80

Timeløn 45 Øre				Timeløn 46 Øre				Timeløn 47 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,23			1/2	0,23			1/2	0,24		
1	0,45	36	16,20	1	0,46	36	16,56	1	0,47	36	16,92
2	0,90	37	16,65	2	0,92	37	17,02	2	0,94	37	17,39
3	1,35	38	17,10	3	1,38	38	17,48	3	1,41	38	17,86
4	1,80	39	17,55	4	1,84	39	17,94	4	1,88	39	18,33
5	2,25	40	18,00	5	2,30	40	18,40	5	2,35	40	18,80
6	2,70	41	18,45	6	2,76	41	18,86	6	2,82	41	19,27
7	3,15	42	18,90	7	3,22	42	19,32	7	3,29	42	19,74
8	3,60	43	19,35	8	3,68	43	19,78	8	3,76	43	20,21
9	4,05	44	19,80	9	4,14	44	20,24	9	4,23	44	20,68
10	4,50	45	20,25	10	4,60	45	20,70	10	4,70	45	21,15
11	4,95	46	20,70	11	5,06	46	21,16	11	5,17	46	21,62
12	5,40	47	21,15	12	5,52	47	21,62	12	5,64	47	22,09
13	5,85	48	21,60	13	5,98	48	22,08	13	6,11	48	22,56
14	6,30	49	22,05	14	6,44	49	22,54	14	6,58	49	23,03
15	6,75	50	22,50	15	6,90	50	23,00	15	7,05	50	23,50
16	7,20	51	22,95	16	7,36	51	23,46	16	7,52	51	23,97
17	7,65	52	23,40	17	7,82	52	23,92	17	7,99	52	24,44
18	8,10	53	23,85	18	8,28	53	24,38	18	8,46	53	24,91
19	8,55	54	24,30	19	8,74	54	24,84	19	8,93	54	25,38
20	9,00	55	24,75	20	9,20	55	25,30	20	9,40	55	25,85
21	9,45	56	25,20	21	9,66	56	25,76	21	9,87	56	26,32
22	9,90	57	25,65	22	10,12	57	26,22	22	10,34	57	26,79
23	10,35	58	26,10	23	10,58	58	26,68	23	10,81	58	27,26
24	10,80	59	26,55	24	11,04	59	27,14	24	11,28	59	27,73
25	11,25	60	27,00	25	11,50	60	27,60	25	11,75	60	28,20
26	11,70	61	27,45	26	11,96	61	28,06	26	12,22	61	28,67
27	12,15	62	27,90	27	12,42	62	28,52	27	12,69	62	29,14
28	12,60	63	28,35	28	12,88	63	28,98	28	13,16	63	29,61
29	13,05	64	28,80	29	13,34	64	29,44	29	13,63	64	30,08
30	13,50	65	29,25	30	13,80	65	29,90	30	14,10	65	30,55
31	13,95	66	29,70	31	14,26	66	30,36	31	14,57	66	31,02
32	14,40	67	30,15	32	14,72	67	30,82	32	15,04	67	31,49
33	14,85	68	30,60	33	15,18	68	31,28	33	15,51	68	31,96
34	15,30	69	31,05	34	15,64	69	31,74	34	15,98	69	32,43
35	15,75	70	31,50	35	16,10	70	32,20	35	16,45	70	32,90

Timeløn 48 Øre				Timeløn 49 Øre				Timeløn 50 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,24			1/2	0,25			1/2	0,25		
1	0,48	36	17,28	1	0,49	36	17,64	1	0,50	36	18,00
2	0,96	37	17,76	2	0,98	37	18,13	2	1,00	37	18,50
3	1,44	38	18,24	3	1,47	38	18,62	3	1,50	38	19,00
4	1,92	39	18,72	4	1,96	39	19,11	4	2,00	39	19,50
5	2,40	40	19,20	5	2,45	40	19,60	5	2,50	40	20,00
6	2,88	41	19,68	6	2,94	41	20,09	6	3,00	41	20,50
7	3,36	42	20,16	7	3,43	42	20,58	7	3,50	42	21,00
8	3,84	43	20,64	8	3,92	43	21,07	8	4,00	43	21,50
9	4,32	44	21,12	9	4,41	44	21,56	9	4,50	44	22,00
10	4,80	45	21,60	10	4,90	45	22,05	10	5,00	45	22,50
11	5,28	46	22,08	11	5,39	46	22,54	11	5,50	46	23,00
12	5,76	47	22,56	12	5,88	47	23,03	12	6,00	47	23,50
13	6,24	48	23,04	13	6,37	48	23,52	13	6,50	48	24,00
14	6,72	49	23,52	14	6,86	49	24,01	14	7,00	49	24,50
15	7,20	50	24,00	15	7,35	50	24,50	15	7,50	50	25,00
16	7,68	51	24,48	16	7,84	51	24,99	16	8,00	51	25,50
17	8,16	52	24,96	17	8,33	52	25,48	17	8,50	52	26,00
18	8,64	53	25,44	18	8,82	53	25,97	18	9,00	53	26,50
19	9,12	54	25,92	19	9,31	54	26,46	19	9,50	54	27,00
20	9,60	55	26,40	20	9,80	55	26,95	20	10,00	55	27,50
21	10,08	56	26,88	21	10,29	56	27,44	21	10,50	56	28,00
22	10,56	57	27,36	22	10,78	57	27,93	22	11,00	57	28,50
23	11,04	58	27,84	23	11,27	58	28,42	23	11,50	58	29,00
24	11,52	59	28,32	24	11,76	59	28,91	24	12,00	59	29,50
25	12,00	60	28,80	25	12,25	60	29,40	25	12,50	60	30,00
26	12,48	61	29,28	26	12,74	61	29,89	26	13,00	61	30,50
27	12,96	62	29,76	27	13,23	62	30,38	27	13,50	62	31,00
28	13,44	63	30,24	28	13,72	63	30,87	28	14,00	63	31,50
29	13,92	64	30,72	29	14,21	64	31,36	29	14,50	64	32,00
30	14,40	65	31,20	30	14,70	65	31,85	30	15,00	65	32,50
31	14,88	66	31,68	31	15,19	66	32,34	31	15,50	66	33,00
32	15,36	67	32,16	32	15,68	67	32,83	32	16,00	67	33,50
33	15,84	68	32,64	33	16,17	68	33,32	33	16,50	68	34,00
34	16,32	69	33,12	34	16,66	69	33,81	34	17,00	69	34,50
35	16,80	70	33,60	35	17,15	70	34,30	35	17,50	70	35,00

Timeløn 51 Øre				Timeløn 52 Øre				Timeløn 53 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,26			1/2	0,26			1/2	0,27		
1	0,51	36	18,36	1	0,52	36	18,72	1	0,53	36	19,08
2	1,02	37	18,87	2	1,04	37	19,24	2	1,06	37	19,61
3	1,53	38	19,38	3	1,56	38	19,76	3	1,59	38	20,14
4	2,04	39	19,89	4	2,08	39	20,28	4	2,12	39	20,67
5	2,55	40	20,40	5	2,60	40	20,80	5	2,65	40	21,20
6	3,06	41	20,91	6	3,12	41	21,32	6	3,18	41	21,73
7	3,57	42	21,42	7	3,64	42	21,84	7	3,71	42	22,26
8	4,08	43	21,93	8	4,16	43	22,36	8	4,24	43	22,79
9	4,59	44	22,44	9	4,68	44	22,88	9	4,77	44	23,32
10	5,10	45	22,95	10	5,20	45	23,40	10	5,30	45	23,85
11	5,61	46	23,46	11	5,72	46	23,92	11	5,83	46	24,38
12	6,12	47	23,97	12	6,24	47	24,44	12	6,36	47	24,91
13	6,63	48	24,48	13	6,76	48	24,96	13	6,89	48	25,44
14	7,14	49	24,99	14	7,28	49	25,48	14	7,42	49	25,97
15	7,65	50	25,50	15	7,80	50	26,00	15	7,95	50	26,50
16	8,16	51	26,01	16	8,32	51	26,52	16	8,48	51	27,03
17	8,67	52	26,52	17	8,84	52	27,04	17	9,01	52	27,56
18	9,18	53	27,03	18	9,36	53	27,56	18	9,54	53	28,09
19	9,69	54	27,54	19	9,88	54	28,08	19	10,07	54	28,62
20	10,20	55	28,05	20	10,40	55	28,60	20	10,60	55	29,15
21	10,71	56	28,56	21	10,92	56	29,12	21	11,13	56	29,68
22	11,22	57	29,07	22	11,44	57	29,64	22	11,66	57	30,21
23	11,73	58	29,58	23	11,96	58	30,16	23	12,19	58	30,74
24	12,24	59	30,09	24	12,48	59	30,68	24	12,72	59	31,27
25	12,75	60	30,60	25	13,00	60	31,20	25	13,25	60	31,80
26	13,26	61	31,11	26	13,52	61	31,72	26	13,78	61	32,33
27	13,77	62	31,62	27	14,04	62	32,24	27	14,31	62	32,86
28	14,28	63	32,13	28	14,56	63	32,76	28	14,84	63	33,39
29	14,79	64	32,64	29	15,08	64	33,28	29	15,37	64	33,92
30	15,30	65	33,15	30	15,60	65	33,80	30	15,90	65	34,45
31	15,81	66	33,66	31	16,12	66	34,32	31	16,43	66	34,98
32	16,32	67	34,17	32	16,64	67	34,84	32	16,96	67	35,51
33	16,83	68	34,68	33	17,16	68	35,36	33	17,49	68	36,04
34	17,34	69	35,19	34	17,68	69	35,88	34	18,02	69	36,57
35	17,85	70	35,70	35	18,20	70	36,40	35	18,55	70	37,10

Timeløn 54 Øre				Timeløn 55 Øre				Timeløn 56 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,27			1/2	0,28			1/2	0,28		
1	0,54	36	19,44	1	0,55	36	19,80	1	0,56	36	20,16
2	1,08	37	19,98	2	1,10	37	20,35	2	1,12	37	20,72
3	1,62	38	20,52	3	1,65	38	20,90	3	1,68	38	21,28
4	2,16	39	21,06	4	2,20	39	21,45	4	2,24	39	21,84
5	2,70	40	21,60	5	2,75	40	22,00	5	2,80	40	22,40
6	3,24	41	22,14	6	3,30	41	22,55	6	3,36	41	22,96
7	3,78	42	22,68	7	3,85	42	23,10	7	3,92	42	23,52
8	4,32	43	23,22	8	4,40	43	23,65	8	4,48	43	24,08
9	4,86	44	23,76	9	4,95	44	24,20	9	5,04	44	24,64
10	5,40	45	24,30	10	5,50	45	24,75	10	5,60	45	25,20
11	5,94	46	24,84	11	6,05	46	25,30	11	6,16	46	25,76
12	6,48	47	25,38	12	6,60	47	25,85	12	6,72	47	26,32
13	7,02	48	25,92	13	7,15	48	26,40	13	7,28	48	26,88
14	7,56	49	26,46	14	7,70	49	26,95	14	7,84	49	27,44
15	8,10	50	27,00	15	8,25	50	27,50	15	8,40	50	28,00
16	8,64	51	27,54	16	8,80	51	28,05	16	8,96	51	28,56
17	9,18	52	28,08	17	9,35	52	28,60	17	9,52	52	29,12
18	9,72	53	28,62	18	9,90	53	29,15	18	10,08	53	29,68
19	10,26	54	29,16	19	10,45	54	29,70	19	10,64	54	30,24
20	10,80	55	29,70	20	11,00	55	30,25	20	11,20	55	30,80
21	11,34	56	30,24	21	11,55	56	30,80	21	11,76	56	31,36
22	11,88	57	30,78	22	12,10	57	31,35	22	12,32	57	31,92
23	12,42	58	31,32	23	12,65	58	31,90	23	12,88	58	32,48
24	12,96	59	31,86	24	13,20	59	32,45	24	13,44	59	33,04
25	13,50	60	32,40	25	13,75	60	33,00	25	14,00	60	33,60
26	14,04	61	32,94	26	14,30	61	33,55	26	14,56	61	34,16
27	14,58	62	33,48	27	14,85	62	34,10	27	15,12	62	34,72
28	15,12	63	34,02	28	15,40	63	34,65	28	15,68	63	35,28
29	15,66	64	34,56	29	15,95	64	35,20	29	16,24	64	35,84
30	16,20	65	35,10	30	16,50	65	35,75	30	16,80	65	36,40
31	16,74	66	35,64	31	17,05	66	36,30	31	17,36	66	36,96
32	17,28	67	36,18	32	17,60	67	36,85	32	17,92	67	37,52
33	17,82	68	36,72	33	18,15	68	37,40	33	18,48	68	38,08
34	18,36	69	37,26	34	18,70	69	37,95	34	19,04	69	38,64
35	18,90	70	37,80	35	19,25	70	38,50	35	19,60	70	39,20

Timeløn 57 Øre				Timeløn 58 Øre				Timeløn 59 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,29			1/2	0,29			1/2	0,30		
1	0,57	36	20,52	1	0,58	36	20,88	1	0,59	36	21,24
2	1,14	37	21,09	2	1,16	37	21,46	2	1,18	37	21,83
3	1,71	38	21,66	3	1,74	38	22,04	3	1,77	38	22,42
4	2,28	39	22,23	4	2,32	39	22,62	4	2,36	39	23,01
5	2,85	40	22,80	5	2,90	40	23,20	5	2,95	40	23,60
6	3,42	41	23,37	6	3,48	41	23,78	6	3,54	41	24,19
7	3,99	42	23,94	7	4,06	42	24,36	7	4,13	42	24,78
8	4,56	43	24,51	8	4,64	43	24,94	8	4,72	43	25,37
9	5,13	44	25,08	9	5,22	44	25,52	9	5,31	44	25,96
10	5,70	45	25,65	10	5,80	45	26,10	10	5,90	45	26,55
11	6,27	46	26,22	11	6,38	46	26,68	11	6,49	46	27,14
12	6,84	47	26,79	12	6,96	47	27,26	12	7,08	47	27,73
13	7,41	48	27,36	13	7,54	48	27,84	13	7,67	48	28,32
14	7,98	49	27,93	14	8,12	49	28,42	14	8,26	49	28,91
15	8,55	50	28,50	15	8,70	50	29,00	15	8,85	50	29,50
16	9,12	51	29,07	16	9,28	51	29,58	16	9,44	51	30,09
17	9,69	52	29,64	17	9,86	52	30,16	17	10,03	52	30,68
18	10,26	53	30,21	18	10,44	53	30,74	18	10,62	53	31,27
19	10,83	54	30,78	19	11,02	54	31,32	19	11,21	54	31,86
20	11,40	55	31,35	20	11,60	55	31,90	20	11,80	55	32,45
21	11,97	56	31,92	21	12,18	56	32,48	21	12,39	56	33,04
22	12,54	57	32,49	22	12,76	57	33,06	22	12,98	57	33,63
23	13,11	58	33,06	23	13,34	58	33,64	23	13,57	58	34,22
24	13,68	59	33,63	24	13,92	59	34,22	24	14,16	59	34,81
25	14,25	60	34,20	25	14,50	60	34,80	25	14,75	60	35,40
26	14,82	61	34,77	26	15,08	61	35,38	26	15,34	61	35,99
27	15,39	62	35,34	27	15,66	62	35,96	27	15,93	62	36,58
28	15,96	63	35,91	28	16,24	63	36,54	28	16,52	63	37,17
29	16,53	64	36,48	29	16,82	64	37,12	29	17,11	64	37,76
30	17,10	65	37,05	30	17,40	65	37,70	30	17,70	65	38,35
31	17,67	66	37,62	31	17,98	66	38,28	31	18,29	66	38,94
32	18,24	67	38,19	32	18,56	67	38,86	32	18,88	67	39,53
33	18,81	68	38,76	33	19,14	68	39,44	33	19,47	68	40,12
34	19,38	69	39,33	34	19,72	69	40,02	34	20,06	69	40,71
35	19,95	70	39,90	35	20,30	70	40,60	35	20,65	70	41,30

Timeløn 60 Øre				Timeløn 61 Øre				Timeløn 62 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,30			1/2	0,31			1/2	0,31		
1	0,60	36	21,60	1	0,61	36	21,96	1	0,62	36	22,32
2	1,20	37	22,20	2	1,22	37	22,57	2	1,24	37	22,94
3	1,80	38	22,80	3	1,83	38	23,18	3	1,86	38	23,56
4	2,40	39	23,40	4	2,44	39	23,79	4	2,48	39	24,18
5	3,00	40	24,00	5	3,05	40	24,40	5	3,10	40	24,80
6	3,60	41	24,60	6	3,66	41	25,01	6	3,72	41	25,42
7	4,20	42	25,20	7	4,27	42	25,62	7	4,34	42	26,04
8	4,80	43	25,80	8	4,88	43	26,23	8	4,96	43	26,66
9	5,40	44	26,40	9	5,49	44	26,84	9	5,58	44	27,28
10	6,00	45	27,00	10	6,10	45	27,45	10	6,20	45	27,90
11	6,60	46	27,60	11	6,71	46	28,06	11	6,82	46	28,52
12	7,20	47	28,20	12	7,32	47	28,67	12	7,44	47	29,14
13	7,80	48	28,80	13	7,93	48	29,28	13	8,06	48	29,76
14	8,40	49	29,40	14	8,54	49	29,89	14	8,68	49	30,38
15	9,00	50	30,00	15	9,15	50	30,50	15	9,30	50	31,00
16	9,60	51	30,60	16	9,76	51	31,11	16	9,92	51	31,62
17	10,20	52	31,20	17	10,37	52	31,72	17	10,54	52	32,24
18	10,80	53	31,80	18	10,98	53	32,33	18	11,16	53	32,86
19	11,40	54	32,40	19	11,59	54	32,94	19	11,78	54	33,48
20	12,00	55	33,00	20	12,20	55	33,55	20	12,40	55	34,10
21	12,60	56	33,60	21	12,81	56	34,16	21	13,02	56	34,72
22	13,20	57	34,20	22	13,42	57	34,77	22	13,64	57	35,34
23	13,80	58	34,80	23	14,03	58	35,38	23	14,26	58	35,96
24	14,40	59	35,40	24	14,64	59	35,99	24	14,88	59	36,58
25	15,00	60	36,00	25	15,25	60	36,60	25	15,50	60	37,20
26	15,60	61	36,60	26	15,86	61	37,21	26	16,12	61	37,82
27	16,20	62	37,20	27	16,47	62	37,82	27	16,74	62	38,44
28	16,80	63	37,80	28	17,08	63	38,43	28	17,36	63	39,06
29	17,40	64	38,40	29	17,69	64	39,04	29	17,98	64	39,68
30	18,00	65	39,00	30	18,30	65	39,65	30	18,60	65	40,30
31	18,60	66	39,60	31	18,91	66	40,26	31	19,22	66	40,92
32	19,20	67	40,20	32	19,52	67	40,87	32	19,84	67	41,54
33	19,80	68	40,80	33	20,13	68	41,48	33	20,46	68	42,16
34	20,40	69	41,40	34	20,74	69	42,09	34	21,08	69	42,78
35	21,00	70	42,00	35	21,35	70	42,70	35	21,70	70	43,40

Timeløn 63 Øre				Timeløn 64 Øre				Timeløn 65 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,32			1/2	0,32			1/2	0,33		
1	0,63	36	22,68	1	0,64	36	23,04	1	0,65	36	23,40
2	1,26	37	23,31	2	1,28	37	23,68	2	1,30	37	24,05
3	1,89	38	23,94	3	1,92	38	24,32	3	1,95	38	24,70
4	2,52	39	24,57	4	2,56	39	24,96	4	2,60	39	25,35
5	3,15	40	25,20	5	3,20	40	25,60	5	3,25	40	26,00
6	3,78	41	25,83	6	3,84	41	26,24	6	3,90	41	26,65
7	4,41	42	26,46	7	4,48	42	26,88	7	4,55	42	27,30
8	5,04	43	27,09	8	5,12	43	27,52	8	5,20	43	27,95
9	5,67	44	27,72	9	5,76	44	28,16	9	5,85	44	28,60
10	6,30	45	28,35	10	6,40	45	28,80	10	6,50	45	29,25
11	6,93	46	28,98	11	7,04	46	29,44	11	7,15	46	29,90
12	7,56	47	29,61	12	7,68	47	30,08	12	7,80	47	30,55
13	8,19	48	30,24	13	8,32	48	30,72	13	8,45	48	31,20
14	8,82	49	30,87	14	8,96	49	31,36	14	9,10	49	31,85
15	9,45	50	31,50	15	9,60	50	32,00	15	9,75	50	32,50
16	10,08	51	32,13	16	10,24	51	32,64	16	10,40	51	33,15
17	10,71	52	32,76	17	10,88	52	33,28	17	11,05	52	33,80
18	11,34	53	33,39	18	11,52	53	33,92	18	11,70	53	34,45
19	11,97	54	34,02	19	12,16	54	34,56	19	12,35	54	35,10
20	12,60	55	34,65	20	12,80	55	35,20	20	13,00	55	35,75
21	13,23	56	35,28	21	13,44	56	35,84	21	13,65	56	36,40
22	13,86	57	35,91	22	14,08	57	36,48	22	14,30	57	37,05
23	14,49	58	36,54	23	14,72	58	37,12	23	14,95	58	37,70
24	15,12	59	37,17	24	15,36	59	37,76	24	15,60	59	38,35
25	15,75	60	37,80	25	16,00	60	38,40	25	16,25	60	39,00
26	16,38	61	38,43	26	16,64	61	39,04	26	16,90	61	39,65
27	17,01	62	39,06	27	17,28	62	39,68	27	17,55	62	40,30
28	17,64	63	39,69	28	17,92	63	40,32	28	18,20	63	40,95
29	18,27	64	40,32	29	18,56	64	40,96	29	18,85	64	41,60
30	18,90	65	40,95	30	19,20	65	41,60	30	19,50	65	42,25
31	19,53	66	41,58	31	19,84	66	42,24	31	20,15	66	42,90
32	20,16	67	42,21	32	20,48	67	42,88	32	20,80	67	43,55
33	20,79	68	42,84	33	21,12	68	43,52	33	21,45	68	44,20
34	21,42	69	43,47	34	21,76	69	44,16	34	22,10	69	44,85
35	22,05	70	44,10	35	22,40	70	44,80	35	22,75	70	45,50

Timeløn 66 Øre				Timeløn 67 Øre				Timeløn 68 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,33			1/2	0,34			1/2	0,34		
1	0,66	36	23,76	1	0,67	36	24,12	1	0,68	36	24,48
2	1,32	37	24,42	2	1,34	37	24,79	2	1,36	37	25,16
3	1,98	38	25,08	3	2,01	38	25,46	3	2,04	38	25,84
4	2,64	39	25,74	4	2,68	39	26,13	4	2,72	39	26,52
5	3,30	40	26,40	5	3,35	40	26,80	5	3,40	40	27,20
6	3,96	41	27,06	6	4,02	41	27,47	6	4,08	41	27,88
7	4,62	42	27,72	7	4,69	42	28,14	7	4,76	42	28,56
8	5,28	43	28,38	8	5,36	43	28,81	8	5,44	43	29,24
9	5,94	44	29,04	9	6,03	44	29,48	9	6,12	44	29,92
10	6,60	45	29,70	10	6,70	45	30,15	10	6,80	45	30,60
11	7,26	46	30,36	11	7,37	46	30,82	11	7,48	46	31,28
12	7,92	47	31,02	12	8,04	47	31,49	12	8,16	47	31,96
13	8,58	48	31,68	13	8,71	48	32,16	13	8,84	48	32,64
14	9,24	49	32,34	14	9,38	49	32,83	14	9,52	49	33,32
15	9,90	50	33,00	15	10,05	50	33,50	15	10,20	50	34,00
16	10,56	51	33,66	16	10,72	51	34,17	16	10,88	51	34,68
17	11,22	52	34,32	17	11,39	52	34,84	17	11,56	52	35,36
18	11,88	53	34,98	18	12,06	53	35,51	18	12,24	53	36,04
19	12,54	54	35,64	19	12,73	54	36,18	19	12,92	54	36,72
20	13,20	55	36,30	20	13,40	55	36,85	20	13,60	55	37,40
21	13,86	56	36,96	21	14,07	56	37,52	21	14,28	56	38,08
22	14,52	57	37,62	22	14,74	57	38,19	22	14,96	57	38,76
23	15,18	58	38,28	23	15,41	58	38,86	23	15,64	58	39,44
24	15,84	59	38,94	24	16,08	59	39,53	24	16,32	59	40,12
25	16,50	60	39,60	25	16,75	60	40,20	25	17,00	60	40,80
26	17,16	61	40,26	26	17,42	61	40,87	26	17,68	61	41,48
27	17,82	62	40,92	27	18,09	62	41,54	27	18,36	62	42,16
28	18,48	63	41,58	28	18,76	63	42,21	28	19,04	63	42,84
29	19,14	64	42,24	29	19,43	64	42,88	29	19,72	64	43,52
30	19,80	65	42,90	30	20,10	65	43,55	30	20,40	65	44,20
31	20,46	66	43,56	31	20,77	66	44,22	31	21,08	66	44,88
32	21,12	67	44,22	32	21,44	67	44,89	32	21,76	67	45,56
33	21,78	68	44,88	33	22,11	68	45,56	33	22,44	68	46,24
34	22,44	69	45,54	34	22,78	69	46,23	34	23,12	69	46,92
35	23,10	70	46,20	35	23,45	70	46,90	35	23,80	70	47,60

Timeløn 69 Øre				Timeløn 70 Øre				Timeløn 71 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,35			1/2	0,35			1/2	0,36		
1	0,69	36	24,84	1	0,70	36	25,20	1	0,71	36	25,56
2	1,38	37	25,53	2	1,40	37	25,90	2	1,42	37	26,27
3	2,07	38	26,22	3	2,10	38	26,60	3	2,13	38	26,98
4	2,76	39	26,91	4	2,80	39	27,30	4	2,84	39	27,69
5	3,45	40	27,60	5	3,50	40	28,00	5	3,55	40	28,40
6	4,14	41	28,29	6	4,20	41	28,70	6	4,26	41	29,11
7	4,83	42	28,98	7	4,90	42	29,40	7	4,97	42	29,82
8	5,52	43	29,67	8	5,60	43	30,10	8	5,68	43	30,53
9	6,21	44	30,36	9	6,30	44	30,80	9	6,39	44	31,24
10	6,90	45	31,05	10	7,00	45	31,50	10	7,10	45	31,95
11	7,59	46	31,74	11	7,70	46	32,20	11	7,81	46	32,66
12	8,28	47	32,43	12	8,40	47	32,90	12	8,52	47	33,37
13	8,97	48	33,12	13	9,10	48	33,60	13	9,23	48	34,08
14	9,66	49	33,81	14	9,80	49	34,30	14	9,94	49	34,79
15	10,35	50	34,50	15	10,50	50	35,00	15	10,65	50	35,50
16	11,04	51	35,19	16	11,20	51	35,70	16	11,36	51	36,21
17	11,73	52	35,88	17	11,90	52	36,40	17	12,07	52	36,92
18	12,42	53	36,57	18	12,60	53	37,10	18	12,78	53	37,63
19	13,11	54	37,26	19	13,30	54	37,80	19	13,49	54	38,34
20	13,80	55	37,95	20	14,00	55	38,50	20	14,20	55	39,05
21	14,49	56	38,64	21	14,70	56	39,20	21	14,91	56	39,76
22	15,18	57	39,33	22	15,40	57	39,90	22	15,62	57	40,47
23	15,87	58	40,02	23	16,10	58	40,60	23	16,33	58	41,18
24	16,56	59	40,71	24	16,80	59	41,30	24	17,04	59	41,89
25	17,25	60	41,40	25	17,50	60	42,00	25	17,75	60	42,60
26	17,94	61	42,09	26	18,20	61	42,70	26	18,46	61	43,31
27	18,63	62	42,78	27	18,90	62	43,40	27	19,17	62	44,02
28	19,32	63	43,47	28	19,60	63	44,10	28	19,88	63	44,73
29	20,01	64	44,16	29	20,30	64	44,80	29	20,59	64	45,44
30	20,70	65	44,85	30	21,00	65	45,50	30	21,30	65	46,15
31	21,39	66	45,54	31	21,70	66	46,20	31	22,01	66	46,86
32	22,08	67	46,23	32	22,40	67	46,90	32	22,72	67	47,57
33	22,77	68	46,92	33	23,10	68	47,60	33	23,43	68	48,28
34	23,46	69	47,61	34	23,80	69	48,30	34	24,14	69	48,99
35	24,15	70	48,30	35	24,50	70	49,00	35	24,85	70	49,70

Timeløn 72 Øre				Timeløn 73 Øre				Timeløn 74 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,36			1/2	0,37			1/2	0,37		
1	0,72	36	25,92	1	0,73	36	26,28	1	0,74	36	26,64
2	1,44	37	26,64	2	1,46	37	27,01	2	1,48	37	27,38
3	2,16	38	27,36	3	2,19	38	27,74	3	2,22	38	28,12
4	2,88	39	28,08	4	2,92	39	28,47	4	2,96	39	28,86
5	3,60	40	28,80	5	3,65	40	29,20	5	3,70	40	29,60
6	4,32	41	29,52	6	4,38	41	29,93	6	4,44	41	30,34
7	5,04	42	30,24	7	5,11	42	30,66	7	5,18	42	31,08
8	5,76	43	30,96	8	5,84	43	31,39	8	5,92	43	31,82
9	6,48	44	31,68	9	6,57	44	32,12	9	6,66	44	32,56
10	7,20	45	32,40	10	7,30	45	32,85	10	7,40	45	33,30
11	7,92	46	33,12	11	8,03	46	33,58	11	8,14	46	34,04
12	8,64	47	33,84	12	8,76	47	34,31	12	8,88	47	34,78
13	9,36	48	34,56	13	9,49	48	35,04	13	9,62	48	35,52
14	10,08	49	35,28	14	10,22	49	35,77	14	10,36	49	36,26
15	10,80	50	36,00	15	10,95	50	36,50	15	11,10	50	37,00
16	11,52	51	36,72	16	11,68	51	37,23	16	11,84	51	37,74
17	12,24	52	37,44	17	12,41	52	37,96	17	12,58	52	38,48
18	12,96	53	38,16	18	13,14	53	38,69	18	13,32	53	39,22
19	13,68	54	38,88	19	13,87	54	39,42	19	14,06	54	39,96
20	14,40	55	39,60	20	14,60	55	40,15	20	14,80	55	40,70
21	15,12	56	40,32	21	15,33	56	40,88	21	15,54	56	41,44
22	15,84	57	41,04	22	16,06	57	41,61	22	16,28	57	42,18
23	16,56	58	41,76	23	16,79	58	42,34	23	17,02	58	42,92
24	17,28	59	42,48	24	17,52	59	43,07	24	17,76	59	43,66
25	18,00	60	43,20	25	18,25	60	43,80	25	18,50	60	44,40
26	18,72	61	43,92	26	18,98	61	44,53	26	19,24	61	45,14
27	19,44	62	44,64	27	19,71	62	45,26	27	19,98	62	45,88
28	20,16	63	45,36	28	20,44	63	45,99	28	20,72	63	46,62
29	20,88	64	46,08	29	21,17	64	46,72	29	21,46	64	47,36
30	21,60	65	46,80	30	21,90	65	47,45	30	22,20	65	48,10
31	22,32	66	47,52	31	22,63	66	48,18	31	22,94	66	48,84
32	23,04	67	48,24	32	23,36	67	48,91	32	23,68	67	49,58
33	23,76	68	48,96	33	24,09	68	49,64	33	24,42	68	50,32
34	24,48	69	49,68	34	24,82	69	50,37	34	25,16	69	51,06
35	25,20	70	50,40	35	25,55	70	51,10	35	25,90	70	51,80

Timeløn 75 Øre				Timeløn 76 Øre				Timeløn 77 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,38			1/2	0,38			1/2	0,39		
1	0,75	36	27,00	1	0,76	36	27,36	1	0,77	36	27,72
2	1,50	37	27,75	2	1,52	37	28,12	2	1,54	37	28,49
3	2,25	38	28,50	3	2,28	38	28,88	3	2,31	38	29,26
4	3,00	39	29,25	4	3,04	39	29,64	4	3,08	39	30,03
5	3,75	40	30,00	5	3,80	40	30,40	5	3,85	40	30,80
6	4,50	41	30,75	6	4,56	41	31,16	6	4,62	41	31,57
7	5,25	42	31,50	7	5,32	42	31,92	7	5,39	42	32,34
8	6,00	43	32,25	8	6,08	43	32,68	8	6,16	43	33,11
9	6,75	44	33,00	9	6,84	44	33,44	9	6,93	44	33,88
10	7,50	45	33,75	10	7,60	45	34,20	10	7,70	45	34,65
11	8,25	46	34,50	11	8,36	46	34,96	11	8,47	46	35,42
12	9,00	47	35,25	12	9,12	47	35,72	12	9,24	47	36,19
13	9,75	48	36,00	13	9,88	48	36,48	13	10,01	48	36,96
14	10,50	49	36,75	14	10,64	49	37,24	14	10,78	49	37,73
15	11,25	50	37,50	15	11,40	50	38,00	15	11,55	50	38,50
16	12,00	51	38,25	16	12,16	51	38,76	16	12,32	51	39,27
17	12,75	52	39,00	17	12,92	52	39,52	17	13,09	52	40,04
18	13,50	53	39,75	18	13,68	53	40,28	18	13,86	53	40,81
19	14,25	54	40,50	19	14,44	54	41,04	19	14,63	54	41,58
20	15,00	55	41,25	20	15,20	55	41,80	20	15,40	55	42,35
21	15,75	56	42,00	21	15,96	56	42,56	21	16,17	56	43,12
22	16,50	57	42,75	22	16,72	57	43,32	22	16,94	57	43,89
23	17,25	58	43,50	23	17,48	58	44,08	23	17,71	58	44,66
24	18,00	59	44,25	24	18,24	59	44,84	24	18,48	59	45,43
25	18,75	60	45,00	25	19,00	60	45,60	25	19,25	60	46,20
26	19,50	61	45,75	26	19,76	61	46,36	26	20,02	61	46,97
27	20,25	62	46,50	27	20,52	62	47,12	27	20,79	62	47,74
28	21,00	63	47,25	28	21,28	63	47,88	28	21,56	63	48,51
29	21,75	64	48,00	29	22,04	64	48,64	29	22,33	64	49,28
30	22,50	65	48,75	30	22,80	65	49,40	30	23,10	65	50,05
31	23,25	66	49,50	31	23,56	66	50,16	31	23,87	66	50,82
32	24,00	67	50,25	32	24,32	67	50,92	32	24,64	67	51,59
33	24,75	68	51,00	33	25,08	68	51,68	33	25,41	68	52,36
34	25,50	69	51,75	34	25,84	69	52,44	34	26,18	69	53,13
35	26,25	70	52,50	35	26,60	70	53,20	35	26,95	70	53,90

Timeløn 78 Øre				Timeløn 79 Øre				Timeløn 80 Øre			
Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.	Antal Timer	Kr.
1/2	0,39			1/2	0,40			1/2	0,40		
1	0,78	36	28,08	1	0,79	36	28,44	1	0,80	36	28,80
2	1,56	37	28,86	2	1,58	37	29,23	2	1,60	37	29,60
3	2,34	38	29,64	3	2,37	38	30,02	3	2,40	38	30,40
4	3,12	39	30,42	4	3,16	39	30,81	4	3,20	39	31,20
5	3,90	40	31,20	5	3,95	40	31,60	5	4,00	40	32,00
6	4,68	41	31,98	6	4,74	41	32,39	6	4,80	41	32,80
7	5,46	42	32,76	7	5,53	42	33,18	7	5,60	42	33,60
8	6,24	43	33,54	8	6,32	43	33,97	8	6,40	43	34,40
9	7,02	44	34,32	9	7,11	44	34,76	9	7,20	44	35,20
10	7,80	45	35,10	10	7,90	45	35,55	10	8,00	45	36,00
11	8,58	46	35,88	11	8,69	46	36,34	11	8,80	46	36,80
12	9,36	47	36,66	12	9,48	47	37,13	12	9,60	47	37,60
13	10,14	48	37,44	13	10,27	48	37,92	13	10,40	48	38,40
14	10,92	49	38,22	14	11,06	49	38,71	14	11,20	49	39,20
15	11,70	50	39,00	15	11,85	50	39,50	15	12,00	50	40,00
16	12,48	51	39,78	16	12,64	51	40,29	16	12,80	51	40,80
17	13,26	52	40,56	17	13,43	52	41,08	17	13,60	52	41,60
18	14,04	53	41,34	18	14,22	53	41,87	18	14,40	53	42,40
19	14,82	54	42,12	19	15,01	54	42,66	19	15,20	54	43,20
20	15,60	55	42,90	20	15,80	55	43,45	20	16,00	55	44,00
21	16,38	56	43,68	21	16,59	56	44,24	21	16,80	56	44,80
22	17,16	57	44,46	22	17,38	57	45,03	22	17,60	57	45,60
23	17,94	58	45,24	23	18,17	58	45,82	23	18,40	58	46,40
24	18,72	59	46,02	24	18,96	59	46,61	24	19,20	59	47,20
25	19,50	60	46,80	25	19,75	60	47,40	25	20,00	60	48,00
26	20,28	61	47,58	26	20,54	61	48,19	26	20,80	61	48,80
27	21,06	62	48,36	27	21,33	62	48,98	27	21,60	62	49,60
28	21,84	63	49,14	28	22,12	63	49,77	28	22,40	63	50,40
29	22,62	64	49,92	29	22,91	64	50,56	29	23,20	64	51,20
30	23,40	65	50,70	30	23,70	65	51,35	30	24,00	65	52,00
31	24,18	66	51,48	31	24,49	66	52,14	31	24,80	66	52,80
32	24,96	67	52,26	32	25,28	67	52,93	32	25,60	67	53,60
33	25,74	68	53,04	33	26,07	68	53,72	33	26,40	68	54,40
34	26,52	69	53,82	34	26,86	69	54,51	34	27,20	69	55,20
35	27,30	70	54,60	35	27,65	70	55,30	35	28,00	70	56,00

Dansk Formandsforening.

Foreningen, hvis Formaal er at varetage Formændenes Fællesinteresser, omfatter hele Landet med Hovedsæde i København og optager som Medlemmer alle Formænd og Arbejdsledere i de forskellige Brancher, saasom: Entreprenør- og Ingeniørarbejde, Teglværker, Cementfabriker, Jærnfabriker, Mørtelfabriker, Savværker, Kalkværker, Sandgravningsforretninger, Sukkerfabriker og Sukkervarefabriker, Skibsrederier og Skibsbyggerier, Tømmer- og Trælastforretninger, Lager- og Oplagspladser, Havnearbejde, Sporvejs- og Jærnbaneanlæg samt alle Stats- og kommunale Formænd.



Dansk Formandsforenings Engageringsbureau

modtager Oplysning om ledige Pladser og anviser saavidt muligt Plads til ledige Formænd.



FORMANDS-TIDENDE

udgivet af Dansk Formandsforening,
udgaar 2 Gange maanedlig.

Abonnement tegnes paa alle Landets Postkontorer.

Bladet indeholder, foruden almindelige Foreningsmeddelelser, Artikler vedrørende Formandsstanden og Entreprenørvirksomheden.



Postadresse: Dansk Formandsforening, København.

