

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*

FORMANDSBOGEN



Statstelefon 10



Aalb. Telefon 2173

**Portland-Cement og
Moler-Cement**

Postadr.: Aalborg Portland-
Cement-Fabrik pr. Aalborg
Telegramadr.: Cementfab.



Hovedforhandler: Axel Prior, Aktieselsk.
Bredgade 33 - København K.

Fabrik pr. Hobro



Hovedkontor:

Gyldenløvesgade 3, København

Telegramadr.: Daniacement

Telefon Central 6680 og 14880

Statstelefon: 480

Telefoner: 1922 - 1942
Statstelefon: 49



Telegramadresse:
Cemesta

**Eneforhandler for
København:**

WILLIAM BOAS

Ny Toldbodgade 15 K.

Tlf.: 236 - 10236. Statstelf.: 115

Fabrik pr. Hobro



Hovedkontor:

Gyldenløvesgade 3, København

Telefon: Central 6680 og 14880

Telegramadr.: Kongsdal

Statstelefon: 480

PORTLAND-CEMENTFABRIKEN

„NORDEN“

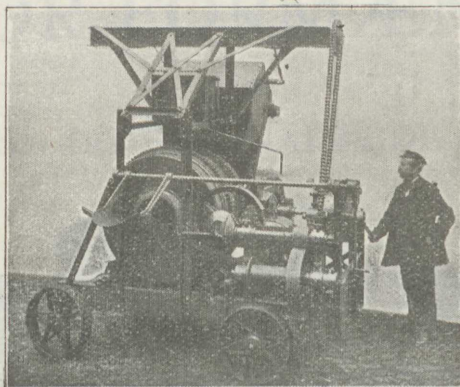


LUDVIGSEN & HERMANN

JERNSTØBERI & MASKINFABRIK

NØRREBROGADE 39. TELEFON 602, 2302, 12166

FORLANG
KATALOG



FORLANG
KATALOG

Betonblandemaskiner

Største Specialforretning i Støbegods til Kloaker

Jord- & Betonarbejdernes A/s

Svanevej 25 · Telefon Taga 2109 y

Konduktør: Bella 448, Plads: Taga 1874 x

anbefaler sig med

1 s

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

m 007185650

300005929044



Jern
::: U

4 Stk



693(02) Haam

1922

DANMARKS

3. Udg.

TEKNISKE BIBLIOTHEK



HAANDBOG FOR FORMÆND

VED

JORD- OG BETONARBEJDE O. A.

MEDDELT AF

P. M. BÜLOW

INGENIØR, CAND. POLYT.

TREDIE UDGAVE

UDGIVET AF

FAGSKOLEN FOR HAANDVÆRKERE OG MINDRE
INDUSTRIDRIVENDE
(TEKNOLOGISK INSTITUT)

PRIS KR. 3,75.



KØBENHAVN

NIELSEN & LYDICHE (AXEL SIMMELKIÆR)

1922

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

HAAANDBOG FOR FORMMÆND

JORD OG BETONARBEJDE O. A.

REDAKTØR

P. M. BUIOW

EFTERTRYK FORBYDES

1923/
134



KØBENHAVN

UDGIVET AF DET K. VITENSK. Selskab

1923

TEKNIK

INDHOLD

	Side
Regning, Opmaaling og Afsætning m. v.	
Indledende Bemærkninger	11
Almindelig Brøkregning	13
Decimalbrøker	18
Den rette Linie og Cirklen	26
Fladeindhold (Areal)	35
Kubikindhold (Volumen)	42
Grundlaget for simpel Landmaaling	51
Nivellering	62
Waterpasset	80
Pejling	81
Miring	83
Rørledninger	85
Underbygningen ved Vej- & Jærnbaneanlæg	90
Overbygningen ved Jærnbaneanlæg	100
Overbygningen ved Gader og Vejanlæg	105
Nogle Smaabemærkninger angaaende Afsætninger ved Husbygninger, samt Afsætninger ved Brobygnings- og Vandbygningsarbejder	116
Nogle Vink til Forstaaelse af Arbejdstegninger	120
Lønningsregnskaber	128
Opgørelse af Akkorder	130

Beton og Jærnbeton.

Beton.

Indledende Bemærkninger	135
Materialerne	136
Blandingsforholdet	144
Tilberedelsen og Udstøbningen af Betonen	148
Forhold at iagttage efter Arbejdets Udførelse	155
Betonens Modstandsdygtighed overfor ydre Paavirk- ninger	157
Betonudbyttet	158

Jærnbeton.	Side
Indledende Bemærkninger	161
Princippet for Anbringelsen af Armeringen i en Jærnbetonbjælke	162
Jærnbetonens almindelige Egenskaber	167

Anvendelser af Jærnbeton.

Hovedanordning af Etageadskillelser	174
Betonbjælkerne	174
Betonpladen	188
Forskallingen	190
Søjler	192
Betonpæle	195
Prøvebjælker	199
Slutningsbemærkning	201

Det metriske Maal- og Vægtsystem, samt Tabeller, Skemaer og Formler m. m.

Det metriske Maal- og Vægtsystem	205
Omsætningstabeller mellem gl. dansk Maal og Metermaal	210
Potens, Kvadratrod og Kubikrod	212
Cirkelns Omkreds og Areal	213
Kubikindhold af Tømmer	214
Vægttabel	216
Vægt af rundt og firkantet Jærn	218
Vægt af fladt Jærn	219
Eksempel paa Arbejdsrapporter	220
Eksempel paa Føring af en Lønningsbog	221
Tabel over Bæreevnen af fritliggende Tømmer, Planker og Brædder	222
Tabel over Bæreevnen af Støtter af Træ	224
Rundjærnstabel	225
Forskellige Formler	226

Timeløns-Tablel	229
------------------------------	-----

FORORD

EFTER at Formandsbogens anden Udgave i Løbet af faa Aar er udsolgt, fremkommer efter stærk Opfordring fra forskellig Side nærværende tredie Udgave af Formandsbogen.

Sammenlignet med sidste Udgave er Indholdet af Bogen i alt væsentligt det samme; dog er visse af Afsnittene gjort en Del fyldigere overensstemmende med, hvad der har vist sig at være af Interesse for Undervisningen for Formænd, ligesom der ogsaa er foretaget enkelte mindre Rettelser. Særlig bemærkes, at Timelønstabellen er omarbejdet og udvidet saaledes, at den er brugelig for en hvilken som helst Timeløn.

Bogens Formaal er, som hidtil, hovedsagelig at yde en Støtte for de Elever, som paa Teknologisk Institut gennemgaar eller har gennemgaaet Kursus for Formænd ved Jord- og Betonarbejde o. a.; men da Stoffet i det hele er tilrettelagt i saa lettilgængelig Form, at det uden Vanskelighed kan tilregnes af enhver, som har Interesse deri, og da Bogen tillige indeholder adskilligt af almen Interesse foruden en Del nyttige Tabeller, vil den utvivlsomt kunne være en Støtte for enhver Arbejdsleder og kunne tjene som Haandbog for alle saadanne.

*Det er da Fagskolens sikre Haab, at nærværende
tredie Udgave af Formandsbogen maa blive mod-
taget med samme Velvilje, som blev første og
anden Udgave til Del, saaledes at den maa komme
til at gøre den tilsigtede Nytte.*

FAGSKOLEN FOR HAANDVÆRKERE
OG MINDRE INDUSTRIDRIVENDE
TEKNOLOGISK INSTITUT.

REGNING, OPMAALING OG AFSÆTNING M. V.

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

Det er de Registrerede i dette Aars Beretning
Paa Løbene af Formidlingen, som heri er
angivet, og som vil blive den sidste af
denne Løbene af Det, som er den sidste af
denne Løbene af Det.

BERETNINGEN OM
DE ANDELTAGERS
TILSTAND

REGNING OM ADELING OG AFSTYRING M. V.

KORTFATTET BERETNING I ALMINDELIG
NING, AARS- OG VOLUMENBERETNING M. V.
SAMT HOVEDTILGÆNGE I DE HYPOTHEK-
KONTRAKTER OM ADELING
OG AFSTYRINGSAARBERETNING

Indledende Bemærkninger.

I almindelig Regning benyttes følgende Tegn:

= betyder „er lig med“, f. Eks. $3 = 3$.

+ betyder, at 2 Størrelser skal lægges sammen, „adderes“, f. Eks. $5 + 7 = 12$.

— eller $\div$ betyder, at 2 Størrelser skal trækkes fra hinanden, „subtraheres“, f. Eks. $7 - 4 = 3$.

$\times$ eller $\cdot$ betyder, at 2 Størrelser skal ganges med hinanden, „multipliceres“, f. Eks. $4 \cdot 5 = 20$.

: betyder, at 2 Størrelser skal „divideres“, den første med den, der staar bagefter Tegnet, f. Eks. $15 : 3 = 5$.

Dette sidste kan ogsaa udtrykkes ved en Brøkstreg, nemlig $\frac{15}{3} = 5$.

Foruden ovennævnte Tegn træffer man i Formlerne for Fladeindhold og Kubikindhold meget ofte „Parentheser“, runde () eller firkantede [], saaledes som det f. Eks. fremgaar af Formlerne Side 45 og Side 50.

De viste Parentheser betegner blot, at de Tal, der staar indenfor Parenthesen, skal udregnes for sig.

F. Eks. skal nedenstaaende Udtryk udregnes paa den viste Maade:

$$\begin{aligned} \text{Eks. 1.} \quad & (2 \cdot 5 + 6 \cdot 9) \cdot 3 \\ & = (10 + 54) \cdot 3 = 64 \cdot 3 = 192 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eks. 2.} \quad & 3 \cdot 4 \cdot (7 + 6) \\ & = 3 \cdot 4 \cdot 13 = 156 \end{aligned}$$

Eks. 3.

$$4 \cdot 5 + (2 + 3) \cdot (7 + 8) \\ = 20 + 5 \cdot 15 = 95$$

Af andre Tegn mærkes de saakaldte „Potens“-Tegn, som betyder, at en Størrelse skal ganges et vist Antal Gange med sig selv.

5^2 betyder $5 \cdot 5$, og 5^3 er lig $5 \cdot 5 \cdot 5$, eller i al Almindelighed: *Skal et Tal multipliceres et vist Antal Gange med sig selv, skrives Tallet, og foroven til højre det Antal Gange, det skal multipliceres med sig selv.*

Altsaa:

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

a^2 læses som a „i 2^{den} Potens“.

a^3 — — a „i 3^{die} Potens“.

a^m — — a „i m^{te} Potens“.

Eks. $5^2 = 5 \cdot 5 = 25$; $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$.

I det følgende er opstillet de almindelige Regler for Regning med Brøker og Decimalbrøker.

Der er ved Behandlingen heraf medtaget en Del udregnede Eksempler, og det anbefales dem, der benytter Bogen til Selvstudium, **at opskrive og udregne Eksemplerne**, og ikke at nøjes med kun at se paa dem.

Kun herigennem kan Læseren sikre sig virkelig at have forstaaet og lært de opstillede Regneregler.

Det samme gælder de i de følgende Afsnit opstillede Eksempler paa Beregning af Fladeindhold og Kubikindhold m. v.

Almindelig Brøkgregning.

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

Denne Størrelse, som altsaa maa være bekendt, og som benyttes som Maal, kaldes *Enheden*.

For Udmaaling af *Længder* benyttes saaledes Meter og Kilometer m. m. som *Enhed*; for Udmaaling af *Flader*: Kvadratmeter, Hektar, Kvadratkilometer o. s. v., for *Rummaal*: Liter, Hektoliter, Kubikmeter o. s. v. og for *Vægtmaal*: Gram, Kilogram, Tons o. a. (se nærmere herom Side 205—209).

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

Herved fremkommer de saakaldte **Brøker**.

En Brøk bestaar af Tælleren og Nævneren og skrives

$$\frac{3}{4}, \frac{5}{7}, \frac{7}{16}, \text{ eller i al Almindelighed } \frac{a}{b}$$

Nævneren, der staar under Stregen, nævner det Antal Dele, hvori den oprindelige Enhed 1 er delt, medens *Tælleren*, der staar over Stregen, angiver, hvormange af de nye smaa Enheder, Brøken indeholder.

Eks. 1. $\frac{5}{7}$ af et Æble vil sige, at Æblet tænkes delt i 7 lige store Dele, og at der udtages 5 af disse Dele, altsaa „5 Syvende-dele“ (Rest $\frac{2}{7}$).

Eks. 2. Skal Længden af en Linie maales, og det viser sig, at Længden af Linien er over 5 Meter, men under 6 Meter, maa man, for at angive Liniens Længde nøjagtigt, tænke sig Meteren delt i et vist Antal lige store Dele, f. Eks. 100.

Viser det sig da, at den nøjagtige Længde af Linien er 5 Meter og 65 cm, vil dette i Virkeligheden sige, at Længden er 5 Meter $+\frac{65}{100}$ Meter.

Man har altsaa først benyttet Meteren som Enhed og dernæst $\frac{1}{100}$ af Meteren (1 cm) som Enhed.

Ved *ensbenævnte Brøker* forstaas Brøker med samme Nævner, f. Eks. $\frac{5}{16}$, $\frac{7}{16}$, $\frac{11}{16}$ o. s. v.

Ved *ægte Brøker* forstaas Brøker, hvis Tæller er mindre end Nævneren, f. Eks. $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{7}{16}$ o. s. v.

Ved *uægte Brøker* forstaas Brøker, hvis Tæller er større end Nævneren, f. Eks. $\frac{23}{16}$, $\frac{22}{7}$ o. s. v.

De sidste Brøker kan ogsaa skrives som et helt Tal plust en ægte Brøk, altsaa:

$$\frac{23}{16} = 1 + \frac{7}{16} = 1\frac{7}{16} \text{ og } \frac{22}{7} = 3 + \frac{1}{7} = 3\frac{1}{7}.$$

Tal som $1\frac{7}{16}$, $3\frac{1}{7}$ og lign. kaldes for „*blandede Tal*“.

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

Man har saaledes:

$$\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = \frac{18}{30} = \frac{180}{300}$$

Rigtigheden forstaas let, idet det er ligegyldigt, enten man deler Enheden i 5 ligestore Dele og heraf tager 3, eller man deler den i 10 ligestore Dele og heraf tager 6 o. s. v.

Naar Tælleren og Nævneren divideres med samme Tal, kaldes det at „*forkorte*“ Brøken; f. Eks. er nedennævnte Brøker

$$\frac{27}{45} = \frac{3}{5} \text{ og } \frac{120}{420} = \frac{12}{42} = \frac{2}{7}$$

forkortede, — den første med 9, og den anden Brøk først med 10 og dernæst med 6.

For Regning med Brøker gælder følgende Regler:

1) *Ensbenævnte Brøker adderes eller subtraheres ved at man adderer eller subtraherer Tællerne og lader Nævnerne være uforandrede.*

$$\text{Eks. } \frac{2}{7} + \frac{3}{7} = \frac{5}{7} \quad \text{Eks. } \frac{9}{11} - \frac{5}{11} = \frac{4}{11}$$

Er Brøkerne ikke ensbenævnte, maa de gøres ensbenævnte, hvilket sker ved at multiplicere hver enkelt Brøk i Tæller og Nævner med samme Tal, saaledes at alle Nævnerne bliver ens.

Denne nye fælles Nævner kaldes „Generalnævneren“.

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

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

Det er nødvendigt at gøre Brøkerne ensbenævnte, da man ellers ikke regner med samme Enhed.

Man kan ikke addere 2 „Trediedele“ og 3 „Fjerdedele“, fordi Trediedele og Fjerdedele ikke er ensartede Størrelser; gør man dem imidlertid ensartede og omdanner dem til „Tolvtedele“, saaledes at man i Stedet for faar

8 „Tolvtedele“ + 9 „Tolvtedele“,
bliver Resultatet 17 „Tolvtedele“, paa samme Maade som
8 „Æbler“ + 9 „Æbler“
er 17 „Æbler“.

2) *Man multiplicerer en Brøk med et helt Tal ved at multiplicere Brøkens Tæller og lade Nævneren være uforandret.*

Eks. $\frac{7}{15} \cdot 2 = \frac{14}{15}$

paa samme Maade som $7 \text{ Heste} \times 2 = 14 \text{ Heste}$.

3) Man multiplicerer et helt Tal med en Brøk ved at multiplicere med Tælleren og dividere med Nævneren.

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

4) Man multiplicerer 2 Brøker med hinanden ved at multiplicere Tællerne for sig og Nævnerne for sig.

Eks. $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} = \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 7} = \frac{10}{21}$

5) Man dividerer en Brøk med et helt Tal ved at dividere Tælleren med Tallet, — **eller** ved at multiplicere Nævneren med det.

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

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

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

Ved den praktiske Anvendelse af ovennævnte Multiplikations- og Divisionsregler er det nødvendigt nøje at mærke sig, at Reglerne kun gælder Brøker (ægte som uægte), **men ikke** kan anvendes paa „blandede Tal“.

Skal man f. Eks. udregne

$$6\frac{2}{5} \cdot 7\frac{2}{9} : 5\frac{1}{3}$$

kan man ikke udregne de hele Tal for sig og Brøkerne for sig, men man maa først omdanne Tallene til uægte Brøker, saaledes at Størrelsen bliver

$$= \frac{32}{5} \cdot \frac{65}{9} : \frac{16}{3}$$

hvorefter Reglerne 4) og 6) anvendes paa sædvanlig Maade, saaledes at Regningen fortsættes

$$= \frac{32}{5} \cdot \frac{65}{9} \cdot \frac{3}{16} = \frac{26}{3} = 8\frac{2}{3},$$

idet Brøkerne under Udregningen selvfølgelig er forkortede mod hinanden.

Den nævnte Omdannelse af Tallene til uægte Brøker er ikke nødvendig ved Addition og Subtraktion af blandede Tal, idet de hele Tal her kan udregnes for sig og Brøkerne for sig.

Skal man f. Eks. udregne

$$4\frac{1}{2} + 5\frac{1}{3} - 6\frac{2}{9}$$

faar man, idet

$$4 + 5 - 6 = 3 \text{ og } \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{2}{9} = \frac{9}{18} + \frac{6}{18} - \frac{4}{18} = \frac{11}{18}$$

at Resultatet bliver $3\frac{11}{18}$.

Kan Subtraktionen af Brøkerne ikke udføres, fordi et større Tal skal trækkes fra et mindre, maa man paa sædvanlig Maade „laane“ en Hel og omdanne denne til en Brøk.

Skal man f. Eks. udregne

$$7\frac{1}{10} - 2\frac{3}{5}$$

lader det sig ikke gøre at trække $\frac{3}{5}$ fra $\frac{1}{10}$, fordi $\frac{3}{5}$ er større end $\frac{1}{10}$; man maa først laane 1, saaledes at Udtrykket bliver

$$= 6\frac{11}{10} - 2\frac{3}{5}$$

hvorefter man har

$$6 \div 2 = 4 \text{ og } \frac{11}{10} - \frac{3}{5} = \frac{11}{10} - \frac{6}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

saaledes at Resultatet altsaa er $4\frac{1}{2}$.

Som almindelig Regneregul bemærkes, at et „Gange“ eller „Divisionstegn“ mellem to Tal „*binder disse*

sammen“, og at alle Multiplikations- og Divisionsregninger derfor først skal udføres.

I en Udregning som f. Eks.

$$3\frac{1}{2} \cdot 6 \div 4 \cdot 2\frac{1}{3}$$

maa man ikke begynde med at trække 4 fra 6, thi 6-Tallet er ved Gangetegnet bundet til $3\frac{1}{2}$, ligesom ogsaa 4-Tallet er bundet til $2\frac{1}{3}$, og disse Multiplikationer skal først udføres.

Regningen skal udføres paa følgende Maade:

$$\begin{aligned} & 3\frac{1}{2} \cdot 6 \div 4 \cdot 2\frac{1}{3} \\ &= \frac{7}{2} \cdot 6 \div 4 \cdot \frac{7}{3} = 21 \div \frac{28}{3} = 11\frac{2}{3}. \end{aligned}$$

Ovenstaaende Regel maa nøje huskes og kommer bl. a. hyppig til Anvendelse under Brugen af de forskellige Formler for Fladeindhold og Kubikindhold m. v.

Decimalbrøker.

Man har vedtaget at skrive alle Brøker, hvis Nævner er 10, 100, 1000 o. s. v. paa en særlig Maade, idet de ikke skrives som almindelige Brøker med Tæller og Nævner adskilte ved en Brøkstreg, — men derimod ved Tælleren alene i Forbindelse med et Komma.

Kommaet skal anbringes saaledes, at der afskæres ligesaa mange Cifre i Tælleren, regnet fra højre mod venstre, som der er Nuller i Nævneren.

Nedenstaaende 3 Brøker kan f. Eks. skrives paa den viste Maade:

$$\frac{84}{10} = 8,4; \quad \frac{716}{100} = 7,16; \quad \frac{41576}{1000} = 41,576.$$

Er der ligesaa mange Nuller i Nævneren, som der er Cifre i Tælleren, sættes et Nul foran, f. Eks.

$$\frac{7}{10} = 0,7; \quad \frac{15}{100} = 0,15; \quad \frac{318}{1000} = 0,318.$$

Er der flere Nuller i Nævneren, end der er Cifre i Tælleren, sættes flere Nuller foran, som f. Eks.

$$\frac{5}{100} = 0,05; \quad \frac{17}{1000} = 0,017; \quad \frac{3}{1000} = 0,003.$$

Brøker af ovennævnte Slags kaldes „*Decimalbrøker*“.

Betragter man en vilkaarlig Decimalbrøk, som f. Eks. $37,426$, forstaar man, at denne i Virkeligheden er et blandet Tal, idet

$$37,426 = 37 + \frac{426}{1000}$$

Cifrene til venstre for Kommaet (37) er de hele Tal, medens Cifrene til højre for Kommaet, *Decimalerne*, angiver Brøkdelen („4 Tiendedele“, „2 Hundredele“ og „6 Tusindedele“).

Man har altsaa

$$37,426 = 37 + \frac{4}{10} + \frac{2}{100} + \frac{6}{1000}$$

Efter sidste Decimal i en Decimalbrøk kan der altid tilføjes eller bortkastes Nuller, uden at dette forandrer Decimalbrøkens Værdi.

Brøken $0,4$ er f. Eks. ganske den samme som $0,40$, idet

$$0,4 = \frac{4}{10} \text{ og } 0,40 = \frac{40}{100} = \frac{4}{10}$$

Paa samme Maade kan naturligvis en Længde, som er opmaalt til 8 Meter og 20 Centimeter, skrives baade som $8,20$ m og som $8,2$ m.

For Regning med Decimalbrøker gælder følgende Regler:

1) Man **adderer** *Decimalbrøker ved at opskrive dem nøjagtigt med Komma under Komma, og derefter lægge dem sammen ganske som om det var hele Tal.*

Kommaet i Facit skrives nøjagtigt under Kommaerne ovenfor.

Eks. 1. Udregn $15,73 + 4,11 + 0,06 + 1,3$

$$\begin{array}{r} \text{Regningen opstilles saaledes: } 15,73 \\ 4,11 \\ 0,06 \\ 1,30 \\ \hline 21,20 \end{array}$$

Resultatet af Sammenlægningen er altsaa $21,20$ eller blot $21,2$.

sammen“, og at alle Multiplikations- og Divisionsregninger derfor først skal udføres.

I en Udregning som f. Eks.

$$3\frac{1}{2} \cdot 6 \div 4 \cdot 2\frac{1}{3}$$

maa man ikke begynde med at trække 4 fra 6, thi 6-Tallet er ved Gangetegnet bundet til $3\frac{1}{2}$, ligesom ogsaa 4-Tallet er bundet til $2\frac{1}{3}$, og disse Multiplikationer skal først udføres.

Regningen skal udføres paa følgende Maade:

$$\begin{aligned} & 3\frac{1}{2} \cdot 6 \div 4 \cdot 2\frac{1}{3} \\ &= \frac{7}{2} \cdot 6 \div 4 \cdot \frac{7}{3} = 21 \div \frac{28}{3} = 11\frac{2}{3}. \end{aligned}$$

Ovenstaaende Regel maa nøje huskes og kommer bl. a. hyppig til Anvendelse under Brugen af de forskellige Formler for Fladeindhold og Kubikindhold m. v.

Decimalbrøker.

Man har vedtaget at skrive alle Brøker, hvis Nævner er 10, 100, 1000 o. s. v. paa en særlig Maade, idet de ikke skrives som almindelige Brøker med Tæller og Nævner adskilte ved en Brøkstreg, — men derimod ved Tælleren alene i Forbindelse med et Komma.

Kommaet skal anbringes saaledes, at der afskæres ligesaa mange Cifre i Tælleren, regnet fra højre mod venstre, som der er Nuller i Nævneren.

Nedenstaaende 3 Brøker kan f. Eks. skrives paa den viste Maade:

$$\frac{84}{10} = 8,4; \quad \frac{716}{100} = 7,16; \quad \frac{41576}{1000} = 41,576.$$

Er der ligesaa mange Nuller i Nævneren, som der er Cifre i Tælleren, sættes et Nul foran, f. Eks.

$$\frac{7}{10} = 0,7; \quad \frac{15}{100} = 0,15; \quad \frac{318}{1000} = 0,318.$$

Er der flere Nuller i Nævneren, end der er Cifre i Tælleren, sættes flere Nuller foran, som f. Eks.

$$\frac{5}{100} = 0,05; \quad \frac{17}{1000} = 0,017; \quad \frac{3}{10000} = 0,003.$$

Brøker af ovennævnte Slags kaldes „*Decimalbrøker*“.

Betragter man en vilkaarlig Decimalbrøk, som f. Eks. $37,426$, forstaar man, at denne i Virkeligheden er et blandet Tal, idet

$$37,426 = 37 + \frac{426}{1000}$$

Cifrene til venstre for Kommaet (37) er de hele Tal, medens Cifrene til højre for Kommaet, *Decimalerne*, angiver Brøkdelen („4 Tiendedele“, „2 Hundrededele“ og „6 Tusindedele“).

Man har altsaa

$$37,426 = 37 + \frac{4}{10} + \frac{2}{100} + \frac{6}{1000}$$

Efter sidste Decimal i en Decimalbrøk kan der altid tilføjes eller bortkastes Nuller, uden at dette forandrer Decimalbrøkens Værdi.

Brøken $0,4$ er f. Eks. ganske den samme som $0,40$, idet

$$0,4 = \frac{4}{10} \text{ og } 0,40 = \frac{40}{100} = \frac{4}{10}$$

Paa samme Maade kan naturligvis en Længde, som er opmaalt til 8 Meter og 20 Centimeter, skrives baade som $8,20$ m og som $8,2$ m.

For Regning med Decimalbrøker gælder følgende Regler:

1) Man **adderer** Decimalbrøker ved at opskrive dem nøjagtigt med Komma under Komma, og derefter lægge dem sammen ganske som om det var hele Tal.

Kommaet i Facit skrives nøjagtigt under Kommaerne ovenfor.

Eks. 1. Udregn $15,73 + 4,11 + 0,06 + 1,3$

$$\begin{array}{r} \text{Regningen opstilles saaledes: } 15,73 \\ 4,11 \\ 0,06 \\ 1,30 \\ \hline 21,20 \end{array}$$

Resultatet af Sammenlægningen er altsaa $21,20$ eller blot $21,2$.

Eks. 2. Udregn $23 + 4,32 + 7,516 + 315,2 + 3,684$

Regningen opstilles saaledes:
$$\begin{array}{r} 23,000 \\ 4,320 \\ 7,516 \\ 315,200 \\ 3,684 \\ \hline 353,720 \end{array}$$

Resultatet af Sammenlægningen er altsaa 353,720 eller blot 353,72.

Man lægger i Eks. 2 Mærke til, at Tallet 23 ved Sammenlægningen er skrevet som 23,000, samt at det for Regningens Rigtighed er ganske nødvendigt, at alle Kommæerne og de enkelte Cifre skrives nøjagtigt lodret under hinanden.

Kun herved kan man sikre sig, at de hele Tal bliver lagt rigtigt sammen (at Enerne kommer under Enerne, Tierne under Tierne o. s. v.), samt at Decimalerne adderes netop som de skal, saaledes at Tiendedelene lægges sammen med Tiendedele, Hundrededele med Hundrededele o. s. v.

2) Man **subtraherer** Decimalbrøker ved at opskrive dem nøjagtigt med Komma under Komma og derefter trække fra, ganske som om det var hele Tal.

Kommaet i Facit skrives nøjagtigt under Kommæerne ovenfor.

Eks. 1. $14,73 \div 5,671$

Regningen opstilles saaledes:
$$\begin{array}{r} 14,730 \\ \div 5,671 \\ \hline 9,059 \end{array}$$

Eks. 2. $8 \div 7,56$

Regningen opstilles saaledes:
$$\begin{array}{r} 8,00 \\ \div 7,56 \\ \hline 0,44 \end{array}$$

Resultatet af de to Subtraktioner er altsaa henholdsvis 9,059 og 0,44.

Man lægger ved Udregningen i *Eks. 1* Mærke til, at der til Tallet $14,73$ efter sidste Decimal er tilføjet et Nul; endvidere i *Eks. 2*, at Tallet 8 for Udregningens Skyld er skrevet som $8,00$.

3) Man **multipliserer** to Decimalbrøker med hinanden ved at multiplicere dem ganske som om det var hele Tal (altsaa uden at tage Hensyn til Kommaet), og i Resultatet afskære ligesaa mange Decimaler, som der er Decimaler i de to Decimalbrøker tilsammen.

Eks. 1. Udregn $13,27 \cdot 5,4$

Tages der ikke Hensyn til Kommaet, staar der $1327 \cdot 54 = 71658$, hvorefter der afskæres $2 + 1$ Decimaler, saaledes at Resultatet altsaa bliver $71,658$.

Eks. 2. Udregn $12,57 \cdot 8$

Tages der ikke Hensyn til Kommaet, staar der $1257 \cdot 8 = 10056$, hvorefter der afskæres 2 Decimaler, saaledes at Resultatet bliver $100,56$.

Eks. 3. Udregn $0,32 \cdot 0,03$

Tages der ikke Hensyn til Kommaet, staar der $32 \cdot 3 = 96$, hvorefter der afskæres 4 Decimaler, hvilket gøres ved at anbringe Nuller foran 96, og derefter sætte Kommaet saaledes, at Resultatet bliver $0,0096$.

Man multiplicerer en Decimalbrøk med 10, 100, 1000 o. s. v. ved at flytte Kommaet 1, 2, 3 o. s. v. Pladser til højre i Tallet.

Eks. $13,42 \cdot 10 = 134,2$; $1,4765 \cdot 1000 = 1476,5$
 $1,76 \cdot 100 = 176$

4) Man **dividerer** en Decimalbrøk med et helt Tal ved at udføre Divisionen ganske som ved almindelige Tal, idet man blot husker at sætte Kommaet i Resultatet, naar man kommer til Kommaet i Divisionen.

Eks. 1.

$$\text{Udregn } \frac{127,29}{5}$$

Regningen opstilles saaledes:

$$\begin{array}{r} 5) 127,290 \quad (25,458 \\ \underline{10} \\ 27 \\ \underline{25} \\ 22 \\ \underline{20} \\ 29 \\ \underline{25} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

Eks. 2.

$$\text{Udregn } \frac{1,288}{14}$$

Regningen opstilles saaledes:

$$\begin{array}{r} 14) 1,288 \quad (0,092 \\ \underline{0} \\ 12 \\ \underline{0} \\ 128 \\ \underline{126} \\ 28 \\ \underline{28} \\ 0 \end{array}$$

Resultatet af de 2 Udregninger er altsaa henholdsvis 25,458 og 0,092.

Man lægger i Eks. 1 Mærke til, at det er nødvendigt efter sidste Decimal i 127,29 at tilføje et Nul, for at faa Divisionen til at gaa op.

Man dividerer en Decimalbrøk med 10, 100, 1000 o. s. v. ved at flytte Kommaet 1, 2, 3 o. s. v. Pladser til venstre i Tallet.

$$\text{Eks. } \frac{35,71}{10} = 3,571; \quad \frac{763,4}{1000} = 0,7634; \quad \frac{5,2}{100} = 0,052.$$

5) Man dividerer en Decimalbrøk med en anden Decimalbrøk ved at flytte Kommaet saa mange Pladser til højre i Tæller og Nævner, at Nævneren bliver et helt Tal.

Denne Flytning af Kommaerne er tilladt, idet man herved i Virkeligheden kun ganger Tæller og Nævner med det samme Tal (med 10, 100, 1000 o. s. v.).

Eks. 1. Udregn $\frac{122,358}{3,41}$

Kommaet flyttes 2 Pladser til højre i Tæller og Nævner, saaledes at man faar

$$\frac{12235,8}{341}$$

hvorefter Divisionen udføres paa sædvanlig Maade, altsaa

$$\begin{array}{r} 341 \overline{) 12235,800} \quad (35,882 \\ \underline{1023} \\ 2005 \\ \underline{1705} \\ 3008 \\ \underline{2728} \\ 2800 \\ \underline{2728} \\ 720 \\ \underline{682} \\ 38 \text{ o. s. v.} \end{array}$$

idet man selvfølgelig kan fortsætte Divisionen ved at tilføje Nuller til den Decimalbrøk, der divideres ind i.

Hvor mange Nuller, det ialt er nødvendigt at tilføje, afhænger af den Nøjagtighed, hvormed Beregningen skal udføres.

Eks. 2. $\frac{44,61}{0,3} = \frac{446,1}{3} = 148,7$

Eks. 3. $\frac{488}{0,5} = \frac{4880}{5} = 976$

Eks. 4. $\frac{0,002}{0,04} = \frac{0,2}{4} = 0,05$

Eks. 5.

$$\frac{0,8}{1,25} = \frac{80}{125} = 0,64$$

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

Eks. 1. Omdan Brøken $\frac{125}{4}$ til en Decimalbrøk.

Man har: 4) 125,00 (31,25

$$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 5 \\ 4 \\ \hline 10 \\ 8 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

altsaa: $\frac{125}{4} = 31,25$.

Eks. 2. Omdan Brøken $\frac{3}{8}$ til en Decimalbrøk.

Man har: 8) 3,000 (0,375

$$\begin{array}{r} 0 \\ \hline 30 \\ 24 \\ \hline 60 \\ 56 \\ \hline 40 \\ 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

altsaa: $\frac{3}{8} = 0,375$.

Mærk:

$$\frac{1}{2} = 0,5; \quad \frac{1}{4} = 0,25; \quad \frac{3}{4} = 0,75; \quad \frac{1}{5} = 0,2$$

$$\frac{1}{3} = 0,333\dots \quad \text{og} \quad \frac{2}{3} = 0,666\dots$$

Rigtigheden indses let ved Forsøg, idet man i hvert enkelt Tilfælde prøver at udføre Divisionen;

for f. Eks. at undersøge, om $\frac{1}{2}$ er lig 0,5, divideres 2 op i 1,00, og Rigtigheden vil da let bekræftes.

Paa samme Maade med de øvrige Tal.

Vedrørende Decimalbrøksregning skal sluttelig bemærkes, *at man ved Udregning af Fladeindhold, Kubikindhold, Akkordopgørelser og lign. meget ofte i Mellemregningerne faar indført flere Decimaler, end nødvendigt for Regningens Nøjagtighed.*

Slutresultatet behøver ofte kun at angives med 1 eller 2 Decimaler, og man bortkaster i saa Tilfælde i Løbet af Regningen en eller flere Decimaler, og maa da have Opmærksomheden henvendt paa, om den sidst tilbageblevne Decimal skal forhøjes eller ikke.

Skal man f. Eks. udføre følgende 2 Multiplikationer

$$7,56 \cdot 4,21 \quad \text{og} \quad 13,71 \cdot 5,4$$

og der i Slutresultatet kun behøves 2 Decimaler, indser man, da

$$7,56 \cdot 4,21 = 31,8276 \quad \text{og} \quad 13,71 \cdot 5,4 = 74,034$$

at det første Resultat bør afrundes til 31,83, da 3die Decimal er over 5 (altsaa over $\frac{1}{2}$), — medens det sidste Resultat bliver 74,03, da 3die Decimal her er under 5 (under $\frac{1}{2}$).

Reglen er den, at hvis den første af de Decimaler, der bortkastes, er 5 eller derover, skal der forhøjes, — ellers ikke!

$$\text{Eks.} \quad \text{Udregn} \frac{15,72 \cdot 3,1 + 4,2 \cdot 4,5}{1,2 + 2,3} \cdot 3,2$$

og angiv Resultatet med 2 Decimaler.

Man begynder med i Tælleren at multiplicere 15,72 med 3,1 og 4,2 med 4,5, samt med i Nævneren at addere de to Decimalbrøker 1,2 og 2,3. Talstørrelsen bliver da

$$= \frac{48,732 + 18,90}{3,5} \cdot 3,2$$

Derefter lægges de 2 Decimalbrøker i Tælleren sammen, og Resultatet ganges med 3,2, saaledes at Talstørrelsen nu bliver

$$= \frac{67,632}{3,5} \cdot 3,2 = \frac{216,4224}{3,5} = 61,834.$$

Da Slutresultatet skal angives med 2 Decimaler, og 3die Decimal er mindre end 5, bliver Facit altsaa 61,83.

Den rette Linie og Cirklen.

Et Punkt har ingen Udstrækning.

En Linie har ingen Bredde eller Tykkelse, men kun Længde.

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

Eks. Vil man undersøge, om en Retskede er ret, lægges den paa en plan Flade, et Gulv eller lign., og der slaas med Blyant en Linie efter Retskeden; vendes Retskeden derefter om, saaledes at den kommer til at ligge paa modsat Side af Blyantstregen, skal den, — saafremt den virkelig er ret, — stadig følge Blyantstregen.

Gør den ikke det, er det Tegn paa, at Retskeden er krum, og at den skal efterhøves.

En Linie, som ikke er ret, kaldes *krum* eller *brudt*, — dette sidste, saafremt den bestaar af flere rette Stykker.

To rette Linier kan kun skære hinanden i ét Punkt, krumme Linier derimod i to eller flere Punkter.

Ved *en Plan* eller en *ret Flade* forstaas en Flade, der er saaledes beskaffen, at en ret Linie, som forbinder 2 af Fladens Punkter, ligger helt i denne, — ligegyldigt, hvorledes Linien end lægges.

Eks. Vil man f. Eks. undersøge, om et Gulv, en Tagflade eller lign. danner en plan Flade, kan dette prøves ved Hjælp af en Retskede, idet man anbringer Retskeden paa forskellig Maade paa den Flade, der skal undersøges, og efterser, om den hver Gang ligger helt deri.

Naar en ret Linie drejes om et af sine Punkter, indtil den atter vender tilbage til sin oprindelige Stilling, siges den at have gjort *en hel Omdrejning*; drejes Linien ikke helt rundt, siges den i sin nye Stilling at danne *en Vinkel* med den oprindelige.

De 2 Linier, som danner Vinklen, kaldes *Vinklens Ben*, medens Punktet, hvorom Linien drejer sig, kaldes *Vinklens Toppunkt* eller *Vinkelpunktet*.

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

Den hele Omdrejning deles i 360° (Grader), og hver Grad atter i 60' (Minutter) og hvert Minut i 60" (Sekunder).

180° svarer altsaa til $\frac{1}{2}$ Omdrejning, og 90° til $\frac{1}{4}$ Omdrejning.

En Vinkel paa 90° kaldes *en ret Vinkel*.

De 2 Linier, som danner Vinklen, siges at staa *vinkelret* (eller „*perpendikulært*“) paa hinanden; dette betegnes ved et særligt Mærke $\perp$.

Man hører undertiden i daglig Tale Ordene „*vinkelret*“ og „*lodret*“ brugt i Flæng.

Dette er ikke korrekt.

Ved en „*lodret*“ (eller „*vertikal*“) Linie forstaas den Linie, efter hvilken en Lodsnoer vil indstille sig, naar den hænger frit med sit Lod, — og en „*vandret*“ (eller „*horisontal*“) Linie er en Linie vinkelret paa den lodrette.

En vandret og lodret Linie danner altsaa altid en Vinkel paa 90° med hinanden; men fordi 2 Linier staa vinkelret paa hinanden, behøver ikke den ene at være vandret og den anden lodret.

En Vinkel, som ikke er 90° , er *stump* eller *spids*; stump kaldes Vinklen, saafremt den er over 90° , spids saafremt den er under.

I Fig. 1 er $\angle y$ saaledes stump, medens $\angle x$ er spids.

Ved *Nabovinkler* forstaas 2 Vinkler, som har det ene Ben fælles, og de andre Ben liggende i Forlængelse af hinanden.

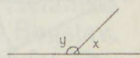


Fig. 1.

I Fig. 1 er vist et Par Nabovinkler x og y ; disse er tilsammen 180° ,
altsaa

$$\angle x + \angle y = 180^\circ.$$

Ved *Topvinkler* forstaas 2 Vinkler, som har Toppunktet fælles, og hvis Ben ligger i Forlængelse af hinanden.

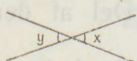


Fig. 2.

I Fig. 2 er vist et Par Topvinkler x og y . Topvinkler er lige store,
altsaa

$$\angle x = \angle y.$$

Ved *parallelle Linier* forstaas Linier, som, hvor langt de end forlænges, dog aldrig vil skære hinanden.

I Fig. 3 er vist et Par parallelle Linier AB og CD . Skæres Linierne af en tredje Linie (den skraa), fremkommer der et Par Vinkler x og y , som siges at være „ensliggende“, (de ligger nemlig ens i Forhold til de parallelle Linier og den skærende Linie).

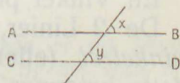


Fig. 3.

Ensliggende Vinkler er lige store,
altsaa

$$\angle x = \angle y.$$

„Parallel med“ betegnes ved et særligt Mærke, nemlig $\neq$; f. Eks. $AB \neq CD$.

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

En Firkant begrænses af 4 rette Linier.

En Femkant begrænses af 5 rette Linier, og

En Mangekant begrænses af mange rette Linier.

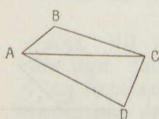


Fig. 4.

En Linie, som forbinder 2 af Vinkel-spidserne i en Mangekant, uden selv at være Side, kaldes en *Diagonal*; f. Eks. er Linien AC i hosstaaende Firkant $ABCD$ (Fig. 4) en *Diagonal*.

En Trekant kaldes „*ligebenet*“, naar 2 af dens Sider er lige store. De to Vinkler, der ligger ved dens 3^{die} Side, *Grundlinien*, er da ogsaa lige store.

En Trekant kaldes „*ligesidet*“, naar alle dens Sider er lige store. Trekantens Vinkler er da ogsaa lige store og hver lig 60° , idet *Summen af alle 3 Vinkler i en hvilken som helst Trekant altid er 180°* .

Naar en ret Linie af bestemt Længde drejes i en Plan om sit ene Endepunkt, beskriver det andet Endepunkt en krum Linie, som kaldes en *Cirkel*.

Det fastliggende Punkt kaldes *Centrum* og den rette Linie *Radius*, medens selve Cirkellinien (Omkredsen) kaldes *Periferien*.

Alle Radier i samme Cirkel er selvfølgelig lige store.

En Linie, som forbinder 2 af Cirkelperiferiens Punkter, kaldes en *Korde*; gaar Korden gennem Centrum, kaldes den „*Diameter*“, og Diameteren er altsaa dobbelt saa stor som Radius.

En Linie, som rører en Cirkel i et Punkt, og iøvrigt ligger udenfor Cirklen, kaldes en *Tangent*; det nævnte

Punkt kaldes *Røringspunktet* eller *Tangentpunktet*.

I Fig. 5 er vist en Korde og en Diameter samt en Tangent med Røringspunkt m. v., ligesom der til Figuren er vedføjet en Forklaring.

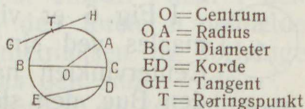


Fig. 5.

Vil man maale Længden af Cirkelperiferien, maa man tænke sig Cirkellinien skaaret op og rettet ud og derefter maalt, og det vil da vise sig, at *Cirkelperiferiens Længde omtrentlig er 3,14 Gange Diameteren*.

Denne Talstørrelse ($3,14$) betegnes for Nemheds Skyld med et særligt Mærke „ π “ (et græsk Bogstav, der udtales „pi“), — og π betegner altsaa det Tal,

hvormed Cirkelns Diameter skal ganges for at give Cirkelperiferiens Længde.

Hverken den angivne Værdi for π eller en anden hyppig brugt Værdi $\frac{22}{7}$, er ganske nøjagtige, men dog tilstrækkelig gode til at anvendes ved de almindelig forekommende Opmaalinger af Fladeindhold og Kubikindhold.

Nøjagtigere er $\pi = 3,1416$.

Man har altsaa

$$\text{Cirkelperiferiens Længde} = \pi \cdot d \text{ eller } 2 \cdot \pi \cdot r.$$

Eks. Hvor stor er Cirkelperiferiens Længde, naar Radius er 1,2 m?

Svar:

Naar Radius er 1,2 m, er Diameteren 2,4, og følgelig Cirkelperiferiens Længde $= 3,14 \cdot 2,4 = \text{ca. } 7,54$ m.

Ved en *Centervinkel* forstaas en Vinkel, hvis Toppunkt ligger i Centrum, og hvis Ben er Radier.



Fig. 6.

I Fig. 6 er vist en Centervinkel x ; den maales ved sin Bue, hvorved forstaas, at Centervinklen har samme Gradantal, som den Bue, den staar paa.

En *Periferivinkel* har sit Toppunkt i Cirkelperiferien, og dens Ben er Korder; den maales ved det halve af sin Bue, hvorved forstaas, at Gradantallet af Vinklen er det halve af Buens Gradantal.

I Fig. 7 er vist en Periferivinkel x , og man har altsaa



Fig. 7.

$$\angle x = \frac{1}{2} \text{ } \smile AB.$$

Gaar det ene Ben gennem Centrum, medens det andet er Tangent til Cirklen, bliver Vinklen 90° (Fig. 8).



Fig. 8.

Tangenten staar altsaa vinkelret paa Radius til Røringspunktet.

Ligger Vinklen med sit Toppunkt udenfor Periferien og tillige saaledes, at begge Benene er Tangenter til Cirklen, kaldes Vinklen en *Tangentvinkel* (Fig. 9).

Gradantallet findes ved at trække den tilsvarende Centervinkels Gradantal fra 180° , altsaa

$$\angle x = 180^\circ - \angle c.$$

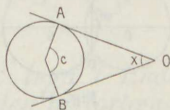


Fig. 9.

Linierne *OA* og *OB* kaldes *Tangentvinklens Ben*, og *Tangentvinklens Ben* er lige store regnet fra Toppunktet til Røringspunktet,

altsaa $OA = OB$.*)

Symmetri. 2 Figurer siges at være symmetrisk beliggende med Hensyn til en ret Linie, naar der til ethvert Punkt i den ene Figur svarer et Punkt i den anden, saaledes beliggende, at ethvert Punkt i den sidste Figur findes ved fra den første at nedfælde vinkelrette Linier paa Symmetriaksen og forlænge disse Linier ligesaa langt paa den anden Side.

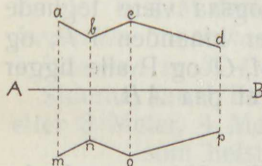


Fig. 10.

I Figur 10 er de brudte Linier *abcd* og *mno**p* symmetrisk beliggende med Hensyn til Linien *AB*; Punkterne *m*, *n*, *o* og *p* er netop fundne udfra Punkterne *a*, *b*, *c* og *d* ved at tegne de paa Figuren viste vinkelrette Linier og forlænge disse lige saa langt under

Symmetriaksen, som de øverste Punkter ligger over.

Symmetriske Figurer er altsaa Spejlbilleder af hinanden.

*) Kendskab til ovennævnte Vinkler, Linier og Betegnelser m. v. finder bl. a. Anvendelse ved Afsætning af Kurver (Cirkelbuer) i Marken (jfr. Side 60).

En Cirkel deles symmetrisk af en hvilken som helst Diameter.

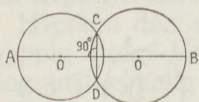


Fig. 11.

To Cirkler (Fig. 11), der skærer hinanden, deles symmetrisk af den Linie AB , som forbinder de to Centrer; følgelig vil den fælles Korde CD staa vinkelret paa denne Centerlinie.

Dette benyttes bl. a. til Konstruktion af Linier vinkelrette paa hinanden.

Konstruktion af rette Vinkler.

1). Givet en Linie AB (Fig. 12), og i Linien et Punkt O ; tegn gennem O en Linie vinkelret paa AB .

Løsning:

Med O som Centrum og en vilkaarlig Radius afsættes 2 lige store Stykker OA og OB paa begge Sider af Punktet O .

Derefter tegnes med A og B som Centrer og en vilkaarlig Radius (der dog skal være større end de afsatte Stykker OA og OB) et Par Cirkelbuer, som skærer hinanden i M . MO er da vinkelret paa AB .

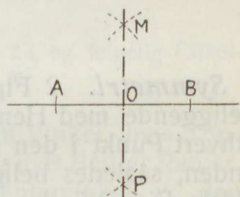


Fig. 12.

De smaa Cirkelbuer kunde ogsaa være tegnede nedenfor Linien, hvor de skærer hinanden i P , og man vilde da se, at Punkterne M , O og P alle ligger paa en ret Linie, der er vinkelret paa AB .

2). Givet en Linie AB (Fig. 13) og udenfor denne et Punkt O ; træk gennem O en Linie vinkelret paa den givne.

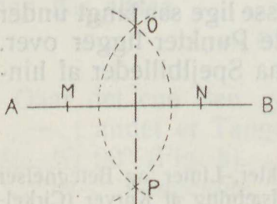


Fig. 13.

Løsning:

Der vælges i Linien AB et Par ganske vilkaarlige Punkter M og N , og med disse Punkter som Centrer, og Radier af-

passede saaledes, at Cirklerne gaar gennem O , tegnes de to punkterede Cirkelbuer.

Cirkelbuerne skærer hinanden i O og P , og OP er da vinkelret paa AB .

3). *Givet en Linie AB (Fig. 14); tegn i Endepunktet B af Linien en Vinkelret, uden at forlænge Linien udover B .*

Løsning:

Denne Opgave, som meget let kan forekomme i Praksis, løses paa følgende Maade:

Man vælger et vilkaarligt Punkt O udenfor Linien, og tegner med O som Centrum og OB som Radius en Cirkel.

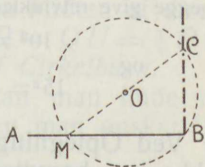


Fig. 14.

Denne Cirkel skærer Linien AB i M , og trækkes nu fra M en Linie gennem Centrum til den skærer Cirklen i C , vil BC staa vinkelret paa AB .

Rigtigheden indses let, idet Vinklen ved B er en Periferivinkel, der spænder over en Halvcirkel, og altsaa er 90° .

4). *En fjerde Metode til Fremstilling af rette Vinkler bestaar deri, at man af Brædder eller Lægter fremstiller en trekantet Ramme, saaledes at Siderne i Rammen er 3, 4 og 5.*

Siderne kan f. Eks. være 3 Alen, 4 Alen og 5 Alen, eller 3 Meter, 4 Meter og 5 Meter, eller et hvilket som helst andet Maal, — blot at man sørger for, at det indbyrdes Forhold mellem Siderne er 3 til 4 til 5.

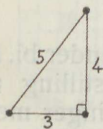


Fig. 15.

I Stedet for en Træramme kan ogsaa (Fig. 15) benyttes 3 løse Snore af de ovennævnte Længder; strammes Snorene ud, og holdes Enderne af Snorene sammen, saaledes at der dannes en Trekant, vil den ene af denne Trekants Vinkler (den, der ligger overfor den største Side) være 90° .

Valget af Længderne 3, 4 og 5 beror paa en gammelkendt Egenskab ved Siderne i den retvinklede Trekant, nemlig, *at den største af Siderne opløftet til anden Potens (altsaa multipliceret med sig selv) altid er lig Summen af de 2 andre Sider, hver for sig opløftet til anden Potens,*

altsaa

$$5^2 = 4^2 + 3^2 \quad (25 = 16 + 9).$$

Der vil derfor intet være til Hinder for at vælge helt andre Tal end 3, 4 og 5, naar blot den ovennævnte Betingelse er opfyldt.

Længderne 6, 8 og 10 eller 9, 12 og 15 o. s. v. vil saaledes begge give retvinklede Trekanter, idet

$$10^2 = 8^2 + 6^2 \quad (100 = 64 + 36)$$

og

$$15^2 = 12^2 + 9^2 \quad (225 = 144 + 81).$$

Ved Optegning af store Cirkelbuer, hvor Passer ikke kan benyttes, maa man i Stedet herfor benytte en Snor, et Tov, eller lign., i hvis ene Ende der fastgøres et Stk. Kridt, en Træliste eller andet, og hvis anden Ende holdes fast.

Man kan paa denne Maade med Lethed tegne Cirkler med Radius indtil ca. 20 m.

Konstruktion af en Cirkelbue gennem 3 givne Punkter.

De givne Punkter er *A*, *B* og *C* (Fig. 16).

Linierne *AB* og *BC* tegnes, og gennem Midtpunkterne af disse konstrueres (efter en af de tidligere angivne Metoder) et Par vinkelrette Linier.

Skæringspunktet *O* mellem disse vinkelrette Linier er da Cirkelns Centrum.

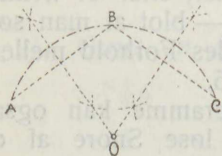


Fig. 16.

Denne Konstruktion finder bl. a. Anvendelse ved Fremstilling af Buestillinger for Hvælvinger med given Spændvidde og Pilhøjde.

Hvis Cirkelns Radius er saa stor, at Cirklen ikke kan optegnes ved Hjælp af Baandmaal eller Snor, kan man gaa frem paa følgende Maade (Fig. 17):

A, B og C betegner ligesom før 3 Punkter af Cirkelbuen, og MB er Buens Pilhøjde ($AM = MC$).

Linien AB tegnes, og vinkelret paa Midten heraf oprejses en Linie; herpaa afsættes $PN = \frac{1}{4} BM$, og P er da et Punkt af Cirkelbuen.

Man trækker derefter Linierne AP og PB og oprejses (paa Midten af disse)

vinkelrette, hvorpaa afsættes $SR = QU = \frac{1}{4} PN$, hvorved findes 2 nye Punkter af Cirkelbuen.

Fortsættes paa denne Maade, kan man finde saa mange Punkter af Cirkelbuen, som man ønsker.*)

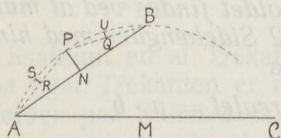


Fig. 17.

Fladeindhold (Areal).

En Firkant, i hvilken alle Vinklerne er rette (90°), og hvis Sider alle er lige store, kaldes et **Kvadrat** (Fig. 18).

Fladeindholdet (Arealet) findes ved at multiplicere Siden med sig selv, altsaa

$$\text{Arealet} = a^2 \quad (a \times a).$$



Fig. 18.

*Eks. Hvor stort er Arealet af en kvadratformig Gulvflade, hvis Side er 4 m?

Svar:

$$\text{Arealet} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2.$$

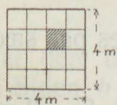


Fig. 19.

Rigtigheden indses let ved at betragte Fig. 19, og man forstaar tillige, at Maalenheden for Areal er et Kvadrat med Siden 1.

En Firkant, hvis Vinkler alle er rette (90°), men hvis Sider ikke alle er lige store, kaldes et **Rektangel** (Fig. 20).

*) Metoden er dog kun tilnærmelsesvis rigtig.

De modstaaende Sider a og a , samt b og b , er lige store, ligesom ogsaa Diagonalerne er lige store.



Fig. 20.

Fladeindholdet findes ved at multiplicere de 2 Sidelængder med hinanden, altsaa

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

Eks. Hvor stort er Fladeindholdet af en rektangulær Byggegrund, hvis Længde og Bredde er henholdsvis 18,40 m og 12,30 m.

Svar:

$$\text{Fladeindholdet} = 18,4 \cdot 12,3 = 226,32 \text{ m}^2.$$

Arealet af en Trekant er lig det halve Produkt af Højden og den dertil svarende Grundlinie.

Ved Højden i en Trekant (Fig. 21) forstaaes en Linie trukket fra en Vinkelspids vinkelret ned paa den modstaaende Side, som kaldes *Grundlinien*.

Kaldes Højden for h og Grundlinien for g , har man altsaa

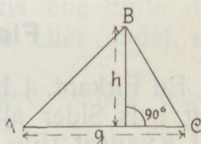


Fig. 21.

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

Eks. Find Fladeindholdet af en trekantet Gaardsplads, hvis ene Side er 15 m, og Højden paa samme 7 m.

Svar:

$$\text{Fladeindholdet} = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 15 = 52,5 \text{ m}^2.$$

Undertiden kan Højden falde *udenfor* Trekanten, saaledes som f. Eks. vist i Fig. 22.

Fladeindholdet findes paa sædvanlig Maade, idet

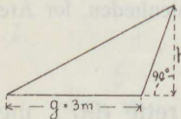


Fig. 22.

$$\text{Fladeindholdet} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 = 3 \text{ m}^2.$$

Det besværliggør imidlertid i Reglen Opmaalingen, naar Højden falder udenfor Trekanten, og dette bør derfor helst undgaas; — vælger man imidlertid som Grundlinie den største af Trekantens Sider,

og fælder Højden herpaa, falder Højden altid indenfor Trekanten.

Saafremt en af Trekantens Vinkler er 90° , — altsaa naar Trekanten er retvinklet (Fig. 23), — falder Højden paa Siden a sammen med Siden b , og man ser da, at *Arealet af en retvinklet Trekant er lig det halve Produkt af de 2 Sider, som ligger ved den rette Vinkel,*

altsaa

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

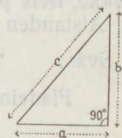


Fig. 23.

Der fældes altsaa i dette Tilfælde ikke nogen Højde; men man kunde naturligvis ligesaa godt have valgt Siden c som Grundlinie og fældet Højden herpaa, og Resultatet var da blevet ganske det samme.

En Firkant, hvis modstaaende Sider er parallelle, kaldes et **Parallelogram** (Fig. 24).

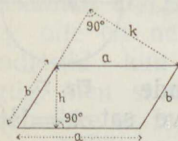


Fig. 24.

De modstaaende Sider a og a samt b og b er lige store.

Arealet findes ved at gange en af Siderne med den tilsvarende Højde,
altsaa

$$\text{Arealet} = h \cdot a \text{ (eller } k \cdot b),$$

idet den til Siden a svarende Højde er h , og den til Siden b svarende Højde er k .

Naar kun 2 af Siderne i en Firkant er parallelle, kaldes Firkanten et **Trapez** (Fig. 25).

Den vinkelrette Afstand mellem Siderne kaldes Højden.



Fig. 25.

Fladeindholdet findes ved at sammenlægge Længderne af de parallelle Sider og tage Halvdelen heraf, og derefter gange Resultatet med Højden, altsaa

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

Eks. Hvor stort er Fladeindholdet af et trapezformet Jordstykke, hvis parallelle Sider er henholdsvis 112,20 m og 146,30 m, og Afstanden mellem disse 64 m?

Svar:

$$\text{Fladeindholdet} = \frac{112,2 + 146,3}{2} \cdot 64 = 8272 \text{ m}^2.$$

Arealet af en uregelmæssig Mangekant (Fig. 26)

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 er da Figurens Areal.



Fig. 26.

Arealet af en Cirkel med Radius r (Fig. 27) findes, idet

$$\text{Arealet} = \pi \cdot r^2$$

(d. v. s. $3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius}$).

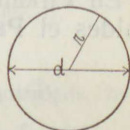


Fig. 27.

I Stedet for at sætte $\pi = 3,14$ kunde man ogsaa, som tidligere anført, have sat $\pi = \frac{22}{7}$, eller nøjagtigere $\pi = 3,1416$.

En anden Formel for Cirkelns Fladeindhold er

$$\text{Fladeindholdet} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2,$$

hvor d er Cirkelns Diameter.

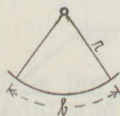


Fig. 28.

Undertiden træffer man ved Opmaalinger paa de saakaldte **Cirkeludsnit** (Fig. 28), hvorved forstaas den Del af en Cirkel, som er begrænset af to Radier og en Cirkelbue.

Fladeindholdet findes ved at gange Buens Længde med Radius og tage Halvdelen heraf, altsaa

$$\text{Arealet} = \frac{b \cdot r}{2}$$

Eks. Periferien i et Cirkeludsnit maaler 2,4 m i Længde, og Radius i Cirklen er 2,8 m.

Hvor stort er Fladeindholdet?

Svar:

$$\text{Fladeindholdet} = \frac{2,4 \cdot 2,8}{2} = 3,36 \text{ m}^2.$$

Ved et **Cirkelafrst** forstaar man den Del af en Cirkel, som begrænses af en Korde og en Cirkelbue (jfr. Fig. 29, hvor Afrstet er vist skraveret).

Fladeindholdet af et Afrst findes ved at beregne Fladeindholdet af Udsnittet $OAUB$ og herfra trække Trekanten OAB . I Praksis benyttes dog ofte en nemmere Metode, som imidlertid kun er tilnærmelsesvis rigtig, men som kan benyttes, naar Pilhøjden p i Buen ikke er for stor (Afrstet ret fladt). Man har da med Tilnærmelse:

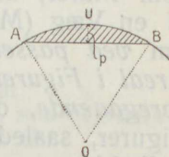


Fig. 29.

$$\text{Fladeindholdet} = \frac{2}{3} \times \text{Pilhøjden } p \times \text{Korden } AB.$$

Eks. Hvor stort er Fladeindholdet af det i Fig. 30 viste Afrst, hvor Korden maaler 4,8 m og Buens Pilhøjde er 55 cm?

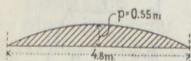


Fig. 30.

Svar:

Man har med Tilnærmelse:

$$\text{Arealet} = \frac{2}{3} \cdot 0,55 \cdot 4,8 = 1,76 \text{ m}^2.$$

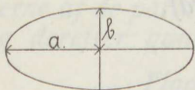


Fig. 31.

En Elipse (eller *Oval*) har Form af en fladtrykt Cirkel, saaledes som vist i Fig. 31.

$$\text{Fladeindholdet} = \pi \cdot a \cdot b$$

(eller $3,14 \times$ den store Halvakse $\times$ den lille Halvakse).

Eks. Hvor stort er Fladeindholdet af et ovalformet Blomsterbed, hvis store og lille Diameter er henholdsvis 10 m og 6 m?

Svar:

$$\text{Fladeindholdet} = 3,14 \cdot 5 \cdot 3 = 47,10 \text{ m}^2.$$

Ved Hjælp af de i det foregaaende anførte Formler er man i Stand til at udføre de fleste af de i Praksis forekommende Opmaalinger af Fladeindhold.

Staar man i Praksis overfor Opmaaling af et eller andet Areal, — hvad enten det er som Brolægger, at man skal opmaale et Stykke Brolægning, eller som Murer, at man skal udmaale Fladeindholdet af en Væg (Mur) eller lign., — gælder det blot om *ved passende Linier at dele det foreliggende Areal i Figurer, hvis Fladeindhold kendes fra det foregaaende*, og derefter at addere disse enkelte Figurer, saaledes at man faar det samlede Fladeindhold.

Eks. 1.

En Gaardsplads af hosstaaende Form (Fig. 32) skal belægges med Tjærebeton og betales med en Pris af 4 Kr. 60 Øre pr. m².

Hvor meget vil Tjærebetonbelægningen koste?

Løsning:

Gaardspladsen deles ved de punkterede Linier i 3 Figurer, — Fig. 1 (en Trekant), Fig. 2 (et Rektangel), og Fig. 3 (et Trapez).

De paa Figuren angivne Længder maales, hvorefter man har:

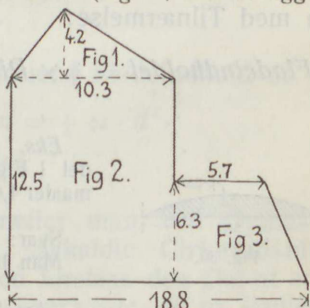


Fig. 32.

$$\text{Fig. 1} = \frac{1}{2} \cdot 4,2 \cdot 10,3 \dots\dots\dots = 21,63 \text{ m}^2$$

$$\text{Fig. 2} = 10,3 \cdot 12,5 \dots\dots\dots = 128,75 \text{ "}$$

$$\text{Fig. 3} = \frac{5,7 + 8,5}{2} \cdot 6,3 \dots\dots\dots = 44,73 \text{ "}$$

$$\text{Ialt: } 195,11 \text{ m}^2$$

altsaa

$$\text{Prisen paa Belægningen} = 195,11 \cdot 4,60 = \mathbf{897 \text{ Kr. } 51 \text{ Øre.}}$$

Det maa ved disse o. lign. Opmaalinger og Beregninger erindres, at det ikke er tilstrækkeligt, at Formanden selv forstaar sine Beregninger og Tegninger, **men** at disse altid maa være udført saa omhyggeligt og overskueligt, at enhver, som skal gennemse og kontrollere dem, let kan forstaa dem.

Man bør derfor altid anvende den fornødne Tid paa at udføre Tegningen omhyggeligt, skrive Tallene tydeligt o. s. v., og der maa paa den renskrevne Opmaaling absolut ikke forefindes unødige Mellemregninger, Udregninger og lign.

Eks. 2.

Et Fortov (Fig. 33) skal belægges med Asfalt.

Find Fladeindholdet af den Del af Fortovet, som begrænses af Kantstenen og den forlængede Facadelinie *a—b*.

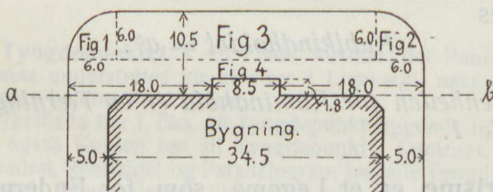


Fig. 33.

Løsning:

Man begynder med at finde Centrum og Radius for de 2 Cirkelbuer, hvorefter Fortovshjørnerne er afrundet, hvilket sker ved at prøve sig frem med et Baandmaal.

Paa denne Maade findes Radius i de to Cirkelbuer = 6,0 m.

Fortovet deles derefter i 4 Figurer, Fig. 1—Fig. 4, af hvilke de to første tilsammen danner en Halvcirkel, medens de sidste Figurer (Fig. 3 og Fig. 4) begge er Rektangler.

Man har da:

$$\text{Fig. 1} + \text{Fig. 2} = \frac{3,14 \cdot 6 \cdot 6}{2} \dots\dots\dots = 56,52 \text{ m}^2$$

$$\text{Fig. 3} = 32,5 \cdot 6 \dots\dots\dots = 195,00 \text{ „}$$

$$\text{Fig. 4} = 44,5 \cdot 4,5 \dots\dots\dots = 200,25 \text{ „}$$

$$\text{Ialt: } 451,77 \text{ m}^2$$

$$\div \text{Bygningsfremspringet } 8,5 \cdot 1,8 \dots\dots = 15,30 \text{ „}$$

$$436,47 \text{ m}^2$$

altsaa Fortovsarealet = **436,5 m²**.

I det anførte Eksempel træffer det sig saa heldigt, at de 2 Cirkelpartier netop er lige store og hver for sig lig $\frac{1}{4}$ Cirkel; var dette ikke Tilfældet, maatte man maale Cirkelbuernes Længder og anvende den i det foregaaende Side 39 øverst angivne Metode for Udmaaling af Cirkeludsnit.

Kubikindhold (Volumen).

En Tærning er et Legeme, som begrænses af lutter Kvadrater, ialt 6.

Alle Kanterne er lige store, og kaldes Kanten for a , findes

$$\text{Kubikindholdet} = a^3.$$

Maalenheden for Rumindhold er en Tærning med Sidelinie 1.

Et Prisme er et Legeme, som for Enderne begrænses af 2 parallelle og ens Mangekanter, medens Sidefladerne er Parallelogrammer.

I Fig. 34 er vist et skævt 5-sidet Prisme.

Den vinkelrette Afstand h mellem Endefladerne kaldes Prismets Højde, og betegnes Grundfladens Areal ved G , er

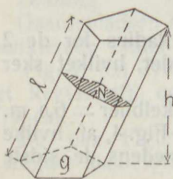


Fig. 34.

$$\text{Kubikindholdet} = h \cdot G.$$

Tænker man sig Prismet overskaaret med et Snit vinkelret paa Kanten, kaldes dette for „Normalsnittet“, og betegnes Normalsnittets Areal ved N , og Kantlængden ved l , har man tillige, at

$$\text{Kubikindholdet} = l \cdot N.$$

Man benytter i hvert enkelt Tilfælde den af de to Formler, der i Øjeblikket er bekvemmest at anvende.

Saafermt Grundfladerne i Prismet ikke er parallelle, siges Prismet at være *skævt afskaaret* (Fig. 35).

Kubikindholdet findes da ved at multiplicere Normalsnittet med Afstanden t mellem Endfladernes Tyngdepunkter, altsaa

$$\text{Kubikindholdet} = N \cdot t.$$



Fig. 35.

Ved **Tyngdepunktet** i en Flade forstaas det Punkt, hvori Fladen maa understøttes for at være i Ligevægt, naar den kun understøttes i dette Punkt alene.

En Cirkelflade har f. Eks. sit Tyngdepunkt liggende i Centrum, ligesom ogsaa Kuglen har sit Tyngdepunkt i Centrum.

Et Kvadrat, Rektangel og Parallelogram har alle Tyngdepunktet beliggende i Diagonalernes Skæringspunkt o. s. v.

Et Trapez har sit Tyngdepunkt beliggende i den Linie, som forbinder Midtpunkterne af de parallelle Sider; Tyngdepunktet ligger dog ikke i Midten af denne Linie, men nærmest ved den største af de parallelle Sider.

Den ovennævnte Formel, $\text{Kubikindholdet} = N \cdot t$, finder Anvendelse ved Opmaaling af Materiale, der er opsat i regelmæssige Bunker, f. Eks. Skærver.

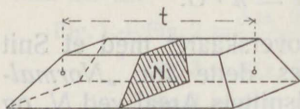


Fig. 36.

Normalsnittet et Trapez.

En Skærvebunke er, som man vil se af Fig. 36, ikke andet end et skævt afskaaret 4-sidet Prisme, som ligger ned; de vandrette Flader er Rektangler, og Nor-

Kubikindholdet findes ved at maale Fladeindholdet N af Normalsnittet (Trapezet) og gange dette med Afstanden t mellem Endefladernes Tyngdepunkter, altsaa

$$\text{Kubikindholdet} = N \cdot t.$$

Da Tyngdepunktet i Endefladerne (som ogsaa er Trapezer) ligger lidt under Midten af den Linie, der forbinder de parallelle Siders Midtpunkter, maa Afstanden t altsaa tages lidt under Bunkens halve Højde.

Eks.

En Skærvebunke har de i Fig. 37 angivne Dimensioner; find Kubikindholdet.

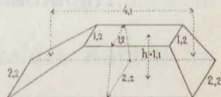


Fig. 37.

Løsning:

Man finder først

$$\text{Fladeindholdet af Normalsnittet} = \frac{1,2 + 2,2}{2} \cdot 1,1 = 1,87 \text{ m}^2.$$

Derefter maales Afstanden 4,1 m mellem Endefladernes Tyngdepunkter (Afstanden maalt lidt under Midten af Bunken), hvorefter man har

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

Det er klart, at Fejlen, som fremkommer ved at skønne Afstanden mellem Endefladernes Tyngdepunkter forkert, bliver desto mindre, jo stejlere Endefladerne staar; Skærvebunker bør derfor altid sættes med saa stejle Endeflader som muligt, og iøvrigt

med de parallelle Flader (Grundfladen og den øverste Flade) som Rektangler, og holdende samme Højde overalt.

Endvidere bør naturligvis Bunken lægges paa jævnt Terrain uden Sænkninger eller Forhøjninger.

Er Bunken mindre godt opsat, eller er Terrainet ujævnt, maa man i Stedet for eet Normalsnit tage flere Tværnsnit og regne med Middeltallet af disse, — men Resultatet af Opmaalingen bliver naturligvis ikke saa paalideligt.

Foruden ovennævnte Metode til Opmaaling af Skærvebunker findes ogsaa andre Metoder, som hyppigt bliver benyttet, og som derfor kortelig skal omtales.

De almindeligste Formler er følgende:

$$1.) \text{ Kubikindholdet} = \frac{l+L}{2} \cdot \frac{b+B}{2} \cdot h$$

$$2.) \text{ Kubikindholdet} = \frac{l \cdot b + L \cdot B}{2} \cdot h$$

hvor Betydningen af Bogstaverne l og L samt b og B ses af Fig. 38.

Ingen af de nævnte Formler er helt rigtige, idet den første Formel (1) giver et for lille Kubikindhold, medens den anden (2) giver et for stort.

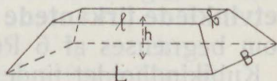


Fig. 38.

Den nøjagtige Formel er:

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{h}{6} \cdot [l \cdot b + L \cdot B + (l + L) \cdot (b + B)]$$

En Sammenligning mellem de 3 Formler er foretaget i efterfølgende Eksempel, hvor en og samme Skærvebunke er udregnet efter alle 3 Formler.

Eks.

En Skærvebunke af den i Fig. 38 viste Form maaler foroven $l = 7,6$ m og $b = 1,8$ m, og forneden $L = 10,0$ m og $B = 4,2$ m. Bunken er $1,2$ m høj ($h = 1,2$ m). Find Kubikindholdet.

Efter Formel (1) faas:

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{7,6 + 10,0}{2} \cdot \frac{1,8 + 4,2}{2} \cdot 1,2 = 8,8 \cdot 3 \cdot 1,2 = 31,68 \text{ m}^3$$

Efter Formel (2) faas:

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{7,6 \cdot 1,8 + 10,0 \cdot 4,2}{2} \cdot 1,2 = \frac{55,68}{2} \cdot 1,2 = 33,41 \text{ m}^3$$

Efter 3die Formel (den nøjagtige Formel) faas:

$$\begin{aligned} \text{Kubikindholdet} &= \frac{1,2}{6} \cdot [7,6 \cdot 1,8 + 10 \cdot 4,2 + (7,6 + 10,0) \cdot (1,8 + 4,2)] \\ &= 0,2 \cdot [13,68 + 42,0 + 105,6] = 32,26 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

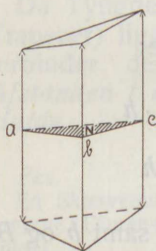


Fig. 39.

Af skævt afskaarne Prismer mærkes specielt **det tresidede Prisme** (Fig. 39), for hvilket

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{a + b + c}{3} \cdot N,$$

hvor a , b og c betegner Kanterne i Prismet og N Normalsnittet.

En særlig Form for Prismet er **den retvinklede firkantede Kasse** (Fig. 40), som begrænses af 6 Rektangler.

Kubikindholdet findes ved at gange Højden med Længden og Bredden, altsaa

$$\text{Kubikindholdet} = a \cdot b \cdot c.$$

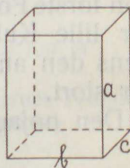


Fig. 40.

Eks.

En Planke maaler i Tværsnit 20×30 cm, og Planken er $6,4$ m lang; find Kubikindholdet.

Svar:

$$\text{Kubikindholdet} = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 6,4 = 0,384 \text{ m}^3.$$

En Cylinder fremkommer, naar en ret Linie glider rundt om 2 parallelle Cirkler og stadig holdes parallel med sig selv (parallel med Centerlinien).

Kubikindholdet findes ved at gange Tværsnitsarealet med Højden, altsaa (Fig. 41),

$$\text{Kubikindholdet} = \pi \cdot r^2 \cdot h,$$

hvor r er Radius i Grundfladen, og h er Cylindrens Højde.



Fig. 41.

Den krumme Overflade findes ved at tænke sig Overfladen skaaret op paa langs af Cylindren og derefter foldet ud; Overfladen bliver da et Rektangel, hvis 2 Sider er henholdsvis Cylindrens Højde og den udfoldede Cirkel,

altsaa

$$\text{Den krumme Overflade} = h \cdot 2 \cdot \pi \cdot r.$$

Eks.

En cylinderformet Træstamme maaler 30 cm i Tværnit og er 8 m lang.

a) Find Kubikindholdet.

Svar:

$$\text{Kubikindholdet} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 0,15 \cdot 0,15 \cdot 8 = 0,565 \text{ m}^3.$$

b) Stammen skal afbarkes; hvor mange m² Bark er der at fjerne?

Svar:

$$\text{Overfladen} = h \cdot 2 \cdot \pi \cdot r = 8 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 0,15 = 7,536 \text{ m}^2.$$

Betragter man de to foregaaende Eksempler, ser man, at Maaden, hvorpaa Kubikindholdet af den firkantede Planke og den runde Stamme er fundet, i Virkeligheden er ganske den samme, — nemlig ved at gange Tværsnitsarealet med Længden.

I al Almindelighed kan man sige, at **Kubikindholdet af langstrakte Legemer, hvis Tværnit**

(Normalsnit) overalt er det samme, f. Eks. en Planke, en regelmæssig Jorddæmning, et Kloakrør, en Betonmur el. lign. (se Figurerne Side 227), findes ved at gange Tværsnitsarealet med Længden.

Paa lignende Maade findes Kubikindholdet af en Jordudgravning, hvor Udgravningen foretages med lodrette Sider, (f. Eks. Udgravningen af en Byggegrund), ved blot at gange Fladeindholdet af Byggegrunden med den Dybde, til hvilken der skal udgraves.

Eks. 1.

Find Kubikindholdet af en Betonmur, som har det i Fig. 42 viste Tværnsnit, og som er 40 m lang.

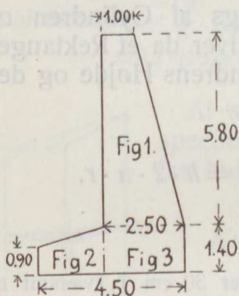


Fig. 42.

Løsning:

Tværsnittet deles ved de punkterede Linier i 3 Figurer, hvis Arealer er:

$$\text{Fig. 1} = \frac{1,00 + 2,50}{2} \cdot 5,80 = 10,15 \text{ m}^2$$

$$\text{Fig. 2} = \frac{0,90 + 1,40}{2} \cdot 2,00 = 2,30 \text{ "}$$

$$\text{Fig. 3} = 2,50 \cdot 1,40 \dots = 3,50 \text{ "}$$

$$\text{Ialt: } 15,95 \text{ m}^2$$

$$\text{Kubikindholdet} = 15,95 \cdot 40 = 638 \text{ m}^3$$

Eks. 2.

En Byggegrund har den i Fig. 43 viste Form med de angivne Dimensioner og skal udgraves til 2,1 Meters Dybde.

Hvor mange m³ Jord er der at udgrave?

Løsning:

Byggegrunden deles ved de punkterede Linier i 4 Figurer, hvis Arealer er:

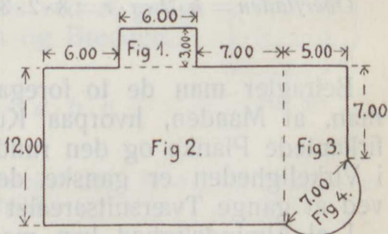


Fig. 43.

$$\text{Fig. 1} = 6,0 \cdot 3,0 \dots\dots\dots = 18,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Fig. 2} = 12,0 \cdot 19,0 \dots\dots\dots = 228,0 \text{ „}$$

$$\text{Fig. 3} = \frac{7,0 + 12,0}{2} \cdot 5,0 \dots\dots\dots = 47,5 \text{ „}$$

$$\text{Fig. 4} = \frac{3,14 \cdot 3,5 \cdot 3,5}{2} \dots\dots\dots = 19,2 \text{ „}$$

$$\text{Ialt: } 312,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Jordudgravningen} = 312,7 \cdot 2,1 = 657 \text{ m}^3.$$

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

Pyramiden kan være *ret*, saaledes som den f. Eks. er vist Side 227, eller den kan være *skæv*, som vist i Fig. 44.

I begge Tilfælde findes Pyramidens Volumen ved fra Toppunktet at nedfælde en vinkelret h (Højden) paa Grundfladen, og maale denne Højde samt Grundfladens Areal G , hvorefter man har

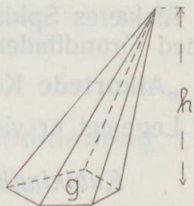


Fig. 44.

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{1}{3} \cdot h \cdot G.$$

Overfladen af Pyramiden findes ved at udmaale hver enkelt af Sidetrekantene samt Grundfladens Areal og addere disse Arealer.

En ret Kegel er et Legeme, som vist i Fig. 45. Grundfladen er en Cirkel, og Toppunktet af Keglen ligger i en Linie, som gaar gennem Cirkelens Centrum, og som er vinkelret paa Cirkelns Plan.

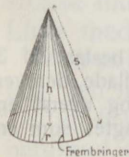


Fig. 45.

Kegleformen anvendes ofte i Husbygningen, (f. Eks. i Spiret paa et Taarn), eller i Brobygningen (ved Afslutning af Glacier) eller paa lignende Steder.

Keglens Volumen er $\frac{1}{3}$ Højde $\times$ Grund-

fladens Areal, — eller naar Højden kaldes h og Radius i Grundfladen r ,

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{1}{3} \cdot h \cdot \pi \cdot r^2.$$

For at finde *den krumme Overflade af Keglen*, maa man tænke sig et Snit lagt ned langs en Sidelinie i Keglen, og derefter Keglefladen udfoldet.

Man finder da:

$$\text{Den krumme Overflade} = \pi \cdot r \cdot s$$

hvor r er Radius i Grundfladen og s Sidelinien (se Fig. 45).

Afskæres Spidsen af Keglen ved et Snit parallelt med Grundfladen, fremkommer den saakaldte

„Afkortede Kegel“ eller Keglestub.

Legemet er vist Side 228.

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{\pi \cdot h}{3} \cdot (R^2 + r^2 + R \cdot r),$$

hvor R og r er Radierne i de 2 Endeflader, og h er Keglestubbens Højde.

Arealet af den krumme Overflade $= \pi \cdot s \cdot (R + r)$,

hvor s er Keglestubbens Sidelinie.

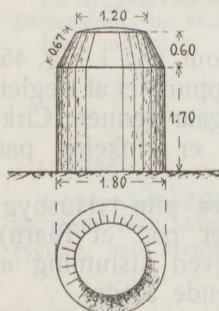


Fig. 46.

Eks. Et fritstaaende rundt Granitmonument, af den i Fig. 46 viste Form og Dimension, skal behugges paa hele Overfladen; hvor meget vil denne Behugning koste, naar den skal betales med 22 Kr. pr. m²?

Svar:

Monumentets Overflade bestaar af 3 Partier, nederst en Cylinderflade, derover en Kegleflade (Keglestub), og øverst en flad Kuppel, der kan betragtes som en Cirkel.

Overfladen findes, idet:

$$\text{Cylindren} = h \cdot 2 \cdot \pi \cdot r = 1,70 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 0,9 \dots \dots \dots = 9,608 \text{ m}^2$$

$$\text{Keglefladen} = \pi \cdot s \cdot (R + r) = 3,14 \cdot 0,67 \cdot (0,9 + 0,6) = 3,156 \text{ „}$$

$$\text{Cirklen} = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \dots \dots \dots = 1,130 \text{ „}$$

$$\text{Ialt: } 13,894 \text{ m}^2$$

altsaa

$$\text{Prisen paa Behugningen} = 13,894 \cdot 22 = 305 \text{ Kr. } 67 \text{ Øre.}$$

Kuglen.

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$(\text{eller } \frac{4}{3} \times 3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius} \times \text{Radius})$$

idet r er Radius i Kuglen.

$$\text{Arealet af den krumme Overflade} = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$(\text{eller } 4 \times 3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius}).$$

Grundlaget for simpel Landmaaling.

Udstikning af rette Linier.

Naar der tales om rette Linier i Marken, forstaar man herved Linier, som er rette, naar de tegnes paa Papiret, — altsaa i vandret Projektion.

En ret Linie afmærkes i Marken ved Hjælp af Landmaalerstokke, og der kan ved Udstikning af saadanne stille sig forskellige Opgaver:

1) Linien kan f. Eks. være afmærket med 2 Stokke, en i hvert Endepunkt af Linien, og der skal udstikkes Landmaalerstokke imellem og i Linie med disse to.

Man stiller sig da bag den første Stok 1 (Fig. 47) og sigter henimod den sidste



Fig. 47.

Stok 2 og vinker efterhaanden de øvrige Stokke 3, 4 og 5 o. s. v. ind i Linien.

Man begynder altsaa med den Stok, der er længst borte i Linien, og man vinker for hver enkelt Stok først Roden af Stokken ind og derefter Toppen.

Stokkene skal staa nøjagtigt lodrette, hvilket man overbeviser sig om ved at se paa Stokkene fra 2 Sider, dels i Liniens Retning og dels i Retning vinkelret herpaa; en Afvigelse fra den lodrette Stilling vil da let ses.

2) Hvis man af en eller anden Grund ikke kan se fra den første Stok til den sidste (f. Eks. hvis Stokkene 1 og 2 begge ligger i Lavninger, Fig. 48), stiller man sig selv (A) og Medhjælperen (B) hver med sin Stok mellem Endepunkterne af Linien, saaledes at enhver kan se det Punkt af Linien, der er ham fjernest, hvorefter man vekselvis vinker hinanden i Linie med det Endepunkt, man kan se, indtil alle 4 Stokke er i ret Linie.

I Fig. 48 er 1 og 2 de givne Stokke, og A og B de to Punkter, hvor man selv og Medhjælperen til at begynde med tager Opstilling; fra Punkt A kan man altsaa se Stokken 1, og fra Punkt B Stokken 2.

„A“ vinker da straks „B“ i Linie med Stokken „1“, hvorefter „B“ vinker „A“ i Linie med Stokken „2“ til Punkt C. „C“ vinker derefter „B“ til Punkt F, og „F“ vinker atter til „C“ o. s. v., indtil alle 4 Stokke er paa Linie.

Hvis man ikke har nogen Medhjælper, maa man *prøve sig frem*, idet man begynder med fra Stokken „1“ at udstikke en Linie omtrent i Retning af „2“; denne Linie vil naturligvis ikke træffe Stokken „2“, og man maa da flytte paa Linien og begynde forfra, indtil Sagen lykkes.

3) Det kan hælde ved Udstikning af rette Linier, at man møder en Terraingenstand, et Træ, et Hus eller lign., som staar i Vejen for Linien, saaledes at denne ikke kan fortsættes.



Fig. 48.

Man maa i saa Tilfælde *parallelforskyde* Linien, saaledes som det er vist i Fig. 49.

Den rette Linie er afmærket med Stokkene 1, 2, 3 og 4 og kan, som man ser, ikke fortsættes; man anbringer da Stokkene 5, 6 og 7 vinkelret

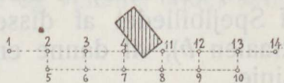


Fig. 49.

ud for Punkterne 2, 3 og 4 og i samme Afstand fra disse, og fortsætter derefter denne Linie i Stokkene 8, 9 og 10; disse Stokke føres derefter det samme Stykke tilbage til 11, 12 og 13, og denne Linie (den oprindelige) fortsættes derpaa.

Vinkelspejlet.

I Forbindelse med Udstikning af rette Linier, kommer der i Landmaaling hyppig Anvendelse for Udstikning af Linier vinkelrette paa hinanden.

Man kan ved Udstikning af saadanne vinkelrette Linier naturligvis benytte de tidligere Side 32—33 omtalte Metoder, men dette bliver som oftest for besværligt, og man benytter derfor i Reglen særlige hertil indrettede Instrumenter, af hvilke det vigtigste er Vinkelspejlet.

Vinkelspejlet bestaar af 2 smaa plane Spejle, som danner en Vinkel paa 45° med hinanden.

Spejlene er anbragt i et lille Stativ med Haandtag, og det ene Spejl er forsynet med et Par smaa Stilleskruer, ved Hjælp af hvilke Spejlene kan indstilles i Forhold til hinanden.

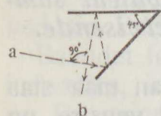


Fig. 50.

I Fig. 50 er vist et vandret Snit gennem Vinkelspejlet.

En Lysstraale *a*, der træffer det ene Spejl, vil kastes tilbage paa det andet og herfra igen ud saaledes, at den sidste Straale *b* danner en ret Vinkel med den første.

Holder man derfor Vinkelspejlet saaledes, at man i dette ser en Række Stokke, der staar i Retningen *a*, overét, véd man, at Stokke, der udstikkes i Retning af Spejlbilledet af disse (altsaa i Retning af Lysstraalen *b*), vil danne en ret Vinkel med den første Linie.

Den rette Vinkels Toppunkt er i Vinkelspejlets Midte, og ér der derfor til Spejlet fæstet et lille Lod, — eller holdes Vinkelspejlet tæt op til en lodret Stok, — vil denne paa Jorden angive det nøjagtige Vinkelpunkt.

Forinden man benytter Vinkelspejlet, bør man altid *undersøge, om det viser rigtigt* (altsaa om Vinklen mellem Spejlene netop er 45°), hvilket gøres paa følgende Maade:

Der udstikkes en Række Landmaalerstokke (mindst 4) nøjagtigt i en ret Linie *AB* (Fig. 51), og der

anbringes en 5^{te} Stok *C* omtrent udfor Midten af Linien og i den længste Afstand, paa hvilken Spejlet agtes benyttet.

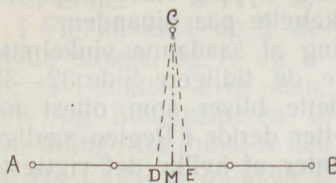


Fig. 51.

Man stiller sig derefter i Linien *AB* (udfor Punktet *C*), idet man holder Vinkelspejlet saaledes,

at man deri ser Spejlbilledet af Stokkene til venstre; herved finder man Beliggenheden af Punktet *M* vinkelret udfor Stokken *C*. Derefter drejes Vinkelspejlet saaledes, at man nu ser Spejlbilledet af Stokkene til højre i Linien, og *falder dette Spejlbillede sammen med det første, er Vinkelspejlet retviseende*.

Er Forholdet derimod saaledes, at man maa staa i Punktet *D*, naar Spejlbilledet tages til venstre, og i Punktet *E*, naar Spejlet drejes til højre, *er Spejlet misviseende*, og man retter da Fejlen ved at stille sig midt mellem de 2 Punkter *D* og *E* (altsaa i

Punktet *M*) og med en Skruetrækker rette paa de smaa Stilleskruer, hvormed det ene Spejl er befæstet, indtil Spejlbillederne til højre og venstre falder sammen med Punktet *C*.

Baandmaal og Staalbaand (Maalekæde).

Til Opmaaling af mindre Længder benyttes *Meterstok* (Tommestok) eller *Baandmaal*.

Baandmaalet kan være af Lærred eller Staal; i første Tilfælde bør det forinden Brugen sammenlignes med et Staalbaand for herigennem at faa undersøgt, om det ikke har „trukket“ eller „strakt“ sig, men virkelig holder sin rigtige Længde.

Opmaaling af større Længder foretages med *Maalekæde* eller med *Staalbaand* med tilhørende *Staalstikker*, som sættes fast i Jorden som Mærker, efterhaanden som Maalingen skrider frem.

Maalingen foretages paa den Maade, at man begynder med at sætte en Stikke ved Udgangspunktet af den Linie, der skal maales, hvorefter Baandet strammes ud i Retning af Linien, og der anbringes en Stikke ved den anden Ende af Baandet (ved det særlige Mærke, der er anbragt ved dettes Haandtag).

Baandet føres derefter frem, idet den Mand, der gaar bagest i Linien, *Bagmanden*, optager den først satte Stikke og derefter lægger sit Haandtag til den næste Stikke, medens *Formanden* sætter en ny Stikke ved sin Ende af Baandet.

Baandet føres derefter paany frem, og Maalingen fortsættes, idet Formanden stadig sætter Stikkerne, og Bagmanden samler dem, eftersom han har benyttet dem.

Der arbejdes almindeligvis med 11 Stikker, og naar Formanden har anbragt sin sidste Stikke, er denne

200 m fremme i Linien, saafremt der er anvendt et 20 m Baandmaal.

Antallet af Bagmandens optagne Stikker (løse Stikker) angiver til enhver Tid, hvor mange Maalelængder den bageste Ende af Kæden er fjernet fra det sidste 200 m Punkt i Linien.

Ved Brugen af Staalbaand og Stikker maa man iagttage, at Staalbaandet stadig er i Linien, og at Stikkerne altid sættes *lodret* i Jorden netop ved det Mærke, der er afsat ved Haandtaget; er man ikke paapasselig paa dette Punkt, kan der let ved Anbringelsen af hver Stik fremkomme en lille Fejl paa nogle faa cm, som eventuelt (ved Opsummering) kan blive af Betydning.

Endvidere bør det erindres, at *Baandmaalet under Brugen altid skal holdes vandret.*

Gaar den Linie, hvis Længde skal opmaales, over skraanende Terrain, bør Opmaalingen foretages „*ned ad Bakke*“, og Formanden, som staar lavest, maa da løfte sit Haandtag i Vejret, indtil Baandet er vandret. Der maa dernæst loddes ned fra Haandtagets Mærke, saaledes at man er sikker paa, at Stikken virkelig anbringes lodret herunder.

Opmaaling af et Terrain

samt

Udførelse af Kortskitse over Terrainet.

Et mindre Terrain opmaales, idet man begynder med at udstikke en ret Linie tværs gennem Terrainet, og derefter indmaaler de forskellige Terrainstande i Forhold til denne Linie.

Skal man f. Eks. opmaale en lille Bebyggelse bestaaende af 3 Huse, saaledes som vist i Fig. 52, udstikker man med Landmaalerstokke den rette

Linie AB , og anbringer Staalbaandet i denne Linie, idet man f. Eks. vælger Punktet A som Udgangspunkt.

Man finder derefter ved Hjælp af et Vinkelspejl Fodpunkterne for de vinkelrette gennem Hushjørnerne, og maaler Afstandene fra A til disse Fodpunkter samt Længderne af de vinkelrette.

I Fig. 52 findes f. Eks. først Afstandene 7,6 m og 15,7 m fra A til Fodpunkterne for de 2 vinkelrette gennem Hushjørnerne af det nærmeste Hus, og derefter Længderne 4,2 m og 11,3 m af de vinkelrette til Hushjørnerne; dette Hus er da fastlagt i Forhold til Linien AB og kan optegnes i Forhold til denne, naar man tillige har maalt Husets anden Dimension 5,0 m.

Paa samme Maade indmaales den øvrige Bebyggelse, saaledes som antydtes i Figuren.

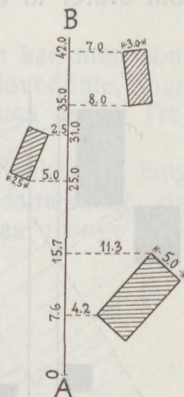


Fig. 52.

Maalebogen (den Bog, man har med sig i Marken, og i hvilken Opmaalingen indføres) føres ved smaa Opmaalinger paa den Maade, at man begynder med at tegne en Skitse af det Terrain, som skal opmaales, og derefter paafører Skitsen alle de nødvendige Maal, saaledes som vist i Fig. 52.

Optegningen af Terrainet (Udførelsen af Kortskitsen) foretages paa den Maade, at man paa Papiret tegner en ret Linie, som skal forestille Linien AB , hvorefter man vælger et Maalestoksforhold (herom senere, se Side 124—125) og optegner Bebyggelsen i Forhold til denne rette Linie.

Drejer det sig om **større Opmaalinger**, kan Maalebogen ikke føres paa den ovenfor angivne

Maade, uden at Bogen bliver upraktisk og uoverskuelig. Man fører da Maalebogen som vist i Fig. 54, som svarer til det i Fig. 53 angivne Terrain.

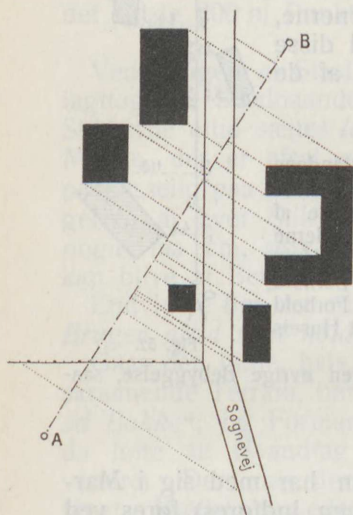


Fig. 53.

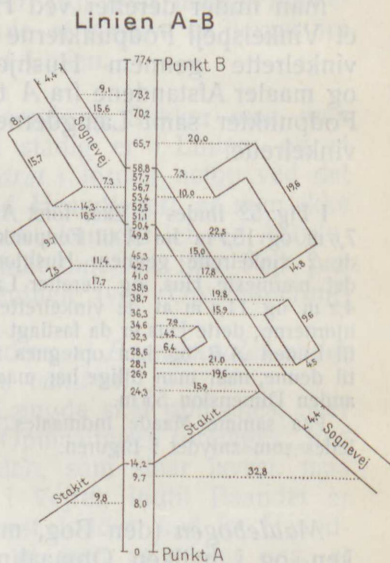


Fig. 54.

Terrainet i Fig. 53 er opmaalt i Forhold til Linien AB paa sædvanlig Maade, idet man maaler paa langs ad Linien AB samtidig med, at man maaler de vinkelrette Afstande udfor Linien til de forskellige Terrainpunkter*).

Maalebogen (Fig. 54) føres som vist, idet man mellem to lodrette Linier (som svarer til Linien AB) skriver alle Maalene paa langs ad Linien AB (altsaa Afstandene fra Udgangspunktet A , „Abscisserne“), medens Længderne af de vinkelrette til de forskellige Punkter („Ordinaterne“) skrives til højre eller

*) Disse vinkelrette Afstande benævnes almindeligvis „Ordinater“, medens Afstandene paa langs ad Linien AB kaldes „Abscisser“.

venstre for de lodrette Linier, eftersom man møder dem i Terrainet.

Ved Opmaaling af et større Terrain kan man som Regel ikke nøjes med en enkelt Hovedlinie, men maa udstikke flere Linier, som da maa danne Trekanter med hinanden.

I Reglen begynder man med at udstikke en lang Linie gennem Terrainets længste Udstrækning, og paa denne Linie bygges derefter saa mange Trekanter, som Forholdene kræver.

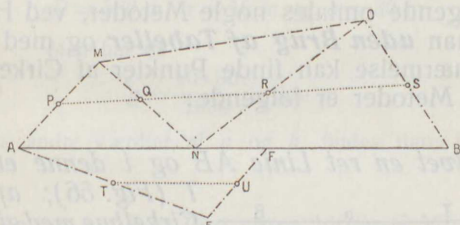


Fig. 55.

Er AB (Fig. 55) Hovedlinien og har man paa denne opbygget Trekanterne AMN , NOB og AEF , bør man som Kontrol paa Opmaalingens Rigtighed desuden altid indmaale et Par skærende Tværlinier $PQRS$ og TU . Eventuelt kan disse Kontrollinier tillige indlægges saaledes, at der kan indmaales enkelte Terrainpunkter i Forhold til dem.

Optegningen af Terrainet foretages paa den Maade, at man begynder med at tegne Hovedlinien AB og paa denne konstruerer de forskellige Trekanter, hvorefter man indlægger Kontrollinierne PS og TU og herigennem kontrollerer Opmaalingens og Optegningens Rigtighed. Derefter indtegnes de forskellige Terraingenstande i Forhold til Trekantens Sider.

Afsætning af Kurver (Cirkelbuer) i Marken.

Afsætning af Cirkelbuer i Marken finder navnlig Anvendelse ved Udstikning af Baner og Veje.

Skal en Cirkelbue afsættes i Marken, og Radius er større end ca. 20 m (større end almindelig Baandmaalslængde), maa man benytte særlige Metoder til Optegning af Kurven.

Man har til dette Brug særlige Kurvetabeller, af hvilke den bekendteste vel nok er „Kröhnke's“ Kurvetabel.

Afsætning af Cirkelbuer ved Hjælp af Kurvetabeller skal dog ikke omtales nærmere her; derimod skal i det følgende omtales nogle Metoder, ved Hjælp af hvilke man **uden Brug af Tabeller** og med ganske god Tilnærmelse kan finde Punkter af Cirkelbuer.

Disse Metoder er følgende:

- 1.) Givet en ret Linie AB og i denne et Punkt T (Fig. 56); afsæt en Cirkelbue med given Radius R , og som rører den givne Linie i T .

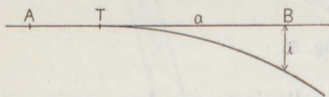


Fig. 56.

Løsning:

Man finder et Punkt af Cirkelbuen ved paa den givne Linie at afsætte et Stykke $TB = a$ og i Punktet B at oprejse en vinkelret, hvis Længde er

$$i = \frac{a^2}{2R}$$

Formlen bliver desto unøjagtigere, jo længere Stykket a er.

Eks. $R = 200$ m og $a = 5$ m

Man har da

$$i = \frac{5 \cdot 5}{400} = 0,06 \text{ m.}$$

Ved efterhaanden at vælge $a = 10$ m, 15 m, 20 m, o. s. v. findes flere Punkter af Cirkelbuen.

2.) Givet to Punkter A og B af en Cirkel med Radius R (Fig. 57); find et tredje Punkt C af Cirkelbuen.

Løsning:

Man vælger paa Korden AB et Punkt, som ligger i Afstanden a fra Kordens ene Endepunkt og i Afstanden b fra det andet, og oprejser i Sammenstødspunktet en vinkelret paa Korden, hvorpaa afsættes et Stykke

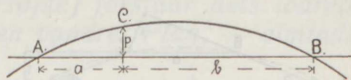


Fig. 57.

$$p = \frac{a \cdot b}{2R}$$

Eks. $R = 500$ m, $a = 10$ m og $b = 30$ m

Man har da

$$p = \frac{10 \cdot 30}{1000} = 0,30 \text{ m.}$$

Vælges andre Værdier af a og b , findes flere Punkter af Cirkelbuen.

Saafernt a og b er lige store, bliver C Midtpunktet af Buen, og p kaldes da Buens Pilhøjde.

Man har altsaa

$$\text{Pilhøjden } p = \frac{a^2}{2R}$$

Denne Formel finder hyppig Anvendelse ved Jærnbaneudstikning, naar een eller flere af Afmærkningspælene i en Kurve ved et Uheld er faldet bort (f. Eks. pløjet bort); man kan da ved Hjælp af ovenstaaende Formel anbringe Afmærkningspælene paa deres forrige Plads.

Eks. En Kurve med Radius 500 m er stationeret for hver 20 m, og St. 67 er faldet bort, medens St. 66 og St. 68 findes.

Man behøver da for at finde St. 67 kun at forbinde St. 66 og St. 68 med en ret Linie, og vinkelret paa Midten af denne at afsætte Pilhøjden

$$p = \frac{20 \cdot 20}{1000} = 0,40 \text{ m;}$$

St. 67 er da fundet.

3.) Har man givet 2 Punkter A og B af en Cirkel med Radius R , er man altid i Stand til at kunne fortsætte denne Cirkel ved en Fremgangsmaade, der kaldes „Indrykning“.

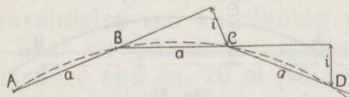


Fig. 58.

Er de givne Punkter A og B (Fig. 58), og er Afstanden mellem Punkterne a , finder man et tredje Punkt C af Cirklen ved at forlænge Korden AB og vinkelret herpaa, i Afstanden a fra B , at afsætte et Stykke

$$i = \frac{a^2}{R}$$

ind mod Cirklen.

Man kan derefter forlænge Korden BC , og paany (i Afstanden a fra C) rykke et Stykke „ i “ ind imod Cirklen o. s. v., indtil man faar bestemt saa mange Punkter af Cirklen, som man ønsker.

Eks. $R = 300$ m og $a = 20$ m

Man finder da

$$i = \frac{20 \cdot 20}{300} = 1,33 \text{ m.}$$

Man skal altsaa hver Gang (for hver 20 m) rykke et Stykke 1,33 m ind imod Cirklen.

Nivellering.

Al Nivellering gaar ud paa at bestemme den indbyrdes Højdebeliggenhed af Punkter i Forhold til hinanden.

Eks. Har man f. Eks. nivelleret Bunden af en Grøft, faar man herigennem bestemt, hvormeget den ene Ende af Grøften ligger højere end den anden, — hvilket „Fald“ der er paa Grøftens forskellige Dele o. s. v.

De forskellige Punkters indbyrdes Højdebeliggenhed angives ved Punkternes „Koter“, idet man ved et Punkts Kote (eller Højde) forstaar dets lodrette Afstand (Højde) over en vandret Plan, — almindeligvis daglig Vande.

Naar et Punkts Kote f. Eks. er $+ 4,32$ m, forstaar man herved, at Punktet ligger $4,32$ m over daglig Vande; ligger et andet Punkt i Kote $+ 5,86$ m, ligger dette $5,86$ m over daglig Vande, og dette sidste Punkt ligger altsaa $1,54$ m højere end det første.

Tænker man sig, at der foretages en dyb Udgravning, er det klart, at Koten paa Udgravningens Bund bliver desto mindre, jo dybere Udgravningen gøres; er Koten paa Bunden $0,00$, vil dette sige, at Bunden i Udgravningen ligger i Højde med daglig Vande.

Graves der dybere endnu, bliver Koterne negative; en Kote $\div 1,42$ m vil saaledes sige, at Punktet ligger $1,42$ m under daglig Vande, — og af 2 Koter $\div 1,42$ m og $\div 2,62$ m ligger den sidste $1,20$ m lavere (dybere), end den første.

Eks.

En Mur, hvis Fundament ligger i Kote $\div 1,12$ m, og hvis Top ligger i Kote $+ 5,38$ m, er

$$1,12 + 5,38 = 6,50$$

Meter høj.

Skal der foretages et Nivellement, f. Eks. i Anledning af en Højdeafsætning for en Bygning, en Kloakledning, en Gade el. lign., maa der **som Udgangspunkt for Nivellementet** være et Punkt, hvis Kote er bekendt.

Saadanne Punkter kaldes „Fikspunkter“, og de er sædvanligvis fremstillet ved smaa Jærnplader, der er indmuret i Bygninger, — eller ved Sten, der er nedgravet i Jorden til frostfri Dybde og forsynet med et særligt Mærke.

Fikspunkter ligger spredt rundt om i Danmark, i Byerne og paa Landet, og Indnivelleringen af disse

i Forhold til daglig Vande er en Gang for alle foretaget af Generalstaben eller af de interesserede Kommuner, og det følgende gaar nu ud paa at vise, hvorledes man ud fra saadanne Fikspunkter kan bestemme Kotten paa andre Punkter.

Nivellerinstrument og Stadie.

Til Udførelse af et Nivellement behøves et *Nivellerinstrument* og et *Stadie*.

Stadiet er enten et Fod-Stadie eller et Meter-Stadie, og bestaar almindeligvis kun af en med et Haandtag forsynet lang Stang, hvorpaa der med tydelige Mærker er paamalet en Fodinddeling eller Meterinddeling.

Ved Fodstadier er Foden inddelt i 10 Tommer (Decimaltommer) og Tommen atter i 10 Linier, saaledes at Aflæsningen paa Stadiet kan foretages i Form af en Decimalbrøk, f. Eks. 2,₄₃ Fod.

Ved Meterstadier aflæses ligeledes i Decimalbrøk (i hele Meter, Decimeter og Centimeter, — og eventuelt tillige i Millimeter), — altsaa med 2 eller 3 Decimaler.

Da Nivellerinstrumentets Kikkert i Reglen er indrettet saaledes, at man deri ser Billedet omvendt, er Tallene paa Stadiet malet paa Hovedet, saaledes at de altsaa ses ret i Kikkerten.

Under Udførelsen af Nivellementet skal Stadiet holdes lodret med Nulpunktet nedad, og Aflæsningen paa Stadiet skal foretages *fra oven og nedad*, da Billedet som nævnt ses omvendt i Kikkerten.

Nivellerinstrumentet bestaar af en Kikkert (Fig.59), hvorpaa der foroven er fastgjort et „*Niveau*“ (eller en „*Libelle*“).

Niveauet bestaar af et lukket Glasrør, der er omtrent helt fyldt med Vinaand eller en anden letflydende Vædske. Røret er svagt krummet (efter en

Cirkelbue) og foroven forsynet med nogle faa Inddelinger, der er anbragt saaledes, at Luftboblen staar midt i Inddelingerne, naar Niveauet er vandret.

Kikkerten bestaar af 3 Rør, der er forskydelige ind i hinanden, og hvori de fornødne Kikkertglas (Linser) er anbragt.

Det Glas, der er Øjet nærmest, naar man aflæser i Kikkerten, kaldes „Okularet“, og den Linse, der er Øjet fjernest, og som altsaa vender mod Stadiet, „Objektivet“.

Tæt indenfor Okularet er der i Kikkerten anbragt et *Traadkors* af ganske fine Traade (Spindelvævs- traade), af hvilke den ene Traad er vandret og den anden lodret, og der aflæses under Brugen af Instrumentet efter den vandrette Traad i dette Kors.

Kikkert med Niveau er endelig drejelig om en lodret Akse (saaledes at altsaa selve Kikkerten bevæges i en vandret Plan), og hele Instrumentet er fastskruet paa en Trefod.

Som det vil ses af Fig. 59, er Nivellerinstrumentet desuden forsynet med nogle Skruer, dels en „Finskrue“, ved Hjælp af hvilken man kan hæve eller sænke den ene Ende af Kikkerten og herved stille den vandret, dels et Par „Fodskruer“ F_1 og F_2 , der virker paa Kikkertens lodrette Omdrejningsakse, og herigennem altsaa tillige faar Indvirkning paa Kikkertens vandrette Stilling.

Man er altsaa i Stand til ogsaa at stille Niveauet vandret med Fodskrueerne alene.

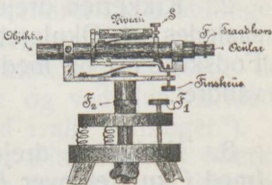


Fig. 59.

Opstilling af Instrumentet. Naar Instrumentet skal benyttes, gælder det om først og fremmest at indstille Finskruen og Fodskrueerne saaledes, at Kikkert og Niveau er vandret, ligegyldigt hvorledes Kikkerten end drejes.

Først da er man sikker paa, at der sigtes efter en vandret Linie, hvad der er en Hovedbetingelse for at nivellere rigtigt.

Opstillingen af Instrumentet foretages paa følgende Maade:

Man begynder med at sætte Trefoden fast i Jorden, idet man straks tager Hensyn til, at Kikkerten bliver nogenlunde vandret; derefter indstilles Skruerne i nedennævnte Rækkefølge:

1. Kikkertens ene Ende, f. Eks. Okularet, drejes hen over Fodskruen F_1 (saaledes som vist i Fig. 59), og der stilles paa F_1 , til Niveauet bliver nogenlunde vandret.
2. Kikkerten drejes derefter en kvart Omdrejning, saaledes at Okularet kommer henover den anden Fodskrue F_2 , og med F_2 stilles Niveauet nogenlunde vandret.
3. Kikkerten drejes tilbage til sin første Stilling (med Okularet over F_1), og med F_1 stilles Niveauet *nøjagtig* vandret, hvorefter
4. Kikkerten (Okularet) drejes henover F_2 (som i 2^{den} Stilling), og Niveauet stilles *nøjagtig* vandret ved Hjælp af F_2 .
5. Kikkerten drejes endelig tilbage til sin første Stilling (med Okularet over F_1), og det skal da vise sig, at Niveauet vedblivende er vandret; — hvis ikke, maa der endnu en Gang rettes paa Fodskruen F_1 . Kikkerten staar nu atter som vist i Fig. 59.
6. Kikkerten drejes derefter $1/2$ Omdrejning (180°), saaledes at Okularet bytter Plads med Objektivet, — og gaar Boblen herved ud af Stilling, rettes Halv-

delen af Fejlen paa Finskruen og Halvdelen paa Fodskruen F_1 .

Bevæger Boblen sig kun lidt ud til Siden, f. Eks. 4 Streger, kan man straks rette Halvdelen af Fejlen (2 Streger) paa Finskruen og Resten paa Fodskruen.

Gaar Boblen derimod helt ud af Stilling, kan det være vanskeligt straks at skønne Halvdelen paa den ene Skrue og Halvdelen paa den anden, og man retter da hurtigst Fejlen ved at *begynde med at stille Niveauet vandret med Finskruen alene, og samtidig tælle det Antal Omdrejninger, dette kræver*, — og derefter skrue Finskruen det halve Antal Omdrejninger tilbage og rette Resten paa Fodskruen.

Skal der f. Eks. drejes 5 Omdrejninger paa Finskruen alene for at bringe Boblen i Midtstillingen, drejes Finskruen $2\frac{1}{2}$ Omdrejning tilbage, og Resten gives paa Fodskruen.

7. Kikkerten drejes sluttelig henover Fodskruen F_2 , og der rettes paa F_2 , til Niveauet er vandret.

Niveauet skal herefter være vandret i alle Stillinger af Kikkerten. Skulde dette alligevel ikke være Tilfældet, maa man paany i Rækkefølge foretage de ovenfor beskrevne 7 Rettelser og vedblive hermed, indtil Libelleboblen spiller ind i alle Stillinger*).

Man anbringer derefter paa Finskruen et Mærke (hvis et saadant ikke allerede findes), som angiver Finskruens rette Stilling, saaledes at de fremtidige Opstillinger af Instrumentet kan foregaa en Del hurtigere.

Indstilling af Kikkerten. Instrumentet er nu færdigt til Brug; tilbage staar kun at indstille Kikkerten efter ens Syn, hvilket sker paa følgende Maade:

1. Kikkerten vendes mod en lys Flade, og Okularrøret forskydes frem og tilbage, indtil man ser Traadkorset tydeligt.

*) Ved de senere Rettelser af Apparatet nøjes man dog som Regel blot med at gentage Prøverne 5), 6) og 7), indtil Libellen er i Orden.

2. Derefter drejes Kikkerten henimod det Maal, hvorefter der skal sigtes (Stadiet), og man drejer paa den lille Skrue, der sidder paa Siden af Kikkerten (*Kikkertskruen*), indtil man ser Stadiet tydeligt.

Nivellementet kan derefter tage sin Begyndelse.

Det i Fig. 59 afbildede Apparat har 2 Fodskruer, og lige overfor hver Fodskruer en Fjeder.

Hyppigt træffer man imidlertid **Apparater med 4 Fodskruer**, og Opstillingen af saadanne Apparater sker da ganske paa samme Maade, som ovenfor beskrevet, kun at man skal iagttage følgende:

De 4 Fodskruer virker alle paa den nederste Ende af Kikkertens lodrette Omdrejningsakse, saaledes som det fremgaar af den skematiske Tegning Fig. 60, der viser Apparatet, set fra neden.

O er Kikkertens lodrette Omdrejningsakse, og F_1 , F_2 , F_3 og F_4 de 4 Fodskruer.

Skal O føres til venstre, maa Fodskruen F_4 løsnes og F_2 skrues til, og omvendt, — skal O føres til højre, maa Skruen F_2 løsnes og F_4 skrues til.

De 2 modsatte Skrue skal *altid følges ad to og to, og skal altid være „i Spænd“* (dog ikke for haardt), for at holde Aksen i dens rette Stilling.

Man forstaar altsaa, at Opstillingen af et Instrument med 4 Fodskruer sker ganske paa samme Maade, som ovenfor beskrevet, (altsaa „i 7 Tempoer“), og at der kun skal iagttages, at man her samtidig skal stille paa 2 modsatte Fodskruer, hvor man tidligere kun behøvede at stille paa een.

Ved Opstilling af et **Apparat med 3 Fodskruer** benyttes følgende Fremgangsmaade (Fig. 61):

1) Kikkertens ene Ende, f. Eks. Okularet, drejes henover Fodskruen F_1 , og der stilles paa F_1 , indtil Niveaueet er nogenlunde vandret.

2) Kikkerten drejes derefter en kvart Omdrejning, saaledes at den kommer hen i den punkterede Stilling, parallel med en Linie trukket gennem de to Fodskruer F_2 og F_3 . Der stilles derefter paa de to Fodskruer, ind-

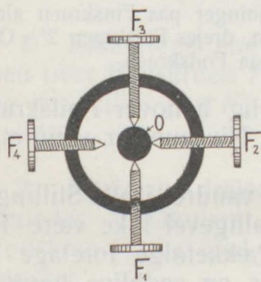


Fig. 60.

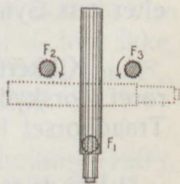


Fig. 61.

til Libelleboblen spiller ind. Det maa her erindres, at de to Skruer F_2 og F_3 skal drejes *samtidigt i modsat Retning* (som Pilene viser), og lige meget hver.

3) Kikkerten drejes derpaa tilbage til sin første Stilling o. s. v., og Indstillingerne gentages, som tidligere beskrevet.

Fremgangsmaaden ved Kikkertens Opstilling er altsaa i Virkeligheden ganske den samme her, som ved de foregaaende Apparater.

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!

Sørg for at Instrumentet, — naar det efter Afbenyttelsen lægges tilbage i Kassen, — kommer til at ligge rigtigt i denne, saaledes at det ikke ligger løst eller trykkes af Laaget, naar det lukkes i!

Nivellerinstrumentets „Verificering“.

(Undersøgelse af, om Instrumentet er retvisende).

Det er i det foregaaende beskrevet, hvorledes Nivellerinstrumentet opstilles med Niveauet vandret for en hvilken som helst Stilling af Kikkerten.

Der staar imidlertid tilbage at undersøge, om Kikkerten er parallel med Niveauet, — **eller, om Sigte-*linien virkelig er vandret, naar Niveauet er vandret.***

Denne Undersøgelse foretages paa følgende Maade:

Der udstikkes en ret Linie $A B$ (Fig. 62 a) svarende til den længste Afstand, paa hvilken Apparatet skal benyttes.

Endepunkterne mærkes med Pæle, som slaas godt fast, hvorefter Instrumentet opstilles nøjagtigt midt i Linien med Niveauet vandret.

Saafermt Apparatet nu er i Orden, vil Sigtelinien være vandret efter Linien $a-b$, saaledes som vist i Figuren.

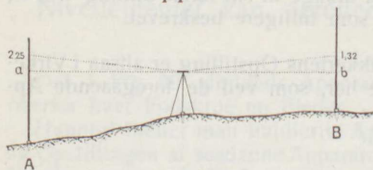


Fig. 62 a.



Fig. 62 b.

Er Kikkerten derimod ikke parallel med Niveauet, vil Sigtelinien blive skraanende, (maaske opadskraanende, som vist i Figuren), og holdes Stadiet da først over

Pælen A og derefter over Pælen B, vil man faa 2 Aflæsninger 2,25 m og 1,32 m, som begge er for store.

Differensen mellem de to Tal er imidlertid rigtig.

Er Apparatet nemlig opstillet midt i Linien, og har Niveauet været vandret ved begge Aflæsninger, vil Sigtelinien blive lige forkert i begge Retninger, og man har altsaa, — tiltrods for at Apparatet er i Uorden, — bestemt den nøjagtige

$$\text{Højdedifferens} = 2,25 \div 1,32 = 0,93 \text{ m.}$$

Instrumentet stilles derefter op over den ene Endepæl B (Fig. 62 b), hvorefter man med Stadiet (eller med et alm. Metermaal) maaler den lodrette Afstand fra Pælen B til Midten af Kikkerten.

Er denne Afstand 1,27 m (som forudsat i Figuren), er det klart, at man, naar man sigter hen paa Stadiet holdt over A, burde aflæse Tallet

$$0,93 + 1,27 = 2,20 \text{ (hvis Kikkerten var vandret).}$$

Apparatet sigter imidlertid for højt, og man aflæser derfor et andet og større Tal, f. Eks. 2,₃₁, og man retter derefter Fejlen ved

1) først at stille paa Finskrue, indtil man paa Stadiet aflæser det rigtige Tal 2,₂₀, — og derefter, da Boblen ved denne Skruning naturligvis er gaaet ud af Stilling, at

2) rette paa Niveauskrue S (se Fig. 59), indtil Boblen atter staar i Midtstillingen.

Man har herved rettet Niveauaksens Stilling i Forhold til Kikkertaksen.

I Stedet for at opstille Apparatet over Endepælen B og maale den lodrette Afstand fra Pælen til Kikkerten, kunde man ogsaa have opstillet Apparatet tæt bagved Pælen B (f. Eks. i 2—3 Meters Afstand derfra) og derefter sigtet hen paa Stadiet, holdt over denne Pæl; denne Aflæsning vilde da med god Tilnærmelse give Kikkertens Højde over Pælen B, selv om Apparatet maaske er noget i Uorden.

Man kunde ogsaa have korrigeret (rettet) Nivellerinstrumentet paa helt anden Maade ved, i Stedet for at rette paa Niveauskrue S, at rette paa Traadkorsets Stilling inde i Kikkerten.

Den først beskrevne Metode er dog sikkert den letteste.

Angaaende Verifikation af Nivellerinstrumentet skal sluttelig bemærkes, at Udregningen af Korrektionen selvfølgelig bliver forskellig, eftersom man stiller Apparatet op over den højeste Pæl B, eller man vælger den lavere liggende Pæl A.

Stilles Instrumentet op over B, (som vist i Fig. 62 b), skal Sigtet hen paa Stadiet, holdt over A, være:

$$\text{Den maalte Kikkerthøjde } (1,_{27} \text{ m}) + 0,_{93} \text{ m.}$$

Stilles Instrumentet derimod op over A, skal Aflæsningen paa Stadiet, holdt over B, være:

$$\text{Kikkertens Højde over Pælen A} \div 0,_{93} \text{ m.}$$

Afsætning af Koter (Højder).

Ved Afsætning af Koter maa der, som tidligere nævnt, være et Punkt, hvis Kote er bekendt, at gaa ud fra.

Er dette Punkt Pælen *A*, som antages at ligge i Kote $+12,83$ m (Fig. 63), og skal der ved *B* rammes en Pæl i Jorden, saaledes at Toppen af denne ligger

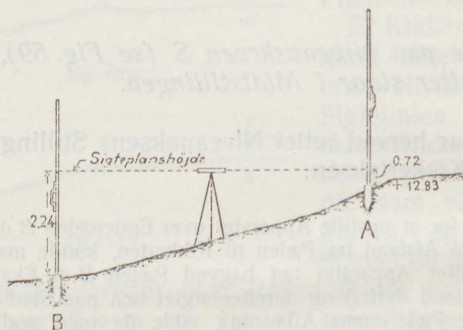


Fig. 63.

f. Eks. i Kote $+11,31$ m, bærer man sig ad paa følgende Maade:

Instrumentet stilles op omtrent midt mellem Punkterne *A* og *B*, og Niveauet stilles vandret, hvorefter man sigter hen paa Stadiet holdt over det bekendte Punkt *A*.

Aflæses her Tallet $0,72$, véd man, at „Sigteplanshøjden“ (d. v. s. den Højde, i hvilken Kikkerten ligger, og i hvilken der sigtes) ligger i Kote

$$12,83 + 0,72 = 13,55 \text{ m.}$$

Stadiet holdes derefter op over Pælen *B*, og skal denne ligge i Kote $+11,31$ m, maa Pælen ligge

$$13,55 - 11,31 = 2,24 \text{ m}$$

lavere end Sigteplanshøjden.

Man afsætter altsaa Højden ved *B* paa den Maade, at Pælen *B* rammes ned i Jorden lidt efter lidt, indtil

den netop er saa dybt nede, at man aflæser Tallet 2,²⁴ paa Stadiet, holdt over denne Pæl.

Skal der paa en Byggeplads afsættes mange Koter, skal man helst have Fikspunktet liggende inde paa selve Byggepladsen, — og samtidig saa bekvemt som muligt i Forhold til det Bygværk, som skal opføres.

Herved spares megen Tid.

Et simpelt Fikspunkt kan f. Eks. fremstilles af en svær Pæl, som forneden er forsynet med en Fod bestaaende af et Par Plankestumper, som spigres fast til Pælen „i Korsform“.

Korset nedgraves i Jorden til frostfri Dybde, idet man sørger for, at Underlaget for Foden og Tilfyldningen omkring Pælen stampes godt, saaledes at der ikke er Fare for senere „Sætninger“ af Pælen.

Toppen af Pælen forsynes med et stort smeddet Spiger, som slaas helt ned, og Hovedet af dette Spiger er da det Punkt, hvorpaa Stadiet skal holdes.

Drejer det sig om Afsætninger, hvor Fikspunktet skal bevares gennem længere Tid, og hvor Nøjagtigheden skal være stor, maa Fikspunktet selvfølgelig have en mere permanent Karakter, — f. Eks. bestaa af en behugget Granitsten paa Betonfundament el. lign.

Indnivelleringen af ovenomtalte Fikspunkter maa selvfølgelig foretages med den største Omhu, da alle senere Afsætninger afhænger heraf.

Hvorledes en saadan Indnivellering foretages, naar Afstanden til det nærmeste offl. Fikspunkt er saa stor, at den kræver flere Opstillinger af Instrumentet, er beskrevet i det følgende.

Linienivellement.

Skal der bygges en Jærnbane, en Vej, en Kloakledning el. lign., er det nødvendigt, forinden Arbejdet paabegyndes, at foretage et Nivellement af den Linie, hvorefter Bygværket er afmærket i Terrainet.

Et saadant Nivellement kaldes et „*Linienivellement*“.

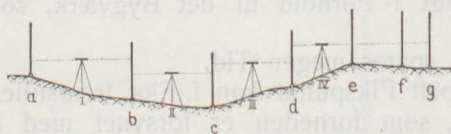


Fig. 64.

I Fig. 64 er skematisk fremstillet, hvorledes et saadant Nivellement udføres. Retningslinien for Bygværket tænkes afmærket med Pælene *a, b, c, d, e, f* og *g*, og det gælder om at bestemme Koten for disse Punkter.

Koten for Pælen *a* forudsættes bekendt = + 83,52; dette Punkt tjener altsaa som Udgangspunkt (Fikspunkt) for Nivellementet.

Opstilling	Punkt	Aflæsning	Sigteplans Højde	Kote	Anmærkning
I	a	1,35	84,87	83,52	Koten opgivet.
	b	3,75		81,12	
II	b	1,20	82,32	81,12	
	c	2,51		79,81	
III	c	2,94	82,75	79,81	
	d	0,94		81,81	
IV	d	2,51	84,32	81,81	
	e	0,90		83,42	
	f	1,12		83,20	
	g	1,28		83,04	

Nivellementet foretages derefter paa den Maade, at man begynder med at stille Nivellerinstrumentet op i I („Opstilling I“), hvorefter man sigter hen paa Stadiet, som holdes over Pælen *a*.

Er denne Aflæsning 1,₃₅, findes Sigteplanshøjden (Kikkerthøjden) at være

$$83,52 + 1,35 = 84,87.$$

Derefter flyttes Stadiet henover Pælen *b*, og er Aflæsningen her 3,₇₅, findes dette Punkts Kote ved at trække Aflæsningen 3,₇₅ fra Sigteplanshøjden, altsaa

$$\text{Koten for Punktet } b = 84,87 \div 3,75 = 81,12.$$

Nivellerinstrumentet flyttes derefter hen til II („Opstilling II“), Niveauet stilles vandret, og der sigtes hen paa Stadiet, som holdes over Pælen *b*.

Dette Punkts Kote er bekendt fra det foregaaende (= + 81,₁₂), og er Aflæsningen over *b* 1,₂₀, er Sigteplanshøjden (Kikkerthøjden) nu

$$81,12 + 1,20 = 82,32,$$

og Koten paa Pælen *c* findes derefter ved at trække Aflæsningen over *c* fra Sigteplanshøjden, o. s. v.

Paa denne Maade fortsættes, indtil Linien er naaet igennem, og man har faaet bestemt Koterne paa alle Punkterne.

Det bemærkes, at man i sidste Opstilling (Opstilling IV) aflæser til **tre** Punkter *e*, *f* og *g* foruden til Udgangspunktet *d*; Koten paa disse 3 Punkter findes hver især ved at trække de tilsvarende Aflæsninger 0,₉₀, 1,₁₂ og 1,₂₈ fra den fælles Sigteplanshøjde (Kikkerthøjde) 84,₃₂.

Indføringen af Nivellementet i Maalebogen foretages som vist i Skemaet Side 74.

For at lette Oversigten i Skemaet trækkes for hver

ny Opstilling af Instrumentet (Opstillingerne I, II, III o. s. v.) en vandret Linie, saaledes som vist.

Ved Indføringen af Nivellementet i Maalebogen maa man stadig huske paa, at det er af stor Betydning, at Indføringen sker omhyggeligt, og navnlig at Tallene er tydelige, saaledes at Udregningen let kan kontrolleres.

Det er klart, at jo bedre Kikkerten er, desto længere Sigter kan der tages, og desto hurtigere kan Linien nivelleres igennem.

Med de almindelige simple Apparater kan man i Reglen ikke med Sikkerhed sigte længere end ca. 40—50 m, og man naar da Linien hurtigst igennem, naar man, — saavidt muligt, — afpasser sine Opstillinger saaledes, at Afstandene til Yderpunkterne til begge Sider omtrent er lige store, svarende til den længste Sigteafstand.

Kan man ikke med sit Sigte naa længere, maa det sidste Punkt, „Overgangspunktet“, aflæses med særlig Omhu, idet dette Punkt, som det fremgaar af det foregaaende, nu benyttes som Udgangspunkt for den næste Opstilling, og en Fejl begaaet her altsaa vil vise sig gennem hele Nivellementet.

I det i Fig. 64 viste Nivellement er Punkterne *a*, *b*, *c*, *d* og *g* alle Overgangspunkter, — Punkterne *e* og *f* Mellempunkter.

Niveauet skal, i det Øjeblik Aflæsningen foretages, være absolut vandret; skulde Boblen muligvis være gaaet lidt ud af Stilling, maa den, forinden Aflæsningen foretages, efterstilles med Finskruen.

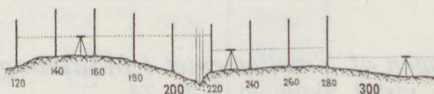


Fig. 65.

Opstilling	Punkt	Aflæsning	Sigteplans Højde	Kote	Anmærkning
I	120	2,19	29,49	27,30	Opgivet Kote.
	140	1,40		28,09	
	160	1,50		27,99	
	180	2,10		27,39	
	200	3,40		26,09	
	212,3	3,50		25,99	
	213,9	4,25		25,24	
	215,5	3,40		26,09	
	220	3,12		26,37	{ Grøftekant Grøftebund Grøftekant
II	220	2,21	28,58	26,37	
	240	1,80		26,78	
	260	1,91		26,67	
	280	2,90		25,68	
III	280			25,68	

I Fig. 65 er vist et Nivellement af en Linie, som er afmærket regelmæssigt for hver 20 m.

Som det vil ses af Figuren, er Punkterne 220 og 280 „Overgangspunkter“, medens de øvrige Punkter alle er Mellempunkter.

I Skemaet er vist Udregningen af Nivellementet.

Vil man være sikker paa, at et Nivellement er rigtigt, bør man nivellere Linien 2 Gange igennem, — een Gang frem og een Gang tilbage, — og man skal da, paa uvæsentlige Afvigelser nær, komme til samme Resultat.

En Kontrol paa Udregningens Rigtighed faar man ved for alle Overgangspunkterne at subtrahere Summen af Sigterne i den ene Retning fra Summen af Sigterne i den anden; denne Differens skal da være lig Differensen mellem første og sidste Kote.

Eks. 1. I Nivellementet Fig. 64 (jfr. Skemaet) har man for Overgangspunkterne:

Summen af alle Fremsigter	Summen af alle Bagsigter
= 3,75	= 1,35
2,51	1,20
0,94	2,94
1,28	2,51
Ialt: 8,48	Ialt: 8,00

$$\text{Differensen} = 8,48 \div 8,00 = 0,48.$$

Første Kote $\div$ sidste Kote = $83,52 \div 83,04 = 0,48$,
hvilket altsaa stemmer.

Eks. 2. I Nivellementet Fig. 65 (jfr. Skemaet) har man for Overgangspunkterne:

Summen af alle Fremsigter	Summen af alle Bagsigter
= 3,12	= 2,19
2,90	2,21
Ialt: 6,02	Ialt: 4,40

$$\text{Differensen} = 6,02 \div 4,40 = 1,62.$$

Første Kote $\div$ sidste Kote = $27,30 \div 25,68 = 1,62$,
hvilket altsaa stemmer.

Angaaende Linienivellementer skal sluttelig bemærkes, at det ved lange Linier kan være praktisk med visse Mellemrum at tage Højden af særlige Punkter, som ligger urokkelig fast, f. Eks. Hussokler, Trappesten el. lign., som man i saa Fald kan gaa ud fra ved senere Nivellementer paa samme Linie.

Findes saadanne Punkter ikke, kan man selv anbringe et eller flere Fikspunkter af den Side 73 omtalte Slags.

Fladenivellement.

Det er i det foregaaende beskrevet, hvorledes man udfører et Nivellement af en Linie, ret ellet krum, naar Linien er afmærket med Pæle i Marken.

$$\text{Middelkoten for Prismet} = \frac{17,6 + 17,5 + 17,0 + 17,1}{4} = + 17,3 \text{ m,}$$

$$\text{Udgravningskoten} \dots\dots\dots = + 10,0 \text{ „}$$

$$\text{altsaa Højden i Prismet} = 7,3 \text{ m,}$$

følgelig:

$$\text{Kubikindholdet af Prismet} = 20 \cdot 20 \cdot 7,3 = 2920 \text{ m}^3.$$

Paa samme Maade med de øvrige Prismer.

Det optegnede Kvadratnet med de indskrevne Koter giver altsaa tilstrækkelige Oplysninger til at foretage en Udregning af Kubikindholdet; derimod giver det *ikke noget overskueligt* Billede af Højdeforholdene.

Et saadant opnaas ved at indtegne de saakaldte **Niveaukurver**, hvorved forstaas Linier, trukket gennem Punkter med samme Kote.

Alle Punkter paa en Niveaukurve ligger altsaa i samme vandrette Plan, og de enkelte Punkter af Niveaukurven findes ved, — indenfor hvert Felt, — at skønne sig til Punkternes Beliggenhed i Forhold til de nivellerede Vinkelpunkter.

I Fig. 66 er eksempelvis indtegnet 15 m, 16 m og 17 m Kurverne.

Omvendt kan man selvfølgelig, — naar man har et Kurvekort, — skønne sig til Koten af et hvilket som helst Punkt imellem to Kurver (se herom senere, Side 126—127).

Waterpasset.

Et Waterpas består, — ligesom Niveauet paa et Nivellerinstrument, — af et lukket, svagt krummet, Glasrør, der er omtrent helt fyldt med Vinaand eller en anden letflydende Vædske.

Røret er foroven forsynet med nogle faa Inddelinger og fastgjort til et kort, afrettet Stykke Brædt paa

saadan Maade, at Boblen staar midt i Inddelingerne, naar Brædtet er vandret.

Forinden Waterpasset benyttes, bør det undersøges, om det er retvisende, hvilket sker paa følgende Maade:

Waterpasset anbringes nøjagtigt vandret over to faste Punkter, hvorefter det vendes om, saaledes at dets 2 Ender bytter Plads; Boblen skal da, — saafremt Apparatet er i Orden, — blive staaende paa samme Plads (midt i Inddelingerne).

Flytter Boblen sig, er Glasrørets Stilling galt i Forhold til Brædtet.

Er Glasrøret til at bevæge ved smaa Stilleskruer, kan man, ved at stille paa disse, rette Fejlen; hvis ikke, maa man høvle lidt af Brædtet, hvorved Anlægsfladens Stilling i Forhold til Røret kan forandres, som man ønsker.

Anvendelsen af Waterpasset er iøvrigt saa simpel, at den næppe behøver at beskrives.

Ved Hjælp af Waterpasset kan man indenfor korte Afstande udføre smaa Nivellementer, idet man nedrammer Smaapæle, og med Waterpasset (i Forbindelse med en Meterstok) maaler den lodrette Højdeforskel mellem Pælene.

Eventuelt kan en længere *Retskede*, — 5: et afrettet, høvlet Brædt af ca. 3—4 Meters Længde, — tages til Hjælp.

Ofte er der paa Waterpasset anbragt 2 Libeller, idet der for Enden af Brædtet yderligere er anbragt en Libelle, vinkelret paa den første.

Waterpasset benævnes da „Loddebrædtet“.

Pejling.

Skal der foretages en Opmaaling af Bundforholdene (Dybdeforholdene) i en Sø, en Fjord el. lign., kan

man ikke benytte de tidligere beskrevne Metoder for Højdemaaaling, men maa gaa frem paa anden Maade.

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

Kender man da tillige Koten paa Vandspejlet i Søen eller Fjorden, findes Koten paa Bunden i de forskellige Punkter ved at trække de maalte Vanddybder fra denne Kote.

Er Vandstanden foranderlig, maa der ved Bredden anbringes et fast Vandstandsbrædt, paa hvilket Vandstanden kan aflæses ved Begyndelsen og Afslutningen af hver Opmaaling (Pejling).

En Pejling udføres paa følgende Maade:

Man begynder med paa Land at rejse et Par høje Master (Signaler), efter hvilke man tager Retning under Pejlingen; f. Eks. rejses de i Fig. 67 viste Master A og B samt C og D, og man benytter da først Retningslinien A B og derefter Retningslinien C D, og saaledes videre.

Man roer derefter ud paa Søen i en Baad, i hvis Agterende der er anbragt en Rulle, paa hvilken der er oprullet en lang Line, „Pejllinen“.

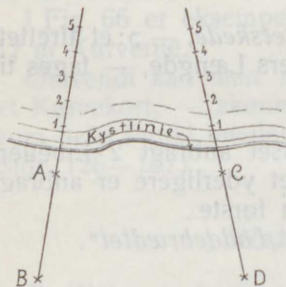


Fig. 67.

Pejllinen, der helst bør være et Staaltraadstov, er almindeligvis 200—400 m langt og for hver 5 eller 10 Meter forsynet med et Mærke. Linens ene Endepunkt, Nulpunktet, fastgøres i Land (f. Eks. ved Masten A), og

Linen vil da efterhaanden vikles op, eftersom man roer frem, stadig holdende sig i Retningen A B.

En ved Rullen anbragt Mand melder, hver Gang et Mærke passerer, idet han raaber: 10, 20, 30 o. s. v.,

og for hvert Raab tager en anden Mand Vanddybden, — enten ved en lang, i Meter inddelt, Stage (*Pejlstagen*), eller paa større Dybder ved et Lod med inddelt Line.

Den aflæste Vanddybde opnoteres af Formanden i Maalebogen ved Siden af det tilsvarende Længdetal i Retningen *A B*.

Som man ser, *behøves der altsaa mindst 4 Mand til Udførelse af en Pejling*: én til at skrive (Formanden), én til at aflæse Afstanden fra Land, én til at udføre Dybdemaalingen, og én til at ro.

Mærkerne paa Line og Stage maa være tydelige.

Stagen males gerne paa lignende Maade som en Landmaalerstok, og der sættes en Klump Jærn el. lign. paa Foden af Stagen for, saavidt muligt, at faa den til at flyde lodret, hvorved den er lettest at manøvrere.

Endvidere bør Stagen ikke være for lang, helst ikke længere end 6—8 Meter, — og er der Mudder paa Bunden, forsynes den forneden med en flad Skive (ca. 15—20 cm i Diameter) for at hindre den i at synke ned i Mudderet.

Det er klart, at Pejlingen efter en enkelt Retning (f. Eks. *A B*) svarer til et Linienivellement, — og at Pejlingen efter flere Linier ganske svarer til Udførelsen af et Fladenivellement.

Man faar altsaa ved de forskellige Liniepejlinger det fornødne Materiale til Optegning af Niveaukurver (*Dybdekurver*) ganske paa samme Maade, som omtalt under Fladenivellement.

Miring.

Har man opgivet 2 Højder, f. Eks. ved nedrammede Pæle *A* og *B* (Fig. 68), kan man let mellem disse indskyde en Række andre Pæle, saaledes at

Hovederne af alle Pælene (i Henseende til Højden) kommer til at ligge paa en ret Linie.

Dette udføres ved Hjælp af Miretavler.

Et Sæt Miretavler bestaar, som det fremgaar af Figuren, af 3 Stykker Tavler I, II og III.

Tavle Nr. I (den store Tavle) er delt i 2 Halvdele, af hvilke den ene er sortmalet og den anden hvidmalet, medens de 2 smaa Tavler hver kun er malet med een Farve, den ene sort og den anden hvid.

Højden af de smaa Tavler er nøjagtig lige store, regnet fra Overkant af Tavle til Foden af Stokken,



Fig. 68.

og de smaa Tavler er igen nøjagtig lig med Afstanden fra Midten af den store Tavle til det

nederste Punkt af dennes Stok.

Staar Tavlerne derfor, som vist i Figuren, er det klart, at Punkterne A, C og B maa ligge paa en ret Linie, naar Overkanten af de smaa Tavler flugter med Midten af den store Tavle.

En Miring udføres paa følgende Maade:

Man begynder med at anbringe den store Tavle I over Pælen A og holder selv en af de smaa Tavler (II) over Pælen B, idet man sigter fra Overkanten af denne Tavle til Midten af den store Tavle.

Samtidig lader man en Hjælper holde den tredje lille Tavle (III) saaledes, at Overkanten af denne flugter med den ovennævnte Sigtelinie, hvorefter der ved C rammes en Pæl i Jorden, som slaas ned lidt efter lidt, idet man først sørger for, at Pælen i Henseende til Sideretning er i Flugten A B, og derefter afretter Højden saaledes, at Flugten af alle 3 Tavler passer, naar Miretavlen holdes over denne Pæl.

Toppen af de 3 Pæle A, C og B er da i Flugt med hinanden.

Højden af de smaa Tavler er i Reglen ca. 110 cm, og Tavlerne gøres gerne ca. 10×30 cm i Tværmaal for de smaas Vedkommende, og 20×30 cm for den store.

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

Anvendelsen af Miretavler ved Rørlægning og Justering af Jærnbanespor er omtalt i det følgende.

Rørledninger.

Rørledninger til Bortledning af Vand falder efter Arten af det Vand, som Rørene fører, i 2 Grupper, nemlig:

1) Drainledninger og 2) Kloakledninger.

Drainledninger tjener til Opsamling og Bortføring af Grundvand, og der anvendes hertil altid „porøse“ Lerrør. Kloakledninger derimod fører enten kun Overfladevand (Regnvand) eller baade Overflade- og Spildevand, og der anvendes hertil altid „tætte“ Rør: Støbejernsrør, saltglass. Lerrør, Beton- og Monierrør.

Støbejernsrør finder Anvendelse ved Afløb inde i Bygninger, — de 3 sidstnævnte Slags Rør ved Afløbene udenfor.

I det følgende skal nærmere omtales nogle almindelige Fordringer til de to Arter af Ledninger.

Alle Rørledninger skal lægges med de paa Planerne angivne bestemte Fald og nøjagtigt retlinede; Knæk bør kun forekomme ved Nedgangsbrønde eller lign. Steder.

For Ledninger, der fører Afløb fra Huse (mindre Ledninger), er der et vist Minimums-Fald (mindste Fald), som altid skal overholdes, og som f. Eks. er ca. 1:100 for Spildevandsledninger. Alm. Drain- og

Overfladevandsledninger gives i Reglen et mindste Fald af ca. 1 : 300 à 1 : 400. *)

Til Rørledninger med Diameter indtil 12—15 Tommer (30—40 cm) anvendes som oftest saltglasserede Lerrør; er Diameteren synderlig større, anvendes hyppigst støbte Betonrør (Monierrør), som dog ogsaa anvendes i mindre Dimensioner.

Saltglasserede Rør bør kun anvendes, hvor Bunden, hvorpaa de lægges, er fast og god, — og de bør helst ikke lægges paa Slyngværk eller kunstigt fremstillede Sand- eller Grusfundamenter.

Rørene lægges med Mufferne mod Faldet, saaledes som det fremgaar af Figurerne 70 og 71, og Lægningen af Ledningen paabegyndes fra neden.

Omkring Enden af hvert Rør lægges en Væge af tjæret Værk, saaledes at Rørene slutter tæt i Mufferne, og alle Mufferne omgives med en ca. 10 cm tyk Ring af æltet Ler eller med en Bandage af Cementmørtel 1 : 2 (et Maal Cement + 2 Maal Sand).

Lægningen af Ledningerne maa naturligvis foretages med stor Omhu og navnlig saaledes, at Rørene kommer til at hvile paa Stammen og ikke paa Mufferne eller Samlingerne.

Almindelige Monierrør samles med Monierbandager eller omstøbes med Cementmørtel 1 : 2.

Samtlige Rør og Forbindelsesstykker skal have en regelmæssig Form og være fuldstændig glatte baade indvendig og udvendig, og de skal være fri for Revner og Beskadigelser af enhver Art.

Tilfyldningen omkring Ledningerne skal ske med Forsigtighed, og Fylden skal stemples fast paa Siderne af Ledningen; om fornødent bør Tilfyldningen tillige vandes for at fremme en hurtig „Sætning“ af Jorden.

Alle Rørbrønde skal være af samme gode Kvalitet som Rørene, og Tilslutningen mellem Brøndene og

*) For den endelige Fastsættelse af Faldet paa en Ledning, vil naturligvis lokale Omstændigheder altid spille en Rolle.

Ledningen skal ske med samme Omhu, som mellem Rørene indbyrdes.

Alle Nedgangsbrønde, Gennemløbsbrønde og andre Brønde skal funderes omhyggeligt, og Bunden støbes i god Beton; iøvrigt vil Dimensionerne af Brøndene og den nærmere Indretning af disse i Reglen være fastsat i de særlige Betingelser for hvert enkelt Anlæg.

Angaaende **Drainledninger** skal kortelig bemærkes, at Diameteren af Rørene almindeligvis varierer mellem 2 og 4 Tommer (5—10 cm), efter som Rørene skal anvendes i Stikdrain eller Hoveddrain (Samledrain); ligeledes afhænger ogsaa Faldet paa Drainledningen noget heraf.

Minimums-Faldet (det mindste Fald) er, som tidligere nævnt, ca. 1:400.

Ved alle Tilløb eller Retningsforandringer af Drainledningerne bør der anvendes glass. „Grenrør“ eller „Bøjninger“ af samme Dimension som Drainrørene.

Paa Siderne og foroven omgives Drainrørene som Regel med et ca. 15—20 cm tykt Lag lerfri Singels, Murstensskærver eller Slagger.

Ved Draining af Marker plejer man undertiden, — naar Drainrørene kommer til at ligge i Flydesand, og man ikke vil ofre Singelslag eller et groft Gruslag omkring Rørene, — at omgive disse med Langhalm, hvilken Anordning ofte gennemføres med Held, idet det har vist sig, at saaledes lagte Ledninger har kunnet fungere tilfredsstillende endog gennem en meget lang Aarrække.

Lægning af større Rørledninger.

Skal der lægges en retlinet Ledning i aaben gravet Rende, maa Højden paa Ledningen ved dennes Ender være opgivet, forinden Lægningen af Ledningen kan paabegyndes.

Højden kan f. Eks. være opgivet saaledes, at Ledningens Bund skal ligge i en vis Dybde under et bestemt Mærke (f. Eks. Toppen af en nedrammet Pæl), og Lægningen af Ledningen udføres da paa følgende Maade:

Der anbringes ved hvert Endepunkt af Gravningen en Planke paa Højkant tværs over Rendegravningen, saaledes som vist i Fig. 69; Planken holdes i fast og urokkelig Stilling ved Smaapæle, som nedrammes i Jorden, og til den ene af disse Planker fastsømmes den „dobbelte“ Miretavle, saaledes som vist.

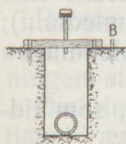


Fig. 69.

Skal Bunden af Ledningen ligge f. Eks. 2,70 m under Pælen B, maaler man ved Hjælp af Waterpasset og en Meterstok den lodrette Afstand fra Toppen af Pælen til Midten af den store Tavle, — og er denne Afstand f. Eks. 0,95 m, — er det klart, at Afstanden fra den store Tavles Midte til Rørets Bund maa blive

$$2,70 + 0,95 = 3,65 \text{ m.}$$

Den lille Tavle ved Gravningens anden Ende fastgøres derefter paa lignende Maade, idet man sørger for, at Tavlens Overkant ogsaa her kommer til at ligge 3,65 m over Ledningens Bund, og vælges herefter Længden af den tredje Mire („Vandremiren“, ved Hjælp af hvilken Ledningen endelig skal rettes ind) til 3,65 m, udføres Rørlægningen med de 3 Tavler ganske paa samme Maade, som tidligere beskrevet.

Undertiden foreligger Opgaven paa en lidt anden Maade, saaledes som det fremgaar af efterfølgende Eksempel.

Eks. En Kloakledning med tilhørende Nedgangsbrønde skal bygges.

Brøndenes Plads er afmærket i Terrainet, og Bundkoterne skal efter Planerne være henholdsvis $+12,25$ m og $+12,80$ m.

Hvorledes udføres Arbejdet, saaledes at Ledningen faar et jævnt Fald, og hvorledes bestemmes „Opstikkens“ Størrelse og Vandremirens Længde?

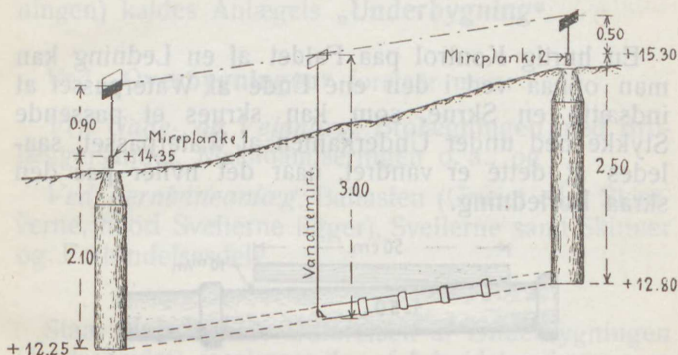


Fig. 70.

Løsning:

Man begynder med (Fig. 70) at anbringe et Par Planker (Mireplanke Nr. 1 og Nr. 2) paa Højkant, vinkelret paa Kloakledningens Længderetning og lodret over de Pæle, som angiver Midten af Nedgangsbrøndene.

Pælens Plads afmærkes paa Mireplanterne, hvorefter man nivellerer Overkanten af disse og finder f. Eks.

$$\begin{aligned} \text{Koten for Mirepl. Nr. 1} &= +14,35 \\ \text{— „ — Nr. 2} &= +15,30 \end{aligned}$$

Bunden af Brøndene skal da ligge henholdsvis 2,10 m og 2,50 m under Overkanten at de to Mireplanke (se Fig.), og vælges herefter Vandremirens Længde til f. Eks. 3 m, bliver

$$\begin{aligned} \text{Opstikket for Mirepl. Nr. 1} &= 3,00 \div 2,10 = 0,90 \text{ m} \\ \text{og} & \\ \text{— „ — Nr. 2} &= 3,00 \div 2,50 = 0,50 \text{ „} \end{aligned}$$

Miretavlerne kommer herved et passende Stykke over Terrainet, henholdsvis ca. 120 cm og ca. 80 cm, idet Overkanten af Mireplanterne antages at ligge ca. 30 cm over det naturlige Terrain.

Vandremirens Indretning fremgaar af Figuren, idet Stokken forneden er forsynet med en lille Fod (Taa), som kan stikkes ind i Rørmundingen, saaledes at Højden af hvert enkelt Rør kan kontrolleres.

En hurtig Kontrol paa Faldet af en Ledning kan man opnaa ved i den ene Ende af Waterpasset at indsætte en Skrue, som kan skrues et passende Stykke ned under Underkanten af Waterpasset, saaledes at dette er vandret, naar det hviler paa den skraa Rørledning.



Fig. 71.

Skal Faldet f. Eks. være 1:50 (Fig. 71), og er Skruen anbragt i en Afstand af 50 cm fra den ene Ende af Waterpasset, skal Skruen skrues 10 mm ned under Underkanten af Waterpasset, naar dette skal benyttes til at undersøge det paagældende Fald.

Er Faldet 1 : 100, maa Skruen skrues 5 mm ned o. s. v.

Da et Rør muligvis kan ligge i Bunden af Muffen af det tilstødende Rør, bør man ikke nøjes med at undersøge Faldet af det enkelte Rør, men man maa tillige prøve Faldet fra det ene Rør til det andet.

Underbygningen ved Vej- og Jærnbaneanlæg.

Som bekendt maa der ved Anlæg af Veje eller Jærnbaner som oftest foretages et meget betydeligt

Jordarbejde, forinden Vejbefæstelsen, — eller for Baneanlægs Vedkommende „Ballasten“ med Sveller og Skinner, — kan anbringes.

Det færdige Jordarbejde (Afgravningen eller Dæmningen) kaldes Anlæggets „Underbygning“.

Ved „Overbygningen“ forstaar man:

Ved Gade- og Vejanlæg: Brolægningen med Brolæggerlandet, Makadamiseringen o. a., og

Ved Jærnbaneanlæg: Ballasten (Gruset eller Skærverne, hvori Svellerne ligger), Svellerne samt Skinner og Forbindelsesdele.

Staar man overfor Udførelsen af Underbygningen (Jordarbejdet), foreligger der af Arbejdstegninger som oftest kun et *Længdeprofil* samt et eller flere *Tværfiler*, foruden de fornødne Tegninger af Gennemløb m. v. og hvad dertil hører.

Plantegning udleveres i Reglen ikke, idet Retningslinien (Midtlinien) for Anlægget som oftest er afmærket i Marken, forinden Jordarbejdet tager sin Begyndelse. Skulde dette ikke være Tilfældet, maa der naturligvis foreligge en Plantegning, efter hvilken Afsætningen kan foretages.

Afmærkningen („*Udstikningen*“) af Linien foretages med Pæle, der rammes ned i Jorden med konstant (samme) indbyrdes Afstand, som Regel for hver 50 m paa lige Strækninger og i Kurver for hver 25 eller 20 m; for hver Pæl anbringes en Nummertavle med paamalet Tal, som angiver, hvor langt vedkommende Pæl („*Station*“) ligger fra Begyndelsespunktet.

Nummerbrædtet anbringes ca. 30 cm fra Pælen og saaledes, at man aflæser Tallet, naar man bevæger sig fremad i Linien.

Den udstukne Midtlinie tjener ved Jærnbaneanlæg m. fl. til Vejledning for den „Besigtigelseskommission“, som forinden Arbejdets Udførelse skal god-

kende Anlægget, og de nedrammede Pæle benyttes af Bygherren og Entreprenøren til Optagelse af det Linienivellement, som danner Grundlaget for Optegningen af Længdeprofilet og dermed for Projektets Udarbejdelse.

Længdeprofilet.

Længdeprofilet viser et Snit paa langs af Linien. For at fremstille dette, maa der først foretages et Linienivellement, saaledes som beskrevet Side 74.

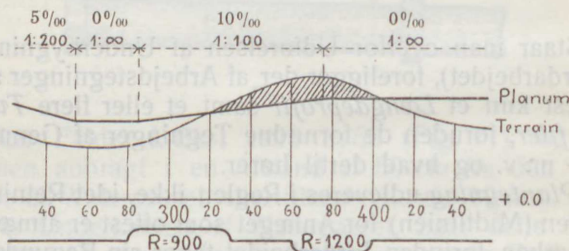


Fig. 72.

Optegningen af Profilet foretages paa den Maade, at man først paa Papiret tegner et ret Linie, hvorpaa der for hver Station oprejses en Vinkelret, paa hvilken Koter afsættes, regnet fra den rette Linie, som antages at ligge i Kote 0,00 (eller en anden valgt Kote).

Paa denne Maade fremkommer den bugtede ujævne Linie, *Terrainlinien*, saaledes som vist i Fig. 72.

De nivellerede Koter indskrives paa Profilet (hvad der dog ikke er gjort i Figuren).

Man plejer i Reglen at anvende ét Maalestoksforhold for Længder og et andet for Højder, saaledes at det sidste Maalestokforhold gøres større end det første (f. Eks. 10 Gange saa stort); herved kommer alle Højderne til at træde tydeligere frem, hvad der

er af Betydning, da Højdemaalet ellers vilde blive for smaa i Forhold til Længden af Linien.

Paa Længdeprofilet er desuden optegnet Planumslinien, idet man ved **Planum** forstaar den øverste Flade af den færdige Underbygning.

Som det fremgaar af Fig. 72 ligger Planum nogle Steder over Terrainet, medens Planum andre Steder (f. Eks. mellem St. 320—400) skærer gennem dette; første Sted er der altsaa Paafyldning og sidste Sted Afravning (vist ved Skravering).

Planum er, som man ser, en brudt Linie, idet de enkelte Liniestykker snart er vandrette og snart stiger eller falder, — og selvfølgelig bliver Jordarbejdet desto større, jo mere Planum afviger fra Terrainet.

Faldet eller *Stigningen* paa Planum er angivet paa den vandrette Linie foroven.

At Stigningen er 1:100 (én paa 100) vil sige, at Planum stiger 1 m for hver 100 m, der maales frem.

Som Regel angives dog Stigningsforholdet paa anden Maade, nemlig i „*pro mille*“ (den latinske Betegnelse for 1000), hvorved angives det Antal Meter, som Planum stiger eller falder pr. 1000 m.

En Stigning af 1:100 svarer altsaa til 10 paa 1000, eller 10 „*pro mille*“ (skrives 10‰).

Eks. 5‰ svarer til 1:200; $3,3\text{‰}$ svarer til 1:300; 8‰ til 1:125 o. s. v.

Er Planum vandret (altsaa Stigningen 0), betegnes dette ved 1:∞ eller 0‰ .

For ethvert Bane- eller Vejanlæg er der fastsat en vis Maximums-Stigning (største Stigning), som ikke maa overskrides; denne varierer for de fleste Statsbaneanlæg i Reglen mellem 1:100 (10‰) og 1:150 ($6,7\text{‰}$), for Privatbaneanlæg i Reglen mellem 1:80 ($12,5\text{‰}$) og 1:100 (10‰), for Vejanlæg mellem 1:16 ($62,5\text{‰}$) og 1:30 ($33,3\text{‰}$) o. s. v., — og

jo fladere Max.-Stigningen fastsættes, desto større bliver naturligvis Jordarbejdet.

Under Profilet er *Krumningsforholdene* angivet.

Den viste Linie skal forstaas saaledes, at den udstukne Midtlinie er ret indtil St. 280; herfra kurver Midtlinien til højre i en Cirkelbue med Radius 900 m indtil St. 330, hvor Linien atter bliver ret.

Fra St. 360—400 bøjer Linien til venstre med Radius = 1200 m, hvorefter den fra St. 400 atter fortsættes retlinet o. s. v.

Tværprofilet.

Tværprofilet viser et Snit vinkelret paa Liniens Længderetning.

I Fig. 73 er f. Eks. vist et Tværnsnit af en Dæmning.

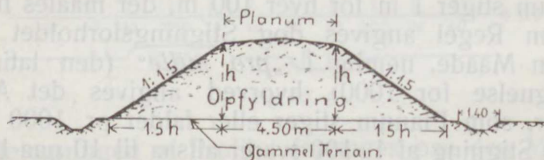


Fig. 73.

I Tværprofilet er angivet saavel Planumsbredden (4,5 m) som Skraaningsanlægget (1:1,5).

At Skraaningsanlægget er 1:1,5 (eller 1:1½) vil sige, at Skraaningen stiger (eller falder) 1 m i lodret Retning for hver 1,5 m, man gaar ud i vandret Retning.

Er Dæmningsens Højde h , optager altsaa Skraaningerne alene en Bredde af $1,5 h$ til begge Sider.

Ved Planum forstaas, som tidligere nævnt, den øverste Flade af den færdige Underbygning; denne er paa tværs af Længderetningen som oftest udstyret

med en svag Afrygning (tagdannet) for Vandafledningens Skyld, — eller den har ensidigt Fald, — medens den i Længderetningen selvfølgelig stiger eller falder, saaledes som angivet i Længdeprofillet.

I Fig. 74 er vist et Tværprofil af en Dæmning over stærkt skraanende Terrain; som man ser af Profilet, er der i det paagældende Snit foruden Paafyldning tillige en væsentlig Afgravning.

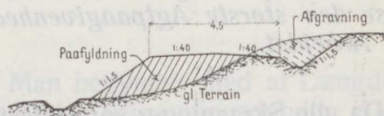


Fig. 74.

Jordarbejdet.

Angaaende Jordarbejdet er i al Almindelighed at bemærke, at alle Dæmninger skal fremstilles af god Fyld, og at Tørvejord, Glideler og lign. daarlig Fyld ikke maa anvendes.

Skraaningsanlægget er i Reglen $1:1\frac{1}{2}$ ($1:1,5$), naar Jordmassen er fast og god; er dette ikke Tilfældet, maa Anlægget forøges eller Skraaningerne sikres paa anden Maade.

I visse Tilfælde kan man ved Afgravninger, hvor Moderjorden er god og fast, nøjes med et Anlæg af $1:1,25$ (f. Eks. ved Afgravninger for Veje); ved Jærnbaneanlæg (Statsbaneanlæg) forlanges dog i Reglen altid et Anlæg af mindst $1:1\frac{1}{2}$.

Dæmninger skal fremstilles med tilbørligt Synkemaal og Overbredde, saaledes at Arbejdet, naar det afleveres som færdigt (hvilket i Reglen sker ca. et Aar efter Fuldførelsen), fremtræder med de rigtige Bredder og de paa Planerne angivne Koter.

Hvor Dæmninger føres over Grund, som har stærk Hældning til Siden, bør Grunden aftrappes, forinden Paafyldningen foretages; ligeledes bør alle „Væld“, der maatte vise sig under Dæmninger eller i Ud-

gravningens Skraaninger, opfanges og afledes gennem Drain (eventuelt Stendrain).

Der er **et Ansvar** forbundet med at lede et større Jordarbejde, idet en mangelfuld Udførelse let kan medføre Ulykker gennem Skred, og *man bør derfor vise den største Agtpaagivenhed under Udførelsen af Arbejdet.*

Da alle Skraaninger som oftest skal beklædes med Muldjord og besaas, forinden Arbejdet erkendes for fuldført, bør den tilstedeværende Muldjord først afømmes og oplægges, for senere at anvendes til Beklædning af Skraaningerne.

Langs den færdige Vej- eller Jærnbanedæmning (Udgravning) føres som Regel Grøfter paa begge Sider.

Grøftens normale Dimensioner (Bundbredde og Anlæg) er angivet paa Tværprofilet, og Faldet paa Grøfternes forskellige Partier er som Regel angivet i Længdeprofilet.

Grøftebunden bør i Længderetningen intet Steds være vandret, men skal overalt have et Fald af mindst 1 : 500 (2 ‰).

Afsætninger for Jordarbejdet.

Det gælder ved Arbejdets Udførelse særligt om at afmærke de Punkter, *som begrænser* Jordarbejdet, — d. v. s. for Dæmninger Skraaningens Fod, og for Udgravninger den øverste Kant af Skraaningen.

Afsætningerne maa foretages nøjagtigt, da alle Midterpælene efterhaanden forsvinder paa Grund af Afgravningerne og Paafyldningerne.

Skraaningsbredderne afsættes normalt for hver Station (d. v. s. for hver 20—50 m); ved jævnt Terrain

og paa lige Strækninger kan Skraaningsafsætningerne dog ogsaa foretages med større indbyrdes Afstand.

Afsætningerne foretages paa forskellig Maade, eftersom Terrainet er vandret eller stærkt skraanende til Siden.

Vandret Terrain. Man begynder med af Længdeprofilen at finde, hvor stor Afgravningsdybden eller Paafyldningshøjden er i vedkommende Station.

Er en Paafyldningshøjde f. Eks. 2,00 m og Skraaningsanlægget 1 : 1,5 (Fig. 75), foretages Afsætningen ved ud fra Midterpælen og til begge Sider at afsætte en Bredde



Fig. 75.

= $\frac{1}{2}$ Planumsbredde + $1,5 \times$ Paafyldningshøjden,
eller med de angivne Tal

$$\frac{4,5}{2} + 1,5 \cdot 2 = 5,25 \text{ m.}$$

I en Afstand af 5,25 m fra Midterpælen og vinkelret paa Liniens Længderetning rammes altsaa en Pæl i Jorden, idet man sørger for, at Sidepælen kommer til at staa nøjagtigt i samme Højde som Midterpælen.

Dette sidste er nødvendigt, saafremt Toppen af Pælen virkelig skal være et Punkt af Skraaningen.

Højden af Sidepælene bestemmes ved Retskede og Waterpas (eventuelt ved Nivellerinstrument); Skraaningsbredderne udmaales med almindeligt Baandmaal.

Det kan selvfølgelig hænde, at Sidepælene, — naar disse skal anbringes i samme Højde som Midterpælen, og Marken ikke er helt vandret, — kommer til at rage lidt op over Jordoverfladen (Fig. 76), eller at de maaske kommer saa dybt ned, at det er nødvendigt at grave



Fig. 76.

noget af Jorden bort.

En saadan Foranstaltning maa da foretages, hvis man ikke vil foretrække at afsætte et andet Punkt af Skraaningen, og benytte den i det følgende beskrevne Fremgangsmaade.

Stærkt skraanende Terrain. Har Terrainet stærkt „Sidefald“, kan det, som ovenfor antydnet, ikke nytte at sætte Sidepælene ud i samme Højde, som Midterpælen.

Ved Paafyldninger (Dæmninger) vilde nemlig Sidepælene i den lave Side herved komme til at rage højt op over Terrainet og rykke langt ind i Opfyldningen, — og i den høje Side komme saa langt bort fra Skraaningsfoden og saa dybt ned i Jorden, at de vilde blive praktisk uanvendelige.

Paa lignende Maade ved Afgravninger.

Man maa i saa Tilfælde gaa frem paa anden Maade, saaledes som antydnet i Fig. 77.

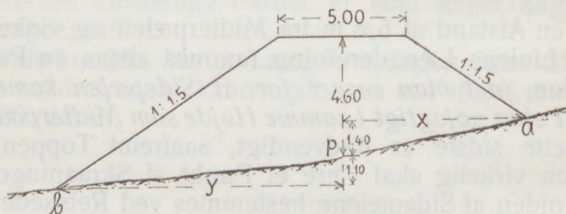


Fig. 77.

Punktet *p* betegner her et Punkt af den udstukne Midtlinie, og den angivne Højde 4,60 m den af Længdeprofilet fundne Paafyldningshøjde.

Man begynder i dette Tilfælde Afsætningen med at skønne sig til Beliggenheden af Skraaningspunkterne *a* og *b*, hvorefter man maaler den nøjagtige Højdeforskel mellem de skønnede Skraaningspunkter og Midterpælen *p*.

Finder man herved, at Punktet *a* ligger f. Eks.

1,40 m over Pælen p , og at dette Punkt igen ligger 1,10 m over b , har man, at

$$\begin{aligned}\text{Afstanden } x &= \frac{1}{2} \text{ Planumsbredde} + 1,5 \cdot 3,20 \\ &= 2,50 + 4,80 = 7,30 \text{ m}\end{aligned}$$

og

$$\begin{aligned}\text{Afstanden } y &= \frac{1}{2} \text{ Planumsbredde} + 1,5 \cdot 5,70 \\ &= 2,50 + 8,55 = 11,05 \text{ m}.\end{aligned}$$

I den lave Side rykker altsaa Skraaningspunktet bort fra Midten paa samme Maade, som det i den høje Side rykker mod Midten.

Afsætningen af Sidepælene foretages paa den Maade, at man paa begge Sider af Midterpælen, henholdsvis i Afstandene 7,30 m og 11,05 m, rammer en Pæl i Jorden, idet man sørger for, at de paa-gældende Pæle kommer til at staa henholdsvis 1,40 m over og 1,10 m under Midterpælen.

Er der skønnet meget forkert, viser det sig derved, at Sidepælene, — naar de skal anbringes i den rette Højde i Forhold til Midterpælen, — enten kommer til at rage højt op over Jordoverfladen (hvis Afstandene x og y er skønnet for smaa), eller at de maa graves dybt ned, (hvis Afstandene er skønnet for store).

Det afhænger da af Fejlens Størrelse, hvorvidt man vil benytte Pælene, eller man vil afsætte andre, som har en mere rigtig Beliggenhed, svarende til Skraaningens Fod.

For Afgravning paa Terrain med stærkt Sidesfald foregaar Sideafsætningerne ganske paa samme Maade.

I Fig. 78 er p et Punkt af den udstukne Midtlinie, og Afgravningsdybden (den lodrette Afstand fra p ned til Planum) er 1,00 m.

Afsætningsbredden til højre (til det øverste Skraaningspunkt c) findes da ved først at skønne Beliggen-

heden af Punktet *c*, og derefter at maale dette Punkts Højde (1,40 m) over Midterpælen, hvorefter man har

$$\text{Sideafstanden } x = 3,45 + 1\frac{1}{4} \cdot 2,4 = 6,45 \text{ m,}$$

idet den halve Planumbredde + Grøftebredden antages at være = 3,45 m og Skraaningsanlægget 1:1 $\frac{1}{4}$.

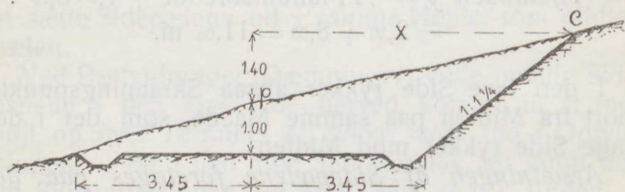


Fig. 78.

Sidepælen afsættes herefter saaledes, at den kommer til at ligge 6,45 m ud til Siden for Midterpælen og nøjagtig 1,40 m over denne.

Paa lignende Maade afsættes Skraaningspunkterne i den lave Side af Terrainet.

Anm. For at lette Udregningen af Sideafstandene skønner man gerne Skraaningspunkterne saaledes, at Højdedifferensen mellem disse og Midterpælen bliver et bekvemt Tal (med højst én Decimal), saaledes at Udregningen kan foregaa hurtigt.

Overbygningen ved Jærnbaneanlæg.

Overbygningen bestaar af Skinner med Forbindelsesdele, Sveller og Ballast.

Ballasten, hvori Svellerne hviler, er enten Grusballast eller Stenballast.

Grusballast bør saavidt muligt bestaa af Smaasten af Størrelse fra ca. 0,5 til 4,0 cm i Tværmaal,

blandet med grovkornet, kvartsholdigt Grus, som gerne maa være en ubetydelig Smule lerholdigt. Et mindre Sandindhold (indtil ca. 10%) er kun til Gavn for Ballasten, da Sporet herved faar et roligere Leje, end hvis det laa i ren Grusballast. Stenene skal være haarde og i Stand til at modstaa Vejr- ligets Indflydelse.

Ballasten fyldes i Reglen op i Højde med Over- kanten af Svellen, eller lidt derover; iøvrigt afhænger Ballastlagets Tykkelse og Bredde m. v. af Anlæggets Art, og vil som oftest være foreskrevet i de særlige Betingelser for Anlægget.

Stenballast er et betydeligt bedre Ballastmateriale end Grusballast og benyttes af Statsbanerne navnlig i Stationernes gennemgaaende Hovedspor, i alle vigtigere Sporskifter og Krydsningssporskifter samt i de saakaldte „isolerede“ Skinnestrækninger. Endvidere anvendes Stenballast for Hovedbanernes Vedkom- mende i Sporet paa fri Bane.

Stenballasten bestaar enten af Skærver alene, hvad der er det bedste, eller ogsaa af en Blanding af Skærver og Ral, eller endelig af Ral alene. Sten- størrelsen bør normalt ligge mellem ca. 2—7 cm. Det bedste Stenballast-Materiale er Granit, men ogsaa andre haarde Stenarter, som kan modstaa Vejr- ligets Indflydelse, kan anvendes. Flint i større Mængde bør helst undgaas, og Kalksten maa kun forefindes i ringe Mængde (indtil ca. 5%).

Svellerne er som Regel Træsveller, der impræg- neres før Brugen (mod Raad).

Svelleafstanden samt Dimensionen af Svellerne er foreskrevet i de særlige Betingelser for hvert Anlæg.

Svellerne anbringes med konstant indbyrdes Af- stand (ved Skinnestødene dog med en noget mindre Afstand) og lægges iøvrigt paa lige Strækninger vinkelret paa Sporets Midtlinie og i Kurver normalt paa samme.

De anbringes i Reglen med Kærnesiden (den fuldkantede Side) nedad, og skal efter Anbringelsen understoppes vel med Ballast.

Skinnerne fæstes enten direkte til Svellerne med Skinnespiger, eller der indskydes en Underlagsplade mellem Skinnerne og Svellen.

Ved moderne Statsbanespor benyttes altid Underlagsplader, der befæstes til Svellen ved *Svelleskruer*, som paa langt solidere Maade end Spiger fastholder Skinnen til Svellen.

Den indbyrdes Forbindelse mellem Skinnerne sker ved Lasker og Bolte; Laskeboltene anbringes normalt med Møtrikkerne ind imod Sporets Midtlinie.

Skinnerne lægges med *Spillerum i Stødene* varierende fra ca. 5—10 mm, afhængig af Skinnernes Længde, samt afhængig af, om Skinnernes Lægning foregaar i varmt eller koldt Vejr (Sommer eller Vinter).

De lange Skinner kræver et forholdsvis større Spillerum end de korte, og Spillerummet skal selvfølgelig være størst, naar Lægningen foregaar i koldt Vejr (af Hensyn til Temperaturudvidelsen).

Ved **Materialernes Modtagelse** paa Arbejdspladsen maa der drages Omsorg for, at Materialerne aflæsses og stables paa en saadan Maade, at de ikke tager Skade. Det maa her ved Aflæsningen af Skinnerne navnlig iagttages, at disse ikke kastes ned fra Vognen, men at de ved Hjælp af to skraatstillede Ledeskiner eller lign. føres enkeltvis ned, saaledes at de ikke falder imellem eller paa hinanden.

Der findes bestemte Regler for Materialernes Aflæsning og Stabling paa Arbejdspladsen (Regler, som gælder baade for Sveller, Skinner og Forbindelsesdele), og Formanden for et Sporlægningsarbejde maa være nøje kendt med disse Regler og nøje følge dem.

Overbygningens Anbringelse.

Forinden Overbygningen anbringes, skal Planum omhyggelig renses og reguleres.

Til Vejledning for Sporets Lægning anbringes ved Kanten af Planum de fornødne *Afsætningspæle* (firkantede Pæle, ca. 8×8 cm i Tværsnit og ca. 1 m lange).

Pælene anbringes for hver 30—40 m (udfor et Skinnestød), idet der tillige anbringes Pæle ved alle Knæpunkterne i Længdeprofilen samt i Tangentpunkterne.

Sporets Midte afsættes ud fra disse Pæle, og Pælene afskæres efter foretaget Nivellement saaledes, at Overkanten af Pælene svarer til Skinneoverkant, idet der ved Dæmninger tages fornødent Hensyn til det Synkemaal, der er givet Dæmningerne, og som endnu skal bevares.

I Kurver paa fri Bane lægges Sporet med *Sidehældning*, idet den ydre Skinne lægges højere end den indre.

Sporforhøjelsen (der afhænger af Radius i Kurven samt Toghastigheden), varierer fra ca. 10—120 mm, og skal have sin fulde Højde i Tangentpunkterne.

Den normale Sporvidde (Afstanden mellem Inderkanten af Skinnerne) er 1,435 m; i alle Kurver med Radius mindre end ca. 8—900 m forøges dog Sporvidden, idet *Sporudvidelsen er størst, naar Radius er mindst*.

Sporudvidelsen varierer fra ca. 3—30 mm, og skal være fuldt til Stede i alle Tangentpunkterne.

Sporets Justering. Sporet løftes i 2 „Løft“, idet det under 2^{den} Løftning justeres efter Ballastpælene.

Til at begynde med aflæsses langs Sporet og imellem Svellerne kun saa megen Ballast, som er

nødvendig til den foreløbige Løftning og Understopning af Sporet, d. v. s. omtrent Halvdelen af den totale Grusmængde; derefter foretages Løftningen paa den Maade, at Svellerne løftes én efter én ved Hjælp af 2 „Vugtebomme“, hvorefter man med Stoppehakker driver Ballasten ned under Svellerne, og samtidig forskyder Sporet saa nogenlunde i Retning ved Hjælp af Vugtebommene.

Naar 1^{ste} Løftning af Sporet saaledes er foretaget, kan Resten af Ballasten paaføres og den endelige Løftning og Justering af Sporet finde Sted, *idet man ved „Justering“ af Sporet forstaar den endelige Afretning saavel i Henseende til Højde som Side-retning.*

Justeringen foregaar paa den Maade, at Stødsvel-lerne udfor hver Afsætningspæl først løftes og understoppes, saaledes at de kommer til at ligge i den rigtige Højde, hvorefter de mellemliggende Skinne-stød løftes ved Understopning, idet Højden bestemmes ved Sigtetavler (Mirer).

Miretavlerne 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 knn er ca. 10 cm.

De brede Tavler har den Fordel, at de straks angiver enhver Vindskævhed i Sporet.

Endelig kan man ogsaa, naar man er øvet, nøjes med paa Øjemaal at sigte langs med Skinnerne, hvorved kan opnaas en rigtig god Afretning af Sporet.

Ved Justeringen af Sporet skal det paases, at de to Skinnestrænge kommer til at ligge i den rigtige Højde i Forhold til hinanden.

Paa lige Strækninger, hvor Skinnerne skal ligge i

samme Højde, undersøges dette ved Hjælp af et almindeligt Waterpas i Forbindelse med en Retskede, som er lang nok til at naa tværs over Sporet; — naar Boblen staar i Midtstillingen, er Sporet vandret!

I Kurver, hvor den ydre Skinne skal ligge højere end den indre, benyttes en særlig Retskede, i hvis ene Ende er anbragt en lodret Skrue, som kan skrues et passende Stykke ned under Underkanten af Retskeden, saaledes at denne er vandret, naar Sporet har den rette Sidehældning (jfr. Fig. 71 og Forklaringen sammesteds).

Ved at indstille Skruen (Retskeden) paa forskellig Maade kan man altsaa afsætte forskellige Sidefald.

Sluttelig revideres Sporvidden ved Hjælp af et stift Spormaal, og Laskeboltene (som har været løsnede under de første større Løftninger af Sporet) skrues fast an.

Vedrørende Justeringen af Sporet skal sluttelig bemærkes, *at alle Overgange skal være jævne*, og at der intet Steds maa forekomme pludselige Knæk.

Hvor Faldet paa Længdeprofilet varierer, skal Overgangene derfor jævnes ud paa passende Maade, og hvor den yderste Skinne i en Kurve ligger højere, skal Overgangen fra den lige Strækning til Tangentpunktet udjævnnes paa en passende Længde.

Ligeledes hvor der er Tale om Sporudvidelse.

Løvrigt vil der ved alle større Sporanlæg som oftest blive givet særlige Regler for Sporets Lægning, hvilke Regler absolut skal følges.

Overbygningen ved Gader og Vejanlæg.

En Gade er sædvanlig inddelt i en Kørebane i Midten og et Fortov ved hver Side.

Kørebanen indtager i Reglen ca. $\frac{3}{5}$ af hele Gadebredden (regnet fra Huslinie til Huslinie), medens Fortovene hver kun indtager $\frac{1}{5}$.

I Fig. 79 er vist et Tværprofil af en Gade.

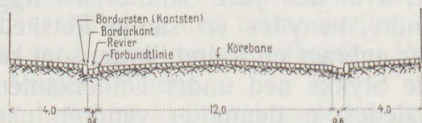


Fig. 79.

Kørebanen begrænses ved Siderne af to Linier, som kaldes „*Forbundtlinierne*“.

Imellem Forbundtlinierne og Kantstenene, som begrænser Fortovet (*Bordurstenene*), er indskudt en Rendesten paa hver Side af Gaden, saaledes som vist i Figuren.

Saa vel Forbundtlinierne som Bordurkanterne følger i Reglen Kørebanemidstens Længdefald, hvorimod Partiet imellem disse Linier (altsaa den egentlige Rendesten) har sit eget Fald.

Rendestenen skal for Vandaflledningens Skyld have Længdefald mod Nedløbsbrøndene (helst ikke under ca. 1:200), og man forstaar altsaa, at hvis Kørebanen er vandret, eller hvis dens Fald er mindre end 1:200 (5 ‰), maa Rendestenen have et stærkere Fald, hvilket gives ved at hæve eller sænke Rendestensbunden paa passende Steder.

Det lille skraa Stykke „*Revieret*“ udjævner da de forskellige Højdedifferenser mellem Rendestensbunden og Forbundtlinierne.

Afstanden mellem Rendestensbrøndene gøres normalt ikke større end ca. 20—30 m.

Kørebaner i Gader og Veje.

Kørebaner er som oftest forsynet med en Oprunding (Overhøjde paa Midten) af Hensyn til Vandaflledningen og Sliddet paa Vejen (Gaden).

Den Kurve (Bue), efter hvilken Kørebanen oprundes, kaldes en *Parabel* (Fig. 80), og Oprundings Størrelse angives ved Pilhøjden af Buen divideret med Gadens eller Vejens hele Bredde, altsaa

$$\text{Oprundingen} = \frac{p}{b}$$

Oprundings Størrelse afhænger af Gadebelægningsens Art, idet Oprundingen gøres desto større, jo lettere Gaden (Vejen) slides, og desto ujævnere Vejoverfladen er.

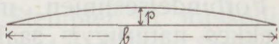


Fig. 80.

Eksempelvis anføres, at

Oprundingen for Grusveje	er....ca. 1:24 à 1:36
— - Skærveveje	 - 1:36 à 1:48
— - Stenbro	 - 1:48 à 1:80
— - Træbrolægn.	 - 1:80
— - Asfalt	 - 1:100

Eks.

Bredden af Kørebanen for en brolagt Gade er 15 m og Oprundingen 1:48; hvor stor er Overhøjden paa Midten af Gaden?

Svar:

Overhøjden paa Midten er

$$\frac{1}{48} \cdot 15,00 = 0,31 \text{ m.}$$

Vil man fremstille en Skabelon svarende til en vis

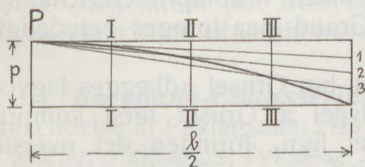


Fig. 81.

Oprunding, p/b , kan dette gøres ved paa en Planke at tegne et Rektangel med Siderne p og $b/2$, saaledessom vist i Fig.81.

Den vandrette og lodrette Side i Rektanglet deles i lige mange lige store Dele (f. Eks. i

4 lige store Dele, saaledes som vist i Figuren), hvorefter man trækker de lodrette Linier I—I, II—II og III—III samt Linierne fra Vinkelpunktet P til Delingspunkterne 1, 2 og 3 til højre.

Skæringspunkterne mellem Linierne P —1 og den lodrette Linie I—I, og mellem P —2 og den lodrette Linie II—II, samt mellem P —3 og den lodrette Linie III—III o. s. v. er da Punkter af den søgte Parabel (Skabelon).

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

I Figuren er kun vist den ene Skabelonhalvdel (den højre); føjes imidlertid paa den anden Side af P en Skabelonhalvdel Magen til, har man den fuldstændige Skabelon.

Kørebanelægningen er for Gader i Byer almindeligvis *Stenbrolægning* (eller Asfalt, eventuelt Træbrolægning), og for Veje udenfor Byerne *Chaussering*.

Stenbrolægning. Brostenene sættes i et Fundament af Sand, som tjener til at fordele Hjultrykket paa de enkelte Brosten over en tilstrækkelig stor Flade.

Sandlagets Tykkelse afhænger af Grundens Beskaffenhed, idet Laget paa god Grund kan være ret tyndt (ca. 10—15 cm, maalt i komprimeret Stand), medens det paa blød Grund maa forøges betydeligt, indtil 35—40 cm.

I sidstnævnte Tilfælde bør Gruset udlægges lagvis, idet den nederste Halvdel af Gruset først komprimeres ved Tromling el. lign., forinden det øverste Lag Grus paaføres. Ved normal Sandtykkelse (ca. 20 cm) nøjes man derimod med at tromle Grunden alene, saafremt dette overhovedet er nødvendigt.

Sandet skal være groft og frit for Sten og Urenheder af enhver Art, — og saavel Strandsand som Bakkesand af den ovennævnte Art kan anvendes.

Stenene sættes i det løse Sand med en Overhøjde af 6—8 cm, idet man ved Sætningen af Stenene passer at trykke noget af det løse Sand op mod Roden af det foregaaende Skifte; — naar et passende Antal Skifter derefter er sat, stødes hver enkelt Sten i Leje med en Støder.

Stødningen udføres med Stempler af forskellig Vægt, idet man først støder med et lettere Stempel (Enmandsstempel), og senere med et Stempel af svær Vægt (Firmandsstempel).

Den Kraft, hvormed der slaas paa de enkelte Sten, er altsaa voksende, og man opnaar herved, at Komprimeringen af Sandlaget skrider jævnt frem.

Forinden Stødningen paabegyndes, spredes der ud over Brolægningen et tyndt Lag Sand, som med en Kost fejes ned imellem Fugerne.

Chaussering. Kørebane-Chaussering fremstilles enten med et Paklag af Granit eller Flintsten i Bunden af Vejen, eller den bestaar helt igennem af Skærver, saaledes som nedenfor beskrevet.

I begge Tilfælde udgraves forinden en „Vejkasse“ til Optagelse af Kørebanematerialerne.

Vejkassens Bund (Planum) skal være fasttromlet og afrettet saaledes, at den færdige Vejbane kan faa den rette Højde og Tykkelse, og der bør med passende Mellemløb (for hver 30—40 m) skaffes Afløb fra Kassens Bund til Grøfterne ved Hjælp af Stendrain.

1.) Kørebane-Chaussering med Paklag. Ved Anvendelse af Paklagssten i Bunden af Vejen, gør man i Reglen Paklagets Tykkelse mindst ca. 10—14 cm.

De Fordringer, der stilles til Paklagsstenenes Form og Dimension, er højst forskellig.

I tidligere Konditioner for Udførelse af Vejarbejder

stilledes ofte Fordring om en regelmæssig Form for Paklagsstenene (Bundstenene), idet disse skulde være langagtige og af trapezformig Tværnsnit, ca. 10 cm høje og 15—20 cm lange, (omtrent som vist i Fig. 82).

Vejen blev da fremstillet paa følgende Maade:

Paklagsstenene anbragtes i Bunden af Vejen med

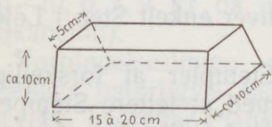


Fig. 82.

Langsiden indgaaende i Rækker paa tværs af denne og saaledes, at Stenene hvilede paa den bredeste af de parallelle Sideflader og vendte den spidse Langside opad.

I Snit paa langs af Vejen fremtraadte altsaa Bundstenene som en „omvendt Brolægning“, omtrent som vist i Fig. 83.

Efter at Bundstenene var udlagt, udkilede Mellemrummene mellem disse med mindre Sten, som blev stødt ned med en Støder, hvorefter der ud over det færdige Paklag spredtes et Dæklag af Skærver i mindst 10—14 cm Tykkelse, som banedes ved Tromling og under rigelig Vanding.

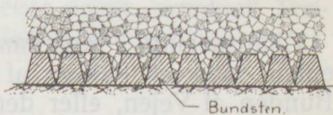


Fig. 83.

Naar endelig Skærvelaget var komprimeret, grusedes der med groft og skarpt Grus under fortsat Tromling og Vanding, og tilsidst blev hele Kørebanen dækket med et tyndt Lag Grus, hvorefter Vejen var færdig.

Skærveveje med Paklag af den beskrevne Art er forholdsvis dyre, og man ofrer nu til Dags i Reglen ikke meget Arbejde paa en regelmæssig Tildannelse af Paklagsstenene.

Benyttes Paklagssten uden Tildannelse, og sættes Stenene for Haanden, bør man imidlertid *tilstræbe saavidt muligt at efterligne den ovenfor beskrevne regelmæssige Udlægning*, saaledes at Stenene altsaa

lægges i Rækker paa tværs af Vejen, hvilende paa den bredeste Sideflade og med den spidse Ende opad.

Kun herigennem kan man opnaa, at der finder *en Forkiling* Sted mellem Paklagsstenene indbyrdes, og at der gennem det saaledes fremstillede kompakte Stenlag opnaas en god Fordeling af Trykket paa Undergrunden.

At lægge Stenene paa Fladen, eller at stille dem skraat, saaledes at de delvis hviler paa hinanden, er i hvert Fald ganske forkasteligt.

I Stedet for at anvende Paklag af Sten udlagt for Haanden, kan man benytte *et Bundlag, der udlægges med Skovl*, hvad der selvfølgelig er det billigste.

Betingelsen for et godt Resultat er imidlertid i saa Tilfælde, at Stenene i Bundlaget har nogenlunde samme Dimension i alle Retninger.

Man kan f. Eks. som Bundlag benytte 8—10 cm Skærver, og de bør da efter Udlægningen dækkes med et mindre Lag almindelige Skærver, hvorefter Laget tromles fast sammen, saaledes at der opnaas en lignende Forkiling mellem Stenene indbyrdes, som ved det „haandsatte“ Paklag.

Efter Tromlingen gruses Bundlaget med et tyndt Lag Grus, hvorefter Skærvedæklaget anbringes, og det hele tromles, vandes og gruses, som ovenfor beskrevet.

Sluttelig skal endelig nævnes, at man som Bundlag i Veje undertiden anvender *Singels*, naar dette Materiale er tilstede i rigelig Mængde, og der er Mangel paa Haandsten af passende Størrelse.

2.) Kørebane-Chaussering uden Paklag (den egentlige Makadamisering) udføres paa den Maade, at Skærverne udlægges i flere Lag, hvert paa 8—10 cm Tykkelse, saaledes at hele Laget deles i to eller tre

tyndere Lag, som tromles hvert for sig under rigelig Vanding, men uden Tilsætning af Grus.

Først naar det øverste Lag er komprimeret, gruses der under fortsat Tromling og Vanding, og tilsidst dækkes hele Kørebanen med et tyndt Lag groft og skarpt Grus.

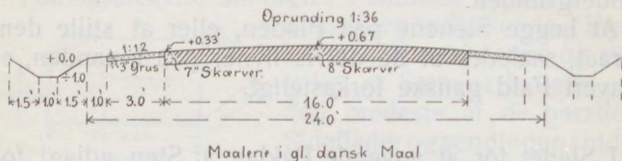


Fig. 84.

Stenlagets samlede Tykkelse retter sig efter Bundens Beskaffenhed og Hjultrykkets Størrelse; i Reglen varierer Tykkelsen mellem ca. 15—25 cm.

Skærvelaget gøres som Regel ca. 3 cm (en Tomme) tykkere paa Midten af Banen end ved Kanterne (maa ikke forveksles med Kørebanens „Oprunding“); i det i Fig. 84 viste Tværprofil af en chausseret Vej, ses bl. a. dette Forhold.

Ved tykkere Stenlag anvendes ofte større Skærver i Bunden af Vejen, f. Eks. 50 mm (2") Skærver nederst, svarende til et Dæklag af 30—40 mm ($\frac{5}{4}$ "— $1\frac{1}{2}$ ") Skærver fóroven; herved opnaas en lille Besparelse i Materialprisen.

3.) Kørebaner af harpet Grus bygges paa lignende Maade som almindelige Skærveveje.

Nederst i den udgravede Vejkasse lægges som Bundlag de fraharpede Haandsten (svarende til Paklaget).

Over Bundlaget lægges derefter et Lag Singels eller Nøddesten, hvorefter det hele Stenlag tromles i fornødent Omfang.

Sluttelig spredes udover Vejbanen et Lag Grus, som tjener til at udfylde Mellemrummene imellem

Stenene, og som tillige tjener som Beskyttelseslag for Vejen.

Kørebaner af nævnte Slags er ikke saa solide og holdbare som Skærveveje, idet Stenmaterialet indeholder baade Granit, Flint og Kalk og saaledes er ret uensartet; heller ikke kan Vejbanen taale saa tungt et Hjultryk, som en Skærvevej, idet de runde Nøddesten og Singels ikke lader sig forkile indbyrdes paa samme Maade, som de skarpkantede Skærver.

4.) Kørebaner af uharpet, usortet Grus er billige at fremstille, men ikke saa gode og holdbare, som de foran beskrevne Kørebaner.

Der udgraves her i Reglen ikke nogen Kasse for Kørebanen, men Vejplanum tildannes tagformig med jævnt Fald (ca. 1:30 à 1:40) fra Midten mod begge Kanter af Vejen.

Over det tildannede Planum spredes derefter det uharpede Grus, som enten tromles eller blot udlægges løst, idet det overlades til Vognfærdslen at køre det fast sammen.

Ikke alt Grus er egnet som Vejgrus.

Gruset skal være af den Beskaffenhed, at det lader sig valse fast sammen, og en Betingelse herfor er, at det er skarpt, og at det indeholder et eller andet Bindemiddel, som f. Eks. kan være en ringe Mængde Ler eller et andet naturligt Bindemiddel.

For Afgørelsen af, om en Grussort er egnet eller ikke som Vejmateriale, er imidlertid Erfaringen den bedste Vejleder.

Strandgrus er saa godt som fuldstændig ubrugeligt som Vejmateriale.

Angaaende **Længdefaldet** paa Gader og Veje er i første Række at bemærke, at det stejleste Fald man tillader, i høj Grad er afhængig af Gadens eller Vejens

Betydning som Færdselsaare, — altsaa, om det er en Hoved- eller Sidegade, eller en Hoved- eller Bivej.

De stejleste Længdefald, der findes paa Veje udenfor Byerne, er som Regel følgende:

For en chausseret Hovedvej	1:20	(50 ‰)
— - — offl. Bivej	1:16	(62,5 ‰)
— - — privat Vej	1:12,5	(80 ‰)

Den stejleste Stigning, man tør gaa til ved en Rampe (privat Indkørsel) er 1:10 (100 ‰), som netop kan passeres af en Vogn.

For brolagte Gader gaar man nødigt til stejlere Længdefald end ca. 1:24 (ca. 40 ‰).

Foruden af Gadens Betydning som Færdselsaare, afhænger det tilladelige Fald tillige af Gadebelægningens Art, idet *Stigningen gøres desto mindre, jo glattere Vejbanens Overflade er*; eksempelvis skal saaledes anføres, at man ved asfaltbelagte Gader ikke tør gaa til et stærkere Længdefald end ca. 1:70 (ca. 14 ‰), idet et stejlere Fald medfører Fare for Vognkørslen, særlig hvis Asfalten er vaad og snavset (fedtet).

For Træbrolægning ligger Grænsen under ovennævnte Hensyn omkring ved 1:35 (ca. 28 ‰).

Fortove.

Fortovet har i Reglen Tværfald mod Rendestenen for Vandafledningens Skyld (se Fig. 79).

Tværfaldet (det mindste Fald) afhænger af Fortovsbelægningens Art, idet Faldet gøres desto mindre, jo glattere Belægningens Overflade er.

Eksempelvis skal saaledes anføres følgende Tværfald for Fortove:

For grusbelagte Fortove	1:12	à	1:18
— brolagte —	1:24	à	1:36
— asfalterede —	1:35	à	1:60

En meget hyppig anvendt Fortovsbelægning er *Tjærebeton*, der fremstilles af skarpt Grus og Smaa-skærver med almindelig Stenkulstjære som Binde-middel.

Tjærebetonen hviler forneden paa et Bundlag bestaaende af et 6—8 cm tykt Lag Harpesten (Singels) eller Skærver, — eventuelt Murstensskærver, saafremt Undergrunden er tør.

Ovenpaa dette Underlag, som først skal faststemples og tromles, udlægges derefter i ca. 3 cm Tykkelse et Lag tjærede Granitskærver af største Slags, f. Eks. 12—14 mm ($\frac{1}{2}$ ") Skærver, og derefter atter et Lag tjærede Skærver af Melleminheden, f. Eks. 5—6 mm ($\frac{1}{4}$ ") Skærver, og endelig øverst, som Slidlag, et Lag tjæret Grus.

Hvert enkelt Lag komprimeres for sig ved Stampning med en Jærnstøder og ved Tromling.

Sluttelig spredes over Slidlaget et tyndt Lag tørt, skarpt Grus uden Tjære.

Tjærebetonlagets samlede Tykkelse udgør i Reglen 6—8 cm; ved Randene indfattes Laget som oftest af tjærede Mursten (Klinker), der sættes paa Højkant med Længden vandret.

Lægning af Tjærebeton bør helst foretages ved Sommertid, og i alle Tilfælde kun i fuldstændig tørt Vejr.

Asfalterede Fortove udføres i Reglen med et ca. 1,5—2,0 cm tykt Lag Støbeasfalt (Coulé-Asfalt), lagt paa et Betonlag i 8 cm Tykkelse.

Gangsti-Chaussering udføres i Reglen med et ca. 10 cm tykt Lag Nøddesten el. lign. som Underlag, dækket af et ca. 3 cm tykt Lag Granitbagharpning eller skarpt Grus.

Gangstien afbanes ved Tromling under rigelig Vanding, idet hvert Lag tromles for sig, indtil Gangsti-Chausseringen har opnaaet den fornødne Fasthed.

Angaaende **Arbejdets Gang** ved Nybygningen af en Gade bemærkes følgende:

Man begynder med at afsætte Flugten af Bordurkanterne, idet der anbringes Højdepæle i alle Knækpunkterne; derefter anbringes de hugne Bordursten, som straks sættes i den rigtige Højde paa et Sandlag og understoppes med Stoppehakker, saaledes at de faar et fast og solidt Leje.

Afretningen af Bordurstenene mellem Højdepælene sker ved „trukket Snor“, eventuelt i Forbindelse med Miretavler.

Kantstenene danner Ramme for den øvrige Del af Gaden og benyttes ved Højdeafsætningerne for denne, idet Kørebanehøjden og Rendestensfaldet m. v. afsættes ud herfra.

Rendestenene brolægges først og derefter Kørebanen, idet man paabegynder Sætningen af Stenene ved Randene og afslutter Skifterne i Midten.

Selvfølgelig maa ved Nyanlæg af Gader og Veje alle Kloakarbejder og andre Ledningsarbejder være fuldført, forinden Overbygningen anbringes.

Nogle Smaabemærkninger angaaende Afsætninger ved Husbygninger, samt Afsætninger ved Brobygnings- og Vandbygningsarbejder.

Alle Arbejder udføres i Reglen efter Tegninger, som viser det paagældende Bygværk i sin færdige Skikkelse.

Forinden Arbejdet paabegyndes, er det nødvendigt efter Tegningerne at foretage en Afmærkning af det Bygværk, som skal udføres.

Alle saadanne Afmærkninger skal foretages omhyggeligt og solidt, saaledes at man ikke senere behøver at spille Tid med at lede efter Mærkerne eller med at sætte dem op paany.

Endvidere er det som Regel af Vigtighed, at den første Afmærkning bevares gennem hele Arbejdets Udførelse; man har da altid Kontrol med, om der arbejdes rigtigt, og det er lettere senere at foretage Ændringer i Afsætningen, saafremt det skulde vise sig nødvendigt.

Drejer det sig om Opførelsen af et almindeligt firkantet Hus, plejer man at afmærke Flugterne af de 4 Mursider, samt at angive Sokkelhøjden eller Højden paa Gulvet i Kælder eller Stue.

Flugten af Husets Sider kan f. Eks. afmærkes som vist i Fig. 85 og 86.

Ved hvert Hushjørne rammes 3 solide Pæle *a*, *b* og *c* ned i Jorden, idet man sørger for, at Pælene er saa lange, at de baade naar et godt Stykke ned i Jorden og tillige rager et passende Stykke op over Jordoverfladen.

Til disse Pæle sømmes derefter vandrette Plankestykker, saaledes at der ved hvert Hjørne fremkommer

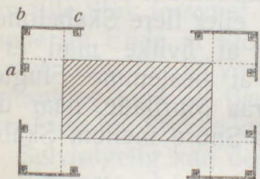


Fig. 85.

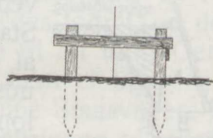


Fig. 86.

et solidt lille Stillads, saaledes som det fremgaar af de 2 Figurer.

De smaa Afsætningsstilladser skal selvfølgelig sættes saa langt udenfor Huset, at Grunden kan graves ud, uden at de berøres, og de maa endvidere være anbragt saaledes, at Flugterne af Husets 4 Sider skærer ind i Stilladserne.

Hvor Flugterne rammer de vandrette Plankestykker, skæres et lille Hak, — eller der rammes et Søm i det vandrette Plankestykke, — hvortil der kan fastgøres en Snor, som direkte angiver Flugten af Muren, naar Snoren spændes mellem et Par tilsvarende Mærker.

Gulvhøjden kan angives fra en af Pælene.

Ved Husbygningsarbejder, som ovenfor beskrevet, benyttes Afsætningsmærkerne kun ved den underste Del af Bygningen; ved Jordarbejder derimod, og mange andre Arbejder, benyttes Afsætningsmærkerne ofte lige til det sidste.

Afsætningsstilladser af den ovenfor beskrevne Art benyttes foruden ved Husbygningsarbejder tillige ved mange andre Bygværker, men er ikke altid tilstrækkelige.

Skal der saaledes opføres en Mur med tilbagehældende For- eller Bagflade, eller en Bropille med skraa Sider, er det i Reglen nødvendigt desforuden at opstille en eller flere Skabeloner.

Et Eksempel herpaa er vist i Fig. 87:

Frontmuren A skal f. Eks. mures (eller støbes) ovenpaa et i Forvejen støbt Fundament B; man maa da rejse to eller flere Skabeloner, ved Hjælp af hvilke man er i Stand til at bestemme Flugten af den skraa Murflade, naar der udspændes Snore mellem Skabelonerne.

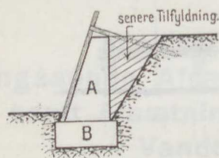


Fig. 87.

Ofte kan saadanne Skabeloner blive ret store Stilladser, og man maa da i hvert enkelt Tilfælde overveje, hvorledes de bedst kan anbringes.

Ved solid og nøjagtig Opstilling spares, som tidligere fremhævet, megen Tid med senere Eftermaalinger m. v., og man staar sig derfor i Reglen altid ved straks at ofre den fornødne Tid paa Afsætningsmærkerne.

Ved Havnearbejder eller Vandbygningsarbejder af anden Art er det ofte forbundet med Vanskelighed at foretage nøjagtige Afsætninger, — særlig paa dybt Vand.

Det nøjagtigste er naturligvis at nedramme en lang Stage eller Lægte i Bunden, saafremt dette overhovedet er muligt. En saaledes nedrammet Stok kan maaske nok staa alene, hvis der ikke er Strøm, eller hvis Vandet ikke er for dybt; i modsat Fald maa man udenom Stagen ramme 3 eller 4 andre Lægter, som forbindes til en fast Buk, saaledes at Mærkestagen kan sømmes direkte til denne.

Skal Afsætningsmærket staa nøjagtigt, bør man i alle Tilfælde afstive Mærkepælen paa denne Maade.

Kommer det ikke an paa særlig stor Nøjagtighed, eller tvinges man iøvrigt af Forholdene dertil, anvendes *Vagere*.

Disse fremstilles i Reglen af store Spidstønder, hvortil der befæstes en Riskost, en Stok med et Flag el. lign.; forneden forankres de ved Betonklodser eller med et almindeligt Anker.

Nemt og billigt er det at fremstille Smaaavagere ved Hjælp af et Par Plankestykker, hvortil der sømmes en lille Stok forsynet med det fornødne Mærke. Den nederste Ende af Stokken forsynes med en Kontravægt, saaledes at Vageren holdes lodret, og det hele forankres med en tjæret Line til en tung Genstand, en Sten, et Stykke gammelt Jærn el. lign.

Selvfølgelig kan dog saadanne Smaaavagere let forsvinde eller drive af, da Forankringen er utilstrækkelig, og de er derfor kun anvendelige som *foreløbige* Mærker.

Som omtalt under Pejling er *et Par faste Mærker* i Land særdeles gode til Hjælp ved Afsætninger paa Søen; to sammenhørende Mærker bør dog ikke staa for tæt ved hinanden, da de i saa Fald giver usikre Retningslinier.

Nogle Vink til Forstaaelse af Arbejdstegninger.

Skal der udføres et eller andet større Arbejde, et Vej- eller Brobygningsarbejde, et Vandbygningsanlæg, et Husbygningsarbejde eller andet, maa der, — forinden man kan gaa i Gang med Udførelsen af Arbejdet, — i Forvejen være udarbejdet de fornødne *Projekttegninger*, i hvilke Arbejdet er bestemt i sine Hovedtræk, og paa Grundlag af hvilke Overslagsberegningerne er foretaget.

Paa Grundlag af Projekttegningerne udarbejdes derefter de saakaldte *Detail- eller Arbejdstegninger*, i hvilke Arbejdet slaas fast i sine Enkeltheder.

Der benyttes ved Fremstillingen af saadanne Tegninger forskellige Afbildingsmaader, af hvilke de hyppigst anvendte er „*perspektivisk Afbildning*“ og „*dobbelt retvinklet Afbildning*“.

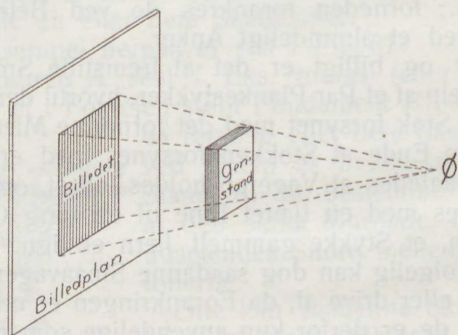


Fig. 88.

Perspektivisk Afbildning. Denne Afbildingsmaade er anskueliggjort i Fig. 88.

Man tænker sig her den Genstand, som skal tegnes, stillet op foran Tegneplanen (Billedplanen), og

fra et bestemt Punkt $\emptyset$ (Øjepunktet) trukket Linier gennem Genstandens forskellige Punkter.

Disse Linier (Sétraalerne) vil da skære Billedplanen i en eller anden Figur, som er Billedet (Tegningen) af Genstanden.

Den perspektiviske Afbildning har i Praksis den Ulempe, at Billedets Størrelse afhænger af Genstandens Afstand fra Øjepunktet, saaledes at to ganske ens Længder (paa samme Genstand) viser sig af forskellig Længde, eftersom Afstanden fra Øjepunktet er stor eller lille.

Dette Forhold kendes bl. a. fra ethvert Maleri eller Fotografi, hvor f. Eks. 2 Personer, som maaske er lige høje, viser sig af højst forskellig Størrelse, eftersom de staar nær ved Fotografiapparatet eller er længere borte.

Man kan altsaa ikke umiddelbart maale paa en Tegning, som er udført i Perspektiv.

Denne Vanskelighed kommer man udover ved at benytte den anden Afbildingsmaade „dobbelt retvinklet Afbildning“, som vel nok er den i Praksis hyppigst anvendte.

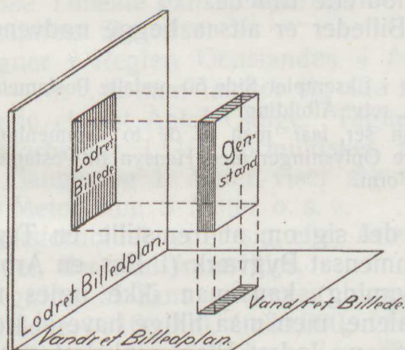


Fig. 89.

Dobbelt retvinklet Afbildning. Afbildingsmaaden er anskueliggjort i Fig. 89.

Man tænker sig her Øjepunktet rykket uendelig fjernt, og Séstraalerne lagt vinkelret paa Billedplanen.

Endvidere nøjes man ikke med at afbilde Genstanden ind paa én Plan, men afbilder ind paa to paa hinanden vinkelrette Planer, en lodret og en vandret Plan.

Heraf Navnet „*dobbelt retv. Afbildning*“.

Den Genstand, som skal afbildes, tænkes ligesom før at være en firkantet Klods. „*Lodret Billede*“, d. v. s. Genstanden afbildet ind paa den lodrette Plan (altsaa set fra Siden), er ligesom før en Firkant, og „*vandret Billede*“, d. v. s. Genstanden afbildet ned paa den vandrette Plan (altsaa set fra oven), viser sig ligeledes som en Firkant.

Man faar af de to sammenhørende Billeder fuldstændige Oplysninger med Hensyn til Klodsens Dimensioner, idet disse, baade Højden, Længden og Bredden, alle er afbildede.

Et enkelt Billede (f. Eks. det vandrette) vilde ikke være tilstrækkeligt, idet man da ikke fik Oplysning om Klodsens Højde, og paa samme Maade vilde man savne en Oplysning, saafremt man kun nøjedes med det lodrette Billede.

De to Billeder er altsaa begge nødvendige.

Eks. Det i Eksemplet Side 50 omtalte Postament er i Fig. 46 vist i dobb. retv. Afbildning.

Som man ser, faar man af de to sammenhørende Figurer fuldstændige Oplysninger med Hensyn til Postamentets Dimensioner og Form.

Drejer det sig om at fremstille en Tegning af et mere sammensat Bygværk (f. Eks. en Arbejdstegning til en Bygning), kan man ikke nøjes med de to Billeder alene, men maa tillige have et tredje Billede ind paa en ny lodret Plan, vinkelret paa den første (en Gavltegning).

Man faar altsaa i dette Tilfælde 3 Billeder, dels „*Grundplanen*“, svarende til det vandrette Billede, „*Facadetegningen*“, svarende til lodret Billede og

endelig „*Gavltegningen*“, som er Billedet ind paa den tredie Plan.

Gælder det om at vise, hvorledes Bygningen ser ud indvendig, maa man indlægge de saakaldte „*Snit*“.

Man tænker sig da Bygningen skaaret tværs igennem med et plant Snit, og den forreste Del af Bygningen fjernet; man tegner derefter Billedet af den resterende Del af Bygningen paa en Plan parallel med Snitplanen.

Disse forskellige Billeder „lodret“ og „vandret“ Billeder, „set fra Enden“ og „Snit“ kendes fra de fleste Arbejdstegninger.

Det er ved Omtalen af de to Afbildingsmaader stadig forudsat, at **selve Genstanden** stilles op foran Billedplanerne og afbildes ind herpaa.

Gør man dette, faar man Tegningen i „*sand Størrelse*“.

Almindeligvis vil dette imidlertid være upraktisk, — og i visse Tilfælde ganske ugørligt, — af Hensyn til Tegnepapirets Størrelse.

Man tegner i Reglen Genstanden i *formindsket Størrelse*, — d. v. s. man tænker sig alle Længderne formindskede et vist Antal Gange. Tegnes f. Eks. i Maalestoksforholdet 1:10, formindskes alle Længderne 10 Gange, og 1 Meter viser sig altsaa som 10 cm, 50 Meter som 5 Meter o. s. v.

Maalestoksforholdet retter sig efter Arten og Størrelsen af det, der skal fremstilles.

Ved Tegning af Kort anvendes hyppigt Maalestoksforholdene 1:100,000, 1:20,000, 1:4000 m. fl.; ved Fremstilling af Jordarbejder udføres Tegningerne i større Maalestok, f. Eks. 1:200 eller 1:100, og ved Bygningsarbejder, Beton- og Jærnbetonarbejder el. lign. anvendes endnu større Maalestoksforhold, f. Eks. 1:50, 1:20, 1:10 o. s. v.

Jo større Maalestoksforholdet er, desto flere Detailler kan der vises, og man anvender derfor de største Maalestoksforhold ved de mindste Genstande.

Til Brug for Maaltagningen paa Tegningen maa denne være forsynet med en **Maalestok**, saaledes som f. Eks. vist i Fig. 90.

Maalestokken benyttes paa den Maade, at man først med en Passer tager Maalet paa Tegningen, og derefter anbringer Passeren paa Maalestokken, hvor den virkelige Længde aflæses.

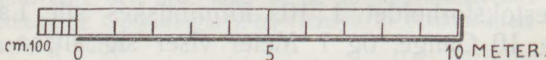
Findes der ikke nogen Maalestok paa Tegningen, kan man alligevel let finde den søgte Længde, naar blot Maalestoksforholdet er bekendt, og man har en almindelig Tommestok eller Centimeterstok. Man maaler da blot den søgte Længde i Tommer eller Centimeter og ganger derefter denne Længde med Maalestoksforholdets Nævner.

Eks.

Er et Kort f. Eks. optegnet i Maalestoksforholdet 1 : 100,000, og er Afstanden mellem 2 Byer (maalt paa Kortet) 4 cm, er den virkelige Afstand mellem Byerne

$$4 \cdot 100.000 = 400.000 \text{ cm} = 4 \text{ Kilometer.}$$

1:200.



1:50.

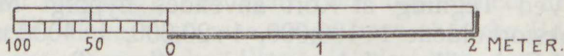


Fig. 90.

Ved Landmaaling (Optegning af Kortskitser) benyttes i Reglen de saakaldte „*Transversalmaale-*

stokke“, paa hvilke Maalene kan tages nøjagtigere end paa de almindelige Maalestokke.

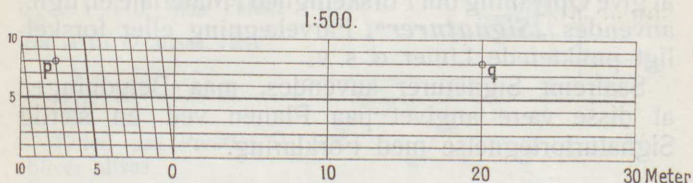


Fig. 91.

Eksempelvis er i Fig. 91 vist en Transversalmaalestok i Maalestoksforholdet 1 : 500. Den nederste vandrette Linie i Maalestokken svarer ganske til de almindelige simple Maalestokke, og et Maal som f. Eks. 27 m maa søges her; skal man derimod paa Maalestokken tage et Maal som 27,8 m, maa dette søges højere oppe, paa den tredieøverste vandrette Linie mellem de 2 afmærkede Punkter p og q.

Alle Tegninger forsynes i Reglen med en **Over-skrift**, som angiver, hvad Tegningen forestiller, ligesom ogsaa de enkelte Detailtegninger, Snit m. v. paa Hovedplanen forsynes med en passende forklarende Overskrift.

Snittene mærkes med Bogstaver, f. Eks. *a—b*, *p—q* o. s. v. (eller med Tal), og de vises ved en punkteret (stiplet) Linie i den Billedplan, der er vinkelret paa Snitplanen.

Eksempel herpaa ses i Fig. 92.

Saafermt der anvendes forskellige Maalestoksforhold paa samme Tegning, — f. Eks. hvis Snittene skulde være optegnet i større Maalestok, hvilket hyppigt er Tilfældet, — maa dette være tydeligt angivet paa Planen.

Linier, som dækkes af foranstaaende Dele (usynlige Linier), vises undertiden paa Tegningerne, skønt de altsaa i Virkeligheden ikke kan ses; de maa i saa Fald punkteres til Adskillelse fra de synlige, fuldt optrukne Linier.

Hvor nyt Arbejde vises i Forhold til eksisterende, anvendes i Reglen forskelligtfarvede Linier, — og til at give Oplysning om Forskellighed i Materiale el. lign., anvendes „*Signaturer*“, Farvelægning eller forskelligt punkterede Linier o. s. v.

Saafremt Signaturer anvendes, maa Betydningen af disse være angivet paa Planen ved en særlig Signaturfortegnelse med Forklaring.

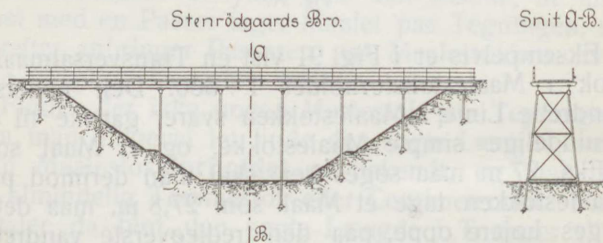


Fig. 92.

Ved Korttegning og ved Tegninger over Vej- og Jærnbaneanarbejder, Kloakarbejder, Jordarbejder m. m. er det i Reglen nødvendigt at give særlige, let overskuelige Oplysninger med Hensyn til Højdeforholdene.

Disse Oplysninger gives ved Korttegning i Reglen ved Hjælp af de saakaldte „*Horisontalkurver*“, der viser Jordoverfladens Skæringslinier med vandrette Planer, der lægges med samme indbyrdes lodrette Afstand (jfr. Forklaringen Side 80).

Punkter paa samme Kurve ligger altsaa i samme Højde, og Højden (Koten) paaskrives Kurven.

For mellemliggende Punkter kan Koten let beregnes, idet man med tilstrækkelig Nøjagtighed regner Faldet jævnt mellem Kurverne.

Eks. Koten for Punktet *O* (Fig. 93) beregnes f. Eks. paa følgende Maade:

Der lægges en Linie *AOB* vinkelret paa Kurverne, og Længden *AB* maales til 55 m og *AO* til 16 m.

Da nu Faldet fra *A* til *B* er 0,5 m paa 55 m, eller $\frac{0,5}{55} = 1 : 110$, maa Faldet fra *A* til *O* altsaa være

$$\frac{1}{110} \cdot 16 = 0,15 \text{ m.}$$

Koten paa Punktet *O* bliver altsaa:

$$6,50 \div 0,15 = + 6,35 \text{ m.}$$

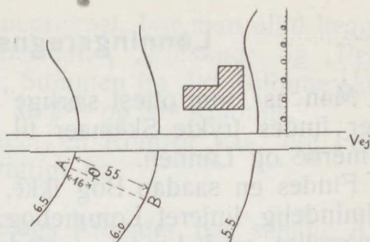


Fig. 93.

Ved Vej- og Jærnbaneanarbejder udarbejdes, som tidligere nævnt, i Reglen følgende Tegninger:

1.) en *Plantegning*, 2.) et *Længdeprofil* og 3.) et *Tværsprofil*.

Plantegningen viser Vej- eller Jærnbaneliniens vandrette Billede,

Længdeprofilet det lodrette Billede af Planum samt Terrainprofilet, og endelig

Tværsprofilet et Snit vinkelret paa Længderetningen.

Oplysninger om Højdeforholdene faas af Længdeprofilet, idet Koten paa Vejens (Planums) Midtlinie er paaskrevet i alle Knækpunkterne (d. v. s. de Punkter, i hvilke Faldet forandres), — og tillige af Tværsprofilet, som viser Beliggenheden af de øvrige Punkter (Kantsten og Rendesten etc.) i Forhold til Midten.

Undertiden udelades Længdeprofilet (særlig ved Tegninger over Vejarbejder), og Højderne angives da blot ved paaskrevne Koter paa Plantegningen.

Denne Fremgangsmaade anvendes ligeledes ofte ved Fremstilling af Tegninger for Kloakarbejder.

Vedrørende Højdeangivelserne skal sluttelig bemærkes, at der paa Længdeprofilerne, som tidligere nævnt, saa godt som altid anvendes forskellige Maalestoksforhold for Højder og Længder, hvilket man maa være opmærksom paa ved Maaltagningen.

Lønningsregnskaber.

Man har som oftest særlige Formandsbøger, hvori der findes trykte Skemaer til Opførelse af Arbejdstimerne og Lønnen.

Findes en saadan Bog ikke, maa man benytte en almindelig linieret Lommebog, som indstreges omhyggeligt med Lineal, saaledes som det f. Eks. er vist i Skemaet Side 221.

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 (se Skemaet), 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 Lønningsperioden 14 Dage, i Stedet for som i Skemaet antaget 8 Dage, indeeles Skemaet naturligvis til 14 Dage.

Hver Mand faar i Lønningslisten sit Nummer, saaledes som det fremgaar af Skemaet; strækker Arbejdet sig over flere Aar, foretages der i Reglen en ny Nummerinddeling for hvert Aar.

Tillæget for Overarbejdstimer kan føres som vist i Skemaet.

Er der mange Overtimer, bør Rubrikken for hver Mand dog helst deles i en øvre og nedre Halvdel, saaledes at der i den øvre Rubrik føres det Antal Timer, som skal betales med den normale Pris, og i den nedre det Antal Timer, der skal betales med den højere Timebetaling.

Timeantallet for hver Mand *skal* indføres i Bogen 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 1^{ste} Kolonne skal da være lig Summen af 2^{den} og 3^{die} Kolonne.

Man faar herigennem en Kontrol paa, om Forskuddene er trukket rigtigt fra.

Udføres der flere Slags Arbejder paa samme Arbejdsplads, forlanger Entreprenøren som oftest opgivet, hvor mange Timer der er arbejdet paa hvert enkelt Arbejde.

Dette opgøres hver Aften paa et særligt Blad i Lommebogen, eller i en særlig dertil indrettet Bog (se *Arbejdsrapporterne* Side 220); 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.

Ogsaa for Formanden selv har det Betydning nøje at sætte sig ind i Arbejdsrapporterne og at sammenligne disse med tidligere Arbejdsjournaler over lignende Arbejder; Formanden faar herigennem et Begreb om, hvor meget der bestilles paa Arbejdspladsen, og han kan med mere Vægt skynde paa Arbejdet, rose og dadle.

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 for sjældent op, — og i hvert Fald Aftenen før Lønningsdagen.

For alle Beløb (Smaaudgifter) 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.

Opgørelse af Akkorder.

Udføres et Arbejde paa Akkord, maa man, — for at opgøre Akkorden, — *først udregne den samlede Akkordsum*, d. v. s. det Pengebeløb, som alt i alt skal betales for Arbejdet; denne Sum skal derefter fordeles mellem Arbejderne i Forhold til det af hver enkelt Mand præsterede Arbejde.

Fordelingen udføres paa den Maade, at man først udregner *Timelønnen for Akkorden*, hvilket gøres ved at dividere Akkordsummen med det Antal Timer, der alt i alt er anvendt paa Arbejdet; Timelønnen multipliceres derefter med det Antal Timer, hver enkelt Mand har arbejdet, hvorved man finder hver enkelt Mands Tilgodehavende.

Lønningslisten føres under Arbejdsperioden paa sædvanlig Maade, idet der, saalænge Arbejdet staar paa, som Regel udbetales ugentlige Forskud efter den normale Timebetaling; naar Arbejdet endelig er færdigt, opgøres Akkorden, som ovenfor beskrevet, Forskuddene trækkes fra, og Resten udbetales.

Akkorden er dermed opgjort.

Eks. I.

Udgravningen og Borttrilningen af 400 m³ Jord gives i Akkord til 4 Mand for en Betaling af 1 Kr. 80 Øre pr. m³.

Til Arbejdet medgaar lidt over 2 Uger, og ved Afslutningen viser det sig, at Nr. 1 og Nr. 2 hver har arbejdet i 114 Timer, Nr. 3 i 111 Timer og Nr. 4 i 102 Timer.

Akkorden skal opgøres, idet der forskudsvis er udbetalt de 4 Arbejdere henholdsvis 132 Kr., 145 Kr., 130 Kr. og 120 Kr.

Løsning:

Akkordsummen = $400 \cdot 1,80 = 720$ Kr. 00 Øre.

Det samlede Timeantal = 441 Timer.

$$\text{Timelønnen for Akkorden} = \frac{72000}{441} = 163,26 \text{ Øre.}$$

Der tilkommer herefter de 4 Arbejdere følgende Beløb:

	Akkordbetalingen	Udbetalt Forskud i de 2 Uger	Rest at udbetale
Nr. 1:	$114 \cdot 163,26 = 186 \text{ Kr. } 13 \text{ Ø.}$	$\div 132 \text{ Kr. } 00 \text{ Ø.}$	$= 54 \text{ Kr. } 13 \text{ Ø.}$
- 2:	$114 \cdot 163,26 = 186$	$- 12 - \div 145 - 00 -$	$= 41 - 12 -$
- 3:	$111 \cdot 163,26 = 181$	$- 22 - \div 130 - 00 -$	$= 51 - 22 -$
- 4:	$102 \cdot 163,26 = 166$	$- 53 - \div 120 - 00 -$	$= 46 - 53 -$
Ialt: 720 Kr. 00 Ø.			

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

Er der flere Øre tilovers, kan disse fordeles efter Skøn, saaledes at de, der har størst Timeantal, faar mest.

Eks. 2.

Støbningen af den i Eks. 1 Side 48 beskrevne Mur gives i Akkord til 18 Mand for en Pris af 5 Kr. 60 Øre pr. m³.

Deltagerne i Akkorden betales i de Uger, Arbejdet staar paa, med en Forskudspris af 1 Kr. 50 Øre pr. Time, og det viser sig ved Akkordarbejdets Afslutning, at

5	Mand	har	arbejdet	paa	Akkorden,	hver	i	130	Timer
8	—	—	—	—	—	,	—	—	118 —
3	—	—	—	—	—	,	—	—	112 —
2	—	—	—	—	—	,	—	—	25 —

Opgør Akkorden!

Løsning:

Akkordsummen = $638 \cdot 5,60 = 3572 \text{ Kr. } 80 \text{ Øre.}$

Det samlede Timeantal = 1980 Timer.

Timelønnen for Akkorden = $\frac{357280}{1980} = 180,44 \text{ Øre.}$

Der tilkommer herefter de 18 Arbejdere følgende Beløb:

	Akkord- betalingen	Udbetaling efter Lønningslisten	Rest at udbetale
De 5 Mand hver	$130 \cdot 180,44 = 234 \text{ Kr. } 57 \text{ Ø.}$	$\div 195 \text{ Kr. } 00 \text{ Ø.}$	$= 39 \text{ Kr. } 57 \text{ Øre}$
- 8 — —	$118 \cdot 180,44 = 212 - 92 -$	$\div 177 - 00 -$	$= 35 - 92 -$
- 3 — —	$112 \cdot 180,44 = 202 - 09 -$	$\div 168 - 00 -$	$= 34 - 09 -$
- 2 — —	$25 \cdot 180,44 = 45 - 11 -$	$\div 37 - 50 -$	$= 7 - 61 -$

Der bliver ved Udregningen af Akkorden 10 Øre tilovers, som fordeles til de første 10 Mand med 1 Øre til hver.

1. 100 - 100 = 0
 2. 100 - 100 = 0
 3. 100 - 100 = 0
 4. 100 - 100 = 0
 5. 100 - 100 = 0
 6. 100 - 100 = 0
 7. 100 - 100 = 0
 8. 100 - 100 = 0
 9. 100 - 100 = 0
 10. 100 - 100 = 0

11. 100 - 100 = 0
 12. 100 - 100 = 0
 13. 100 - 100 = 0
 14. 100 - 100 = 0
 15. 100 - 100 = 0
 16. 100 - 100 = 0
 17. 100 - 100 = 0
 18. 100 - 100 = 0
 19. 100 - 100 = 0
 20. 100 - 100 = 0

21. 100 - 100 = 0
 22. 100 - 100 = 0
 23. 100 - 100 = 0
 24. 100 - 100 = 0
 25. 100 - 100 = 0
 26. 100 - 100 = 0
 27. 100 - 100 = 0
 28. 100 - 100 = 0
 29. 100 - 100 = 0
 30. 100 - 100 = 0

31. 100 - 100 = 0
 32. 100 - 100 = 0
 33. 100 - 100 = 0
 34. 100 - 100 = 0
 35. 100 - 100 = 0
 36. 100 - 100 = 0
 37. 100 - 100 = 0
 38. 100 - 100 = 0
 39. 100 - 100 = 0
 40. 100 - 100 = 0

41. 100 - 100 = 0
 42. 100 - 100 = 0
 43. 100 - 100 = 0
 44. 100 - 100 = 0
 45. 100 - 100 = 0
 46. 100 - 100 = 0
 47. 100 - 100 = 0
 48. 100 - 100 = 0
 49. 100 - 100 = 0
 50. 100 - 100 = 0

51. 100 - 100 = 0
 52. 100 - 100 = 0
 53. 100 - 100 = 0
 54. 100 - 100 = 0
 55. 100 - 100 = 0
 56. 100 - 100 = 0
 57. 100 - 100 = 0
 58. 100 - 100 = 0
 59. 100 - 100 = 0
 60. 100 - 100 = 0

61. 100 - 100 = 0
 62. 100 - 100 = 0
 63. 100 - 100 = 0
 64. 100 - 100 = 0
 65. 100 - 100 = 0
 66. 100 - 100 = 0
 67. 100 - 100 = 0
 68. 100 - 100 = 0
 69. 100 - 100 = 0
 70. 100 - 100 = 0

BETON

Indledende Bemærkninger.

Beton fremstilles som bekendt af Cement, Sand (Grus) og Vand, som blandes i et eller andet Forhold, og hvorefter der tilføjes Vand.

BETON OG JÆRNBETON

KORTFATTET VEJLEDNING I STØBNING OG BE-
HANDLING AF BETONKONSTRUKTIONER, SAMT
NOGLE VINK TIL FORSTAAELSE AF PRINCIP-
PERNE I EN JÆRNBETONKONSTRUKTION

Indledende Bemærkninger. Beton er i sig selv et meget stærkt og holdbart Material, men det er dog kun i en begrænset Grad, som det kan bruges til at bygge op med. Det er derfor nødvendigt at bruge Jernbeton til at bygge op med.

Medens man nu bruger Beton til at bygge op med, er det dog kun i en begrænset Grad, som det kan bruges til at bygge op med. Det er derfor nødvendigt at bruge Jernbeton til at bygge op med.

Man kan her se, at man kan bygge op med Beton, men det er dog kun i en begrænset Grad, som det kan bruges til at bygge op med. Det er derfor nødvendigt at bruge Jernbeton til at bygge op med.

Endelig kan man bygge op med Beton, men det er dog kun i en begrænset Grad, som det kan bruges til at bygge op med. Det er derfor nødvendigt at bruge Jernbeton til at bygge op med.

BETON OG JÆRNBETON

KORTFATTET VEJLEDNING I SÆBNING OG BE-
HANDLING AF BETONKONSTRUKTIONER, SAMT
NOGLE VINK TIL FORSTAAELSE AF PRINCIP-
PERNE I EN JÆRNBETONKONSTRUKTION

BETON.

Indledende Bemærkninger.

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

Den Styrke, Betonen opnaar, afhænger af forskellige Forhold,

dels af Beskaffenheden af de Materialer, som anvendes,

dels af Betonens Sammensætning (Blandingsforholdet), og

dels af den Omhu, hvormed Betonen i det hele tilberedes og udstøbes.

Angaaende Materialernes Kvalitet er i al Almindelighed at bemærke, at denne, indenfor passende Grænser, bør rette sig efter den Konstruktion, hvis Udførelse man staar overfor.

Medens man til tarveligere Konstruktioner (f. Eks. til visse Fundamenter, Udfyldningsbeton eller lign.) maaske kan anvende ret magre Sammensætninger og ringere Materialer, stiller Forholdet sig ganske anderledes, hvor det drejer sig om Materialerne til en Jærnbetonkonstruktion.

Man kan her næsten ikke stille Fordringerne strænge nok, — i hvert Fald ikke, naar det gælder lidt mere sammensatte 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 gælder det i særlig Grad om at være aarvaagen.

Det er klart, at hvis den færdig indbyggede Beton i en Jærnbetonkonstruktion maaske koster ca. 100 Kr. pr. m³ (Kubikmeter), — og ved vanskelige Konstruktioner muligt op imod det dobbelte, — saa spiller det forholdsvis ringe Rolle, om der maaske skal betales nogle Kroner mere pr. Kubikmeter for Stenmaterialerne (Skærverne, Singelsen) og Gruset, naar herved kan fremskaffes første Klasses Materialer.

I hvert Fald er det daarlig Økonomi at slaa af paa Fordringerne paa dette Punkt, idet en fornuftig Sigtning af Materialerne let kan føre til en Fordobling af Bygværkets Styrke.

Materialerne.

Cementen.

Cementen skal være *Portlandscement* af prima Kvalitet.

Den skal, saafremt ikke andet er forlangt, være *langsomt størknende* og skal i Henseende til Styrke og visse andre Forhold opfylde visse i „Cementnormerne“ opstillede Betingelser.

Størkningen bør almindeligvis ikke begynde før efter ca. 4—5 Timers Forløb og Størkningstiden bør i Reglen ikke overskride ca. 11—12 Timer.

Undersøgelser vedrørende Størkningstiden kan let foretages paa Arbejdspladsen og bør ved større Betonarbejder foretages hyppigt, eventuelt daglig, f. Eks. af den Mand, der passer Blandemaskinen.

Prøven udføres paa den Maade, at lidt Cement udrøres med Vand og udstøbes paa en Glasplade til en rund Kage af ca. 1 cm Tykkelse; Kagen undersøges efter et Par Timers Forløb, og man vil da ved at stikke i den let opdage, om Cementen er hurtig størknende; naar et let Tryk med Neglen ikke efterlader noget Mærke paa Cementkagen, regner man, at Cementen er størknet.

Prøven fortsættes den følgende Dag, idet Glaspladen med den størknede Cementkage lægges i Vand og holdes under Vand i ca. 3 Døgn. Efter denne Tids Forløb skal det vise sig, at Kagen ganske har bevaret sin Form og Sammenhæng; skulde Kagen have krummet sig, eller skulde der vise sig Revner eller Ridser i Randene eller i Overfladen, er Cementen mangelfuld og bør kasseres.

Efter endt Prøve kan man endelig knække Cementkagen itu mellem Fingrene, og herigennem danne sig et Skøn over Styrken af Cementen.

Angaaende Cementens Opbevaring paa Arbejdspladsen iagttages følgende:

Cementen maa, inden den skal anvendes, *ikke udsættes for Fugtighed*, og bør derfor opbevares i et vandtæt Skur med højtliggende Trægulv.

Hvis Cementen 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 dog ikke altid siges at være kassabel.

Er Beskadigelsen forholdsvis ringe, kan man nøjes med at si Stenene fra og benytte den tilbageblevne ikke beskadigede Cement. At knuse Stenene og blande det herved fremkomne Pulver med den gode Cement, ses undertiden gjort, *men er ganske forkasteligt*.

Er Cementen nævneværdig beskadiget (stenløben), naar den leveres paa Arbejdspladsen, bør den tilbagesendes Leverandøren med Protest.

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, uden væsentligt Lerindhold, og frit for Muldjord, Plantedele, Dyreskaller og lign.

Lerknolde maa absolut ikke forefindes.

Kun en ringe Mængde af Sandet maa kunne passere en Sigte med $\frac{1}{2}$ mm runde Huller.

Det grove Grus giver en betydelig stærkere Beton end det fintkornede, baade hvad angaar Styrken overfor Træk og Tryk.

Ved Forsøg, foretaget over Trækstyrken, har det saaledes vist sig, at naar fint Sand viste en Trækstyrke paa ca. 6—12 kg/cm² (Kilogram pr. Kvadratcentimeter), opnaaedes der med groft 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 groft Bakkegrus og ret fint Strandsand, fandtes som Resultat efter 28 Dages Hærdning:

Groft Bakkegrus.....	(1:3),	Knusningsstyrken	464 kg/cm ²
Strandsand (ret fint).....	(1:3),	—	233 —
$\frac{1}{2}$ Bakkegrus + $\frac{1}{2}$ Strandsand	(1:3),	—	328 —

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

Grusets Kvalitet er et Punkt, som Formanden nøje maa have sin Opmærksomhed henvendt paa, og han bør ikke betænke sig paa at lade Gruset køre retour, saafremt det ikke er godt; — Gruset **kan** i Reglen altid fremskaffes i de gode, grove Kvaliteter, naar det blot **bestemt** forlanges fra Byggepladsen.

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;

— men jo finere Sandskornene er, desto større er den samlede Overflade af Kornene, og desto mere Cement kræver Blandingen, 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 fintkornet Sand.

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

Stenene.

Stenene, som tilsættes Betonen, skal være stærke, uporøse*) og frostfaste; de skal endvidere være rene, fri for Ler, Sand eller andre fremmede Bestanddele.

Som Stenmateriale anvendes i Reglen enten *Skærver* eller harpede Smaasten, *Rullesten*: Singels, Nøddesten og Ærtesten.

Granitskærver har navnlig tidligere været meget anvendt og blev som Regel anset for det bedste Stenmateriale; nu om Stunder anvendes mest Rullesten, enten Bakkesten eller Søsten.

*) de maa ikke kunne suge Vand.

Bakkestenene har den Fordel, at Overfladen af Stenene er mere ru end de glatte Søsten, saaledes at Cementen hefter godt til dem. Men paa den anden Side er Bakkestenene af et svagere Materiale end Søstenene; de er mer eller mindre forurenede af Sand og Ler og indeholder ofte en Del Kalk, hvad der er uheldigt.

Hvis der i Stenmaterialet 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 fritstaaende Betonmure anvendes i saa Tilfælde ofte i Murenes Yderflader Granitskærver eller sorterede Rullesten, hvor Kalken er pillet fra, (eventuelt *Søsten*, som er et ypperligt Materiale, og bestaar af lutter rene, haarde og uporøse Stenarter), medens de usorterede Bakkesten anvendes til Murens Indre eller i Fundamenterne.

Med Hensyn til *Størrelsen af Stenene* er at bemærke, at denne til en vis Grad bør rette sig efter Arten af den Konstruktion, man staar overfor, og navnlig efter Konstruktionsdelens Godstykkelse.

Ved Jærnbetonkonstruktioner er Maksimumsgrænsen (den største Størrelse af Stenene) foruden af Godstykkelsen 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.

Stenstørrelsen vælges dog i Reglen ikke større end ca. 30 mm *).

Minimumsgrænsen (den mindste Størrelse af Stenene) bør almindeligvis ikke være under 10—14 mm.

*) I „Jærnbeton-Normerne“ af 1921 er saaledes bestemt, at de enkelte Sten skal kunne passere et rundt Hul med 30 mm Diameter.

Kommer Kornstørrelsen synderlig derunder, nærmer Blandingen sig betænkeligt til Karakteren af Grus, saaledes at man i Grænsetilfældet, f. Eks. for Beton $1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ (1 Maal Cement + $2\frac{1}{2}$ Maal Sand (Grus) + $3\frac{1}{2}$ Maal Smaasten), i Stedet for den tilsigtede Blanding, faar en Blanding $1 : 6$ (1 Maal Cement + 6 Maal groft Grus), hvilken Blanding er altfor mager.

I Tyskland fastsættes, at hvad der af Sten er 7 mm og derunder, ikke maa regnes for Sten, men skal henregnes under Grus. Ved Forsøg anstillet paa Statsprøveanstalten i København har det ogsaa vist sig, at Beton fremstillet af Ærtesten under ca. 8—10 mm Kornstørrelse gav en svagere Beton end den, der opnaaedes med Anvendelse af noget større Sten.

En Kornstørrelse paa 20—30 mm maa i det hele anses for passende til armerede Konstruktioner.

Bestemt at fastslaa Størrelsen af Rullestenene eller Skærverne lader sig ikke gøre, idet der som nævnt i hvert enkelt Tilfælde maa tages 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 Sten 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 tæt, og hvor Støbningen derfor er vanskelig, anvendes en noget mindre Stenstørrelse, end i den øvrige Del af Drageren. Kommer Stenstørrelsen imidlertid synderlig under 8—10 mm, bør man under Hensyn til det ovenanførte helst anvende en noget stærkere S sammensætning, f. Eks. $1 : 2 : 3$ eller $1 : 1\frac{1}{2} : 3$ i Stedet for $1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$, hvis denne Blanding iøvrigt var tænkt anvendt.

Naturligvis vanskeliggøres Støbningen noget, naar der skal arbejdes med 2 forskellige Blandinger, ligesom der ogsaa er forskelligt Svind paa de to Blan-

dinger; 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 renvaskede, samt at hver enkelt Sten omgives med et Mørtellag, saaledes at den ligger fast, og der ikke fremkommer Hulheder i Betonkonstruktionen.

Som Stenmateriale kan i visse Tilfælde anvendes *Murstensskærver* af gode, haardtbrændte Mursten.

Beton af nævnte Art finder dog i Reglen kun Anvendelse i Husfundamenter, Underlag for Betongulve, Fortove og lign.

Skærverne bør være rene og renharpede forinden Brugen, ligesom de ogsaa bør vandes rigeligt, forinden Anvendelsen.

Angaaende Stentilsætningen skal sluttelig bemærkes, at der som Stenmateriale undertiden anvendes *Slagger*.

Slaggebeton kan imidlertid ikke anvendes til armerede Konstruktioner, baade af Hensyn til Slaggerne ringe Styrke, og fordi Slaggerne ofte indeholder

*) I Punkter, hvor Jærnene ligger særlig tæt (f. Eks. over Søjler, hvor flere Lag Jærn krydse hinanden) erstattes Betonen undertiden med ren Mørtel.

Mørtelen bør i saa Tilfælde ikke være ringere end den i Betonen anvendte Mørtel, altsaa $1 : 2\frac{1}{2}$, saafremt Betonsammensætningen er $1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$.

At erstatte Stenene med et tilsvarende Maal Grus, saaledes at der i Stedet for Beton $1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ anvendes Mørtel $1 : 6$, er en Fejl, som undertiden begaas.

Ren Mørtel i Stedet for Beton er imidlertid aldrig heldig, og man bør saavidt muligt tilsætte Ærtesten til Mørtelen, snarere end ganske at udelade Stentilsætning.

Svovl eller andre Stoffer, som angriber Jærnet, saaledes at Jærnet tværtimod at være beskyttet, ødelægges.

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.

Vandet.

Vandet skal være rent, — frit for Syrer, Olie, Sæbe eller Snavs.

Almindeligt Drikkevand, Vand fra Søer, Aaer og lign. er særdeles brugeligt, hvorimod man skal være forsigtig overfor Mosevand, som ofte indeholder Syrer.

Havvand kan anvendes til Beton, men bør dog helst undgaas, for saa vidt der blot er nogenlunde let Adgang til ferskt Vand.

Styrken af Beton tilberedt henholdsvis med Havvand og ferskt Vand er omtrent den samme, men Mørtelen hærdner i første Tilfælde en Del langsommere, og Betonen holder sig længere fugtig og giver Anledning til Udsvedninger, hvorfor Saltvand i hvert Fald ikke bør finde Anvendelse ved Husbygninger eller lign. Bygværker.

Jærnet.

Jærnet, som benyttes til armerede Betonkonstruktioner er i Reglen Rundjærn*).

Undertiden anvendes ogsaa andre Sorter af Jærn, af hvilke vel nok „Knudestaalet“ er det mest bekendte.

*) Til Bøjleindlæg (se Side 178) anvendes dog ogsaa ofte Fladjærn (Baandjærn).

Jærnet skal i Henseende til Styrke og enkelte andre Egenskaber opfylde visse i „Jærnbeton-Normerne“ fastsatte Betingelser; Undersøgelser i disse Henseender foretages paa Materialprøveanstalten, hvortil der fra Arbejdspladsen kan indsendes Prøver af Jærnet (Jærnstykker af ca. 1 m Længde).

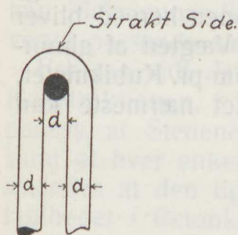


Fig. 94.

De Prøver, der paa Arbejdspladsen almindeligvis foretages til Undersøgelse af det almindelige Rundjærns Kvalitet, er *Bøjningsprøver*.

Bøjningsprøven består deri, at Jærnet først udglødes og derefter pludselig afkøles ved Neddypning i Vand af ca. 28°C^* ; Jærnet bøjes derefter 180° (en halv Omdrejning) omkring en Dorn af Rundjærnets Tykkelse (se Fig. 94), og skal da kunne taale denne Bøjning uden at faa Revner i den strakte Side.

Blandingsforholdet.

For Bedømmelsen af Betonens Blandingsforhold er det nødvendigt først og fremmest at klargøre sig, hvilken Rolle Betonens enkelte Bestanddele spiller i Blandingen.

Cementens Opgave består, som tidligere nævnt, i at omgive hvert enkelt Sandskorn med en Cementhinde og i helt eller delvis at udfylde Hulrummene mellem Sandskornene.

Det sammenblandede Cement og Sand (Grus) udgør Mørtelen i Betonen, og Mørtelens Opgave be-

*) Opvarmning af en Spand Vand til den nævnte Temperatur foretages paa Arbejdspladsen let ved at neddykke et Stykke glødende Jærn i Spanden, indtil Vandets Temperatur er steget til 28° .

staar atter i at udfylde Hulrummene imellem Stenene og at binde disse sammen.

Hvad det derfor gælder om ved Fastsættelsen af en Betonsammensætning er baade at sørge for, at Mørtelen er tilstrækkelig stærk, og tillige, at der er tilstrækkelig Mørtel til at udfylde Hulrummene mellem Stenene.

Spørgsmaalet om, hvor stort Hulrummet er mellem Stenene i en Stendynge, er derfor af største Betydning, og det er nødvendigt først at danne sig et Skøn herover.

Hulrumsprocenten er størst, naar Stenene er af ensartet Størrelse, og større ved Skærver end ved Rullesten, hvilket sidste Forhold er kendt af enhver Formand, som arbejder med Beton, idet Mørtelen som bekendt „rækker længere“, naar der arbejdes med Rullesten, end hvis der arbejdes med Skærver.

Hulrumsprocenten er endvidere afhængig af, om Stenene er løst lejrede eller sammenrystede, idet Hulrumsprocenten i første Tilfælde selvfølgelig er størst.

Afhængig af ovennævnte Forhold svinger Hulrumsprocenten betydelig og varierer for Sten af nogenlunde ensartet Størrelse mellem 40—55 % af den samlede Stendynges Volumen.

Regner man med en gennemsnitlig Hulrumsprocent af 50, forstaar man altsaa, at der i en Blanding f. Eks. 1 : 4 : 8 (1 Maal Cement + 4 Maal Grus + 8 Maal Sten) i Stenene er 4 Maal Hulrum, og at der altsaa skal være til Stede mindst 4 Maal Mørtel for at udfylde disse Hulrum.

1 Maal Cement + 4 Maal Grus giver imidlertid ikke 4 Maal Mørtel (nærmest kun 3,5 Maal Mørtel), idet Cementen gaar ind i Hulrummene mellem Sandskornene, og fordi Kornene selv gennem Vandtilsætningen og Komprimeringen lejres betydelig tættere, end naar Sandet er maalt i løst Maal, — og man forstaar altsaa, at der i Blandingen 1 : 4 : 8 i Virkeligheden er for lidt Mørtel.

Det samme gælder den saa almindelig kendte Blanding 1 : 3 : 6, hvor Mørtelmængden paa det nærmeste kun udgør 2,8 Maal, svarende til 3 Maal Hulrum i Stenene.

Først ved saa fed en Sammensætning som 1 : 2 : 4 slaar Mørtelen nogenlunde til, idet 1 Maal Cement + 2 Maal Grus paa det nærmeste giver 2 Maal Mørtel, svarende til 2 Maal Hulrum imellem Stenene.

I Praksis tør man imidlertid ikke regne med, at Mørtelen, — selv om der teoretisk set er den tilstrækkelige Mængde, — er saa ensartet fordelt mellem Stenene, at netop alle Hulrummene er fyldte, og man bør derfor altid have noget „at løbe paa“ og tilstræbe et mindre Overskud af Mørtel.

Reglen for Stentilsætningen lød tidligere paa, at Stentilsætningen højst maatte udgøre det dobbelte af den anvendte Grusmængde, og man leledes herved til de kendte Blandingsforhold

1 : 2 : 4, 1 : 3 : 6 og 1 : 4 : 8.

Reglen lyder nu snarere saaledes, at den anvendte Stentilsætning altid skal være mindre end det dobbelte af Grusmængden, hvorved de anførte Blandingsforhold ændres til

1 : 2 : 3, 1 : 3 : 5 og 1 : 4 : 7.

Ovenstaaende Blandingsforhold (med enkelte mindre Variationer) er nu de i Praksis hyppigst anvendte, og i hvert enkelt Tilfælde vælger man da det Forhold, som i Øjeblikket skønnes mest passende.

Blandingen 1 : 4 : 7 er den svageste af de anførte Blandinger og anvendes f. Eks. til Husfundamenter og andre Fundamenter, Kældergulve, svære Betonmure (hvor Betonen ikke er udsat for særlige Paa-virkninger), Udfyldningsbeton under Kørebaneasfalt, Fundamenter under Sten- og Træbrolægning (i hvilket sidste Tilfælde dog ogsaa anvendes magrere Blandingsforhold som 1 : 5 : 9) o. s. v.

Blandingsforholdet 1 : 3 : 5 anvendes, hvor der stilles større Fordringer til Betonens Styrke, f. Eks. i Viaduktpiller (undertiden ogsaa i Viaduktfundamenter), Bund, Sider og Hvælvinger i store Kloakledninger, som støbes paa Stedet, Brohvælvinger og andre Hvælvinger*), stærke Betongulve o. s. v.

Stærkere og mere mørtelrige Betonblandinger end 1 : 3 : 5 anvendes (bortset fra de almindelige Cementvarer som Rør, Fliser, Trappetrin o. s. v.) i Reglen kun ved Jærnbetonkonstruktioner.

Ved Jærnbetonkonstruktioner er der et særligt Hensyn at tage, idet Mørtelen baade skal være til Stede i saa rigelig Mængde, at man er sikker paa, at Jærnene bliver tilbørligt indstøbte, og Mørtelen selv tillige skal være saa tæt og fed, at Jærnet 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), og ringere Betonsammensætning end 1 : 3 : 4 bør man derfor under ingen Omstændigheder anvende til armerede Konstruktioner.

De nu om Stunder hyppigst anvendte Betonsammensætninger til Jærnbetonkonstruktioner er vel nok

$$1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2} \text{ og } 1 : 2 : 3.$$

Begge de nævnte Sammensætninger anvendes hyppigt baade ved offentlige og private Arbejder; Blandingerne indeholder tilstrækkelig Overskud af Mørtel, saaledes at de er betryggende at arbejde med, og de opfylder uden Vanskelighed de almindelige Krav, som regningsmæssigt stilles til Betonens Styrke.

For Beton i Søjler bør man dog i Reglen ikke anvende ringere Beton end 1 : 2 : 3.

*) Blandingsforholdet 1 : 3 : 5 er f. Eks. i stor Udstrækning anvendt ved Boulevardtunnelen i København.

De fedeste og stærkeste Blandinger anvendes ved Vandbygningsarbejder, Bygning af Fartøjer, Pontoner af Jærnbeton samt ved Pælestøbninger, og Blandingsforhold 1 : 2 : 3 eller federe endnu (indtil 1 : 1½ : 2) ses her anvendt.

Angaaende Blandingsforholdet og Stentilsætningen skal sluttelig anføres følgende almindelige Bemærkninger:

Ved at tilsætte Sten til Mørtelen bliver denne baade stærkere og billigere.

Stentilsætningen skal imidlertid være passende, — ikke for stor, saaledes at der er Mangel paa Mørtel, — men paa den anden Side heller ikke for ringe, saaledes at der bliver et urimeligt Overskud af Mørtel.

Et for stort Overskud af Mørtel medfører den store Ulempe, at Svindet i Betonen betydelig forøges.

Stentilsætningen gøres i Praksis aldrig mindre end den anvendte Grusmængde, og saa mørtelrige Blandinger som f. Eks. 1 : 3 : 3 eller 1 : 2 : 2 anvendes kun i visse Tilfælde, f. Eks. ved Støbning under Vand, hvor man ikke kan komme til at stampe Betonen.

Tilberedelsen og Udstøbningen af Betonen.

Betonstøbninger kan foretages paa alle Tider af Aaret, *dog helst ikke i Frostvejr**). Frosne Bestanddele maa ikke anvendes til Betonblanding, og der maa ikke støbes mod frosne Konstruktionsdele.

*) Skal et Betonarbejde udføres trods indtraadt Frostvejr, kan man som bekendt anvende varmt Vand til Støbningen.

At tilsætte Salt til Vandet, hvorved Frysepunktet sænkes (jfr. Side 143, „Vandet“), er af flere Grunde uheldigt.

Ved stærkere Frost end $\div 2^{\circ}$ C. bør der ikke arbejdes med Betonering, medmindre der er truffet ganske særlig betryggende Forholdsregler mod Frostens skadelige Indvirkning. Tilsynets Tilladelse til Betonstøbningens Paabegyndelse skal i saa Tilfælde først indhentes.

Den Styrke, Betonen opnaar, afhænger foruden af det i det foregaaende anførte i høj Grad af den Omhu og Forstand, hvormed Betonen tilberedes og udstøbes, og der skal derom bemærkes følgende:

Tilberedelsen af Betonen.

Ved Tilberedelsen kommer det i første Række an paa, at *Blandingen af Betonens enkelte Bestanddele foretages saa fuldstændigt, som muligt.*

En Betonsammensætning 1 : 3 : 5, hvor Blandingen er mangelfuld, er saaledes ikke saa lidt ringere end en Sammensætning 1 : 4 : 7, hvor Blandingen er fuldstændig, og det er meget uøkonomisk ikke at være omhyggelig paa dette Punkt.

Blandingen af Betonen sker enten *ved Haanden* eller *ved Maskinkraft.*

En rationel Maade at udføre **Haandblandingen** paa er følgende:

Paa en tæt Bræddeflage eller lign. spredes først Sandet ud i en langagtig flad Dyngge af ca. 1 m Bredde og ca. 10 cm Tykkelse, hvorefter den afmaalte Mængde Cement bredes ud derover i et jævntykt Lag i hele Bunkens Længde, saaledes at Cementen optager et Bælte af ca. $\frac{1}{2}$ m Bredde.

Den udlagte Cement dækkes straks med Sand fra Bunkens Rande, hvorefter Bunken skovles igennem fra den ene Ende til den anden, mindst 3 Gange frem og 3 Gange tilbage.

Ofte foreskrives der i Betingelserne for Betonarbejder, at Bunken skal skovles igennem 4 Gange

frem og 4 Gange tilbage; det fornødne Antal Gange afhænger imidlertid i høj Grad af Folkenes Øvelse i at blande, og den bedste Kontrol paa Blandingens Grundighed har man i, at Massen efter Gennemskovlingen skal vise sig ganske *ensfarvet*, saaledes at man ikke kan skelne Cementen fra Sandet.

Særlig vigtigt er det at paase, at Cementen til at begynde med virkelig udbredes i hele Bunkens Længde, idet selv nok saa mange Gennemskovlinger ikke raader Bod paa en Fejl begaaet her.

Foregaar Tørblandingen i Blæst, maa man sørge for, at Blandeflagen er beskyttet mod Blæsten, saaledes at ikke Cementen delvis blæser bort.

Ved Siden af den færdigblandede Mørtel udbredes derefter Stenene, som i Forvejen er gjort vaade, i en langagtig flad Bunke af passende Tykkelse, hvorefter den tørre Mørtel udbredes jævnt hen derover, og Bunken skovles igennem under jævn Overbrusning med Vand (fra en Vandkande med Bruse) mindst 2 Gange frem og 2 Gange tilbage, — eller saafremt Omstændighederne maatte tale derfor, 3 Gange frem og 3 Gange tilbage.

Vigtigst for Betonens Godhed er det, at Tørblandingen foretages omhyggeligt; Betydningen af Vaadblandingen kommer først i anden Række.

Betonblanding ved **Blandemaskine** er hyppigst anvendt ved alle større Betonarbejder.

I Reglen indføres først Stenene i Blandetromlen og derefter Cementen eller Sandet; men Rækkefølgen er forøvrigt ret ligegyldig, blot at man aldrig begynder med Cementen.

I alle Tilfælde bør det imidlertid overholdes, at Materialet først tørblendes, forinden Vandet tilsættes.

Til en fuldkommen Blanding kræves ca. 10—15 Omdrejninger af Tromlen, og der medgaar hertil ca. 1—1½ Minut.

Den maskinblandede Beton er saa godt som altid stærkere end den haandblandede*), og det ses derfor undertiden forlangt paa Arbejdspladser, hvor der i Konditionerne for Betonarbejdet er foreskrevet Maskine, at Betonen skal støbes i et stærkere Blandingsforhold, saafremt der undtagelsesvis (f. Eks. paa Grund af Brud paa Maskinen) skulde blive Brug for Haandblanding.

Angaaende **Vandtilsætningen** er at iagttage, *at der ikke tilsættes for meget Vand*, hvorved Betonstyrken forringes betydeligt.

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 Støbningen 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.

*) hidrørende fra den bedre Blanding.

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.

Navnlige er det vigtigt at stampe grundigt langs Formens Sider, hvor Modstanden mod Betonens Nedsynkning er stor, og der bruges her bedst en spadeformet Stamper.

Det er en Kendsgerning, som bekræftes atter og atter, at naar der paa en Arbejdsplads udtages Cement, Grus og Singels, som indsendes til Materialprøveanstalten til Undersøgelse, idet man lader Materialprøveanstalten selv om at fremstille de Beton-tærninger, hvis Styrke agtes undersøgt, da udviser *disse* Tærninger en betydelig større Styrke end den, der opnaas, naar Tærningerne fremstilles paa Arbejdsplads af den der tilberedte Beton, — og det endskönt Materialerne i begge Tilfælde er de samme.

Medens Knusningsstyrken f. Eks. 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, hvor Tærningerne er fremstillet af den paa Arbejdspladsen tilberedte Beton, ofte kun 110—120 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, 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 0/0 og 15 0/0.*)

Mørtel 1 : 3	7 Dage	28 Dage	3 Mdr.	$\frac{1}{2}$ Aar
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
10 0/0 Vandtilsætning	200	285	355	380
15 0/0 —	55	100	150	170

Vedrørende 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 (altsaa efter at den har forladt Betonblandemaskinen), yderligere tilsættes Vand for at gøre denne blødere, ligesom man ogsaa efter en Arbejdspause (f. Eks. efter Middagshvilet) ser, at der vandes med klart Vand henover 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.

*) Med 9—10 0/0 Vandindhold er Mørtelen nærmest kun „jordfugtig“.

Udstøbningen af Betonen.

Den tilberedte Beton skal udstøbes straks; Afbindingen (Størkningen) kan i varmt Vejr ventes at begynde efter ganske faa Timers Forløb, og er Betonen da ikke udlagt vil den, ved at blive blandet op paany, tabe en Del i Styrke.*)

At lade tilberedt Beton staa f. Eks. Middagspaven over er saaledes ganske forkasteligt.

Ved Udstøbningen af Betonen maa det paases, *at Betonen ikke skiller i sine Bestanddele* (Stenene fra Mørtelen).

En saadan Adskillelse kan f. Eks. finde Sted, hvis Betonen falder et længere Stykke gennem Luften; et dybere Kast end ca. 2 m bør man derfor ikke udsætte Betonen for, og skal Betonen føres ned i en dybere Grube, bør den føres ned ad en Slisk, kastes fra Lad til Lad, eller sænkes i en Kasse el. lign.

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 størknede 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 bliver nødvendigt senere at støbe mod en allerede hærnet Betonoverflade, bør denne i alle Tilfælde renses omhyggeligt og overkostes med Cementvælling, inden Støbningen atter fortsættes.

*) I Betingelser for Betonarbejder ses f. Eks. ikke sjældent den Bestemmelse optaget, at Tilsynet har Ret til at kassere Beton, som har henstaaet tilberedt i en Time eller derover og endnu ikke er udlagt.

Forhold at iagttage efter Arbejdets Udførelse.

Efter at Støbearbejdet er fuldført, er der først og fremmest at iagttage, at *Betonen lades i fuldkommen Ro*, skærmet mod Belastninger, Rystelser eller Forstyrrelser af enhver Art.

Hærdningstiden afhænger af Vejrtilstanden, idet Hærdningen foregaar betydelig hurtigere i varmt end i koldt Vejr. Naar Temperaturen ligger omkring Frysepunktet eller derunder, standser Hærdningen næsten ganske, — for atter at begynde, naar der kommer Varme i Luften.

Betonstyrken vokser med Betonens Alder, idet Betonens Hærdning fortsættes gennem flere Aar.

Særlig hurtigt vokser Styrken i den første Maaned, og Styrketilvæksten pr. Maaned aftager herefter, eftersom Tiden skrider frem, saaledes som det bl. a. fremgaar af Skemaet Side 153; selv efter Aars Forløb kan man imidlertid paavise en Styrkeforøgelse i Betonen.

Det er af største Vigtighed at paase, at Betonen **ikke udtørres** for hurtigt.

I de første 14 Dage efter Betonningens Tilendelse bør Betonen vandes hyppigt, og er Konstruktionen udsat for stærk Udtørring (Solskin eller Blæst), bør den dækkes med vaade Sække eller lign., — eventuelt med et Lag vaadt Sand.

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 mørtelrigere Betonen er; selve Stenene i Betonen svinder naturligvis ikke, hvorimod det er Mørtelen imellem Stenene, som trækker sig sammen.

Selve Mørtelsvindet er atter desto større, jo mindre de enkelte Sandskorn er, og desto federe Blandingen er.

Svindet kan være meget betydeligt, indtil $\frac{1}{2}$ mm pr. m, og ved meget fede Blandinger (f. Eks. 1:1,5 à 1:1) 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, — og de da ikke er særligt armerede, — regner man, at der skal indlægges Dilatationsfuger, hvis Revner i Konstruktionen, hidrørende fra Svind eller Temperaturvariationer, skal undgaas.

I lange Betonmure regner man, at der bør indlægges Dilatationsfuger for hver ca. 15—18 m*).

I Tilfælde af, at der indtræder Frost kort efter Støbningens Tilendebringelse, maa Betonen tildækkes med Brædder, Sække eller Maatter, eller paa anden Maade skærmes mod Frostens Indvirkninger.

*) Bund og Sidemure samt Hvelving i Boulevardtunnelen i Kjøbenhavn er f. Eks. ved Dilatationsfuger delt i Partier af 18,7 m Længde.

Betonens Modstandsdygtighed overfor ydre Paavirkninger.

Under Hensyn til at den færdig udstøbt Beton ved uagtsom Behandling fra Arbejdernes eller fra anden Side let kan tage Skade, kan det have sin Betydning, at Formanden er kendt med hvilke ydre Forhold eller Paavirkninger, der eventuelt kan virke ødelæggende paa Betonen.

Alle Syrer, og da navnlig Saltsyre og Salpetersyre m. fl., angriber Cementen og derigennem ogsaa Betonen.

Ogsaa svagere Syrer virker i det lange Løb ødelæggende; eksempelvis skal saaledes anføres, at naar man paa Landet ofte ser, at betonstøbte Krybber i Svinestalde falder fra hinanden, skyldes dette hovedsagelig den i Vallen værende Mælkesyre, som virker opløsende paa Cementen; det samme er Tilfældet med Syren i surt Øl el. lign.

Sukker angriber Beton.

Særlig udpræget viser Sukkerets ødelæggende Indflydelse sig, saafremt der til Cementpulveret, forinden Tilberedelsen af Betonen, tilsættes lidt Sukker, idet en Tilsætning af blot nogle faa „pro mille“ virker totalt ødelæggende paa Betonen*).

Fede Olier af dyrisk Oprindelse eller stammende fra Planter angriber Cementen; *Mineralolier* (f. Eks. Tjæreolie, Petroleum m. fl.) gør derimod ingen Skade, og kun den sidste Art af Olier bør derfor anvendes til Indfedtning af Støbeformene.

*) Man maa derfor vel vogte sig for at opbevare (eller transportere) Cement i en Sæk, i hvilken der har været Sukker.

Varm Lokomotivrøg kan virke angribende paa Cementen, naar Betonen er nystøbt, hvorimod ældre Beton ikke angribes; alene af denne Grund bør man derfor ikke ved et Nyanlæg lade et Lokomotiv holde stille under en nystøbt Jærnbetonkonstruktion og sende Røg op under denne.

En stadig Gennemsiøning af Vand gennem Betonen kan virke ødelæggende paa denne, ligesom ogsaa rindende Vand kan angribe Betonen, naar denne er porøs.

I det hele taget er det et yderst vigtigt Punkt for Betonens Holdbarhed, at den er tæt.

Jo federe Mørtelen er, desto tættere er den.

For at opnaa vandtæt Mørtel, maa der anvendes meget fede Blandinger som 1:2 à 1:1½, og dog er det i Reglen nødvendigt, hvor det drejer sig om Tætning af Vandbeholdere, at tilsætte et eller andet kunstigt Tætningsmiddel som „Ceresit“, „Cement-tætta“ el. lign. for at opnaa fuldstændig Vandtæthed.

Undertiden tilsættes blot Kalisæbe eller Alun til Mørtelvandet (ca. 6% Opløsning), hvorved opnaas en lignende Vandtæthed.

Skrivning med Blakridt paa nystøbt Beton er uheldig, da Kridtet af Betonen farves hvidt.

Betonens Forhold overfor Kulde og Varme (Ild) er omtalt andetsteds.

Betonudbyttet.

Det har ofte sin Betydning saavel for Formanden, som andre, at kunne danne sig et nogenlunde hurtigt Skøn over, hvor stort Betonudbyttet bliver ved en vis Sammensætning.

Som almindelig Regel gælder, at *Betonudbyttet aldrig bliver mindre end det anvendte Stenvolumen, men i Reglen større.*

For de tidligere saa almindelig anvendte Sammensætninger 1:3:6 og 1:4:8 m. fl. angiver en gammel „*Murmesterregel*“, at Betonudbyttet er Stenvoluminet + 10 0/0, altsaa henholdsvis ca. 6,6 og 8,8 Maal Beton.

Et saa stort Udbytte faar man dog ikke, saafremt Betonen komprimeres ordentligt.

En anden Tilnærmelsesregel angiver, at man finder Betonvoluminet ved at addere alle Enheder og fradrage ca. 33 0/0 (d. v. s. „ $\frac{1}{3}$ “).

For en Blanding 1:3:6 skulde man herefter faa:

$$1 + 3 + 6 = 10 \text{ Maal}$$

$$\div \text{ca. } 33 \frac{0}{100} = 3,3 \text{ „}$$

Rest: 6,7 Maal Beton.

Heller ikke denne Regel er helt korrekt, men giver et for stort Udbytte, saafremt Betonen behandles rigtigt og navnlig komprimeres godt.

Ingen af de nævnte Regler tager Hensyn til de højst forskellige *Hulrumsprocenter*, der kan være i Gruset og Stenene, og dette er absolut nødvendigt for at kunne danne sig et nogenlunde paalideligt Skøn over Udbyttet.

Regner man, at den færdigstøbte Beton er kompakt, finder man Betonudbyttet ved at udregne den faste Masse i Cementen, Gruset og Stenene, taget hver for sig, og addere disse Masser.

Almindeligvis gælder det, at:

1 Maal Cement giver ca. 0,80 Maal fast Masse

1 „ Grus giver „ 0,67 „ „ „
(ca. $\frac{1}{3}$ af Gruset regnet som Hulrum)

1 „ Sten giver „ 0,50 „ „ „
(ca. Halvdelen af Stenene regnet som Hulrum),

og en Blanding af f. Eks. 1:2:3 vil herefter give følgende Udbytte:

$$1 \cdot 0,80 + 2 \cdot 0,67 + 3 \cdot 0,50 = \text{ca. } 3,6 \text{ Maal Beton.}$$

Er Stenene Rullesten af uensartet Størrelse, og bedømmes Hulrumsprocenten som Følge heraf mindre, f. Eks. til 40 %, vil Betonudbyttet blive:

$$1 \cdot 0,80 + 2 \cdot 0,67 + 3 \cdot 0,60 = \text{ca. } 3,9 \text{ Maal Beton.}$$

Praksis vil i Reglen vise, at Betonudbyttet bliver noget større, end ovenstaaende Beregning giver (selv om Hulrumsprocenten maaske er bedømt rigtig), og dette ligger da i, at Betonen ikke er saa kompakt som den burde være.

Mindre end Stenvoluminet bliver Betonudbyttet, som tidligere nævnt, ikke, og giver Beregningen et mindre Udbytte, betyder dette, at Blandingen er for fattig paa Mørtel.*)

*) Nærmere Undersøgelser vedr. Betonudbyttet findes angivet i E. Suenson: Byggematerialer, 1911.

JÆRNBETON.

Indledende Bemærkninger.

Jærnbetonens Oprindelse er, som bekendt, af forholdsvis ny Dato.

Kendskaben til en Forbindelse mellem Jærn og Beton er ikke synderlig mere end et halvhundrede 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, saasom Rør, Beholdere, Trapper, Sveller m. m.

Det er efter Monier, at man har Navnet „*Monierarbejde*“, som ofte bruges som en stor Fællesbetegnelse for Forbindelser mellem Jærn og Beton.

Monier formaaede imidlertid selv ikke at føre sin Opfindelse synderlig vidt; først efter at Videnskabsmænd 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 (*Hennebique*-systemet).

Et Mylder af Variationer og Patenter saavel i Konstruktionsformer som i Jærnindlægget er senere 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.*

Princippet forstaas let gennem følgende Eksempler:

Eks. 1.

Tænker man sig en Bjælke (Fig. 95) 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, og Trykkræfterne foroven i Bjælken vil netop blive lig med Trækkræfterne forneden.

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

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

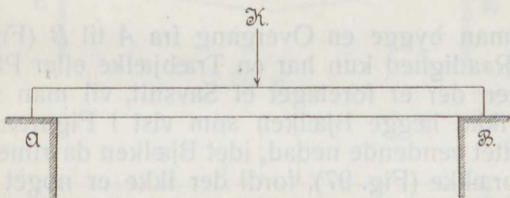


Fig. 95.

skal Jærnene (Armeringen) anbringes og indstøbes i Konstruktionens strakte Del, — her altsaa i Bjælakens Underside, hvor Trækket forekommer.

Anbragt i Oversiden af Bjælken, vilde Jærnene ikke gavne eller virke efter Bestemmelse.

Man regner for almindelig god Beton $1:2\frac{1}{2}:3\frac{1}{2}$, som den anvendes til armerede Konstruktioner, at Knusningsstyrken efter 28 Dages Hærdning ligger omkring ved $200\text{--}250\text{ kg/cm}^2$, 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 til ca. 10 kg/cm^2 , hvad der vilde være i høj Grad uøkonomisk!

Man kan altsaa forstaa den økonomiske Betydning

af en Armering, idet man herved kan se bort fra Trækket i Betonen, som optages af Armeringen, og — teoretisk set — udnytte Betonens Trykstyrke til ca. 200—250 kg/cm², eller til omtrent det 20—25 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* (Fig. 96) 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 Figuren med Savsnittet vendende nedad, idet Bjælken da rimeligvis vilde brække (Fig. 97), 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

*) 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.

nederste Fibre af Træet sammen, d. v. s. optager Trækket (Fig. 98).

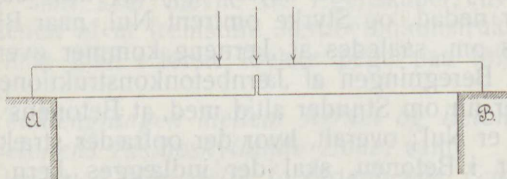


Fig. 96.

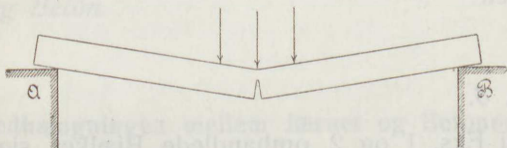


Fig. 97.

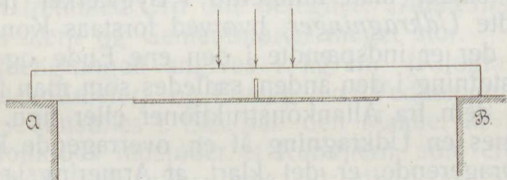


Fig. 98.

Bjælken er imidlertid da armeret ganske paa samme Maade, som man vilde armere en Betonbjælke, — en Bjælke nemlig, som forinden er forsynet med et Jærnindlæg, beregnet til at optage Trækkrafterne, medens Bjælkemassen foroven skal optage Trykket. Kun er det, hvis det drejer sig om en armeret Jærnbetonbjælke, ikke et Stykke Fladjærn, som sømmes til Undersiden, men et System af Rundjærnstænger, 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, hvadenten 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 forstaaes 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 skal anbringes foroven i den udkragede Bjælke, idet Trækspændingerne her ligger øverst i Bjælken og Trykspændingerne nederst.

I det hele taget maa man, hvis man vil forstaa Armeringen i 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 almindelige Egenskaber.

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

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

Vedhængningen mellem Jærnet og Betonen.

Som bekendt er Vedhængningen (eller som den med et fremmed Ord ofte betegnes, „*Adhæsionen*“), mellem Jærn og Cementmørtel meget stor.

Vedhængningen angives i kg/cm^2 (Kilogram pr. Kvadratcentimeter), og Forsøg over Vedhængningens 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 Vedhængningen i kg/cm^2 .

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

Vedhængningen 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 Vedhængningen meget hurtigt, og forøges Vandtilsætningen ved Betonens Tilberedelse i utiladelig Grad, aftager Vedhængningen ligeledes.

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

Som Resultat af nogle Forsøg, som er anstillet desangaaende, henvises til ovenstaaende Skema.

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

Som det fremgaar af Tabellen, synker Vedhængningen omtrent til det halve, naar blot den til Betonens Fremstilling anvendte Vandmængde stiger fra ca. 15 til 20 %, ligesom det ogsaa fremgaar af Tabellen, at Vedhængningen er betydelig ringere for Grusbeton 1 : 5, end for Beton 1 : 3.

Til Oplysning kan tjene, at jordfugtig Mørtel indeholder omtrent ca. 9 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 Vedhængningen. Særlig i de første Par Maaneder efter Støbningens Fuldendelse stiger Vedhængningen forholdsvis hurtigt.

Det er klart, at *Beskaffenheden af Jærnstængernes Overflade* maa have en ikke ringe Indflydelse paa Vedhængningens Størrelse. Jo mere ru, at Stæn-

gerne er, desto større er ogsaa Vedhængningen; afdrejede Stænger har saaledes en betydelig mindre Vedhængning, 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 Vedhængning 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 Rundjærnsstang, som er paavirket til Træk (d. v. s. den Længde, paa 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 Jærnets Modstand mod Udrivning er lige saa stor, som dets Styrke til Overrivning.

Lægges dette Princip til Grund, findes *Indstøbningslængden for en lige Rundjærnstang at være ca. 50 Gange Jærndiametren.*

Saafermt der er Tale om Stød i Rundjærnene, bør disse altsaa mindst overdække hinanden paa en saadan Længde.

For yderligere at sikre Forankringen af Jærnene i Betonen, ombøjes desuden altid 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 „*Consideré'ske Kroge*“ (Fig. 99), hvor Ombøjningen af

Jærnet foretages efter en Halvcirkel med Diameter ca. 6 Gange Rundjærnsdiameteren, og hvor Krogen dannes af den halvcirkelformede Bøjning af Jærnet, forlænget med et lille retlinet Stykke *l*, af Længde ca. 10—20 cm (ca. 5d å 6d).

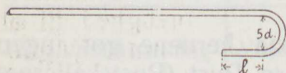


Fig. 99.

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 Vedhængningen 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 Vedhængningen, 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 (Fig. 100), at man begynder med at støbe den nederste Klods *A* op til Midten af Jærnene, og først efter nogle Dages Forløb støber Resten *B*,



Fig. 100.

*) Knudestaal af *rundt Profil* forefindes dog ogsaa.

vil man ikke nær kunne paaregne samme Vedhængning 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 (se nærmere herom senere), 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.

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 indtil en Snes Aar, og det har vist sig, at Jærnindlægget 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 derfor (som allerede tidligere anført) alene af denne Grund ikke anvende til armerede Konstruktioner.

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 Betyggelse vil det i Tilfælde af Ildebrand alligevel være, om Søjler og Etageadskillelser er fremstillet 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.

De forskellige Bygningskommissioner stiller dog i hvert enkelt Tilfælde særlige Fordringer baade med Hensyn til Indstøbningen af Jærndelene og Kappens Tykkelse m. v., hvilke Fordringer imidlertid ikke skal omtales nærmere her.

Anvendelser af Jærnbeton.

Hovedanordning af Etageadskillelser.

Et Omraade, paa hvilket Jærnbetonen har vundet mere og mere Indpas, er i Husbygningen, og da navnlig hvor det gælder Fremstillingen af Etageadskillelseskonstruktioner.

Skal et mindre Rum overdækkes, kan man, hvis Afstanden mellem Murene ikke overskrider ca. 4 à 5 m, mulig overdække Rummet med en jævntyk Plade af 12—15 cm Tykkelse.

Er Spændvidden synderlig større, er det i Reglen mest økonomisk at udføre Dækket som et „*Ribbeloft*“ (Fig. 101), — d. v. s. et Loft, hvor der med pas-

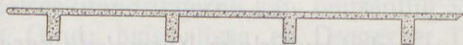


Fig. 101.

sende 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, ses af Figurerne 102 og 103 (jfr. Fig. 107).

Bjælken hviler paa de to Mure *A* og *B*, og armeres i Undersiden med en Del Rundjærn, som an-

bringes i et eller to Lag, afhængig af Antallet af Jærn og Bjælkens Dimensioner iøvrigt.

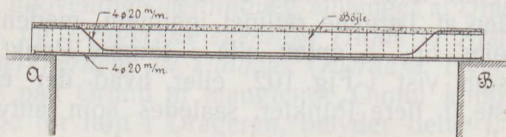


Fig. 102.

Af Jærnene føres en Del retlinet igennem, saaledes at disse er helt beliggende i Bjælkens Underside (i Fig. 102 er f. Eks. Halvdelen af Jærnene ført retlinet igennem), medens de øvrige Jærn bøjes op i en passende Afstand fra Vederlagene, saaledes at de kommer op i Oversiden af Bjælken.

Grunden hvorfor Armeringen i en Bjælke, som den ovenfor beskrevne, skal anbringes i Undersiden, er allerede tidligere forklaret, — og at det er tilladt at bøje en Del af Jærnene op, fremgaar af følgende Betragtning:

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

Efterhaanden som man nærmer sig Bjælkens Enden, aftager Sandsynligheden for Brud, og det

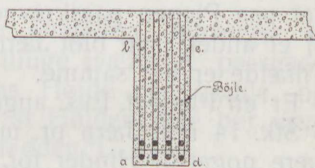


Fig. 103.

er da klart, at der i en vis Afstand fra Midten af Bjælken (en Afstand, som man kan beregne sig til), maa findes et Punkt, hvor Sandsynligheden for Brud kun er halv saa stor, som paa Midten, 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 (se herom senere, Side 179).

I Reglen føres mindst en Trediedel eller indtil Halvdelen af Jærnene retlinet igennem, medens Resten bøjes op, — enten alle i samme Punkt, saaledes som vist i Fig. 102, eller, hvad der er det hyppigste, i flere Punkter, saaledes som antydnet i Fig. 111.

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 f. Eks. 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, naar blot Jærnarealets Størrelse i begge Tilfælde er det samme.

Er en Plade f. Eks. angivet at skulle armeres med 8 Stk. 14 mm Jærn pr. m, vil der som Regel 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 Jærnlæg 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.

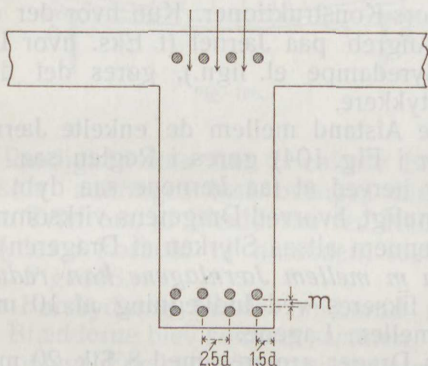


Fig. 104.

Den Højde, man giver Drageren, afhænger af Spændvidden. Der bør tillige være et passende Forhold mellem Dragerens Højde og Bredde, og man regner almindeligvis, at Højden ikke bør være større end ca. 3 Gange Bredden*).

Bredden af Drageren afhænger af Jærnlægget, idet Jærnene skal ligge i en passende indbyrdes Afstand fra hinanden.

Afstanden mellem et Par Jærn, maalt i Dragerens Bredderetning, Fig. 104, gøres i Reglen mindst

*) I Boliger, hvor der lægges Vægt paa Udseendet af Loftet, gøres den synlige Højde af Drageren helst ikke større end $1\frac{1}{2}$ Gange Bredden.

$2,5 \cdot d$ ($2\frac{1}{2}$ Gange Jærndiameteren), saaledes at den frie Afstand mellem Jærnene bliver $1\frac{1}{2}$ Gange Jærndiameteren. Denne frie Afstand bør dog af Hensyn til Støbningen altid mindst være 3 cm.

Afstanden fra Midten af et Jærn til Yderfladen af Betonen kan passende sættes til $1,5 \cdot d$, saaledes at der altsaa udenfor Jærnet er en Betontykkelse lig Jærndiameteren; dette dækkende Betonlag (maalt udenfor Bøjlerne) behøver dog ikke at være tykkere end 10 à 20 mm, — 10 mm for indendørs og 20 mm for udendørs Konstruktioner. Kun hvor der er særlig Fare for Angreb paa Jærnet (f. Eks. hvor Luften er rig paa Syredampe el. lign.), gøres det dækkende Betonlag tykkere.

Den frie Afstand mellem de enkelte Jærnlag (Afstanden m i Fig. 104) gøres i Reglen saa lille som mulig, for herved at faa Jærnene saa dybt i Drageren som muligt, hvorved Dragerens virksomme Højde (og herigennem altsaa Styrken af Drageren) forøges. *Afstanden m mellem Jærnlagene kan reduceres til 1 cm*, og fikseres ved Indlægning af 10 mm Jærnstumper mellem Lagene.

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

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

eller 21 cm, medens Jærnene anbringes saaledes som angivet i Fig. 104.

Foruden den egentlige Armering forsynes en Jærnbetonbjælke desuden med *et System af Bøjler* (se Fig. 102), som anbringes med vekslende indbyrdes Afstand, saaledes at Bøjlerne sidder tættest ved Vederlagene, medens Afstanden mellem Bøjlerne forøges, efterhaanden som man nærmer sig Midten.

Bøjlernes Betydning forstaas let ved følgende Betragtning:

Tænker man sig, at der skal bygges en Overgang (en Bro) fra en Mur A til en Mur B (Fig. 105), og

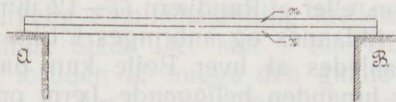


Fig. 105.

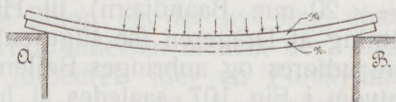


Fig. 106.

man til Raadighed kun har 2 enkelte Brædder (*M* og *N*), som anbringes løst ovenpaa hinanden, er der ingen Tvivl om, at Brædderne ved Nedbøjningen vil forskydes i Forhold til hinanden, saaledes som antydnet i Fig. 106.

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 understøttet ved de 2 Ender, størst over Vederlagene (se Fig. 106); derfor skal ogsaa Bøjlerne (Sømmene) sidde tættest her, medens Bøjlegrupperne kan spredes mere fra hinanden, efterhaanden som man nærmer sig Midten af Drageren.

Af ovenstaaende forstaas tillige, at Armeringsjærnenes Opadbøjning ved Vederlagene (se Fig. 102)

er medvirkende til at forhindre en Forskydning i Drageren.

Bøjlerne udføres enten af Baandjærn $20 \times 1\frac{1}{2}$ mm til 40×3 mm, eller af Rundjærn (7—12 mm i Diam.).

Bøjlerne tildannes og anbringes f. Eks. som vist i Fig. 103, saaledes at hver Bøjle kun omslutter to lodret over hinanden beliggende Jærn, og der indlægges da i Reglen tillige med passende Mellemrum (f. Eks. for hver 25 cm) nogle vandrette Stykker Jærn (f. Eks. $1\frac{1}{2} \times 20$ mm Baandjærn) til Hindring af mulig Spaltning af Drageren (se Figuren).

Hyppigere udføres og anbringes Bøjlerne imidlertid som antydnet i Fig. 107, saaledes at hver enkelt

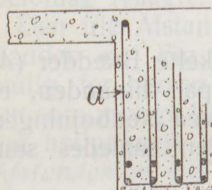


Fig. 107.

Bøjle i Tværretningen omslutter to eller flere Jærn; de ovennævnte smaa Stykker Tværjærn behøves da næppe.

Foroven bør Bøjlen ombøjes, saaledes som antydnet for Grenen *a* (Fig. 107), hvorved Sikkerheden mod, at Bøjlen udrives, betydelig forøges; en saadan Bøjning bør i hvert Fald altid foretages ved Anvendelsen af Rundjærnsbøjler.

I det hele taget er en Lukning af Bøjlerne foroven i Drageren altid heldig.

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. 103) 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 næppe undgaar en Forskydningsrevne langs Sammenstøbningssfladen *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.

Som oftere nævnt, 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 i den trykkede Side, og siges da at være *dobbelt armeret*.

Dobbelt 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 er af Vigtighed, at *Jærnenes Stilling sikres under Betonningen*.

Til dette Øjemed plejer man ofte, hvis Jærnene er svære, at støbe smaa Betonklodser, hvori er dannet halvcirkelformede Fordybninger til Leje for Jær-

nene (Fig. 108); Klodserne anbringes paa Forskallings Bund og indstøbes sammen med Armeringen.

I Stedet for Betonklodser kan man ogsaa anvende smaa klinkbrændte Lerfliser (ca. 5×5 cm i Flade-maal og 1 cm tykke) tjenende til at holde Jærnene i den rette Afstand fra Forskallings Bund; saadanne Fliser er billige, idet de kun koster ca. 1 Øre pr. Stk.



Fig. 108.

Endelig ser man ogsaa undertiden anbragt korte Rundjærnsstykker (eller mulig blot en Skærve eller lign.) under Armeringsjærnene, for herved at løfte disse det rette Stykke i Vejret; disse sidste Metoder er dog ikke saa gode.

At sikre Jærnenes Stilling ved Trækklodser er forkasteligt, da Træet i Tidens Løb raadner.

Forinden Støbearbejdet paabegyndes, maa Forskallingerne Bund og navnlig Lejerne for Dragerne ses godt efter og renses for tilfældigt nedfaldende Spaaner, Træstykker, Murstensbrokker o. l. Særlig ved Etageadskillelseskonstruktioner i Husbygninger, hvor Faren for Forurening er stor, maa dette nøje huskes.

Lejets Brede og Dybde maales forinden Støbningens Paabegyndelse, og Maalene sammenholdes med de paa Arbejdstegningen angivne Maal. Som almindelig Regel gælder, at Plader føres $1\frac{1}{2}$ Sten ind i Muren og Bjælker *mindst* 1 Sten (23 cm) ind i denne; men meget ofte er det nødvendigt, for at fordele Trykket paa Muren, at føre Dragerne længere ind i Muren ($1\frac{1}{2}$ Sten, 2 Sten, $2\frac{1}{2}$ Sten o. s. v.), saavel som at udvide Dragerne i Bredden inde i Muren, og Jærnbetonformanden maa derfor nøje overvaage, at Lejerne af Murerne virkelig fremstilles i de rette paa Arbejdstegningen angivne Dimensioner.

For at støtte Muren mod Væltning udefter, gives Enden af Drageren ofte Svalehaleform.

Betonens Konsistens er allerede tidligere omtalt; Betonen maa ikke være for vaad, men skal paa den anden Side dog være saa blød, at den let omslutter alle Jærnene.

Specielt maa det 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.*

Hvis der under Støbningen samler sig Søer af Vand paa Overfladen, har Betonen været for vaad; der maa i saa Tilfælde med Forsigtighed udlægges et Lag tør Beton for at raade Bod derpaa.

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.

Støbningen af en Drager foretages bedst paa den Maade, at man begynder med at dække Dragerkassens Bund med Mørtel af samme Kvalitet som den, der indgaar i Betonen; derefter støbes Drageren lagvis op, idet de enkelte Lag ikke gøres tykkere end 15—20 cm, og idet Lagene stadig gennemarbejdes og stemples (navnlig langs Forskallingens Sider), forinden de nye Lag paaføres. At paabegynde Støbningen ved Enden af Drageren, saaledes at denne støbes op i fuld Højde, og derefter arbejde sig hen mod den anden Ende af Drageren, er ikke heldigt. Den stadig skridende Beton har Tilbøjelighed til at vælte Bøjlerne og forskyde dem, Betonen bliver ikke saa godt gennemarbejdet, og den stadig drivende Slam er til stor Gêne.

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. 104); under Støbningen af Bjælken kan det nemlig ikke undgaas, at Overjærnene samtidig bliver forurene, og renses Jærnene ikke straks for den tilfældigt vedhængende Beton, vil denne størkne 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. 104 angiver), saaledes at man er ganske sikker paa, at Betonen under Overjærnet er fuldstændig komprimeret og tæt; arbejdes der paa Akkord, er her et lidt vanskeligt Punkt, som Formanden maa have sin Opmærksomhed henvendt paa.

Med Hensyn til **Støbeophold** skal i al Almindelighed bemærkes, at jo færre Støbeophold der er, desto gunstigere stiller det sig for Konstruktionen.

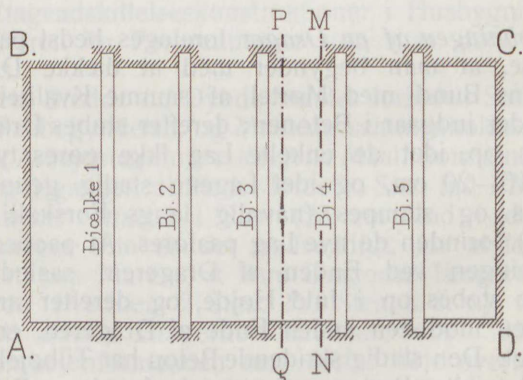


Fig. 109.

Skal et firkantet Rum $ABCD$ (Fig. 109) overdækkes med et Hennebiquedæk, er Idealet, at Ar-

meringen af Bjælker og Plade anbringes samtidig, og at Støbningen af Bjælker og Dæk foretages under ét.

Støbningen kan f. Eks. paabegyndes ved AB og fortsættes henimod CD , indtil hele Støbearbejdet er fuldført.

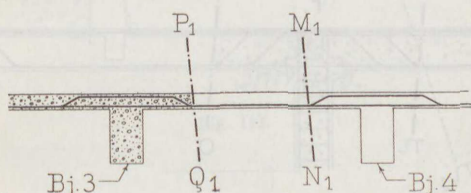


Fig. 110.

Maa Støbningen afbrydes, inden Dækket er fuldført, bør Støbningen afbrydes i en af Pladerne noget forbi en Bjælke, f. Eks. efter Linien PQ (Fig. 109), og samtidig saaledes, at Støbningen afsluttes med lodret Kant *eller snarere* efter en svagt hældende Plan P_1Q_1 , saaledes som antydnet i Fig. 110.

Herved opnaas, at Pladebetonen, naar Støbningen af Pladen fortsættes, „*falder til*“ den allerede støbte Beton, medens den nye Beton, saafremt Støbeskellet hældede til modsat Side, vilde have Tilbøjelighed til at „*synke fra*“ den færdigstøbte Beton, hvad der vilde være uheldigt.

At fortsætte Støbningen af Pladen hen til Linien MN (Fig. 109), og afbryde Støbningen her, vilde ikke være korrekt.

Den resterende Del af Pladen til højre for Linien MN (eller til højre for Linien M_1N_1 i Fig. 110) bliver støbt i ét med Bjælke 4 (som en Art Konsol), og det ses da let, at den allerede støbte Plade til venstre for M_1N_1 vil have Tilbøjelighed til at synke fra denne „Konsol“, af hvilken den netop skal bæres.

Støbningen af Dækket bør altsaa afsluttes efter Linien PQ (eller P_1Q_1 i Fig. 110), lidt udenfor det Punkt, hvor Pladejernene er bøjet op:

Paa lignende Maade forholder det sig med Afbrydelser i Støbningen af en Drager.

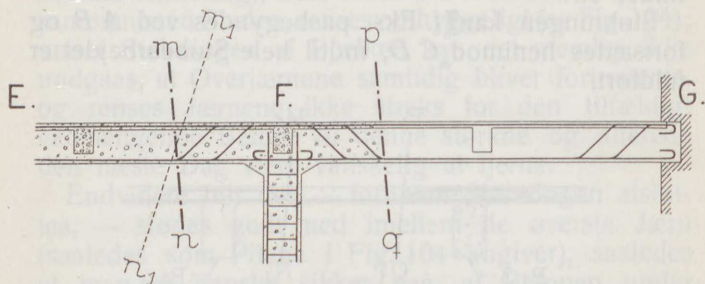


Fig. 111.

Støbes en Drager (Fig. 111) i Retning $E-F-G$, og viser det sig nødvendigt at afbryde Støbningen i Nærheden af Søjlen F , bør Støbningen afbrydes noget forbi Søjlen efter Linien $p-q$, lidt udenfor det Punkt, hvor de sidste Jærn er bøjet op.

At standse Støbningen foran Søjlen efter Linien $m-n$ vilde ikke være rigtigt, fordi Drageren til venstre for $m-n$ netop skal bæres af den „overragende“ Dragerende mellem $m-n$ og Søjlen F , og Støbeskellet burde i saa Tilfælde have hældet til modsat Side, saaledes som antydnet med den punkterede Linie m_1-n_1 ; — men at afbryde Støbningen efter Linien m_1-n_1 og senere understøbe denne Skilleflade, er som tidligere anført ikke tiltalende, fordi den nye Beton (til højre for m_1-n_1) vil have Tilbøjelighed til at „synke fra“ den færdigstøbte Bjælkedel, som den netop skal understøtte.

I en Konsolplade (f. Eks. en Fortovskonsol for en Bro el. lign.) bør Støbeskellet lægges efter en lodret Plan parallel med Bærejærnene.

I Fig. 112 er eksempelvis vist en saadan Konsol; Støbeskellet bør her lægges efter den lodrette Plan

PQ og **absolut ikke** efter den skraanende Linie $m-n$.

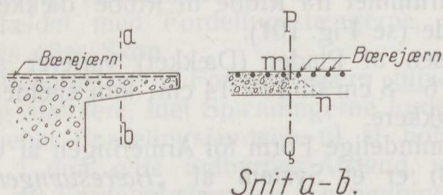


Fig. 112.

En cirkulær Vandbeholder støbes op i Ringe af passende Højde. Støbningen udføres, idet man fra et givet Punkt arbejder sig ud til begge Sider (eventuelt med to Støbehold), indtil de friske Støbninger mødes paa den modsatte Side af Beholderen. Man undgaar herved lodrette Støbeskel, som vilde være meget uheldige i en Vandbeholder.

I alle Tilfælde, hvor Formanden er i Tvivl, eller hvor det drejer sig om Konstruktioner, som er lidt udover det almindelige, bør Formanden altid forinden Støbningen konferere med den tilsynsførende Ingeniør eller Konduktør om, hvor Støbeskellene rettest bør lægges.

Som almindelig Regel gælder, at hvor en Støbning afbrydes, bør Betonen være lige saa godt stampet, tæt og kompakt, som andet Steds. Det er derfor nødvendigt, hvor et Støbeskel ikke er vandret, at opstille en midlertidig Forskalling, et Brædt eller lign., til at støbe imod (jfr. Fig. 110, 111 og 112), og dette Brædt maa forneden (eller foroven) være forsynet med de fornødne Udskæringer, saaledes at Brættet kan skydes ned over Jærnene.

Betonpladen.

Mellemrummet fra Ribbe til Ribbe dækkes af en Betonplade (se Fig. 101).

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. 113) er et System af „Bærestænger“, som

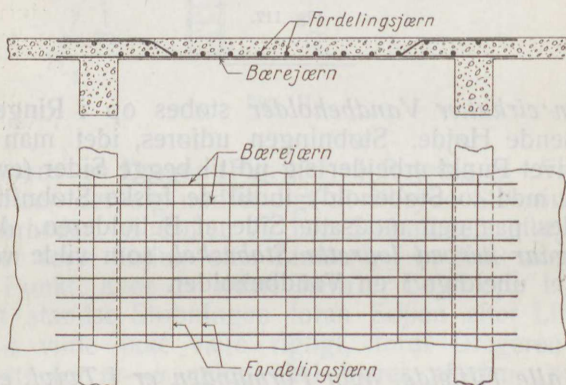


Fig. 113.

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, undertiden ogsaa to Trediedel) i en vis Afstand fra Ribberne bøjes op, saaledes at de kommer op i Over-siden af Pladen.

Opadbøjningen foretages som oftest i en Afstand fra Bjælke- eller Murkanten af ca. $\frac{1}{6}$ af Pladens fri Spændvidde.

Vinkelret paa Bærejærnene anbringes et andet System af Jærn, de saakaldte „Fordelingsjærn“ (5—8 mm Rundjærn), af hvilke der almindeligvis anbringes 4—7 pr. m.

Medens Antallet og Dimensionerne af Bærejærnene er Beregning underkastet, er det samme i Reglen ikke Tilfældet med Fordelingsstængerne, som ofte 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. i hvert eller i hvert andet af Krydsningspunkterne.

Sammenbindingen foretages med udglødet Jærntraad af ca. 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.

Komprimeringen af Betonen sker bedst ved Hjælp af et „*Slagbrædt*“; at komprimere Betonen alene ved at klappe den med en Skovl er ikke tilstrækkeligt. Afretningen af Overfladen saavel som Kontrollen med, at Pladetykkelsen bliver den rette, sker ved Hjælp af *Højdeklodser*, som maa forefindes i tilstrækkeligt Antal.

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, idet 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.

Ogsaa andre Arter af „patenteret“ Pladejærn anvendes.

Forskallingen.

Angaaende Forskallingen bemærkes, at denne maa være saa stiv, at den ikke bøjer sig kendeligt under Betonneringen; 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.

Særlig maa man vogte sig for, at Dragerne ikke kommer til „at hænge“ paa Midten, hvad der er i høj Grad uskønt, og Dragere med lige Underkant gives derfor ofte af arkitektoniske Hensyn en ekstra Overhøjde paa Midten af 1 à 2 cm, eller mere endnu.

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 Rø*, 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 gipses.

Forskallingen bæres i Reglen af Træstolper (ca. 8—12 cm i Tværsnit), som fornedet 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 fjærnes uden for store Ryster 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 fjærnes efter ca. 3—4 Dages Forløb.

Formene for Søjler og de bærende Forme for Bjælker og Plader med indtil 3 m Spændvidde kan i Reglen fjærnes efter ca. 10—14 Dages Forløb, og for Dragere med indtil 6 m Spændvidde og derover efter henholdsvis 21 og 28 Dages Forløb *).

Disse Tidsangivelser tjener imidlertid kun som Vejledning, idet det *i hvert enkelt Tilfælde maa undersøges, om Hærdningen er tilstrækkelig 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 Foraaret, 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 fjærnes, desto gunstigere stiller det sig for Betonkonstruktionen.

Man bør stadig have i Erindring, at Betonstyrken og Vedhængningen mellem Jærnet og Betonen vok-

*) „Jærnbeton-Normerne“ af 1921 angiver som Vejledning, at bærende Forskallinger kan borttages efter $4 + 3 \cdot l$ Dages Forløb, hvor l betegner vedkommende Konstruktionsdels Fritliggende i Meter.

Dage, paa hvilke Temperaturen i Skyggen ikke overstiger $+4^{\circ}$ C., maa kun delvis medregnes.

ser 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, *Søjleskaftet* og *Søjlefoden*.

Søjleskaftet 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 paa langs gennem hele Søjlen, og som indbyrdes forbindes ved Bindsler.

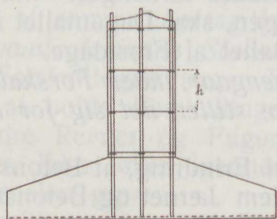


Fig. 114.

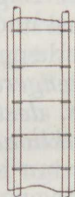


Fig. 115.

Bindslernerne tjener til at hindre Jærnene i at svippe ud af Betonen, og de indlægges paa forskellig Maade, afhængig af Armeringsjærnenes Antal, saaledes som det bl. a. fremgaar af Figurerne 114 og 115.

Den lodrette Afstand h mellem Bindslernerne maa ikke være større end 35 cm, ikke overskride Søjlels mindste Tværsnitsdimension og ej heller være større end 15 Gange Diameteren i Armeringsjærnene; er Søjlels Sidelinie f. Eks. 50 cm, og er Søjlen armeret med 8 Stk. 20 mm Rundjærn, maa den lodrette Afstand mellem Bindslernerne ikke overskride 30 cm.

Bindslernerne bør saavidt muligt slutte stramt til Søjlejærnene.

Angaaende Forskallingen og Arbejdets Udførelse bemærkes, at de 3 Sideflager kan stilles op som hele Flager fra Søjlefoden til Søjlels Top, hvorimod den fjerde Sideflage bør være delt i Stykker af Højde ca. 0,5 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, men Metoden ses ofte anvendt.

I paagældende Fald bør man ved lange Tragte saa vidt muligt lempe Betonen ned i Bunden af Søjlen og navnlig drage Omsorg for, at Betonen ikke „harpes“ ved at falde ned gennem Bindslernerne. Tillige bør man ved lange Stødere arbejde i Betonen, saaledes at man er vis paa, at Betonen omslutter alle Jærnene og udfylder Forskallingen ganske.

Undertiden ses Støbningen med alle fire Flager i fuld Højde udført paa den Maade, at Søjlen først støbes op i ca. 1 à 1,5 m Højde, hvorefter man lader hengaa 3 à 4 Timer, inden Støbningen paany fortsættes o. s. v., indtil hele Søjlen er færdigstøbt.

Metoden kan næppe anbefales, dels fordi der samler sig et Slamlag ovenpaa hvert Parti (som tydeligt giver sig til Kende efter Afforskallingen), og

dels (og navnlig) fordi de allerede indstøbte Jærn let rystes løse, naar Støbningen fortsættes.

Der behøves kun en ringe Bevægelse af de allerede indstøbte Jærn, for at der skal danne sig et ca. 0,5 à 1 mm bredt Spillerum mellem Jærnene og den udstøbte Beton, og det maa anses for mere end tvivlsomt, hvorvidt dette Spillerum under den fortsatte Støbning løbes ud med Cementvælling.

Er Forskallingerne derfor opstillet i fuld Højde, og hældes Betonen i fra oven (gennem Tragt), bør man utvivlsomt fortsætte Støbningen i jævnt Tempo og under rigelig Anvendelse af Stødere, indtil hele Søjlen er færdigstøbt, hvorpaa der bør hengaa nogle Dage, inden Støbningen af Dragerne, som hviler paa Søjlen, paabegyndes.

Sluttelig bemærkes, at saafremt Søjleforskallingerne stilles op i fuld Højde paa alle fire Sider, bør Forskallingen være indrettet saaledes, at man (gennem en aftagelig Lem forneden) kan komme til at rense Søjleformen for tilfældigt nedfaldende Spaaner, Træstykker og lign.

Til Fordeling af Trykket paa Grunden forsynes Søjlen forneden med en Søjlefod, som i Reglen ogsaa udføres af 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 Søjleskafet „lokkes“ gennem Fodpladen.

Under den armerede Fodplade støbes i Reglen et Renselag af Grovbeton i 8—12 cm Tykkelse. Forinden dette Lag udstøbes, bør Grunden altid først undersøges af den tilsynsførende Ingeniør eller Konduktør, saaledes at man er ganske sikker paa Paalideligheden af Undergrundens Bæreevne, forinden Søjlen bringes til Udførelse.

Betonpæle.

Ved Funderingsarbejder paa blød Grund, hvor man tidligere var henvist til Træpæle, finder nu Betonpæle udstrakt Anvendelse.

Til Brugen af Træpæle knytter sig som bekendt den Mangel, at Pælene ikke taaler afvekslende at være vaade og tørre.

Træpæle, som finder Anvendelse ved Fundering, maa derfor, — saafremt Grunden er vaad, — afskæres under Grundvandsspejlet, saaledes at de til Stadighed er under Vand, idet de ellers vil raadne i Vandskorpen, saaledes som det f. Eks. kendes fra Bolværkspæle.

Denne betydelige Mangel ved Træpæle undgaas ved Brugen af Betonpæle, som meget vel taaler samtidig at staa med den nederste Ende under Grundvandsspejlet og med den øverste Ende over, og det er denne Egenskab som ved Siden af Pælenes større Bæreevne og større Modstandsdygtighed iøvrigt, sikrer Betonpælene deres udstrakte Anvendelse.

Betonpæle fremstilles almindeligvis firkantede og armeres ligesom Søjler med et vist Antal langsløbende Jærn, forsynet med det fornødne Antal Bindsler.

Afstanden mellem Bindslerne, der f. Eks. kan dannes af dobbeltsnoet 3—4 mm tyk Jærntraad, bør ikke overskride saavel Pælens mindste Tværsnitsdimension, som 15 Gange Armeringsjærnenes Diameter (jfr. Side 193, Bindslerne ved Søjler).

I Betonpælenes øverste og nederste Ende bør Bindslerne sidde tættere endnu, særlig i den allerøverste Ende af Pælen, hvor Bindslerne bør sidde saa tæt, at Betonen her nærmest faar Karakter af „beviklet Beton“.

Pælene forsynes i Reglen forneden med en Pælesko (Jærnsko), som enten er pyramideformet, eller

har Form som et trekantet Prisme med lige Eg (Kant).

Denne sidste Form for Pælesko ses i Fig. 116.

Skoen er udført af Pladejern og er enkel og billig at fremstille; men den styrer ikke Pælen saa godt, som en pyramideformig Spids.

Betonsammensætningen er i Reglen 1 : 2 : 3 eller federe endnu.

Pælene støbes i Reglen vandret, liggende i en firkantet Kasse, i hvis ene Ende Pæleskoen anbringes.

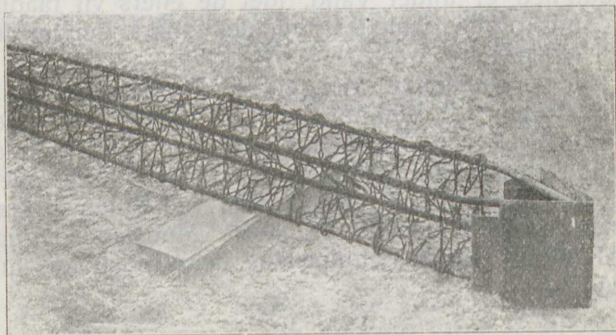


Fig. 116.

I den anden Ende af Kassen (Pælehovedet) afsluttes Støbningen med en firkantet Brix, som undertiden gøres svagt konkav, saaledes at Pælehovedet ikke bliver plant, men noget højere paa Midten end ved Kanterne. Herved skaanes disse sidste under Ramningen.

Ramningen bør i Reglen først foretages efter 5 à 6 Ugers Hærdning; men er Betonen fed, og er Vejret under Hærdningsperioden gunstigt, kan Ramningen allerede foretages efter 3 à 4 Ugers Forløb.

For at beskytte den øverste Pæleende under Ramningen, indskydes i Reglen en Stødpude (f. Eks.

dannet af sammenlagte Cementsække) mellem Pæleenden og Ramslaget.

Er Pælen imidlertid tæt beviklet foroven, vil der som Regel ikke være noget til Hinder for at ramme direkte paa Betonen; ganske vist knuses maaske den øverste Del af Pælen (indtil en Dybde af ca. 10—15 cm); — men denne knuste Del tjener da som Stødpude for den øvrige Del af Pælen og kan senere fjernes.

Direkte Ramning paa Pælene anvendes hyppigt i Udlandet, navnlig ved svære Pæle; i Fig. 117 er eksempelvis vist den øverste Ende af en svær, beviklet Jærnbetonpæl, hvorpaa der er rammet direkte.

Ramningen af en Pæl skal fortsættes, indtil Pælen har naaet tilstrækkelig fast Bund og har opnaaet den fornødne Bæreevne.

Pæls Bæreevne bedømmes bl. a. efter Pæls Synkning for de sidste Slag, og ved Pælefunderinger vil der derfor altid i Forvejen blive opgivet, hvor stor den tilladelige Synkning for de sidste Slag maa være, for at Pælen kan siges at være rammet tilstrækkelig fast.

Eksempelvis kan saaledes opgives, at Pælen for de sidste 5 Slag, med en Faldhøjde af 1,0 m, ikke maa synke udover 1,5 cm, — eller et hvilket som helst andet Maal, hvilket Beregningen nu maatte give.

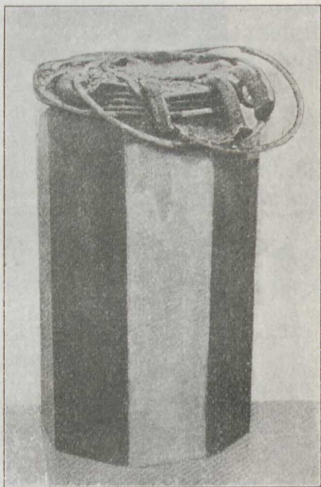


Fig. 117.

Skal Pælene bære et Fundament, kappes de overragende Pæleender, og de herved blottede Jærn ombøjes og indstøbes i Fundamentet (Fig. 118).

Kapningen af en Pæleende af en almindelig firkantet Betonpæl foretages let, idet Betonkanterne

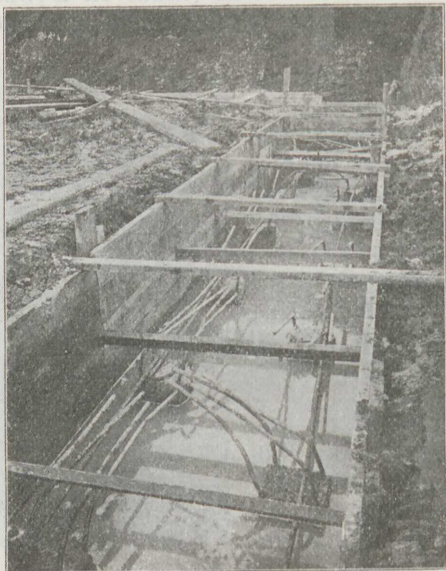


Fig. 118.

først borthugges paa den overragende Ende, saaledes at Jærnene bliver synlige, hvorefter Bindslerne overlippes og Jærnene bøjes til Side.

Ved et Slag paa den overragende Ende med en tung Hammer, knækkes Pæleenden derefter let over.

Viser en Pæl sig for kort, og lader det sig vanskeligt gøre at støbe en ny og længere Pæl, kan Ramningen afbrydes og Jærnderne blottes, hvorefter man kan paastøbe en Forlængelse paa Pælen.

Prøvejælker.

Til Undersøgelse af Betonens Kvalitet støbes paa Arbejdspladsen enten *Prøvetærninger* eller *Prøvejælker*.

Prøvetærningerne maaler i Reglen $20 \times 20 \times 20$ cm i Dimension, og indsendes efter 28 Dages Hærdning til Materialprøveanstalten til Undersøgelse for Tryk.

Helst bør man paa Arbejdspladsen støbe f. Eks. 6 Tærninger, blandt hvilke Materialprøveanstalten efter eget Valg kan udtage 5, paa Grundlag af hvilke Prøveattest udstedes.

Prøvejælkerne støbes og belastes til Brud efter nærmere derom i „Jærnbeton-Normerne“ fastsatte Regler.

Bjælkerne skal have en Længde af 2 m og et retvinklet, firkantet Tværsnit af 9 cm Bredde og 6,5 cm Højde.

Bjælkerne armeres med 2 Stk. 12 mm Rundjærn, som ombøjes ved Enderne og indstøbes i Prøvejælkens Underside (Fig. 119), saaledes at Afstanden fra Undersiden af Bjælken til Underkanten af Jærnene er 9 mm.

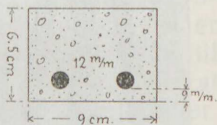


Fig. 119.

Prøvebelastningen foretages, naar Bjælken har opnaaet en Alder af 28 Dage, idet dog Antallet af Dage, hvor Temperaturen har været under 4° , ikke medregnes.

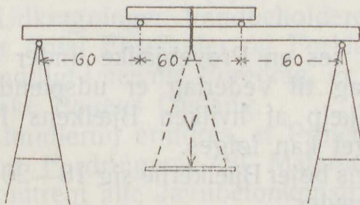


Fig. 120.

Belastningen foretages saaledes, som skematisk vist i Fig. 120. Bjælken oplægges paa et Par Bukke med en Afstand mellem Vederlagspunkterne af 1,80 m, og i „Trediedelspunkterne“ belastes Bjælken derefter med en *jævnt voksende* Kraft, indtil Bruddet indtræder.

Efter indtraadt Brud maales den totale Vægt V , og Jærnenes Beliggenhed i Prøvebjælken konstateres, hvorefter Betonens Brudstyrke kan beregnes.

For Beton $1 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ og $1 : 2 : 3$ vil Brudbelastningen V almindeligvis ligge omkring ved 5—600 kg.

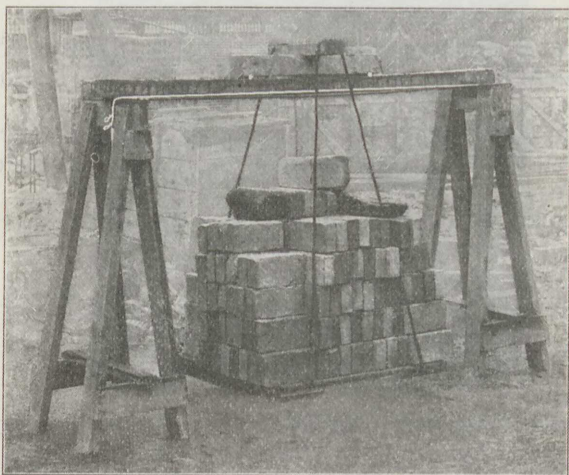


Fig. 121.

I Fig. 121 ses en Prøvebjælke under Belastning. Fra Vederlag til Vederlag er udspændt en stram Snor, ved Hjælp af hvilken Bjælkens Nedbøjning under Forsøget kan følges.

Sædvanligvis bøjer Bjælkerne sig 16—20 mm, inden Bruddet indtræder.

Det er klart, at Betonen i Prøvebjælkerne skal fremstilles af de samme Materialer og i det hele behandles, tilberedes og stemples ganske paa samme Maade som Betonen i Bygværket.

Bjælkerne holdes fugtige de første 7 Dage efter Støbningen og opbevares iøvrigt paa et mod Sol, Vind og Regn beskyttet Sted, indtil Prøvningen foretages.

Slutningsbemærkning.

Ovenstaaende er, som allerede tidligere bemærket, kun en lille populær Vejledning i hvilke Fordringer, der bør stilles til de Materialer, hvoraft 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 maaske til daglig 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 er holdt og stadig holdes paa Teknologisk Institut for Formænd, og mange Konstruktioner (Bjælker med 3 Understøtninger, Udkragninger, Vandbeholdere m. v.) samt et betydeligt Antal 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 Materialerne er de samme for omtrent alle Jærnbetonkonstruktioner, og de fleste af de almindelige Regler, som her er anført,

finder derfor ogsaa Anvendelse ved andre Jærnbetonkonstruktioner, end de beskrevne.

Hensigten med nævnte Foredrag og dette lille Afsnit 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.

Kjøbenhavn, Oktober 1921.

Det metriske Maal og Vægtsystem.

Det metriske Maal og Vægtsystem, som opstod i og under Tjennens i Frankrig, er nu i næsten alle de europæiske Lande med Undtagelse af England og Rusland, i hvilket sidste Land Systemet dog er indført.

For Forståelsen af Betegnelserne i Systemet er det nødvendigt at se på deres Betydning og Mængdebetegnelserne:

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

DET METRISKE MAAL- OG VÆGTSYSTEM

SAMT TABELLER, SKEMAER, FORMLER M. M.

Med Hjælp heraf kan man let gaa til Betydningen af en hvilken som helst Betegnelse i Metersystemet. Foruden de nævnte Betegnelser ses dog undertiden ogsaa Mængdebetegnelsen Myria- forenendt, Myria-, som er afledet af et græsk Talord, betegnende at Tallet er 10000 Gange, og kaldes i Eks. i Myriameter ogsaa kaldet en Myriameter = 10000 Meter.

I det følgende er, efter alle Mængdebetegnelserne, Parantes anført den forkortede Betegnelse: 1. Eks. Stenmetret (År), Hekter (År), Liter (År) o. s. v.

De forkortede Betegnelser, af hvilke de vigtigste er benyttet i de fleste Bøger, skal skrives med alle Begynderbetegnelse og sættes bagved alle Talordsystemet.

Inden derfor ogsaa Ansees som en af de vigtigste
konstruktive og tekniske bøger.

Udseendet med denne Foredrag er det samme
Afsnit er ikke at gøre Foredraget til en Konstruktiv
men kun en bibring Foredraget af Begrebet for
skellige Egenskaber og betragter den Formanden
Forsigtighed og Omhyggelighed i Udvælgelsen af
Befordringen, således at den bliver en af de
for alle Pæder tilfredsstillende og betryggende Maade

København, Oktober 1871.

DET METRISKE MAAL- OG VÆGTSYSTEM

SAVNT TABELLER, SKEMATER, FORMLER M. M.

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 afledet af de græske Talord Kilo (1000), Hekto (100) og Deca (10); f. Eks. er 1 **Kilogram** = 1000 Gram, 1 **Hekto**gram = 100 Gram og 1 **Deca**gram = 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 **Milli**-meter = $\frac{1}{1000}$ Meter, 1 **Centi**meter = $\frac{1}{100}$ Meter og 1 **Deci**meter = $\frac{1}{10}$ Meter.

Ved Hjælp heraf kan man let slutte sig til Betydningen af en hvilken som helst Betegnelse i Meter-systemet. Foruden de nævnte Betegnelser ses dog undertiden ogsaa Mængdebetegnelsen **Myria-** anvendt. Myria-, som er afledet af et græsk Talord, betegner, at Størrelsen skal tages 10000 Gange; saaledes er f. Eks. 1 **Myriameter** (ogsaa kaldet en „Metermil“) = 10000 Meter.

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

De forkortede Betegnelser, af hvilke de vigtigste er fremhævet 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“ (*myrm*) = 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 = 3,2809 engelske eller russiske Fod.

1 Yard = 3 engl. Feet = 0,9144 Meter = 2,9134 gl. dansk Fod.

1 Kilometer = 0,5396 engl. Sømil = 0,1348 geogr. Mil = 0,6214 engl. Landmil = 0,9374 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 = 1,8831 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 Kvartmil = 1 engl. Sømil = 6080 engl. Feet = 1853,2 Meter = 5904,7 d. Fod.

1 Knob er = 1 Kvartmil pr. Time.

1 geografisk Mil er = 23642,9 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 forstaas 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) = 10000 Kvadratcentimeter = 10,1519 dansk Kvadrat Fod.

1 **Kvadratcentimeter** (cm^2) = 0,1462 dansk Kvadrat Tomme.

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 = 10 Hektoliter = 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.

Ved Opmaaling af Brænde benyttes som Regel Enheden „*Rummeter*“. En **Rummeter** (rm) er Betegnelsen for 1 Kubikmeter ydre Rummaal i Modsætning til 1 Kubikmeter Fastmasse.

Gl. Dansk:

1 Kubikfavn er 27 Kubikalen à 8 Kubikfod à 1728 Kubiktommer.

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 Normaltønde Cement er = 0,125 m³ i løst Maal (= ca. 4 Kubikfod).
 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 Kubikfod = 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 Pund 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	1,8128	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 Eksempler:

Eks. 1. Hvor mange Meter udgør 274,8 Fod?

Svar: (se øverste Tabel) 200 Fod = 62,770 Meter

70 » = 21,970 »

4 » = 1,255 »

0,8 » = 0,251 »

274,8 Fod = 86,246 m

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

Svar: (se nederste Tabel) 90 Kilometer = 11,948 Mil

3 » = 0,398 »

0,4 » = 0,053 »

93,4 km = 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	1,0000	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 $\pi \cdot d$	Areal $\frac{\pi \cdot d^2}{4}$	Dia- meter d	Omkreds $\pi \cdot d$	Areal $\frac{\pi \cdot d^2}{4}$
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	1963,50	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 210.

Kubikindholdet i Kubikfod af 2'', 2 1/2'' og 3'' Planker.

Længde i Fod	2" Planker						2½" Planker							3" Planker								
	2/6"	2/7"	2/8"	2/9"	2/10"	2/11"	2½/6"	2½/7"	2½/8"	2½/9"	2½/10"	2½/11"	2½/12"	3/5"	3/6"	3/7"	3/8"	3/9"	3/10"	3/11"	3/12"	
215	1	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
	2	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
	3	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
	4	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
	5	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	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
	7	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
	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
	9	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
	10	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
215	11	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
	12	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
	13	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
	14	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
	15	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	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
	17	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
	18	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
	19	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
	20	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	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	5,0

Kubikindholdet i **Kubikmeter** findes let ved Hjælp af Omsætningstabellen Side 210.

Omtrentlig Vægt

af

forskellige Gade- og Gulvbelægningsmaterialer.

Materialet	Vægt i Kilogram pr. Kvadratmeter
	kg/m ²
2 cm Asfalt, støbt.....	30
5 „ do. , presset.....	100
2 „ Cementpuds.....	42
6 „ Kalkstensfliser.....	150
2 „ Lerfliser i 1,5 cm Cementmørtel (ialt 3,5 cm).....	72
0,4 „ Linoleum.....	5
1,5 „ Linotol, Magnesit eller Papyrolith.....	20
2 „ Terrazzo.....	44
10 „ Træbrolægning.....	110

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	Købber.....	8900
Petroleum.....	800	Kviksølv.....	13600
Salpetersyre.....	1200—1400	Messing.....	8400
Saltsyre.....	1100—1200	Smedjærn og Staal.....	7800
Vand (destilleret).....	1000	Støbejærn.....	7200
„ (Havvand).....	1025	Tin.....	7300
Vin.....	990—1000	Zink.....	7200
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) .	2400—2600
		" (af alm. Mursten) .	1700
		" (af Hulsten)	1200
		" (af Molersten).....	1100—1200
		Sand, fint og tørt	1400—1600
		" fint og vaadt.....	2000
		Sandsten	2200—2500
		Skifer	2600
Byg.....	650	Skærver (Granitskærver) ...	1500—1600
Havre.....	500	" (Murstensskærver) .	1000—1200
Hvede	750	Slagger	800
Rug.....	700		
Hø og Halm	100—300		
Kartofler	700		
Roer	600		
Grus- og Sten- materialer m. v.		Diverse.	
Asfalt	1500	Bøgebrænde	400
Beton, armeret (Jærnbeton) .	2400	Chilispeter	1300
" (af Granitskærver)...	2200—2300	Glas	2600
" (af Murstensskærver). 1900—2000		Is	900
" (af Slagger)	1100—1300	Koks.....	400—500
Cement (i løs Pulverform) ..	1400	Kul	800—900
" (fastere lagret)	indt. 1800	Kød.....	800
Gips (brændt)	1800	Linoleum	1200—1300
" (udstøbt, tørt).....	1000	Læder.....	900—1000
Granit.....	2700	Mel (løst)	500
Grus (tørt)	1800	" (fast sammenpresset)...	800
" (vaadt).....	2000	Oliekager	1000
		Papir	700—1100
		Salt.....	800—1000
		Smør	950
		Sne, (løs, nyfalden).....	100—150
		" (vaad, Tøsne)	200—800
		Sukker.....	600
		Tørv.....	400—600

● ■ **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

Viaduktanlægget i

Fredag d. 23/5, 19.....

En Formand 9½ Time
18 Arbejdsm. 171 "

102 Timer Udgravning for Piller
32 " Bortkørsel af Jord
14 " Aflæsning af Cement
og Singels
11 " Harpning af Singels
9½ " Reparation af Blande-
maskinen
2½ " Udlevering af Værktøj

Tilgaaet fra N. N.
12,4 m³ Singels
28 Sække Cement

H. Larsen.

38

Viaduktanlægget i

Lørdag d. 24/5, 19.....

En Formand 9½ Time
18 Arbejdsm. 151½ "

93 Timer Udgravning for Piller
30 " Bortkørsel af Jord
22 " Anlæg af Kørebane for
2-hjulede Kørrer
4 " Vanding af Betonpiller
2½ " Udlevering af Værktøj

Akkord ved Opstilling
3 Arbejdsm. 12 Timer

H. Larsen.

39

Viaduktanlægget i

Mandag d. 26/5, 19.....

En Formand 11 Timer
15 Arbejdsm. 142 "

21 Timer Lægning af Drainrør
32 " Flytning af Tipspor
46 " Harpning af Singels
6 " Pumpning
24 " Afstivning ved den
vestre Endepille
9½ " Oprydning paa Pladsen
3½ " Udlevering af Værktøj

Akkord ved Opstilling
3 Arbejdsm. 28½ Time

H. Larsen.

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.	25 M.	27 T.	28 O.	29 T.	Antal Timer	à Øre	Tillæg for Overarbejde	Tilkom- mer ialt Kr. Øre	Forskud Kr. Øre	Rest Kr. Øre	Anmærk- ning
	Form. Larsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	0	11	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	59 ¹ / ₂	Ugeløn		110 00			
3	B. Mortensen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	11	0	0	0	30	172	1 ¹ / ₂ Time à 85 Ø.	52 88			
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 85 Ø.	104 47			
8	L. Sørensen	9 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	"	0	0	0	0	15	"	"	25 80			
11	Aug. Hansen	9 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	"	0	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	0	34	"	"	58 48			
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 85 Ø.	104 47	25 00	79 47	
14	O. Madsen	9 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	"	0	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	0	34	"	"	58 48			
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 85 Ø.	100 61			
16	C. Eriksen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	9 ¹ / ₂	0	0	0	28 ¹ / ₂	"	"	49 02			
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 85 Ø.	100 61			
23	R. Haagesen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	57	"	"	98 04			
24	S. Nielsen	9 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	"	9 ¹ / ₂	0	0	0	26 ¹ / ₂	"	"	45 58			
26	S. Mikkelsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	9 ¹ / ₂	0	0	0	28 ¹ / ₂	"	"	49 02			
30	O. Jacobsen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	9 ¹ / ₂	0	0	0	28 ¹ / ₂	"	"	49 02			
31	F. Kryger	9 ¹ / ₂	4	"	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	51 ¹ / ₂	"	"	88 58			
34	P. Holmquist	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	57	"	"	98 04	35 00	63 04	
37	A. Andersen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	55	"	"	94 60	13 00	81 60	
38	Chr. Petersen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	8 ¹ / ₂	0	0	0	27 ¹ / ₂	"	"	47 30			
41	V. Ottesen	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	"	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	55	"	"	94 60			
	Timer	171	151 ¹ / ₂		142	104 ¹ / ₂	108 ¹ / ₂	85 ¹ / ₂							

Bæreevne i Kilogram

for Tømmer, Planker og Brædder med Spændvidde (Fritliggende) indtil 9,00 m.*)

(Tilladelig Bøjningspaavirkning 80 kg/cm²; tilladelig Forskydningspaavirkning 6 kg/cm²).

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

Vægt ensformig fordelt.



Spændvidden L i Meter

Træets Tykkelse i cm	Spændvidden L 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	8,4	5,6	4,1	3,2	2,6	2,1	1,8	1,3	0,9	0,6	0,4	0,25	0,05	0	0	0	0
3	19,1	12,6	9,3	7,4	6,0	5,1	4,3	3,2	2,5	1,9	1,4	1,0	0,7	0,2	0	0	0
4	31,8	22,5	16,8	13,3	10,9	9,2	7,9	6,0	4,7	3,8	3,0	2,4	1,8	0,9	0,2	0	0
5	39,8	35,2	26,3	20,8	17,2	14,5	12,5	9,7	7,7	6,2	5,1	4,1	3,3	2,0	1,0	0,1	0
6	47,8	47,6	37,9	30,1	24,9	21,1	18,2	14,2	11,4	9,3	7,7	6,3	5,3	3,5	2,1	1,0	0
7	55,7	55,5	51,7	41,1	34,0	28,9	25,0	19,5	15,7	12,9	10,8	9,1	7,6	5,3	3,5	2,0	0,8
8	63,7	63,5	63,3	53,9	44,6	37,7	32,8	25,7	20,8	17,2	14,5	12,3	10,4	7,5	5,2	3,4	1,8
9	71,6	71,4	71,3	68,2	56,6	48,1	41,8	32,8	26,6	22,2	18,7	16,0	13,7	10,1	7,3	5,1	3,1
10	79,6	79,4	79,2	79,0	70,0	59,6	51,8	40,7	33,2	27,7	23,5	20,1	17,3	13,0	9,6	6,9	4,6
12	95,5	95,3	95,0	94,8	94,6	86,1	74,9	59,1	48,3	40,4	34,6	29,9	25,9	19,8	15,2	11,5	8,4
14	111,4	111,2	110,9	110,6	110,3	110,0	102,3	80,9	66,4	55,9	47,8	41,5	36,2	28,1	22,0	17,1	13,1
16	127,4	127,0	126,7	126,4	126,1	125,8	125,4	105,8	87,2	73,5	63,4	55,0	48,3	37,8	30,0	24,0	18,6
18	143,3	142,9	142,6	142,2	141,8	141,5	141,1	134,4	111,2	93,8	80,7	70,5	62,0	49,0	39,3	31,6	25,4
20	159,2	158,8	158,4	158,0	157,6	157,2	156,8	156,0	137,2	116,3	100,1	87,8	77,4	61,5	49,6	40,6	32,9
22	175,1	174,7	174,2	173,8	173,4	172,9	172,5	171,6	166,7	141,3	122,0	107,0	94,4	75,4	61,5	50,4	41,5
24	191,0	190,6	190,0	189,6	189,1	188,6	188,2	187,2	186,2	168,6	145,9	127,8	113,4	91,0	74,2	61,4	51,0
26	207,0	206,4	205,9	205,4	204,9	204,4	203,8	202,8	201,8	199,3	172,1	151,1	133,9	107,5	88,5	73,6	61,5
28	222,9	222,3	221,8	221,2	220,6	220,1	219,5	218,4	217,3	216,2	200,0	175,4	156,0	126,0	103,5	86,5	72,7
30	238,8	238,2	237,6	237,0	236,4	235,8	235,2	234,0	232,8	231,6	230,5	202,5	180,0	145,5	120,5	101,0	85,0

Eksempel paa Anvendelse af Tabellen, se Side 224.

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



Træets Tykkelse i cm	Spændvidden L 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	4,2	2,8	2,0	1,6	1,3	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,02	0	0	0	0
3	9,5	6,3	4,6	3,7	3,0	2,5	2,1	1,6	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	0	0	0
4	17,0	11,2	8,4	6,6	5,4	4,6	3,9	3,0	2,3	1,9	1,5	1,2	0,9	0,4	0,1	0	0
5	26,6	17,6	13,1	10,4	8,6	7,2	6,2	4,8	3,8	3,1	2,5	2,0	1,6	1,0	0,5	0,05	0
6	38,3	25,4	18,9	15,0	12,4	10,5	9,1	7,1	5,7	4,6	3,8	3,1	2,6	1,7	1,0	0,5	0
7	52,1	34,7	25,8	20,7	17,0	14,4	12,5	9,8	7,8	6,4	5,4	4,6	3,8	2,6	1,7	1,0	0,4
8	63,7	45,4	33,8	26,9	22,3	18,8	16,4	12,8	10,4	8,6	7,2	6,1	5,2	3,7	2,6	1,7	0,9
9	71,6	57,3	42,8	34,1	28,3	24,0	20,9	16,4	13,3	11,1	9,3	8,0	6,3	5,0	3,6	2,5	1,5
10	79,6	70,9	52,9	42,2	35,0	29,8	25,9	20,3	16,6	13,8	11,7	10,0	8,6	6,5	4,8	3,4	2,3
12	95,5	95,3	76,3	60,8	50,6	43,0	37,4	29,5	24,1	20,2	17,3	14,9	12,9	9,9	7,6	5,7	4,2
14	111,4	111,2	104,0	82,9	68,9	58,8	51,1	40,4	33,2	27,9	23,9	20,7	18,1	14,0	11,0	8,5	6,5
16	127,4	127,0	126,7	108,3	90,2	77,0	67,0	52,9	43,6	36,7	31,7	27,5	24,1	18,9	15,0	12,0	9,3
18	143,3	142,9	142,6	137,3	114,3	97,5	85,1	67,2	55,6	46,9	40,3	35,2	31,0	24,5	19,6	15,8	12,7
20	159,2	158,8	158,4	158,0	141,2	120,6	105,0	83,3	68,6	58,1	50,0	43,9	38,7	30,7	24,8	20,3	16,4
22	175,1	174,7	174,2	173,8	171,0	146,1	127,3	100,9	83,3	70,6	61,0	53,5	47,2	37,7	30,7	25,2	20,7
24	191,0	190,6	190,0	189,6	189,1	174,0	151,6	120,2	99,5	84,3	72,9	63,9	56,7	45,5	37,1	30,7	25,5
26	207,0	206,4	205,9	205,4	204,9	204,4	178,1	141,4	117,1	99,6	86,0	75,5	66,9	53,7	44,2	36,8	30,7
28	222,9	222,3	221,8	221,2	220,6	220,1	206,8	164,2	136,0	115,6	100,0	87,7	78,0	63,0	51,7	43,2	36,3
30	238,8	238,2	237,6	237,0	236,4	235,8	235,2	189,0	156,4	133,0	115,2	101,2	90,0	72,7	60,2	50,5	42,5

Eksempel paa Anvendelse af Tabellen, se Side 224.

*) Beregnet af Ing. E. Dombernowsky (Beregningerne er foretaget paa Regnestok).

Bæreevne i Kilogram for Støtter af Træ.*)

(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 222, at en Planke af 5 cm Højde og 1 cm Bredde (Spændvidde 3 m) kan bære 7,7 kg; følgelig kan en Planke, som er 10 cm bred, bære: $7,7 \times 10 = 77$ kg.

I andet Tilfælde giver Tabellen Side 222, at en Planke af 10 cm Højde og 1 cm Bredde (Spændvidde 3 m) kan bære 33,2 kg; altsaa kan en Planke, som er 5 cm bred, bære: $33,2 \times 5 = 166$ kg.

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

Svar: Tømmeret tænkes delt paa langs i Strimler af 1 cm Bredde og 20 cm Højde, og hver af disse Strimler skal da bære $500 : 20 = 25$ kg.

Af Tabellen (Side 223) ses derefter, at en Strimmel af 20 cm Højde og 1 cm Bredde, — belastet med 24,8 kg, eller med omtrent 25 kg, — kan bære paa et **Fritliggende af 7,0 m.**

Tømmeret kan da ligeledes have dette Fritliggende.

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

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

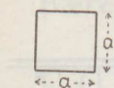
*) Beregnet af Ing. E. Dombernowsky.

**) Ved Støttens „fri Højde“ forstaas den største Afstand mellem to afstivede Punkter i Støtten.

Rundjærnstabel.

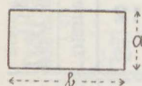
Diameter	Stk. 1	Stk. 2	Stk. 3	Stk. 4	Stk. 5	Stk. 6	Stk. 7	Stk. 8	Stk. 9	Stk. 10	Stk. 11	Stk. 12	Diameter	Vægt pr. m i kg
mm	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	cm²	mm	
1	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	1	0,006
2	0,03	0,06	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	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	6,16	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	34,36	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	67,74	73,89	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	28,37	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	27,24	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	32,66	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	45,35	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	190,85	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.



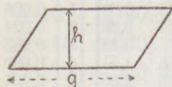
Kvadrat.

Arealet = a^2 [Side $\times$ Side].



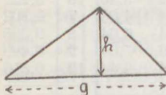
Rektangel.

Arealet = $a \cdot b$ [Højde $\times$ Grundlinie].



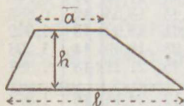
Parallelo-gram.

Arealet = $h \cdot g$ [Højde $\times$ Grundlinie].



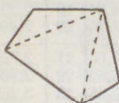
Trekant.

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].



Uregelmæssig Mangelkant.

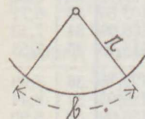
Arealet findes ved at dele Figuren i Trekanter (saaledes som vist paa Figuren ved punkterede Linier) og udmaale hver enkelt Trekant for sig. Det sammenlagte Areal giver da Figurens Areal.



Cirkel.

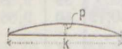
Arealet = $\frac{\pi \cdot d^2}{4}$ eller $\pi \cdot r^2$
[3,14 $\times$ Radius $\times$ Radius].

Længden af Cirkelperiferien
= $\pi \cdot d$ eller $2 \cdot \pi \cdot r$ [2 $\times$ 3,14 $\times$ Radius].



Cirkel-udsnit.

Arealet = $\frac{b \cdot r}{2}$
[$\frac{1}{2}$ Buelængde $\times$ Radius].



Cirkel-afsnit.

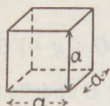
Det omtrentlige Areal = $\frac{2}{3} \cdot p \cdot k$
[$\frac{2}{3}$ $\times$ Pilhøjden $\times$ Korden]. Se Side 39.



Elipse.

Arealet = $\pi \cdot a \cdot b$
[3,14 $\times$ den store Halvakse $\times$ den lille Halvakse].

Forskellige Formler.

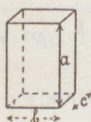


Tærning.

Kubikindholdet $= a^3$

[Sidekant $\times$ Sidekant $\times$ Sidekant].

Overfladen $= 6$ Kvadrater.



Retvinklet firkantet Kasse.

Kubikindholdet $= a \cdot b \cdot c$

[Højde $\times$ Længde $\times$ Bredde].

Overfladen $= 6$ Rektangler.



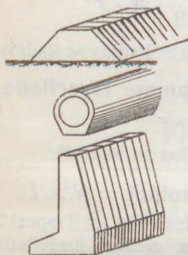
Cylinder.

Kubikindholdet $= h \cdot \pi \cdot r^2$

[Højden $\times$ 3,14 $\times$ Radius $\times$ Radius].

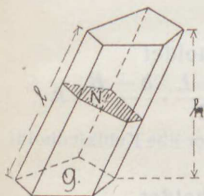
Arealet af den krumme Overflade
 $= h \cdot 2 \cdot \pi \cdot r$

[Højden $\times$ 2 $\times$ 3,14 $\times$ Radius].



Kubikindholdet af langstrakte Lege-
mer, hvis Tværnit (Normalsnit) over-
alt er det samme, — f. Eks. en regel-
mæssig Jorrdæmning (Grøft), et
Kloakrør, en Betonmur el. lign. —
findes ved at „gange“ Tværsnits-
arealet med Længden.

[Sammenlign de 2 foregående].



Skævt Prisme.

Kubikindholdet $= h \cdot G$ eller $l \cdot N$

[Højden $\times$ Grundfladens Areal]
eller

[Sidelinien $\times$ Normalsnittets Areal].



Pyramide.

Kubikindholdet $= \frac{1}{3} \cdot h \cdot G$

$[\frac{1}{3}$ Højde $\times$ Grundfladens Areal].

Overfladen $= 3, 4, 5, 6 \dots$ osv. Side-
trekanter + Grundfladen.



Kegle.

Kubikindholdet $= \frac{1}{3} \cdot h \cdot \pi \cdot r^2$

$[\frac{1}{3}$ Højde $\times$ 3,14 $\times$ Radius $\times$ Radius].

Arealet af den krumme Overflade

$\pi \cdot r \cdot s$

[3,14 $\times$ Radius $\times$ Sidelinien].

Forskellige Formler.



**Afkortet
Pyramide**
(Pyramide-
stub).*)

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{h}{3} \cdot (G + g + \sqrt{G \cdot g})$$

[G og g er Fladeindholdet af Endefladerne].



**Afkortet
Kegle**
(Keglestub).

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{\pi \cdot h}{3} \cdot (R^2 + r^2 + R \cdot r)$$

$$\frac{3,14 \times \text{Højden}}{3} \times (R \times R + r \times r + R \times r)$$

$$\text{Arealet af den krumme Overflade} \\ = \pi \cdot s \cdot (R + r)$$

$$3,14 \times \text{Sidelinien} \times (R + r)$$



Kugle.

$$\text{Kubikindholdet} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$\left[\frac{4}{3} \times 3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius} \times \text{Radius} \right]$$

$$\text{Arealet af den krumme Overflade} \\ = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$[4 \times 3,14 \times \text{Radius} \times \text{Radius}]$$



**Regelmæssig
opsat Skæve-
bunke.**

$$\text{Kubikindholdet} = N \times l$$

[Tværsnitsarealet (et Trapez) $\times$ Afstanden mellem Endeflader-
nes Tyngdepunkter (se S. 44)].

$$\text{Kubikindholdet}$$

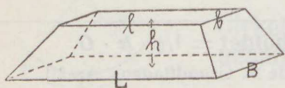
$$= \frac{l + L}{2} \cdot \frac{b + B}{2} \cdot h$$

(giver et for lille Kubikindhold)

$$\text{Kubikindholdet}$$

$$= \frac{l \cdot b + L \cdot B}{2} \cdot h$$

(giver et for stort Kubikindhold)



do.

$$\text{Kubikindholdet}$$

$$= \frac{h}{6} \cdot [l \cdot b + L \cdot B + (l + L) \cdot (b + B)]$$

(nøjagtig Formel).

*) Medtaget for Fuldstændighedens Skyld.

TIMELØNS-TABEL

FOR TIMELØN

FRA 1 ØRE TIL 99 ØRE

(Angaaende Brugen af Tabellen, se næste Side).

Eksempel paa Brugen af Timelønstabellen:

Eks. 1. Hvormeget udgør 32 Timer à 2 Kr. 87 Øre pr. Time?

Svar: 32 Timer à 2 Kr. = 64 Kr. 00 Øre.

32 — à 87 Øre (se Side 259) = 27 - 84 -

Ialt... 91 Kr. 84 Øre.

Eks. 2. Hvormeget udgør 71 Timer à 1 Kr. 63 Øre pr. Time?

Svar: 71 Timer à 1 Kr. = 71 Kr. 00 Øre.

71 — à 63 Øre (se Side 251) = 44 - 73 -

Ialt... 115 Kr. 73 Øre.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

WILLIAM BOAS

ETABL. 1874

NY TOLDBODGADE 15

Telefoner: Central 236

KØBENHAVN K

— 10.236

Telegramadr.: B O A S

Statstelefon: 115

GLASS. LERRØR, samt alle Kloakeringsartikler etc.

ILDFASTE STEN i alle **Kvaliteter** til enhver Konstrukt.

PORTLAND CEMENT, prima dansk. **Mrk. Danmark.**

„**Calendrite**“ ren Trinidad Bitumen Plader (dansk Industri) til Isolering mod Vand og Fugtighed — mod Efterligninger advares.

ALLE SLAGS FLISER OG KLINKER til Gulvbeklædning.

TAGTAP i alle **Kvaliteter**.

ASFALTSTRYGNING OG TAGPAPDÆKNING udføres.

TRYKLUFT ANLÆG TIL

Nedbrydning af Fundamenter

Understopning af Sveller
Inddrivning af Svelleskruer

Boring af Huller

Inddrivning af Søm og Bolte

Stampning af Beton

Paasprøjtning af Mørtel

Pumpning af Kloakvand

Hvidtning uden Stillads

Sprøjtemaling

FRANTS ALLING

PUGGAARDSGADE 4. KØBENHAVN B. TELF. CENTRAL 3071



A/S **NIELSEN & WINTHER**

BLEGDAMSVEJ 60 — KØBENHAVN Ø.

— Telefoner: Central 225 —



**STAAL, MASKINER OG VÆRKTØJER TIL BRUG
I JERN- OG METALINDUSTRIEN**

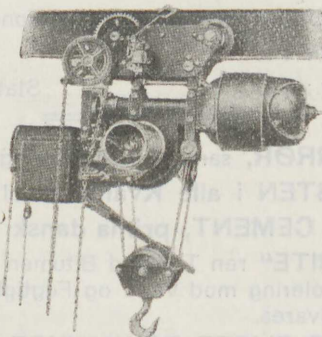
Specielt for Entreprenører

Løfteværktøjer, Komplette Hjulsæt til Tipvogne etc.



THOMAS B. THRIGE

ODENSE · KØBENHAVN



ELEKTROMOTORER · SNÆKKESPIL
MOTORTALJER · KRANER
ELEVATORER · FRIKTIONSPIL

Aktieselskabet

Snedkermestrenes Træ- og Finérskæreri

Nansensgade 61. Nørrebrogade 157. Hillerødsgade 35
KØBENHAVN K. KØBENHAVN L. KØBENHAVN L.

Tlf. 978, 5495, 13778.

Telf. 10978.

Telf. Taga 1747

Telegram-Adresse: Snedkertræ

Trælast - Finér - Krydsfinér

Haardt Træ, saavel udenlandsk som dansk

Største Lager af Pitch-Pine i Tømmer og Planker

Savværk · Maskinsnedkeri og Listefabrik

Damptørrede Materialer fra Tørrestuer anbefales

LØFTEVÆRKKTØJER



Yale

Tandhjulstaljen

sparer Tid fordi den ved Tandhjulsudveksling og vel sammenpassede Dele arbejder hurtigt og paalideligt,

er lettest at arbejde med fordi dens Nyttevirkning er over 80% og

yder størst Sikkerhed fordi den fra øverste til nederste Krog udelukkende er bygget af Staal.

Specialkataloger over Taljer, Løbekatte, Dunkrafte, Spil og Kraner sendes paa Forlangende.

Eneforhandler

V. LØWENER

VESTERBROGADE 9B. KØBENHAVN

TELEFON
CENTRAL 7885



TELEGRAMADRESSE
STAALLØWENER

STOCKHOLM — NEW YORK — KRISTIANIA

AKTIESELSKABET

NORDISKE KABEL- OG TRAADFABRIKER

KØBENHAVN — MIDDELFART

**KABELVÆRK
VALSEVÆRK
TRAADVÆRK**

Roskilde Skærvefabrik

Telefon 100

Lager af

Telefon 100

Vej-, Beton-, Have- og Murgrus
Singels, Bundsten, Ærtesten og Perlesten
Finharpet Lergrus til Tennisbaner
Granit og Blandingsskærver

ALBERT FUGMANN

DRONN. OLGASVEJ 28

TELEFON 8699

FABRIK OG LAGER AF JÆRNBETONPÆLE
SØMFASTE SKILLERUMSPLADER, TRAPPETRIN
MONIER OG BETONBRØNDE, KLOAKRØR
VENTILATIONSØR, FORTOVØFLISER, KANTSTEN
JÆRNBETON OG PÆLEFUNDERING

**Alt Værktøj
og Maskiner
til Jernbeton**

CARL J. BOECK

Vesterbrogade 16

Telefon 9196

Artesisk Brøndboring
Borebrønde med Patent-Brøndfilter

Fineste Referencer

OLAF TERP'S EFTFL.

Alb. Larsen, Ingeniør

Horsens

Nørregade 15, Tlf. 335

Kjøbenhavn K.

Vimmelskiftet 42 B.², Tlf. Central 5410

I. W. UNMACK

KØBENHAVN · EMDRUP

Træ- og Jernkonstruktioner

Brandsikre Døre

Staalvinduer

Ovenlys

Garderobeskabe

Staalriste

Fritbærende

Tagkonstruktioner

(System I. W. U.)

Danske ildfaste Materialer, Hasle Klinker og Trottoirfliser

Syrefast Cement „Baryl“, „Ceresit“

„Concrete Hardner“ til jernhaarde Betongulve

„Jerncement“ til Reparation af Støbegods, -Jern og Metaldele

„Mortella Mørtel“ til Puds paa Jernbeton

Alle Bygningsartikler

V. Meyer, Ny Toldbodgade 5
København K. Tlf. 6096
8996

Brolægnings- & Vejarbejde

Jord-, Beton- & Kloakarbejde

Reparation af Brolægning udføres omgaaende

Overslag gratis

FREDERIKSEN & FRANKILD

Kontor: Glentevej 26

Telefon Taga 1126 y

Privattelefoner (efter 6 Em.)

Frederiksen: Sundby 2661 v

Frankild: Taga 1126 y

F. L. SMIDTH & Co.

INGENIØRER & MASKINFABRIKANTER

VESTERGADE 33, KØBENHAVN B.

TELF.: CENTRAL 6098

Alle Maskiner for moderne Teglværksanlæg

Gravemaskiner til Gravning af Ler, Sand,

Mergel, Grus, Singels m. m. med forskellig

Ydeevne. Vadske- og Sorteringsanlæg.

Egen Konstruktion — Eget Fabrikat — Forlang Katalog.

V. H O P P E

Telf. 1512 ALLÉGADE 22 Telf. 1512

Vej-, Kloak- & Vandklosetanlæg

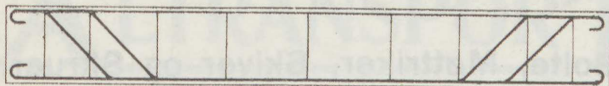
Beton- & Fundamentarbejder

Alle Entreprenørarbejder

Fabriken for færdige Jernindlæg i
Jernbetonkonstruktioner

„A-P“ Systemet

Patenteret i Ind- og Udland



Leverer bl. a. færdigbundne („A-P“ Bjælker)
samt tildannede Pladejern til Etageadskillelser.

Indsend Tegning event. blot Grundplan og Belastning,
og Tilbud med Oplysning om Dimensioner følger.

Beregninger samt Tegninger til Bygningsautoriteterne

ved **S. MØLLER**

TØMRERMESTER

KLØVERALLE, BRØNDSHØJ - KØBENHAVN

TELF. BELLA 265

**FYRAPPARATER
KULBANER
PASTEURISERINGS-
APPARATER**

**KULSYRE- &
KULILTEMAALEREN**

COCOO

NYEBOE & NISSEN
EVERSVEJ 10 F.

ARVID NILSSON

Westend 28. København B.

SPECIALFORRETNING

Bolte, Møttriker, Skiver og Skruer,
Nitter og Nagler af alle Slags.



Waldemar Larsens Tømmerhandel

Gl. Kongevej 4. Gl. Banegaard. Tlf. 6269, By. 5980 v.

Anbefaler mit store Lager af Tømmer hg. & ☐ sk. — Plan-
ker — Brædder ru & hvl. — Lægter. — Forskalling og
Indskud. — Tagpap. — Eg, Bøg, Ask, Alm, Poppel, Nød,
Teak, Mahogni, Whitewood, — iøvrigt alle gangbare Træ-
sorter i Planker og Tykkerler. —

— Laveste Priser, hurtigste Expedition. —

Varerne bringes overalt i Byen eller Franco Banevogn og Skib.

TEKNISKE mangfoldiggøres
TEGNINGER (efter enhver Melode)
bedst og hurtigst hos

Iutein & Koch
Farvergade 8. København. B
Telf. 4740-4760

A/S

ALTRANSPORT

Kørsel og Transporter

med

2-4 og 6 Tons Lastbiler

ogsaa med Paahængsvogne



Billigste Takster



TELEFON: CENTRAL 2701

KONTOR OG GARAGER:

GYLDENLØVESGADE 10 .

TEKNOLOGISK INSTITUTS
HAANDVÆRKERBIBLIOTEK
OG LÆSESAL

er aaben hver Aften Kl. 7—9½ (Lørdag
og Søndag undtagen) samt i Vinterhalv-
aaret (1. Oktbr.—1. April) fra 9—11½ Fm.

Alle har fri Adgang.



KONTOR:
ISLANDS BRYGGE 4,
KØBENHAVN

TELEFONER:
CENTRAL 5552-10552

Singels- og Gruslevering
▫ overalt i Landet. ▫

==== Specielt: =====

Kalkfri Nøddesten til
Jernbeton*). Opfyldnings-
og Uddybningsarbejder
med Sandpumpedampere

*) fra Anholt (Øen) Stenrev eller Strøby Stenleje
(Stevns).

