

G. SCHÖNWELLER

—

FUNDERING

*N. M. Hansen*

FORELÆSNINGER

OVER

FUNDERING.

HOLDTE PAA DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALT

AF

G. SCHÖNWELLER,

PROFESSOR I VANDBYGNINGSFAGENE VED DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALT.



Viggo Møller's Bog- og Stenrykkeri.  
København, 1912.

## Indholdsfortegnelse.

Side.

### Afsnit I. De vigtigste Materialer og deres Færdigelse.

- 1) Tømmer, Planker og Brædder . . . . . 2  
Beskyttelse af Træ . . . . . 11  
Samling af Tømmer . . . . . 23
- 2) Jern . . . . . 47
- 3) Faskiner . . . . . 54
- 4) Sand, Græs, Lingsels, Ral og naturlige Sten . . . . . 62  
Færdigelse af Sten . . . . . 66
- 5) Kunstige Sten . . . . . 74
- 6) Mørtel . . . . . 75
- 7) Murværk . . . . . 82
- 8) Beton . . . . . 86
- 9) Jernbeton . . . . . 92

### Afsnit II. Grundens Beskaffenhed.

- 1) Undersøgelse af Grunden . . . . . 95
- 2) Grundens Bæreevne . . . . . 106

### Afsnit III Byggegrunden.

- 1) Indledning . . . . . 121
- 2) Fundamentsdybden naar ikke under Grundvandspjlet . . . . . 125
- 3) Fundamentet naar under Grundvandspjlet . . . . . 129  
Spørsøge af Træ . . . . . 129  
Spørsøge af Jern . . . . . 133
- 4) Byggestedet er dækket af Vand . . . . . 136  
Fangstæmninger af Vand . . . . . 138

Fængsldæmninger af Træ . . . . .	Sida. 138
Fængsldæmninger af Jord og Træ . . . . .	.. 140
Fængsldæmninger af Beton . . . . .	.. 156
Fængsldæmninger af Jern . . . . .	.. 157
Forholdelse af Byggegrube . . . . .	.. 162

Afsnit IV. De vigtigste af de til Funderingsarbej-  
der anvendte Redskaber og Apparater.

1) Udgravning . . . . .	.. 170
2) Udførelse af Polafundsrunder . . . . .	.. 182
a) Ramning af Pole . . . . .	.. 184
Redskaber til Ramning . . . . .	.. 184
Poles Fildæmning til Ramning . . . . .	.. 207
Rammearbejdets Udførelse . . . . .	.. 219
b) Nedskykning af Pole . . . . .	.. 227
c) Nedsænkning af Pole . . . . .	.. 231
d) Afkøling af Pole . . . . .	.. 236
e) Opstrøking af Pole . . . . .	.. 241
3) Udførelse af Betonfundsrunder . . . . .	.. 248
a) Udstrøking over Vand . . . . .	.. 248
b) Betonblokke . . . . .	.. 250
c) Betonstrøking under Vand . . . . .	.. 264
Fudifstrøking for Betonstrøking . . . . .	.. 277
Flørke- eller Spunrokke . . . . .	.. 278
Kister uden Bund . . . . .	.. 281

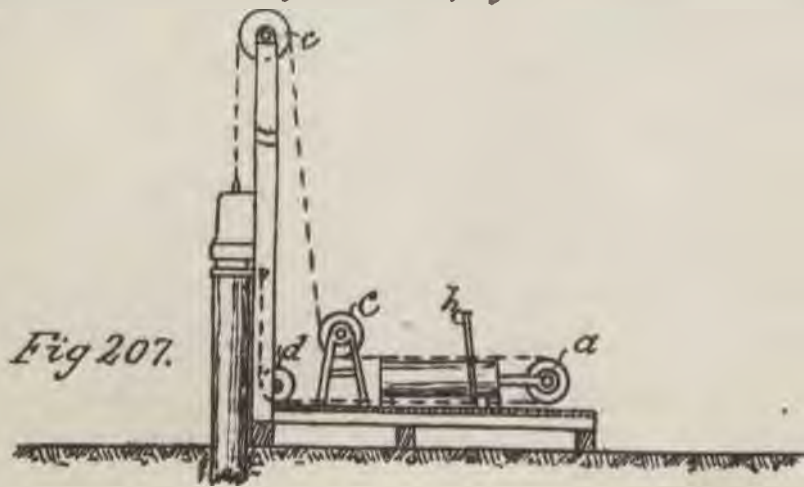
Afsnit V. De forskellige Funderingsmetoder . . . . . 282

<u>A</u> Fundering-paa Opfyldning . . . . .	.. 291
1) Stærkestrøking . . . . .	.. 291

2) Sandfundamenter . . . . .	Side 295
3) Faskirpfundamenter . . . . .	.. 300
<u>B.</u> Murværksfundamenter . . . . .	.. 300
1) Murværksfundamenter opførte direkte paa Bundem . . . . .	.. 300
2) Slyngeværk . . . . .	.. 307
<u>C.</u> Bøtelfundamenter . . . . .	.. 311
<u>D.</u> Polefundamenter . . . . .	.. 338
Beregning af Polefundamenter . . . . .	.. 347
1) Polenes Børemie . . . . .	.. 347
2) Beregning af højt Poleværk . . . . .	.. 355
Lodret konstant Belastning . . . . .	.. 356
Lodret varierende Belastning . . . . .	.. 359
Skraa Belastning . . . . .	.. 362
3) Beregning af højt Poleværk . . . . .	.. 372
<u>E.</u> Løsningskister . . . . .	.. 383
<u>F.</u> Fundering paa Løskasser . . . . .	.. 391
<u>G.</u> Fundering paa Løskubrende . . . . .	.. 403
1) Almindelige Løskubrende . . . . .	.. 404
2) Løskubrende med Frykløft . . . . .	.. 422
Arbejdsammeret . . . . .	.. 426
Passagerørerne . . . . .	.. 432
Luftsluser . . . . .	.. 433
Udgravning . . . . .	.. 437
Lufttilførsel . . . . .	.. 440
Eksempler paa Fundering med Frykløft . . . . .	.. 445
3) Fundering ved Frysemetoden . . . . .	.. 453
<u>H.</u> Fundering ved Hjælp af Dykkersklokke . . . . .	.. 455
<u>I.</u> Dykkersarbejde . . . . .	.. 467.

# Trykfejls.

Side 11	Lin: 1 f.u.	of Troets Floder	... les: of Troets Floder
-n-	53 -n-	10 f.u.	Spidsklammern
-n-	62 -n-	8 f.o.	en del Salt
-n-	67 -n-	4 f.u.	(Supintend)
-n-	100 -n-	3 f.o.	(Fig. 108)
-n-	103 -n-	2 f.o.	$= P \frac{4r}{(r+tg\varphi)^2 (r-tg\varphi)^2}$
-n-	105 -n-	2 f.o.	med enkelt Skole
-n-	108 -n-	9 f.u.	Afsnit IV
-n-	111 -n-	2 f.o.	en Bro og Quersprag
-n-	114 -n-	8 f.u.	$= yd \cdot \left( \frac{1+\sin\varphi}{1-\sin\varphi} \right)^2$
-n-	115 -n-	3 f.o.	$= \frac{1}{n} d a^2 \dots (3)$
-n-	" -n-	9 f.o.	$d =$
-n-	118 -n-	1 f.u.	ikke med det
-n-	126 -n-	1 f.o.	som Fundamentets
-n-	139 -n-	2 f.o.	Form af
-n-	181 -n-	4 f.u.	har man
-n-	191 -n-	1 f.o.	Sæmsne
-n-	201 -n-	6 f.o.	Fig. 207 tilføjes.



- Side 240 Lin: 8 f.o... paa hvilket... los: paa hvilkem...
- 11- 249 -11- 13 f.u... Ysning aarsendte -11-: af Ysning aarsendte.
- 11- 275 -11- 6 f.u... Commissionsregler -11-: Commissionsregler;
- 11- 285 -11- 12 f.o... mindre en -11-: mindre end...
- 11- 290 -11- 10 f.u... af Heren -11-: af Herred-...
- 11- 316 -11- 2 f.o... Høgen altid at regne altid at regne med...  
los: Høgen altid at regne med...
- 11- 319 -11- 7 f.u... hvis Spærsvaggen... los: hvis Spærsvaggen.
- 11- 357 -11- 3 & 4 f.o... 
$$\left. \begin{aligned} G_1 &= \frac{R}{f} + \frac{(m-n)R}{W_1} \\ G_n &= \frac{R}{f} - \frac{(m-n)R}{W_n} \end{aligned} \right\} -11-: \left. \begin{aligned} G_1 &= \frac{R}{f} + \frac{(m-n)R}{W_1} \\ G_n &= \frac{R}{f} - \frac{(m-n)R}{W_n} \end{aligned} \right\}$$
- 11- 360 -11- 8 & 9 f.u... 
$$\left. \begin{aligned} r &= \frac{R}{f} + \frac{(m-n)R}{W_1} \\ r &= \frac{R}{f} - \frac{(m-n)R}{W_n} \end{aligned} \right\} -11-: \left. \begin{aligned} r &= \frac{R}{f} + \frac{(m-n)R}{W_1} \\ r &= \frac{R}{f} - \frac{(m-n)R}{W_n} \end{aligned} \right\}$$
- 11- 370 -11- 2 f.o... hvor (m-n)... los: hvor (n-m)
- 11- 384 -11- 9 f.o... den af -11-: den af store
- 11- 385 -11- 7 f.o... vore vandtatte -11-: vore sandtatte
- 11- 428 -11- 8 f.o... indbyrdes -11-: indbyrdes forbundne
- 11- 430 -11- 9 f.o... de Skilleplader -11-: de Skilleplader
- 11- 464 -11- 8 f.o... til 125 to -11-: til 1250 to...

## I. De vigtigste Materialer og deres Tilberedelse.

De forskellige Materialers Egenskaber foretages bekendt fra Materialens Lige-  
gennem ogsaa de tilstedelige Forstyrrelser,  
som man i Almindelighed regner med.

Det skal dog bemærkes, at man i mange  
Tilfælde afviger betydeligt fra de gangse  
Værdier for tilstedelige Fiberspændinger; dette  
gøres isærlig ofte af Hensyn til de Forhold,  
under hvilke Materialerne blive bragte  
i Byggeskædet, af Hensyn til Materialernes  
Vægt eller til Udførelsen af Samlinger-  
ne mellem de enkelte Konstruktionsdele,  
ligeledes man ogsaa i Tilfælde, hvor Bestem-  
melsen af de virkelige ydre Krofters Størrel-  
se er usikkert, gennem Erfaringen om visse  
Konstruktioners Holdbarhed maa skænske sig  
til de i Trodsen ovennævnte tilstedelige For-



viskninger for Materialerne, navnlig gælder dette for mange hyppig anvendte Trækonstruktioner.

For det følgende skal nu kort omtales de vigtigste Materialer: Træ, Jern, Sten, Læs, Gips, Mørtel, Murværk, Beton og Jernbeton, med særlig Hæblik paa de Egenskaber, der har Betydning for Anvendelsen ved Fundaments- og Vandbygningsarbejder, samt disse Materialers Fælsomhed og Behandling.

1. Træ holder sig godt under Vand - det vares sig frit Vandspøj eller Grundvandspøj -, naar det ikke angribes af Dyr (besom sørene); hvorvel Træ holder sig bedre end blødt Træ, og hvorvel under Vand kan det betragtes som uforgængeligt. Over Vand står Træ sig mindre godt, bedst naar det altid er tørt, særligst, naar det skiftetvis er udsat for at blive fugtigt og udtørret - Bolværkspole sædvanligst ligger over Vandlinien og i Jordlinien.

De Træsarter, der mest benyttes til Vandbygningsarbejder er Eg, Gran og Eyr.

Eg er stærkere, mere varigt over Vand og mere modstandsdygtigt mod Slid end de andre Træsarter, men ogsaa kostbarere. Det anvendes især til Løse, Slidlister og til Tømmerstykker over

Vand, af hvilket man ønsker lang Varighed f. Eks. Løstøjningspøle. Det kan uden Vanskelighed faas krumvokset og anvendes derfor, hvor man har Brug for krumme Tømmerstykker og Hvo til Hjørnesamlinger. Og angriber Jern paa Grund af sit Indhold af Jernsyre og maa derfor ikke anvendes saaledes, at det kommer i Berøring med Jern; Bolte igennem Egtræ bør være galvaniserede; hvor Egtræ skal ligge an med galvaniseret Jern, bør der anvendes et Isolationslag af Tjærfelt. Egtræ kan: Regler fremkøbes fra vore egne Skove.

Gru er noget billigere end Fyr, men holder sig kun dårligt over Vand. Det anvendes til Basepøle under Vand samt til interimistiske Konstruktioner. Det kan i Regelen, naar det ikke drejer sig om større Dimensioner, fremkøbes fra vore egne Skove.

Fyr er langt det hyppigst benyttede Fremstøkke. Det bliver saa godt som altid importeret fra Udenlandet og benyttes efter de Stæder, hvorfra det kommer eller udsendes.

Polnisk Fyr kommer [redacted] fra Polen og udsendes fra Stettin og [redacted] sig; det er grovsortet og bæredygtigt. Det kan faas i ret store Dimensioner - f. Eks. med Fvør-

snitsdiameter paa 50 cm. - enten rundt eller firkantet (huggt eller savskåret) og da fuld-kantet paa hele eller en Del (f. Eks  $\frac{2}{3}$ ) af Lengden. Det leveres i Meternaal eller preussiske (= danske) Fømmen, Dimensionerne er i Reglen ind-riktede med Højden paa en af Fømmens Sider. Det anvendes til Hjortepole, Aukre, Strøktømmer, Hammer i Kolværker, hvor der til disse kræves stort Fømmen, og til Klønstrekk-tiansdele, hvor Hærsyret til Udseendet medfører Krøvet om Fuldkantethed. Det er ligeledes ret holdbart over Vand og staar i den-  
ne Henseende over Svensk Fømmen, som er mere frosset og mindre korrupsibelt.

Svensk Fømmen, som eksporteres fra de sydsvenske Havnbyer Holmstad, Kolvar, Malmsjö o. s. v. leveres firkantet (huggt) eller rundt; det firkantede Fømmen er altid borkantet paa en Del af Lengden og ofte helt rundt i Toppen. Det har uden Vandskoldighed paa med  $\frac{2}{3}$  af Lengden fuld-kantet og paa Resten af Lengden med en Vandskold, hvis Bredder med Topenden af Fømmen udgør ca.  $\frac{1}{6}$  af Fømmens Sidelinier (Holmstads-Belegning) og be-nyttes i denne Form til Hjortepole, Aukre og Strøktømmer i mindre Kolværker. Den almindelige Handelsnavn er svensk Fømmen

er ikke fuldkommet paa saa stor en Del af Længden og bruges overalt, hvor Udseendet og Hensyn til Stykke og Samlingens Udførelse ikke kræver Fuldkomsthed (Husbygning - Bjælkelag - Borepøle, Forankringspøle o. s. v.), det faas vanskeligt i større Dimensioner end 26 x 26 cm.

Nordamerikansk Tømmer udsendes fra Sundsvall, Piteå o. s. v. og leveres fuldkommet men kun i smaa Dimensioner.

Norsk, finsk og russisk Tømmer er i Regelen mindre godt Vore og leveres kun i spinkle Dimensioner.

Pitch-pine og yellow-pine, der kommer fra Nordamerika, ligner i Udseende pommersk, men er i Regelen mere kornspæddigt og mere firsæret. Det er kornspæddt og stærkt, og kan faas i meget store Dimensioner, saavel behugget som sarskåret. Der findes i de fleste store restaurationske Havnbyer Lager af pitch-pine og yellow-pine. I Modsetning til pommersk og svensk Tømmer, som leveres i visse ganske Dimensioner og sædvanlig med kvadratiske Færsnit, forefindes det amerikanske Tømmer i ganske uregelmæssige Dimensioner. Pitch-pine og yellow-pine anvendes til Konstruktionsdole, af hvilke der kræves stor Stykke og Modstandsdygtighed mod Rødt, (det regnes i denne Henseende for noget bedre end pommersk Fyr) og kan især bruges i samme Udstrækning som pom-

mærsk Tømmer.

Tømmer høyttes enten rundt eller firkantet. Rundt Tømmer har i Regelen en Kvadreret paa 1-1½ em. pr. löt. m Dimensionen maales paa Allden ved at maale Omkredsen. Diameteren kan variere fra 15-50 cm. eller endnu større Dimensioner. Længden varierer fra 6-20 m, jo større Tømmeret er, des længere kan man få det. Længden er i Regelen 30-35 Gange Diameteren.

Firkantet Tømmer føes i samme Længder som det Rundtømmer, hvoraf det tilklares. Man skærer nemlig firkantet og firkantet (bølget og sorskantet) Tømmer. Firkantet kaldes Tømmeret, naar Kantene mellem Sidsfladerne er skarpe, bølketantet eller sorskantet, naar Kantene ere bredder.

Man benævner:	Sideline	Længde
uslebent svart Tømmer	> 34 em.	15-20 m.
svart . . . . . -"	26-34 "	12-15 "
midlets svart . . . . . -"	21-26 "	9-12 "
spinkelt . . . . . -"	15-21 "	4-11 "
Spær . . . . .	c. 13 "	c. 8 "
Spærer . . . . .	c. 8 "	c. 8 "

Høltømmer føes ved et skars Fuld-tømmer om Gang igennem paa langs, Høltømmer ved at dele Høltømmer i to lige-

store Dele ved Linit paa langs. I Kagedetømmer sidder Manne derfor i den ene Kant, hvorved det skæres fra Spær.

Planker er Træ med rektangulært Træsnit, hvis mindste Dimension er fra 4-10 cm. Prima Planker ere fuldkantede i hele Længden; sekundære Planker have nogen Vinkant.

Bredder have rektangulært Træsnit med mindste Dimension: 2-4 cm.

Logter have Træsnitdimensioner fra 4 x 8 cm. til 6 x 10 cm.

I Tyskland er for Tømmer indført Normaldimensioner med 2 cm. Spring, således 18 x 18, 20 x 20 cm. o. s. v., samt alle de Dimensioner, der føds vist at gøre den ene Dimension 2 eller 4 cm. mindre end den anden, f. Eks. 14 x 18, 16 x 18, 18 x 18 cm. Planker leveres efter disse Normaldimensioner med 0,5 cm. Spring op til 6 cm. og desfra med 1 cm. Spring op til 10 cm. i Tykkelsen, og med 2 cm. Spring i Bredden. Forøvrigt kan man for sammensat Tømmer i ganske vilkårlige Dimensioner efter Bestilling.

For Leveringen af Tømmer opstilles forskellige Betingelser, afhængige af, hvad Tømmeret skal bruges til. Fuldkantethed forlanges ved det meste synlige Tømmer, for

det Tømmer, som skal hives, og hvor Hensyn til Stykke, Samlingens solide Udførelse o. s. v. kræver fuldt firkantet Tømmer af Tømmeret.

Stort Kærindhold forlanges ofte for alle Tømmer, navnlig for Bolværkespæle.

Retlinethed har mest Betydning for Træ til House; ogsaa Pøletømmer bør helst være retlinet; for dette kan man dog tillade, at Træet har brugt i een Plac, men Brøjningspølen bør ikke være mere end  $\frac{1}{10}$  af Længden. Træet skal være retvinklet ikke vredt, Tømmeret maa være uden røde Knoster, Barkslag og blot Splint; ogsaa sunde Knoster kunde være til Stede i Tømmeret i sandtome Støtser eller saa stort Antal, at Tømmeret bliver unvendeligt. Træet maa helst være vinterfaldet.

Skal Tømmer opbevares, sker det enten ved at det stables i Lag, der oppindes, d. v. s. der anbringes tynde Lagter mellem hvert Lag, saa at Luften uhindret kan strøme ind mellem Tømmerstykkerne eller det lagres i Vand; denne sidste Maade kan dog ikke anvendes, naar der i Vandet findes Pølesmør eller Pølekrab. Ved de fleste Tømmerings- og Vandbygningssarbejder er det heldigt, at det Tømmer, man anvender, er vaadt; bygger man f. Eks. i tørt Træ Grube og anvender for tørt Træ, vil dette senere,

naar det kommer i Berøring med Vand, be-  
 er og kan da sprænge Lømlinger. Det er udvæn-  
 ket at opbevare Trø i rindende Vand, da Vandet  
 saa lidt efter lidt udvasker Trøets Løfter,  
 hvorefter det bliver mere holdbart.

Transport af Trømmer fra Oplogsplads  
 til Arbejdsstedet kan ske paa forskellige  
 Maader. Trømmer mindre end  $20 \times 20$  cm. bærer  
 paa Skulderne, naar det kun er kortere Stæk-  
 ninger, det gælder om. Kort Trømmer flyt-  
 tes sidderøstet ved Kantning, enten direkte  
 med Hænderne eller ved Hjælp af en Kantre-  
 hage af Form som vist i Fig. 1. I Længde-  
 ninger (over lang) flyttes det



Fig. 1.

paa Ruller, idet der, efter at  
 Trømmeret er kantret ind paa  
 Rullerne hugges en Trømmer-  
 hage ned i Træet; ved Træk  
 i Hagen bevæges Træet frem-  
 ad, idet der stadig lægges Rul-  
 ler under det foran

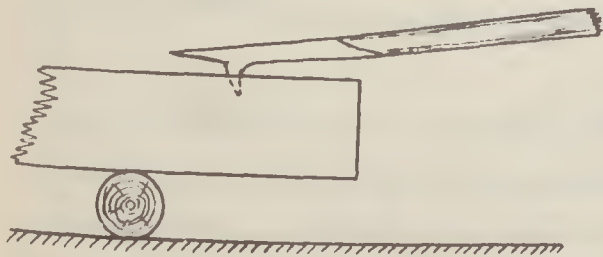
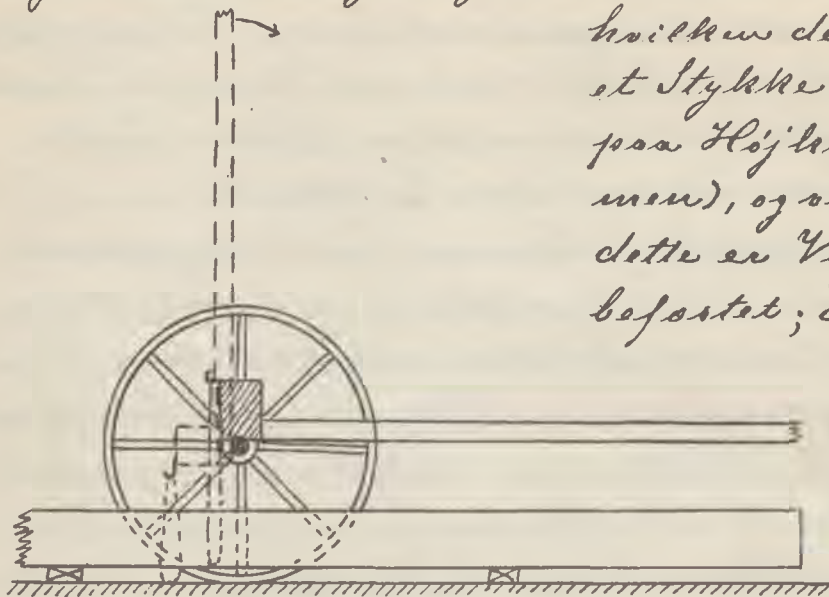


Fig. 2.

(Fig. 2). Til længere  
 Transporter bruges  
 en Vogn; Trømmeret  
 kantes da ind paa et  
 Par Stykker Under-  
 logsplanker. Vognen



(Fig. 3) hvor to høje Hjul med en Aksel, over



hvilken der er anbragt  
et Stykke Tømmer  
paa Højlsædet (Bom-  
men), og vindelet paa  
dette er Vognens Stang  
befæstet; der lægges  
en Hode  
omkring  
Tømme-  
ret, og  
Hoden  
slås om

Fig. 3.

en Stang paa Bommen; naar Vognstangen  
vippes ned, løftes Tømmeret fra Underlaget  
og kan køres bort. Skal Tømmeret trans-  
porteres gennem større Strøkninger benyttes  
almindelige 4-hjulede Tømmerogrene; de  
have for- og Bagogren adskilte, saaledes at  
Afstænden mellem disse kan indrettes efter  
Længden af det Tømmer, der skal transpor-  
teres.

Ved Transport ad Jernbaner stables langt  
Tømmer paa to Jernbanelogge, der hvar er fæst-  
net med en Slags Drejehjule, bestaaende af et  
om en lodret Jern drejeligt Underlag, der ved  
hver Ende bærer en Opstønder til Under-

støtning for Fæmmerstøbler.

### Beskyttelse af Fros.

Det er overfor bemærket, at Fro ikke er noget varigt Mesterialer, naar det ikke altid enten er vasselt eller tørt. Aubragt over Vand vil Fro i Lobet af nogle Aar (for Fyretre 10-20 Aar) roddue. Fro, som kun ligger lidt over Vandspejlet og er omgivet af Jord, kan holde sig længe friskt, idet Vandet ved Hæmmerkræfter kan opreges i Jordenes Porer til en vis Højde, afhængig af Jordenes Beskaffenhed, og derved holde Froet frugtigt. Jo mere finkonnet Jorden er, des højere kan Vandet reges op over Grundvandspejlet, i fæste Lær til en Højde af ca. 50 cm., fint Sand 10 à 20 cm., modens ved groft Græs ingen roddue Opregning kan passeres. Ved Bolestforsøkkinger af Fro, hvor det vanskeligt undgaa, at vigtige Hematostiktionedele kommer til at ligge usigt over det normale Vandspejl, vil det derfor af Betydning at fylde omkring derved

Fro, som er aubragt over Vand vil som overfor bemærket roddue, dog kan dets Væghed forøges paa forskellig Maade. Det man roddue isgtages, at Vand hidrænder fra Nedbør kan løbe af Troet Floder, og at der i Troets

Overflode ingen Steder findes Forslybninger, naar i Vandet kan samle sig; vandret liggende Tømmer gives holdende Overflade, Tømmer, Planker og Brodeleer hidses, saa at Overfladen bliver glat, og desved den Vandmængde, der tilbageholdes ved Vandets Vækhøngen, indskrænkes til Minimum; lodret staaende Tømmerstykkers Enden afdekkes med en Hømmel af Træ, en Planke eller med en Plade af Læk eller Jernblik.

Til Beskyttelse mod Rødd kan anvendes Bestrygning med Maling; Fjæs eller lignende Maling yder kun ringe Beskyttelse, og det samme gælder Styrning med Kulfjæs. Fersk Fjæs (Frotjæs) er bedre, den er mere tyndflydende og trænger ind i Træet, og den indeholder Kærbol og Cressot, som dræber Førradelderearsurperne, den kan gives mere tyndflydende (f. Eks. naar Bestrygningen foretages om Vinteren) ved at opvarmes man stikker et Stykke værst Jern ved i Spanden med Fjæs - eller ved Blanding med Petroleum.

Man bruger ogsaa til Bestrygning af Træ Crocolinum eller Crocololie eller en Blanding af fersk Fjæs og en af disse Vædskeer. Det forlanger Træs Væghed, naar det jævlig - hørest eller hørest andet Træ - overstryges med Fjæs.

Bedre bevarende for Træet end de her nævnte Midler er Fusprogering, som senere beskrives.

Under Vand holder Fro sig godt og kan praktisk  
 talt anses for uforgængeligt, og dette gælder saa-  
 vel for fersk Vand som for salt Vand. I Fro-  
 rumser finder man oldgamle Frostsummer,  
 og Polerester af Hornoversker, der ere over 300 Aar  
 gamle, kan troffes velbevarede. Saltvand virker  
 bevarende paa Fro; Summer, som er anbragt  
 over det normale Vandspjil, men som er udsat  
 for jævnlig at blive oversprøjtet med Saltvand,  
 holder sig friske længe. Fimledetid er der to Års-  
 sager til Froets Opbeholdelse i Vandet, som, hvis  
 de forekomme, kan gøre Frost til et mindre  
 godt anvendeligt Bygningsmateriale eller mid-  
 vendiggøre, at det maa behandles paa særlig  
 Maade.

Den første af disse Årsager er det sæt me-  
 kaniske Slid, som Vandet, naar det er i Bevo-  
 gelse, kan forårsage. Det finder særlig Sted,  
 hvor der i Vandet er opslæmmet Græs eller Pal,  
 som af Bølgeslaget slynges ind mod Frospole-  
 ne, og Opbeholdelsen er stærkest i Vandlinien,  
 hvor Bølgeslaget er kraftigst. Ogsaa i stors-  
 munde Vand, hvor dette medfører Følger, kan  
 Frospole slides stærkt, saa at en Pal kan faa det  
 i Fig. 4 viste Udseende. Den anden Årsag til  
 Froets Opbeholdelse under Vand er det Angreb  
 af Dyr, som det kan være udsat for, særlig af

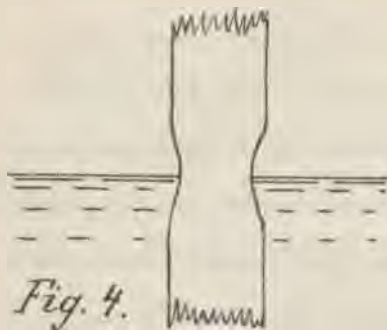


Fig. 4.

Polakrebs og Polosne. Disse Dyr findes kun i Saltvand, ligesom Vandet ogsaa maaske være friskt for at de kun trives. Polakrebsene kræve Vand med sigelig Saltindhold, Polosnene kun trives i mindre saltholdig Vand; de første findes i Vesterhavet men ikke i Kattegat og Osterrøen. Polosnene findes i Vesterhavet og Kattegat i stor Mængde; de findes i Boltenne og Præmnd og vel i den vestlige Del af Osterrøen; ved Bornholm er man fri for dem.

Paa Steder, hvor der findes Polosne eller Polakrebs, er det absolut nødvendigt, at alle Træ under Vand beskyttes mod disse Dyr Angreb, og da denne Beskyttelse er ret bekostelig, gælder det om ved Bygningsværkets Konstruktion at sørge for at indskrænke Angrebsstedene for Polosnene og Polakrebsene til det mindst mulige.

Paa Steder, der almindelig overendes til at beskytte Træ mod Polosneangreb, er Bestrygning, Impregnering og Bekledning (Forbejdning). Til Bestrygning bruges sædvanlig Car-

Vodskæ, kaldet Sotor, af Kauristens smeltet saie Carbolinsæbe. Ved Bestrygning trænger Vodskæen ikke langt ind i Træet og, anbragt i Vand, vedvæ-

skes den ofteskudene.

Ved at neddykke Frost i Vædske og lade det ligge deri nogen Tid trænger Beskyttelsesvædsken længere ind i Frost og udsødes derfor ikke særligt; denne Fremgangsmaade er anvendt ved Fæmmeret til Bundmentener for Langebrø's og Krijspebrø's Loudpille; Pelsen anbragtes i store Kar, fyldte med en 30% holdig Crossotolie og henlæses et Døgn. herefter opvædes, at Frost optog 50-60 K<sub>g</sub>. Crossotolie p. m<sup>3</sup> Fæmmer. Over Karret var bygget et Tag for at beskytte Crossotolien mod at blive forstyrret ved Regn vand.

Ved Supragenering søger man at lade alle Frostets Porer med en Vædske, som er gift for Polsormene; og anvender hertil Kobbervitriol, Zinkvitriol, Limevitriol, Seliumst og Crossotolie. De første udsødes lettere end den sidste.

Efter Boucharn's Metode henlægges det friskfaldede, ikke afbrudte Fro med Rod. enden noget højere end Toppuden, og paa Snitfladen ved Rodenden anbringes en Jærnsplade, hvor der indføres et Rør, igennem hvilket Suprageneringsvædsken tilføres fra en højt liggende Beholder (Fig. 5). Smellens Snitfladen og Pladen lægges en ringformet Kamp eller Gummis

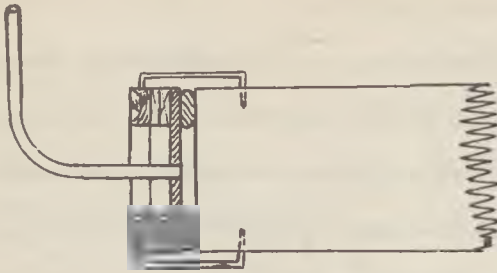


Fig. 5.

paakning og Ploden først holdes til Frostværket ved en Føremåling, som befestes til Stammer ved Spidsblammer, ved at drive Hiler ind mellem Føremålingen og Jernpladen trykkes denne tæt med Pakningen. Fupropageringsvandskæm vil da trænge ind i Frostets Porer under et trykstatistisk Tryk svarende til Bekoldeherens Højde over Frostværket og drive Frostets Løfter for sig ned gennem Topenden; Bollen hindrer Vandskæm i at undvige til Sideskæm.

Efter Bennetts Methode anbringes Føremålingen, som her var færdig tildannet, ind i en stærk Jærnbædel. Efter at Kædlen er lukket, lades der Damp ind i den, og her ved undtrækkes en Del af Frostets Løfter, som sammen med Frostværkingsvand topes ned af Kædlen. Når Frostet paa denne Maade er gennemsluppet, saaledes at Aftapningsrøret, der til at begynde med er grænt og skinet, begynder at blive klart, lukkes for Dampstilførslen og Luftten pumpes ned af Kædlen, indtil Trykket i denne er reduceret til  $\frac{1}{5}$  Atm.; derefter indledes Fupropageringsvandskæm, og denne pump-

pos ind i Kæden, indtil Frykket er blevet 10 Atnu.  
 Ved dette Fryk vil Vædsken i Løbet af nogle Ti-  
 ner trænge ind i alle Froets Porer. Der kan  
 ved denne Methode bringes megen Crocotolie  
 ind i Froet, og det anføres, at tilstrækkelig  
 Sikkerhed mod Angreb af Polonium og Pole-  
 krebs først opnåes, naar der i Froet er ind-  
 ført: for Fyr  $160-170$  Fg. og for Eg  $220$  Fg.  
 pr. m<sup>3</sup>. Paa Overgangen mellem Frysning  
 og Forhudning staar følgende Metho-  
 de til Froets Beskyttelse mod Poloniums-  
 angreb: Froet dypes i Kobbernitrat, og efter  
 at dette er trængt ind i Splinteren, lægges  
 Froet i en Barytopløsning, hvorefter der ud-  
 skilles Kobberhydroxid og svovlsurt Baryt, som  
 danner en haard uopløselig Skæl i Froets  
 yderste Del, og der kan Polonium ikke træn-  
 ge igennem; man skal ligeledes have brugt  
 at dyppe Froet først i Vandglas (Natriumci-  
 lidat) og derefter i Klorcalcium, hvorefter der  
 i Froets Porer udskilles kiselsur Kalk; dis-  
 se sidste Metoder er ret kostbare.

Om alle de her beskrevne Metoder gælder,  
 at ingen af dem kan anses for betryggende, naar  
 Poloniums angreb er stærkt; Bestrygning med  
 eller Nøddypning i Crocotolie eller Carboli-  
 num anvendes hyppigt i Forbindelse med



## Forskedning.

Til Forskedning brugte man tidligere de raskalotte Plathoveder, som ca. 4 cm. lange L im med store Hoveder (Fig. 6). Disse L im sloges ind i Troets Overflade saa tæt som muligt, og de smaa Mellemrum udfyldtes med mindre L im.



Fig. 6.

ind i Troets Overflade saa tæt som muligt, og de smaa Mellemrum udfyldtes med mindre L im.

Afsaagt i Tr ud viste L imhovedene hurtig rummen, da man de en Jernskel, h osigummen Polerumme ikke kunne komme. Plathovede-slag bruges nu ikke meget, dels er det dyrt, dels springer Hovederne let af under R umningen, naar T immeret anvendes til Pole. Nu bruges oftest en Bekl adning med Jernplader (Pladebeslag); Pladerne ere sædvanlig 1   1.5 m. tykke (B. W. G. Nr. 18-20) med en V gt af 8-12 kg/m<sup>2</sup>, enten almindelige (sorte) Plader eller galvaniserede. I Hollandet bruges undertiden Zinkplader eller Plader af Yellowmetals, disse er dog meget dyre. Pladerne befastes til Pole-t immeret med L im. Endnu Pladerne ovsingges man Pole, hvad enten de ere runde eller firkantede, vare jævnt till egne, saaledes at Pladerne overalt kan komme til at slutte tæt til Troet. Ved firkantede Pole aff eres K onten-

ofte, da ellers Pladerne lide for meget ved at bøjes om de skarpe Kanter; til Pladernes Bøjning bør benyttet Frohammer, særlig naar Pladerne er galvaniserede. Lømmene er 5 à 10 cm. lange; i Reglen

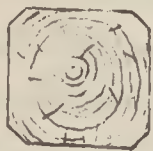


Fig. 7. anvendes smedede Løkke, færdige Løkkerne paa de billigere Frohammer ikke holder tilstrækkelig godt paa Pladerne. Lømmene anbringes i Rækker, med en Afstand af 5 à 6 cm. saavel mellem Rækkerne som mellem Lømmene i de enkelte Rækker. Ved Stødene skal Pladerne 3 à 4 cm. over hinanden, baaede ved de lodrette og ved de vandrette Stød; de lodrette Stød forrættes for hinanden. Ved Lømlingerne anbringes flere Løkke - f. E. med 3 cm. Afstand - dog bør man passe paa, at der ikke kommer for mange Løkke i samme Forsnit, da dette svækker Pladen. Bør

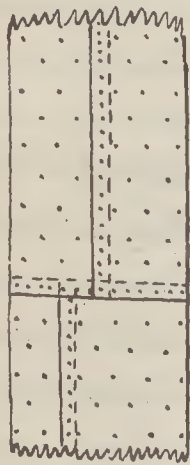


Fig. 8. at kunne anbringe Lømmene naar man i Forvejen have slået Huller i Jernpladerne. I Reglen udføres dette Arbejde, efter at Pladen med et Par Løkke er fastgjort til Pladen, og da ved Hjælp af en Hammer, hvis Bane er forsynet med en Dorn, og Par-

rens Tykkelse bør være en Ubetydelighed mindre end Lømmens, saaledes at disse, naar de slås i, kommer til at udfylde Hullet helt. Man slår Hullet efter afvandede Kridstøber.



Fig. 9.

med Dorne.

Man har ogsaa udført Løskningen af Hullet ved at lade Plasterne gaa gennem en Maskine, bestående af 2 Vælder, den ene forsynet med Riller den anden med Dorne.

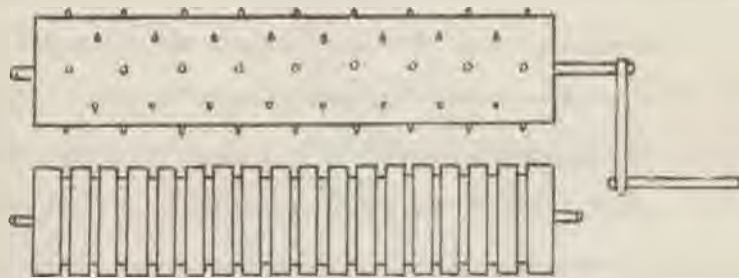


Fig. 10.

De sorte u-gulvniserede Plaster ru-ster op i Løbet af 5-10 Aar, men Lømmens Rust bliver

siddende i Fastt Løse, hvori det bærer sig en Del og vilker bevædt som en Slags Timpag-nering, saaledes at Polerne neppe vil angribe det. Mod Angreb fra Polkrebs er den en Methode ikke betryggende; man maa over for disse Dyr's Angreb sørge for at bese-ere Pladeflodningen og derfor bruge gulvni-serede Plaster eller Plaster af Yellow-metal Pladebeslaget bør foroven være op til Mid-

delbrændstand og foruden række mindst 0,3 m  
 ned i Grunden, hvor der er Fare for Udskro-  
 ring, endnu dybere. Man har undertiden spa-  
 ret det dyre Blodbehold og i Stedet besat  
 Polene med Træsåer i en indbyrdes Afstand  
 af 1.5 à 2 cm.; Rusten fra disse skulle da im-  
 pognere Træet.

Undertiden har man beskyttet Træet ved et  
 Cementlag. Da et sædvent vilde springe af en-  
 der Rødderne af Træet, kom det først omkring  
 1890, efter at Polene er paa Plads. I Polene  
 slaas en Del Løse, ikke helt ind i Træet,  
 men saaledes, at de skulle 1.5 à 2 cm. uden-  
 for Træets Overflade; Omkring Træet sættes  
 en Indfæstning (en Søjledugpose eller en Cy-  
 linder af Jærnblik) og mellem denne og Træet  
 fyldes ned med tyndt-flydende Cementmørtel.

Er Træet udsatte for Stød, vil en saadan  
 Bekledning let blive beskadiget og dermed  
 Adgangen for Træsvampens Angreb åbnet.

I Kjöbenhavn's Frihavn er der anbragt Pæler af  
 Cement Beton udsatte Træer (Arbejdet udför-  
 tes under Forlægning).

Træsvamp angriber fortrinvis blødt Træ,  
 især Gran og Splinter af Eyrøtra. Angrebet  
 er, hvor Ormen ikke findes i stor Mæng-  
 de, noget svagere i Træets Kjerne, og mindre i

kommersk Fyr og pitch-pine end i svensk Fyr. Man har enkelte Steder, hvor der ikke findes mange Polerne, (f. Ex. i Kiel) benyttet ubeslusede Pole af saa svare Dimensioner, at de er storke nok, selv om Splinteren bortfaldes.

Forskellige Træsarter - Yassa og Greenheart - angribes kun i meget ringe Grad af Polerne. Disse Træsarter er imidlertid temmelig kostbar, og fuld Sikkerhed for, at de ikke angribes, har man ikke. De benyttes derfor ikke meget. Greenheart har forøvrigt den Fejl at være tilbøjeligt til at slaa dybe Røtter; det er kun sjældent rettrokket og derfor vanskelig at ramme. Planker skorne af Greenheart koster sig meget stort.

Af svæstseende vil det fremgaa, at det altid er en betænkkelig Sag at anvende Frakonstruktionerne under Vand paa Steder, hvor der findes Polerne eller Polakrebs, dels paa Grund af Bekostningen ved Troets Beskyttelse (Beskyttelse med sorte Jernplader koster ca 4 Sk., med galvaniserede Plader ca. 5 Sk. for  $m^2$ ), dels paa Grund af, at man ikke kan være sikret paa, at Beskyttelsen ikke med Tiden ødelægges. Det blir derfor i de enkelte Tilfælde nøje overvejet, om det vil være hensigtsmæssigt at erstatte Troet med et andet Materialer, som er

uansgribeligt for Tølleseer.

### Samling af Tømmer.

Ved Samling af Tømmer gælder det om at gøre sig det klart, hvilke Krofter Forbindelsen skal overføre og indrette dens Konstruktion derefter. I det følgende skal de hyppigst benyttede Samlingsmøder omtales.

1) Tømmerstykkerne ligge i Forlængelse af hinanden eller parallelt med hinanden.

Stumpet Stik kaldes det, naar Sammenstødsfloden er en Plan vinkelret paa Tømmerets Længderetning. Skal der kun overføres Tryk (f. Ex. ved Forlængelse af en Pol), behøves der ikke nogen Forbindelse mellem Tømmerstykkerne, blot tilstrækkeligt til at styre Stykkerne i Forhold til hinanden overfor en tilfældig Paavirkning til Forskydning i Sammenstødsfloden; at udføre Samlingens saaledes, at de to forbundne Stykker Tømmer vil kunne fungere som en Stykke, vel saadavulig ikke væsentlig, naar der er Tale om store Krofter.

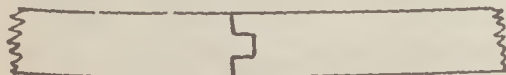


Fig. 11.

Er der kun Mulighed for Lidhedsogelse i en Retning, kan det ene Stykke Tømmer

forsynes med en Fjer, det andet med en Not (Fig. 11).

Kan der komme Sidebesøgelse i flere Retninger, kan man benytte en Fremgangsmaade, som især bruges ved en Forlængelse af rundede Pole: paa den øverste Ende af den ene Pol anbringes en Høtte af Støbejernet, og i dennes øverste Del gøres den anden Pol ned (Fig. 12).



Fig. 12.

Endelig kan der paa Sommerets Sider spindes Løkker af Flouker (Fig. 13).

Skul Forbindelsen overføres Snok kan der anvendes Løkker og Bolte. Paa hver Side af Sommeret kan der lægges et Stykke Halvtimmer svarende til Dimensionen af de Sommerstykker, der skul samles, og gøres Løkker, og

Timmer søttes Skrubolte; sandsynlig vælges Boltens diameter  $d = \frac{1}{10}$  à  $\frac{1}{12}$  af Sommerets Sidelinie. (Fig. 14). For at en saadan Forbindelse skulde kunne gaa iten, maatte, hvis Boltene ikke kunde bøjes, enten Boltene klippes over, eller Forstykket b c d rives ud, allsaa forskydes parallelt med Fibrene langs b c og c d, eller Troet i den halvtylindriske Anlægsflade b

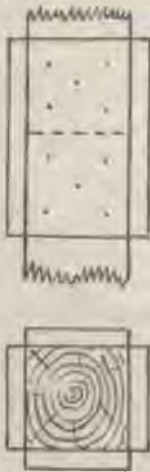


Fig. 13.

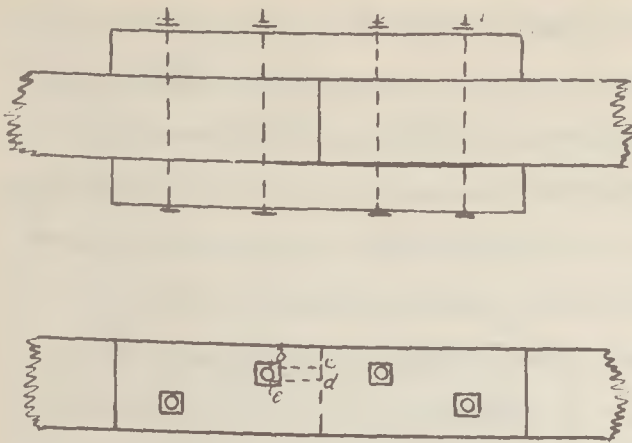


Fig. 14.

kompliseret. Naar Stykkerne forskydes lidt i Forhold til hinanden, og Bolten bøjes, vil de Partier af Træet, der ligger nærmest Træets Overflader, blive stærkere passivt end de øvrige, og man maa derfor gøre Regning paa, at en Del af Træet knuses, og følgelig regne med

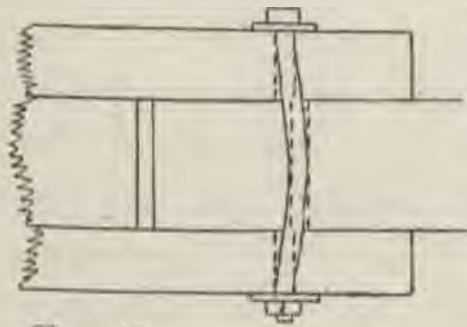


Fig. 15.

Knusen bliver Bolten lange, Udbøjningen stor, og Knusningen sætter forholdvis langt ind i

mellem Bolten og Træet knuses. Endelig er Bolten ikke saa stiv, at den ikke kan bøjes, og Fordelingen af Kraften, som skal overføres fra det ene Stykke Træ til det andet, bliver derfor mere

kompliseret. Naar Stykkerne forskydes lidt i Forhold til hinanden, og Bolten bøjes, vil de Partier af Træet, der ligger nærmest Træets Overflader, blive stærkere passivt end de øvrige, og man maa derfor gøre Regning paa, at en Del af Træet knuses, og følgelig regne med Knusen bliver Bolten lange, Udbøjningen stor, og Knusningen sætter forholdvis langt ind i



Træet; naar Træet i de yderste Dele knuses, riger Træmassen ud til Isalen, og er der ikke. Træets dertil, kan Træet spaltet, og Bolten trækkes ud gennem Askevingen i Træet, imod denne Gøsteking over Træet. Kun ringe Hødstænd. Anvendes flere Bolter, hvis de ikke anbringes i samme Plan parallel med Fibrene, naar førstt for hinanden.



Fig. 16.

Jo tyndere de Træmasser stykker, der skal sammes, ere, des mindre Betydning fra de ovennævnte Mangler ved denne Forbindelsesmaade; den

kan saaledes godt anvendes til Plankesamlinger (Fig. 17). Endnu Hødstænd med



Fig. 17.

Træets Knusning og dervedning kan ogsaa derved udelægges. Deres mellem Læster og Træmasser opstaaende Visk.

kan, som forudsætning, naar Bolten trækkes haardt over, viske til et saadant Kraft for det ene til det andet Stykke Træmasser, men for at man tør gøre Regning paa denne Friction, naar man ser sikker paa, at Anordningen i Bolten altid er til stede, er Træet ellers for sikkert at blive væddt

og udstørret, vil denne ikke altid, være den samme, den vil være mindst naar Føet er tørt.

En solidere Forbindelse for ved Anvendelse af Tømmerløkker med Lasse og Skruer bolte som vist i Fig. 18.

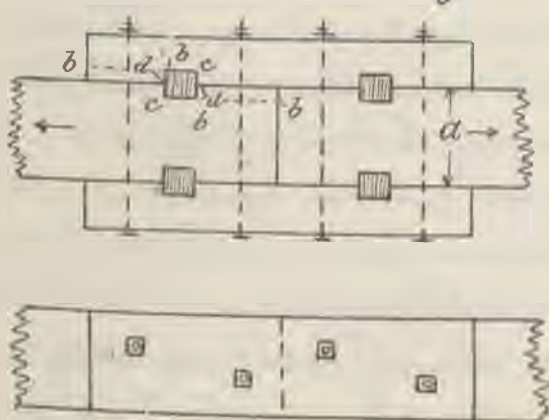


Fig. 18.

ikke til Forskydning parallell med disse. En Tømmerets Sidelinie  $a$ , gives Lasseene ofte en Højde lig  $\frac{1}{4}a - \frac{1}{5}a$  (med Halvdelen



Fig. 19

Lasseen i den ene Ende er ubetydelig mindre Bredder end i den anden og Udsmittene i Tøm-

Lasseene udføres almindeligvis af Egetao og skæres saaledes, at Fibrene gaar vinkelret paa Anlægsfladerne mellem Løkk og Tømmer, saaledes at Lasseene blive passvirkeede til Overkilepning vinkelret paa Fibrene og

af Fyldkalsen retkanded ind i Tømmeret, Halvdelen i Lasseen, og en Bredder  $\frac{1}{5}a - \frac{1}{4}a$ , medens Længden er lig Tømmerets Sidelinie.

Udsættelsen gøres som

mer og Løsk. dertil svarende Form, saaledes at man ved at drive ganske let paa Løseer, efter at Løskerne ere bragte paa Flods, kan opnaa at Løseer komme til at slutte tot.

Ved Overspising af et Fæk fra det ene Stykke Fimmer gennem Løskerne til det andet Stykke paa viske Snitene b-b til Forskydning parallel med Fibrene, Fimmeret og Løskerne i Fæderne c-d til Fæk parallelt med Fibrene og Løseer i de samme Fæder til Fæk vinkelset paa Fibrene og i Snitene d-d til Forskydning vinkelset paa Fibrene (Overskipping). Bredbelastningerne for de to sidste er, naar Løseer er af Egetro, henholdsvis ca. 70 kg/cm<sup>2</sup> og 250 kg/cm<sup>2</sup>. I Almindelighed tør man nok regne med den sidste Paa virkning som bestemmende, thi selv om Løskerne eller Fimmerets Endetro maae noget ind i Løseerens Sidelæ, brydes Forbindelsen ikke, man giver sig blot lidt; tilløber Byggestrøket Konstruktionen en saadan ringe Bevægelse (Bolsæk), vil man kunne tillade at regne med ret høj Fiberpaa virkning.

For Paa virkningerne i Snit b-b, Forskydning + Fibrene, angives for Fæk en Bredbelastning af 60 kg/cm<sup>2</sup>. Sikkerhedsgraderne følger efter den Sikkerhed, med hvilken de ydre

Krofter er bestemt, og eftersom Forvirkningen er  
 rolig, eller der kan forekomme pludselige Varia-  
 tioner deri, mellem 4 og 10; Ved Bolværker  
 og lignende tages almindelig Sikkerhedsgrad  
 H. De Bolter, hvorved Stømmerslykkerne  
 sammenhænges, vil kunne bidrage us-  
 get til at overføre Træk fra det ene Stykke  
 Stømmer til det andet paa Grund af den  
 Friktion, der ved Boltespændingen opstaar  
 i de to Stykker Stømmers Anlægsflade, men  
 Afstørelsen af den Kraft, der herved kan over-  
 føres, er sandsynlig henringet.

Er Boltens Diameter  $d$ , og anvendes en-  
 der Hoved og Møtrik kugleformede Underlags-  
 skiver med Lidelinie  $4d$ , saa vil der ved  
 Tilsprengning af Møtrikken kunne gives Boltens  
 en Spænding:  $G \cdot (16d^2 - \frac{\pi}{4}d^2) = G \cdot 15,2d^2$ , hvor  
 $G$  er den Forvirkning, man kan byde Træet,  
 hvorved Underlagspladerne ligger an (Fyld  
 renkelset paa Fibrerne); sættes  $G = 40$  og Friktions-  
 koefficienten  $= 0,5$ , faar det Træk, der kan  
 overføres ved Friktionen,

$$p_f = 0,5 \cdot 40 \cdot 15,2 d^2 \sim 300 d^2 \text{ Kg}$$

Hæ det Stykke Stømmer, som skal stødes,  
 kugleformet Forømt med Lidelinie  $a$ , sættes  
 sandsynlig Boltediameteren  $d = 0,1 a$ , saaledes  
 at  $p_f \sim 3a^2 \text{ Kg}$ .

Da der Schnitt, nur 24 Styrkes Limmer mit  
 80 a<sup>2</sup> Kg, was ist, ist hier in ein rings her  
 Schnitt anzuordnen, der von innen nach  
 auen nach der Anordnungsrichtung  
 der Organe nach der Richtung von innen  
 nach auen zu sein muss.

Et styrkes Limmer mit diameter 28 x 28  
 an. Diese sind die richtigen Dimensionen  
 von der Grund der Anordnungsrichtung  
 rings her. Die Styrkes Limmer ist  
 28 x 28 mm. Durchmesser ist 9  
 Dimensionen rings her. Die Styrkes Limmer  
 Durchmesser =  $80 \cdot 28 \cdot 21 = 47000$  Kg. ist ist  
 abhangig von der diameter 14 x 28 mm. Durchmesser  
 (Fig. 20). Die Dimensionen sind die

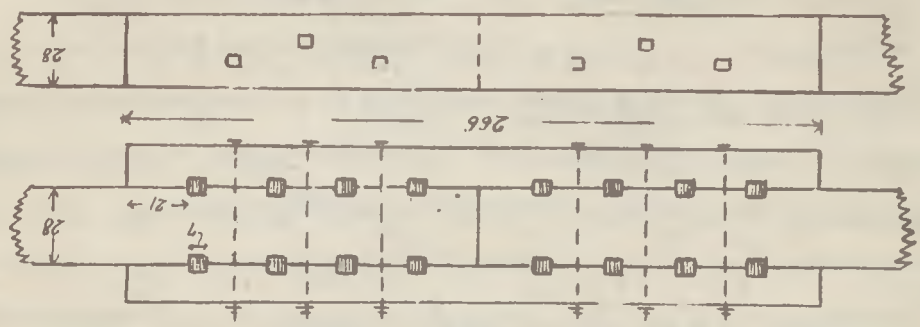


Fig. 20.

parieret die Anordnungsrichtung + Dimension (nach  
 Richtung von innen nach auen, siehe unten)  
 von der (siehe oben)

$$l = \frac{1}{2} \frac{47000}{28.10} = 84 \text{ cm.}$$

Benyttes Egelsasse med krusstruktisk Tvær-  
snit  $7 \times 7$  cm, 28 cm. lange, vil 1 Laas kunne  
optage, naar Hensyn tages til Overklipping  
(Tryk vinkelret paa Fibrerne), med en Fiber-  
spænding  $40 \text{ kg/cm}^2$  (Sikkerheds. 20.6)

$$p = 7.28.40 = 7840 \text{ kg.},$$

og naar Hensyn tages til Trykret mellem  
Løsnings- eller Løskens Endetro paa Ege-  
lassen i Udsnittet for denne med en Fiber-  
spænding  $60 \text{ kg/cm}^2$

$$p = \frac{1}{2} 7.28.60 = 5880 \text{ kg.}$$

Der vil derfor være at anbringe  $n = \frac{1}{2} \cdot 47000 :$

$5880 = 4$  Stk. Laase i hver Laake paa hver

Side af Stødet, og saaledes, at der mellem

hver Laas er  $84 : 4 = 21$  cm. Fra til Forskydning  
 $\neq$  Fibrerne; Længden af Laaker bliver:

$$2(4.7 + 5.21) = 266 \text{ cm.}$$

I Stedet for Laaker af Tra kan bruges  
saadanne af Jern, og disse er særlig anvendelige,



Fig. 21.

hvor Støtforbindel-  
sen ikke maa tage  
noget Plads op i  
Trykretsen, idet La-  
akerne da kunne

anvendes ind i Løsningsret. I Fig. 21 er vist en  
simpel Forbindelse med Jernlaaker, Boltedis-

motstrøm volges gerne til  $0,1 \times$  Lømmets Li-  
delinie, og Bredden af Yornløkken mindst  
lig  $3 \times$  Boltadimensionen. Det er her alene Bol-  
terne, der skal overføre Kræfterne fra det  
ene til det andet stykke Lømmet; Forbin-  
delsen er derfor ikke godt anvendelig hvor  
det i Forhold til Lømmets Kroonittræde er  
store Kræfter, der skal overføres.

Forbindelsen bliver bedre egnet til at overfø-  
re Trækspændinger, naar Laskerens Ende  
anbøjes og indstømmes i Trøet.

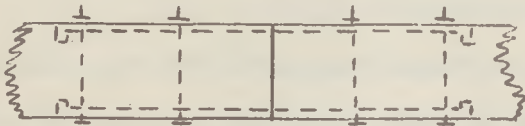


Fig. 22.

En Sticlforbindelse  
af Yorn efter samme  
Princip som de oven-  
for beskrevne Trø-  
løkker føes ved f.aa

Blodjærnsklammerne at nitte suaa Klodder  
af Svodjærn, som vist i Fig. 23. Fremgangs-  
maaden ved Bestemmelsen af Sticlforbindel-

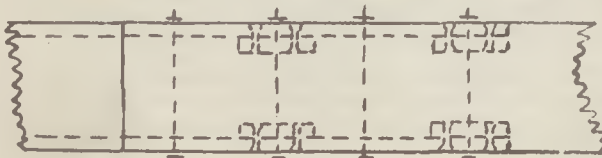


Fig. 23.

sens Føle, vil vore un-  
dig ved den for Trø-  
løkkene beskrevne.

Naar Lømmet ik-  
ke er videre stærkt

paarvirket til Trøle, kan ved Laskinger an-  
vendes Blodning Fig. 24 viser et almind-  
ligt lige Blod, Fig. 25 et skraat Blod.

Fig. 26 et lige Højblad og Fig. 27 og 28 skra-  
vgeblade. Ved som vist i Fig. 29 og Fig. 30 at  
aibringe saa lidt kildeformede Losse af Ege-  
træ kan man ved at give

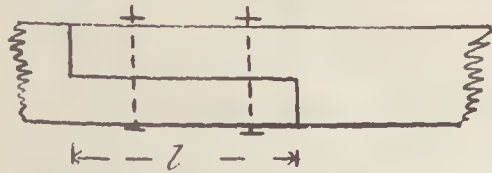


Fig. 24.

tro kan man ved at give  
joss disse Hiler faa Bls-  
dene til at slutte stramt.

Ved de her nævnte  
Lømlinger aibringes sod-

vanlig i hove 2 Stks. gennemgaaende Skrubotte.



Fig. 25.

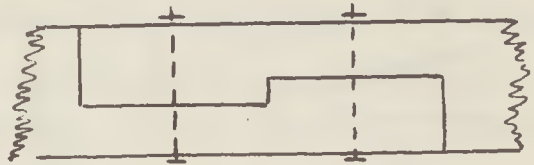


Fig. 26.

Løngskæ l af blodet  
søttes gerne 2 à 3 Gange  
Tømmets Sidelinie. Et Blad bør helst ligge

saa en Understøtning; kan dette ikke ske, kan



Fig. 27.



Fig. 28.



Blodet gives større Stighed ved at forøge Længden end ved det angivne.



Fig. 29.

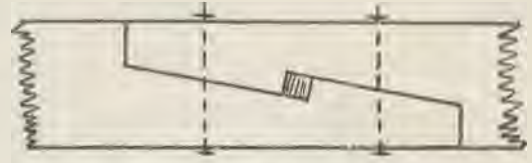


Fig. 30.

Pushes et Blod silret med Forskydning til Liden, kan det ved Enden af noget Overblod som Underblod forsynes med Fjer og Nøt (Fig. 31),

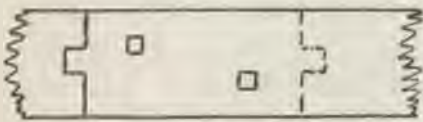


Fig. 32.



Fig. 31.

eller man kan give Underblodet en langs løbende Fjer, der sættes op i en tilsvarende Nøt i Overblodet (Fig. 32).

Ligge de Stykker Fjer [redacted] der skal sættes [redacted] i Forlængelse af Hjørnen, kan benyttes Blode, sættes end Halvstelen af Fjernerstykkelsen (Fig. 33).

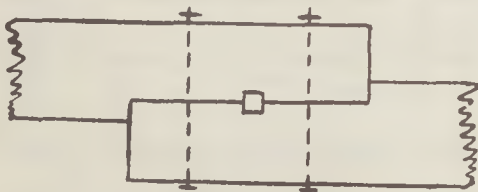


Fig. 33.

Understiden anvendes Fjerblokering;

Fig. 34 viser en sødæn for Rundtømmer, hvor der til Sikring af Forbindelsen er anbragt søvlsøgte Yarninger;



Fig. 34.

beskrivelse for firkantet Tømmer, hvor der kan bruges Skruerbolte til Sikring af Forbindelsen.

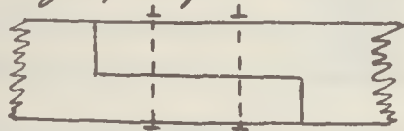


Fig. 35.

Ligger de to Stykker Tømmer helt til siden for hinanden, kan Forbindelsen udføres ved Anbringelsen af Egelsøse og Skruerbolte som vist i Fig. 36. Bestemmelsen af Dimensionerne for Forbindelsesdelene bliver Analog med den, der ovenfor er beskrevet for Tømmerløkker.

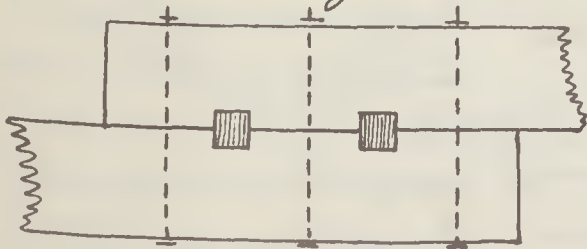


Fig. 36.

Underestisten anbringes Egelsøse som vist (Fig. 37), og det samme kan ogsaa gøres ved Løsningen i aluminiumslige Tømmerløkker. I Stedet for de beskrevne Egelsøse

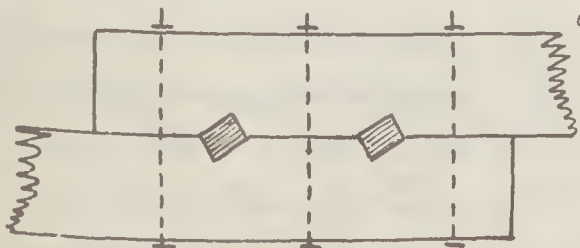


Fig. 37.

bruges ogsaa endestanden Dyveler, sunde cylindriske Fælegærner, som sættes ned i nedbonede Huller i Tømmerets og røkkeunder holet ned i det ene og holtet op i det andet Stykkets Tømmer (Fig. 38).

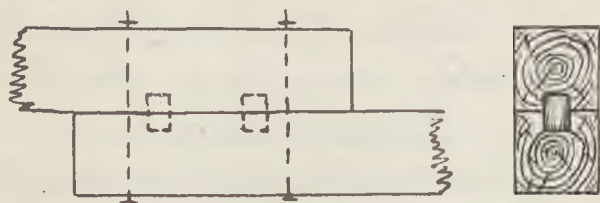


Fig. 38.



Fig. 39.



Fig. 40.

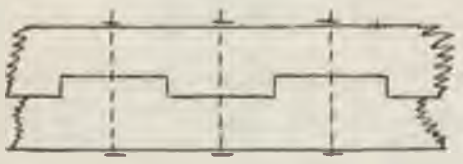


Fig. 41.



Fig. 42.

Skal to Stykker Tømmer, det ene oven paa det andet, forbindes saaledes, at de, paa vinket til Bjørningdanne et samlet Hele, kan det anten ske ved Løse og Skruerbolte (Fig. 39 og 40) eller ved Forbundinger og Skruerbolte (Fig. 41 og 42). Antallet af Løse eller Forbundinger og Afstandene imellem dem er bestemt ved, at de skulle kunne optage Forskydningspau-  
 En saadan Bjørning bliver dog aldrig fuldt saa stærk som en hel Bjørning;

ved Beskyning af Bjælken. Dimensioner bør  
 men derfor kun regnes med en tillokkelig Fiber-  
 forsvækning af 60 - 70 % af den, der almindeligt  
 gælder for Træet.

2) Sømmerstykkekerne kommer en Vinkel  
med hinanden.

Når de to Stykker Sømmer kommer et  
 Lijne, kan de søttes ved Blodviser eller  
 ved Top. Fig. 43 viser faldt Blod, Fig. 44  
 holt (trekantet) Blod; igennem Blodet

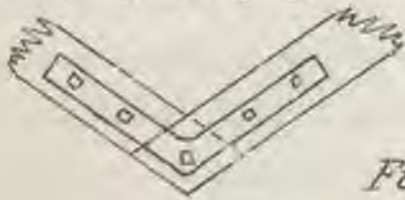


Fig. 43.



Fig. 44.



Fig. 44a.

anbringes en Skru-  
 bolt eller en Træ-  
 nagle. Forbinde-  
 lens Stykke kan  
 foriges ved An-  
 bringelse af Be-  
 slag af fladt Jern  
 med Skruboltte;  
 Beslaget kan en-  
 ten anbringes ud-  
 vendig og indvendig  
 eller forstikkes  
 ind (Fig. 43). Store  
 Stivhed af Forbin-  
 delsen fast ved  
 Anvendelsen af

Eggekno med Løse og Skruebolte (Fig. 44a).

I Fig. 45 er vist en almindelig Top (Gaffeltop); naar der er Trækspænding i det ene Stykke Førmur, kan Toppen tilskrues svøbelhaleformet (Fig. 46).

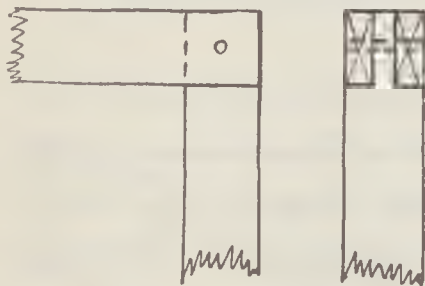


Fig. 45.

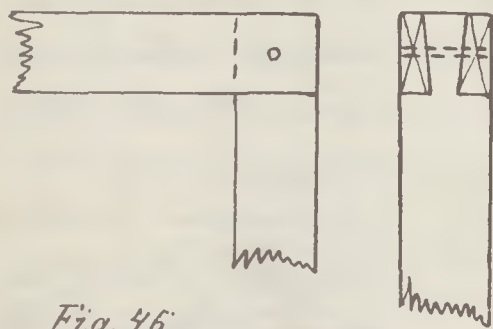


Fig. 46.

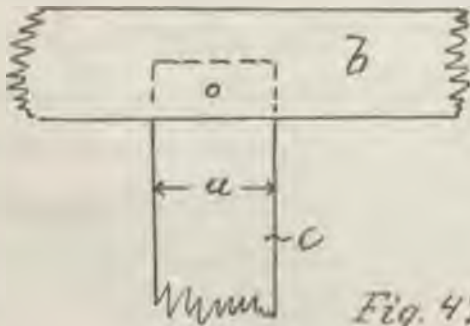
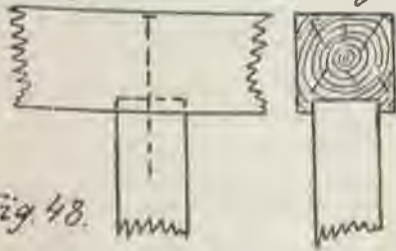


Fig. 47.

Naar det ene Stykke Førmur er gennemløbende, benyttes Top, Blok eller Fossots. En almindelig Top (Fig. 47) har en længde lig Lidelinien  $a$  af det Stykke Førmur, hvorpå Toppen tilskrues, og en Brede lig ca  $\frac{1}{3} a$ ; Højden gives selvfølgelig lig  $\frac{1}{3} a \approx \frac{1}{2} s$ , hvor  $s$  er Fyldelsen af det Stykke Førmur, hvori Topkullet udskrues.



Ved Overføining af Fryk fra Føimuset biter  
(en Hammer paa en Pol) kan der som virksom  
Aulogsflade kun paaegnes Brystene d; hvor  
det drejer sig om at understøtte stærkt belastede  
Bjælker, er Anvendelsen af Topvinde holdsig;  
man forstrækker i saa Tilfælde at anbringe  
Bjælken direkte oven paa den plant afsko-  
re Ende af Polen og drise en Spidsbælt med  
gennem Bjælken og et Stykke ned i Polen, men  
Forsindelsen kan da ikke optage nogen Side-  
paa virkning. (ssledes som Forsindelsen med  
Top kan det). En Polens Diameter eller Lidelinies  
mindre end Lidelinien af Føimuset, der skal  
hvide paa den, kan nogen Sikkerhed mod  
Lidspaa virkning opnaas ved at tilvejebringe



i Føimuset en Udskæm-  
ning af samme Størrelse  
som Polens Endetræset  
(Fig. 48). Fremgangsmaaden  
har den Mangel, dels at  
Føimuset svækkes, dels at man ikke kan  
kontrolle, om Føimuset ligger an mod. Pole-  
hovedet.

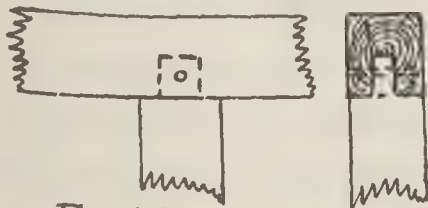


Fig. 49.

Nogen større Aulogsfla-  
de til Overføining af Fryk  
end ved den almindelige  
Top paa ved at anvende Skul-

dentoponen (Fig. 49), hvor Toppen gives noget  
hastighed med Detses Træstjerne. Gjennem et  
og Låmmer anbringes en lille Sværgle såsom  
Lyk (Toppen afbasen).

Med Forbindelsen kunne overføres Løst.  
spending, kan anvendes Sjæbotten (hvorom  
sæses) eller Yensbeslag af fløst Jern som  
vist i Fig. 50.

En anden Måade at ind-  
føre Forbindelsen er, som  
vist i Fig. 51, at anbringe  
en Låseklokke med Egel-  
se eller Gyveler og Skru-  
bolte på Låsen af det  
ene Stykke Låmmer (Låsen),  
og forbinde det andet  
Stykke med Låseklokken ved en par lange  
gennemløbne gasvde. Mærkelst.

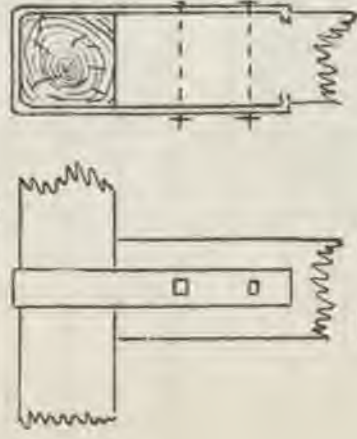


Fig. 50.

Stykke med Låseklokken ved en par lange  
gennemløbne gasvde. Mærkelst.

En Forbindelse med  
Anvendelsen af Toppen kan  
gives noget til at overføres  
et Topspending ved at Top-  
pen understøttes i den  
ene Side (Fig. 52, svæ-  
belleformet Top) og Top-  
brettet gives en lignende  
Låmmer; efter Anbringe-

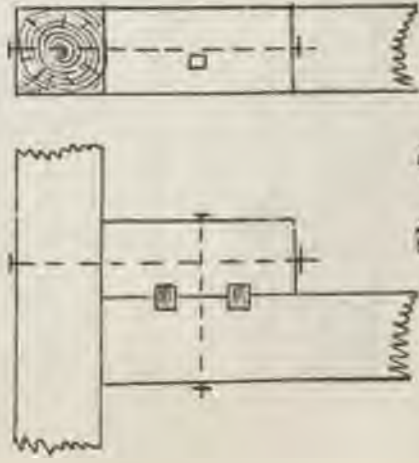


Fig. 51.

son af Sømmeret som Toppoen bliver en slækt

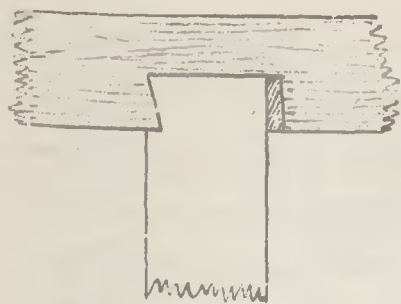


Fig. 52.

Skibe og for den mere Ende af Toppoen. Endelig kan anvendes den gennemførte forkløede Top (Fig. 53). Top-hullet stammes helt igennem og gives ovalbøleformet, således at dets Længde foroven er ca  $\frac{1}{3}$

af Sømmerstykkets størrelse, end forunderen; Toppoen gives en Længde lig den mindste Længde af Top-hullet og forsynes med et eller flere

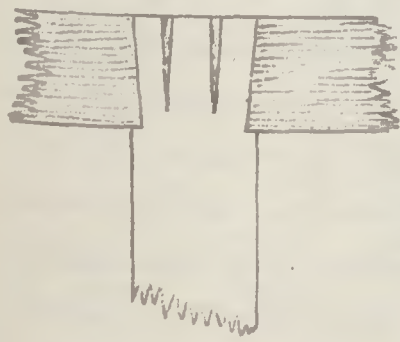


Fig. 53.

Sænit i Enden; efter at Sømmeret er bragt på Plads, indskrives i Sænitene slanke Egteskiver, hvorefter Toppoen udvides og hævnes at sprede i Top-hullet. Det angives at Brædbelastningen for en sådan Forbin-

delse mellem et Stykke  $25 \times 25$  cm. Sømmer og en 30 cm.  $\varnothing$  Pæl, begge af Egn, er funden at være ca. 10.000 kg.

Ligger de to Stykker Sømmer således, at de ikke er helt hindige, anvendes lige Blod. (Fig. 54), men der kan skel overføres Eyle, ovalbøleformet Blod (Fig. 55) eller Hageblod



(Fig. 56), naar Forbindelsen bliver passeret til  
Bæk.

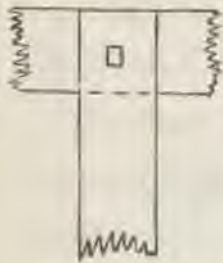


Fig. 54.

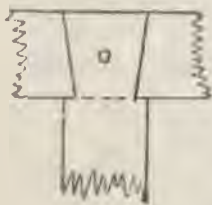


Fig. 55.



Fig. 56.

Daar Tømmerstykkerne med  
hinanden en Vinkel  $\angle 90^\circ$  an-  
vendes Saasde (Fig. 57), hvor  
det ene Stykke føres ned i en  
Udstævning i det andet med  
fuld Bredder. Er der Mulig-  
hed for Sidepassering til-  
dannes yderligere en Top (Fig. 58)  
Saasgader Forstærket til-  
stockvis Anlægsflade til Over-  
føring af Trykket, kan brug-  
tes en Løseblok for Enden  
af det ene Tømmer, som vist i  
Fig. 59, en enkelt Egoloss (a) el-  
ler flere Egolosse i Forbindel-  
se med en Hile (Fig. 60); Tøm-  
merstykkerne sammentrækkes  
med Skruebolte.

Naar to med hinanden skrost-  
stillede Pole skal sættes til en Polebænk,  
kan foruden de ovennævnte Sæulingsmøder  
følgende anvendes: De to Poles Anlægsflader  
tildannes efter en Plan, som holderen Vinkel  
mellom Polene, og disse sammentrækkes med hin-  
anden ved en Skruebolt; Kraftoverføringen sker

gennem en langsgående Bolt, hvis ene Måttstik a

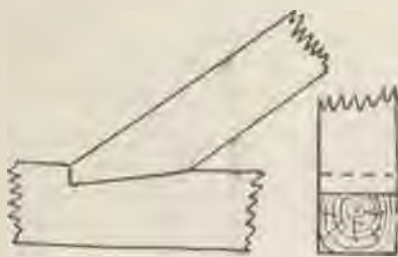


Fig. 57.

har Anlæg med den ene Pol i en  
Endeflade, medens Måttstikken b  
har Anlæg i et Udsvit i den  
anden Pol (Fig. 61). En For-  
bindelse, paa hvilken der  
haves Patent (Königs Patent),  
er vist i Fig. 62; i Anlægs-  
fladen mellem de to Pole  
lægges et Gitter af 8 m.m.  
Rundjærn, og Polene sam-  
menspændes med Skrubol-  
te, saaledes at Jærngitteret  
trykkes ind i Groet og  
desuden kommer til at



Fig. 58.

danne en Slags Løse,  
som hindrer Forskyd-  
ning i Anlægsfladen.  
Ligger det ene Fjerner-  
stykke i en Plou vin-  
kelret paa det andet,

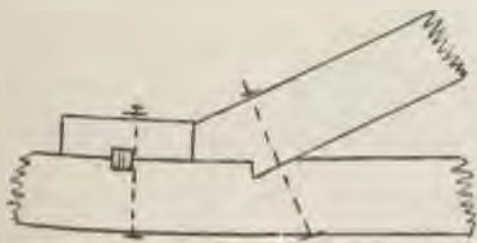


Fig. 59.

man dannende en Vinkel forskellig fra  
90° med dets Sideflader, anvendes en Gode-  
født (Fig. 63).

Når begge Fjernerstykker er gennemgaa-  
ende, kan bruges Overskræmning, Skæmning  
eller en af disse Forbindelser suppleret med

## Løseklods.

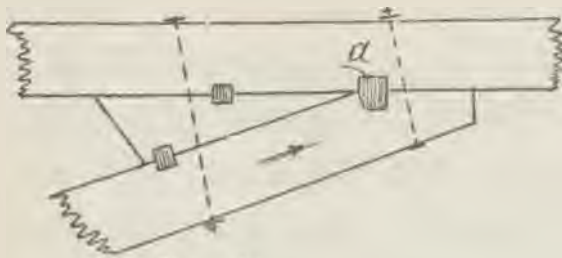


Fig. 60.

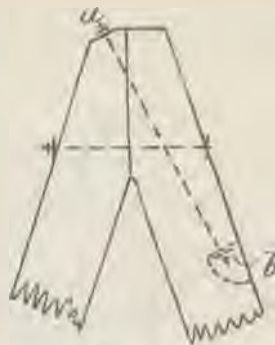


Fig. 61.



Fig. 62.



Fig. 63.



Fig. 64.

Ved den enkelte Skramme skæres der ud i det ene Stykke Tømmer i en Bredder lig Fyldkolsen af det andet Stykke (Fig. 64); ved den dobbelte Skramme skæres ud i begge Stykkerne, halvt i hvert (Fig. 65) Ved Skramning udstikkeres i mindre Bredder i Tømmeret; Fig. 66 viser enkelt Skam, Fig. 67 dobbelt Skam (ogsaa kaldet forsløbet Skam); ved den sidste forringes det underste Tømmeres Moststand med Bjæmning kun lidt, isét det er de mindst stærke dele af Træet (Splintær), der bortskares. Fig. 68 viser en Krydsbram, der lægges ud, at der skæres to hinanden krydsende Lav-

suit med i Tømmeret og borttage de skrovede Dele.

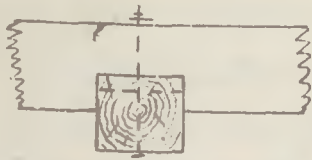
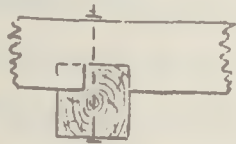


Fig. 65.

Ved Skrummer og Kamme sikres Forbindelsen ved Anbrin- gelse af Spidsbolte, Trængler eller Skruebolte. Ikel For- bindelsen yde stor Modstand



mod, at ~~den~~ ene



Tømmer

forskydes i Forhold

til det

anset, brü- ges Skrum-

Fig. 66.

Fig. 67.

Fig. 68.

me i Forbindelse med Løsebloks (Fig. 69);



Fig. 69.

undertiden anvendes en For- bindelse som i Fig. 70;

ved Hjælp af Boltene opmærksom ogsaa at

nyttiggøre Suit b-c's

Modstand med Forskydning parallel med Fibrerne.



Fig. 70.

I det Foregående er udsat, at Samlinger af Tømmer kan sikres ved Hjælp af Trængler. Disse gives almindelig fra 1-4 cm. tykke

og udføres af Egtræ. De kan gives cirkulært, regelmæssigt ottekantet Træsnit eller, for de mindre Nøgler, gives kvadratiske med af-fasede Kanter. Hullet til Nøglen laves og bliver derfor altid cirkulært; det gives lidt



Fig. 71.

mindre end Nøglen Træsnit (laves med strømmet Bor), saa Nøglen kommer til at sponde, naar den drives ind. Skol Forbindelsen staa for Træk, kan hver af Træsnaglenes to Endes gives et Løsnit, begge i Nøglen Længderetning men i to paa hinanden vinkelrette Planer. (naar de to Stykker Løsnit er krydset hinanden under ret Vinkel (Fig. 71); for Nøglen slås i, sættes Spidsen af en Egtræs skile ind i det nedre Løsnit-delt. Den skal være vinkelret paa det nederste Løsnitets Længderetning - og naar Nøglen drives ned i Hullet Børst, trykkes Skilen op i Nøglen og sponder dermed nederste Del ind med Endetriet af den Hullet be-  
de Flode. I det øverste Løsnit,   
være vinkelret paa det øverste Løsnitets Længderetning, slås derefter en ligesindes Skile ind.

2. Jern.

Både Svejsjern og Støbejern angives i Vand, særlig dog i Saltvand. Svejsjernet udsænes til Røst, og Færingen gaar hurtigst, hvor Vandet er i Bevægelse; det angives, at der kræver ca. 1 m.m. bost om Røstet. Af Støbejernet udstøbes Jernet, således at der kun bliver Groft tilbage; i ca 100 Aar kan Færingen tage 10 à 20 m.m. ind. Alt Jern maa, naar det skal anvendes under Vand, beskyttes. Mindre Jerndele som Bolte, Spiger, Løm, Beslag o.s.v. kan beskyttes ved Galvanisering, d.v.s. Jernet overstrøbes med et Linslag. Ved Skruerbolte maa Jernet inden Galvaniseringen være skræbet så dybt, at der er Plads til Linslaget. I modsat Fald vil, naar Bolt og Møtrik efter Galvaniseringen skræbes op igen, Linsen blive borttaget og Jernet da være ubeskyttet. Løskalte maa udlukkede Partier synes forsigtigt ikke at være særlig stærkt udsatte for at ruste; det synes, som om Linsen i Galvaniseringen rundt omkring ogsaa beskytter mindre blottede Dele af Jernet, Ugalvaniserede Nitter ved galvaniserede Pla-der kan man således se holde sig nogenlunde.

Støre og usvulig lange Jerndele er det vovskehigt at fæe galvanisere, sodværlig kan man ikke gøse Regning paa at fæe Jern, der er længere end 3 m, galvaniseret; skal Konstruktionsdele være længere, man de deles, eller man maa anvende andre Beskyttelsesmidler. Af saadanne skal manes Making med Skjoldlak, Stövie eller andre. Førre, af hvilke der foresindes en Mængde forskellige Arter; Overstrykning med Bitemensproporater, varm Skoldjær eller Cement. Lange Jernankre strygges saaledes ofte med Cement, og nder om dem vikles Løsnedsstriimler for at beskytte Cementen mod Stød, naar der fyldes omkring Ankrene (Bolværker), om Ankerhovekene kan anbringes en Ylde af Cementvortel.

Beskyttelsesmidlene er ikke til at stole sikkerhet paa (Galvaniseringene er vel den sikreste); man maa derfor ofte, hvor Jernet ikke er anbragt saaledes, at det kan fornyes, gøse Dimensionerne af Jernet saa store, at det er tilstrækkelig stærkt, selv om en Del af det tages bort Jo mindre Jernets Overflade er i Forhold til Exponeringsmålet, des mindre søkkes Jernet; det sirkulære Exponeret er derfor bedst, de almindelige Profiljern hør man være varsom med at anvende. I Norge benyttes ret ofte gamle Jernbærskinner

til Pole i Aulogsbever. Man har ogsaa benyttet Pole af svejsede Staalrør (f. Ex. 250 m.m. Diameter, 12 m.m. tykkelse) forvelet forsynet med en Støbejernsko, som det egentlig bærer; indenom rummes et større, tyndere Rør (D: 475 m.m. 6 m.m. tykket), og i det mellemste Rørene vorende Rør indsættes Co-mont, saaledes at det indreste Rør bliver beskyttet af et Co-monthylster, naar det yderste Rør er sættet op. Den vigtigste Brug af Jern er til Bolte ved Lounging af Tømmer. Jernet dertil er i Reglen svensk Jern eller blødt Staal.

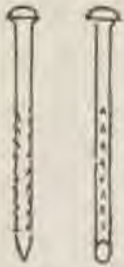
Boltens Diameter ved en Tømmeroung er i Reglen 0,07 à 0,1 af Tømmerets Sidelinje. Ved Bolte, hvis Dimension bestemmes af den Forspænding, der kan komme i dem, vil det ofte forholderne, at Diameteren bliver langt større i Forhold til Tømmeret; dog bør man passe, at Boltene ikke bliver for store i Forhold til det Tømmer, hvorigennem de føres, ikke gerne større end 0,17 à 0,2 Gange Sidelinjen, da Boltehellet jo svækker Træet, og det ses ikke, at Træet flækker.

Af de forskellige Slags Bolte skal nævnes følgende:

Spidsbolte dannes af Rensjern med udsvædet fladt Hoved og en Q-formet (Fig 72); endelstiden forsynes de med Mejselbrug, saa at



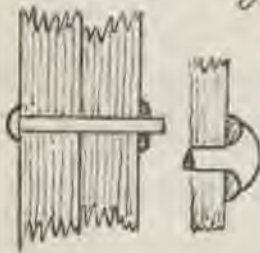
de gaa Modstand med Udloining af Trost og der-



med i nogle Gode holdes de to Stykker  
sammen. De anvendes paa Skibe,  
hvor Forskindselsens ikke betides at  
være særlig solid, og hvor man ikke  
kan komme til at sætte Skærbotte.

Fig. 72. Der haves Hæl for Spielsbotten igaa-  
nem det ene Stykke Træ og noget med i det  
andet, og Botten drens ned med Ejerne træs  
paa Fibrene i dette Stykke.

Klinkbolte (Fig. 73) bruges til Sænkning af  
Planker og særlig til Brædebygning; den be-  
staar ligesom Spielsbolten af et Stykke Træ



just med et fladt Hoved, men har  
ingen Of naar Bolten er brygt  
paa Plads i et gennem de to Plan-  
ker boret Hul, lægges der under  
den Boltes frie Ende en "Klink-

Fig. 73. ring", en Ring med halvskulort  
Træssnit, og Bolten ender stikkes over Klink-  
ringen. Skærbolte er langt de hyppigst  
anvendte. Boltshovedet er oftest firkantet,  
Møttrikken sekskantet, under Møttrikken be-  
ges altid Underlogsbræde, undertiden lægges  
man ogsaa sekskantet Hoved, af samme  
Størrelse som Møttrikken, med de ogsaa med  
Underlogsbræde under Hovedet (Fig. 74).

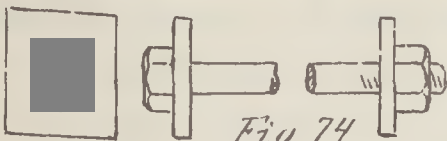


Fig. 74.

Bolt-hoved og Underlagskive  
 va. maa være store, for at  
 Føet ved Spændingen af  
 Boltten ikke skal blive  
 for stærkt presset  
 (Fyld paa Lidetra). Er  
 den tilladelige Spæn-  
 ding i Boltten  $800 \text{ kg/cm}^2$  bliver Føet  
 i en Bolt med Diameter  $d$ :  $800 \frac{\pi}{4} d^2 \sim 600 d^2 \text{ kg}$ .  
 Løstvaldig gøres Hoved og Underlagskive kva-  
 dratiske med en Sidelinie 3 à 4 Gang  $d$ , og  
 Arealet af Føet, der presser til Fyld, bli-  
 ver da  $(9d^2 - \frac{\pi}{4} d^2)$  à  $(16d^2 - \frac{\pi}{4} d^2) \sim 8,2 d^2$  à  
 $15,2 d^2$  eller Fyldspændingen  $\frac{600}{8,2}$  à  $\frac{600}{15,2} \sim$   
 $73$  à  $40 \text{ kg/cm}^2$  (Brudbelastning for Fyld  $100 \text{ kg/cm}^2$ ).  
 Fyldelsen af Hovedet gøres ulmindelig  $\sim 0,75$  à  $1,0 d$ ,  
 Måltrens Højde  $1,0 d$ , dens største Diameter =  
 $2, d$ ; Underlagskivens Fyldelse =  $c. 0,4 d$ .

Bolt-hovederne indstemmes helt i Føet  
 paa Steder, hvor Føimmet skal frembyde en  
 glat Sideflade; ogsaa i Almindelighed kan det  
 være ønskeligt at stemme saavel Hoved som  
 Underlagskive noget ind, isat man derved  
 sparer, dels at Boltten er forhindret i at dreje  
 sig rundt, naar Boltten spændes, eller saame-  
 re skal opges, dels at det Lidetra, Hovedet  
 og Underlagskiven trykker ind, er hindret

i at vige end til Liden. Skal hele Møttriken forsonkes i Frost, anvendes undertiden cylindriske Møttrik med 2 diametralt anbragte Hænder, hvorefter en særlig indrettet Skruenøgle kan gribe. Den Udskæring, der kræves for at forsonke Møttriken, kan da indskrænkes til et Hul kun lidt større end Møttrikens Diameter (Fig. 75).



Ved Bolte med store Hoveder er det ikke heldigt at stulke Hovedet op, da Materialet ved den stærke Opstækning isidlogges, saa Hovedet let springer af. I Reglen dannes Hovedet ved at sætte en Ring paa Enden af Boltens; inden Ringen logges paa bør Boltens vore stulket lidt konisk op, for at Hovedet ikke skal glide af.

Ved Hovedbolte (til Boltsker og lignende), hvis Diameter er større end 3 à 4 cm, bør anvendes løse Hoveder, Boltens stulkes da konisk i en Stølskrone, sørende til Hullet i Hovedet



(Fig. 76). Ved Anvendelsen af løst Hoved sikres man sig imod, at Boltens knulker lige under Hovedet, hvis den i Frost tilføjet Anleggsflade for datter ikke er ganske vinkelret paa Boltens kraftet.

Løsebolte (Fig. 77) anvendes ved Forbinder.

sen af 2 Stk. Fømmer, forløbende for hinanden

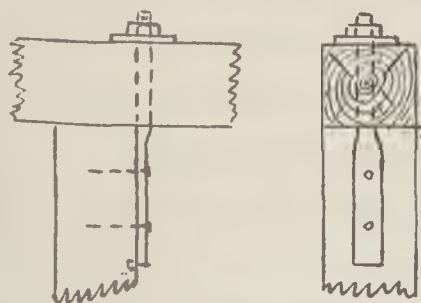


Fig. 77.

under ret Vinkel, naar Forbindelsen skal kunne toles Fisksponding. En saadan Fjærbolt dannes af en almindelig Bolt med Måttrek og Underlagskive i den ene Ende, medens der i den anden er tilsvajset et Stykke fladt Jern forsynet med Huller, saaledes at det kan bastes med Spidsbolte eller Skruerbolte paa Siden af det ene Stykke Fømme, idet den med Måttrek forsynede Ende af Boltten er ført gennem et Hul i det andet Stykke Fømme. Enden af Fladjernet kan være overbøjet til en Hage, som stikker ind i Troet.

Af andre Samlingsstole af Jern skal nævnes Spidsklammer (Fig. 78); den dannes af et Stykke fladt Jern ca. 50 x 8 mm, som ved Enden er forsynet med ca. 70 mm lange Hager, som hver er skævet i Spidsen til en  $\text{Oy}$ ; de to  $\text{Oy}$ er sættes stor vinkelret paa hinanden, saa de, naar de drives ind i Troet,

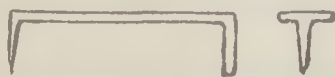


Fig. 78.

kommer til at gaa tværs paa Fømme. Spidsklammer anvendes ved Samlinger af samme Art som de, ved hvilke Fjærbolte bruges, og hvor Forbindelsen ikke behøver at være

sørlig solid.

Spiger har Form som en slægt firsidet  
Tyrnialstedt og har tre Sideflader; de anvendes til  
at beforte Planker og Broeder til Tømmer. Man  
skelner efter Tykkelsen mellem Egospiger og  
Tyrnospiger. Spigerens Længde tages i Reglen  
til 3 Gange Tykkelsen.

Søm (Trædsøm) har Form som firsidet  
Pisne og har glatte Sider. Hvor to Planker  
skal forbindes bruges Spiger eller Søm, hvis  
Længde er lidt større end Summen af Plank-  
tykkelserne, efter at Sømmet er slæbt egen-  
nem, såes den overragende Ende som ved Stog;  
man kalder det at Sømmet vognes.

3. Faskiner. Ved Faskiner forstås  
man Bundter af Græs sammenbundne med  
Bånd af Pilestriker eller Støttræs. Man  
kan anvende Græs af alle Slags Træs, dog  
er Græs af Lintæs og de især af Pile og  
Hassel de bedste, da de er de suidigste. Der  
anvendes 3-4 arige afblastede Græs eller Rod-  
skud, 2-3 cm. tykke, de skal være nogenlunde  
lige, friske og højelige, ikke tørre, spede  
eller angrebne af Insekt.

Faskiner anvendes til Funderinger og  
Byggestier i Vand - hvor der ikke er Pilevær.

og er da meget rødsige. De er særlig brugelige hvor der findes blødt Bund (soakendes i Fælder), da de er lette og kunne bøje sig, naar Grunden synder sammen.

Græsene leveres paa Arbejdsstedet enten løst i Træs eller Vogn eller (Løypisjet) bundne sammen som almindelige Faskiner (Fig. 79). En sådsen er ca. 3 m lang og ca. 30 cm i Diameter; Græsene bunde alle Topenden sammen  $\frac{1}{2}$  Vej og er bundet med 2 Bund. Den har et Rumfang paa ca.  $0.15 \text{ m}^3$ , men anbragt i Byggeskiet vil den komprimeres til kun at fylde ca.  $0.1 \text{ m}^3$ . Faskinerne sættes paa Arbejdspladsen ved at stables i Bunker; 100 Faskiner



Fig. 79.

skal fylde ca.  $15 \text{ m}^3$ , og dette prøves ved at sætte 6 Pole, rummede med i Jorden i to Rækker med en Afstand af 3 m, at stable Faskinerne op i Lag, hvori Rodenden og Topenden skiftes vander samme Vej; Manden, som stables dem, står oppe paa Bunken og komprimerer dem med Faskinerne meget. 100 Faskiner skal da give en Stabel, der er  $1.75 \text{ m}$  høj (Fig. 80), men vægten selvfølgelig kun 10-20% af Lovningen.

Foskimerne bindes - enten i Skoven eller paa Arbejdspladsen - i en saakaldet Foskibouk, bestaaende af 6 tykke Gærene, rammede over Kors med i Jorden (Fig. 81); Gærene, hvoraf Foskimerne skal dannes, anbringes i Foskibouken med Tøperunder-

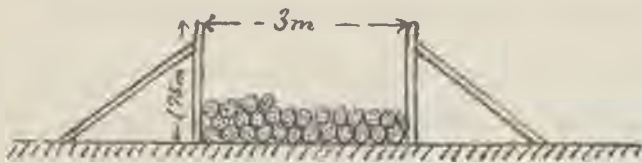


Fig. 80.

ne til samme Side, og en Arbejder lægger en mod to Foskibrænd-

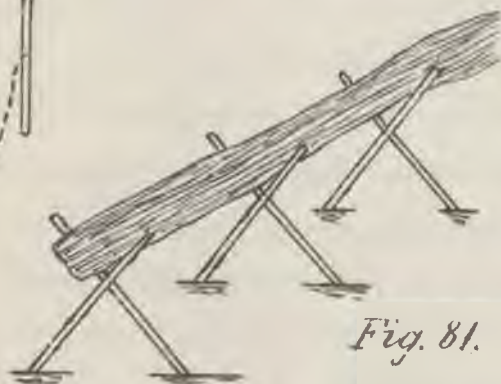


Fig. 81.

tag forsynet ca. 1 m lang Koste eller Tøve som Gærbenyttet og spænder Gærene sammen ved at

smo Koster, medens en anden Arbejder binder Boudet om. Boudet dannes enten af fegtige Pilovidier, ca. 2 cm. tykke ved Rostunder, eller af 2-3 mm tyk udglidat Høstresol. Pilovidierne gøres yderligere bøjelige ved at smoo; ved Tøperunder dannes en Løkke, hvorigennem man ved Bindingen fører Rostunder; efter at Vidierne er trækket stramt om, vrides denne smalt, indtil der dannor sig en Knudd over Løkken, og den overskydende Længde stikkes ind under Boudet.

Efter Bindningen afjedes Foskimerne mod

en Faskinkniv (Fig. 82), idet alle fremspringende  
Grenstumper hugges bort.

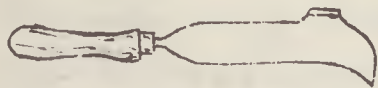


Fig. 82.

Ved Faskinlægning brues  
man med dels disse al-

mindelige Faskiner, saa de er, dels for man  
ofte Brug for lange tynde Faskiner til For-  
bindelsesled mellem de almindelige Faskiner.  
Disse saakaldte Bindefaskiner eller Faskin-  
pælser tilkommer paa Arbejdspladsen af  
Grene toget fra de almindelige Faskiner;  
de gives en Diameter paa 12 à 15 cm og en Læng-  
de saa stor, som man har Brug for (indtil  
50 m). De forarbejdes i en lang Faskinbark,  
og Grenene lægges med Rodenden samme  
Tid man forskuelt meget i Længden i Forhold  
til hinanden, saaledes at et godt Forbånd  
mellem dem opnåes. Forarbejdes Bånd om-  
kring Grenen med korte Mellemrum (0.25-0.5 m),  
og den fri Ende af det ene Bånd lader man  
løbe hen til det næste, ind under hvilket man  
da binder det.

Et Løstestykke eller Faskinrodass er  
en Samling af flere Lag Faskiner forbundne  
med Bindefaskiner. De anvendes til Fæst-  
ning paa blødt Bædd som Underlag for en-  
den Fyld, Paklag, Stærkninger og lignende;  
de er bøjelige og dog sammenhængende, og ved



et lagge sig efter Bundens Form fordeltes de  
 Frykkekøt godt. Loukostykket bygges paa et  
 Skraaplan, en Bedding eller en jernet skraa-  
 nende Flodbred; ovenpaa nogle Ruller lag-  
 ges en Række Planker i en indbyrdes Af-  
 stand af ca. 1 m., og paa hver Planke lægges  
 en Bindesokkine; vinkelret paa disse lag-  
 ges et andet Lag Bindesokkiner med sam-  
 me indbyrdes Afstand, saaledes at der dan-  
 nes et Ristværk. Ved alle Krydsningerne  
 sammensindes Sokkinnerne med Hømpetore el-  
 ler galvaniseret Jerntråd, og disse Fore (Lent-  
 liner) føres tilvojs benævnt til lodrette Stokke  
 (Lentstokke), som bankes ned i Sokkinnerne

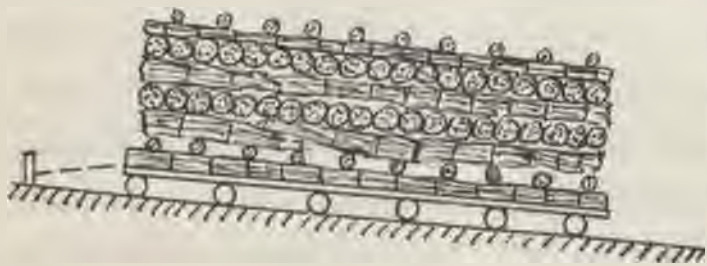


Fig. 83.

i Krydsningerne.  
 Ovenpaa Rist-  
 værket lægges  
 Løsefter olvini-  
 delige Sokki-  
 ner i Lag, saa-  
 ledes at Sokki-  
 nerne i det  
 ene Lag ligger vinkelret paa dem i det ne-  
 stannende ligger paa, og Sokkinnerne i samme  
 Lag vende Hømpetorene skiftevis den ene og  
 den anden Vej. Ofte søger man for, at Sokki-  
 nerne langs Modrossens Ydeslekter alle

ved det Støvnede med. I Reglen anvendes  
 Hå 5' Løg almindelige Faskiver, og den samlede  
 Tykkelse bliver da ca. 1.25 m. Paa det øverste  
 Løg lægges nu en søre Rist af Bindfaskiver,  
 af samme Konstruktion som den nedre, og det  
 hele sammensættes ved at binde Løstakkerne  
 fast til den søre Rists Krydsninger. Sam-  
 menholdet sikres ydeligere, ved at der sø-  
 nes Faskivestæ (Græs paa 0,6-1.5 m Længde-  
 5 cm Tykkelse) paa skraa ved gennem Bind-  
 faskiverne og ved i de nedre liggende  
 Løg.

Naar Loukestykket er saavidt færdigt,  
 sættes det i Træcht, ved at løbe paa Rullerne  
 ned ad Skraaningen (under Bygningen  
 fastholdes det ved Fave til nedre endepole)  
 og begynder her til det Sted, hvor den skal  
 sættes ved paa Bunden. Loukningen fore-  
 gaar ved Belastning med Græs og Lusa-  
 ston, idet Modrossen under Loukningen  
 styres ved Hjælp af fire Fave, befestede til  
 Jærninger i de fire Hjørner, paa vellygte  
 Bræde eller Fløkker. For at holde paa  
 Belastningsmateriale og forbinde dette  
 i at glide til Siden, naar Modrossen  
 synker mere i den ene Side end i den  
 anden - hvorved der kunde blive Fave

for at hele Loukostykket koudse, — anbrin-  
ges love Vægge af Flatskive mellem mod, an-  
mede Suspense, hvorved Madrossens Over-  
side inddeles i rektangulære Rum.

Loukostykket anbringes gerne således paa  
Bunden, at de næsteste Binalofskiver kom-  
mer til at ligge vinkelret paa Strömning-  
en. En anden Slags Faskinlemmer er de  
saa kaldte Loukofskiver; det er cylindriske  
eller trapeformede Legeringer, der er dannet af  
et Hylster af Grom, indesluttende saa-  
meget Grom og Køl, at det hele bliver tem-  
perere end Vand. De gøres 4 à 5 m lange og 1 m  
i Diameter paa Midten. De bindes i en Faskin-  
løkke, som vist i Fig. 84, saar der anbringes det

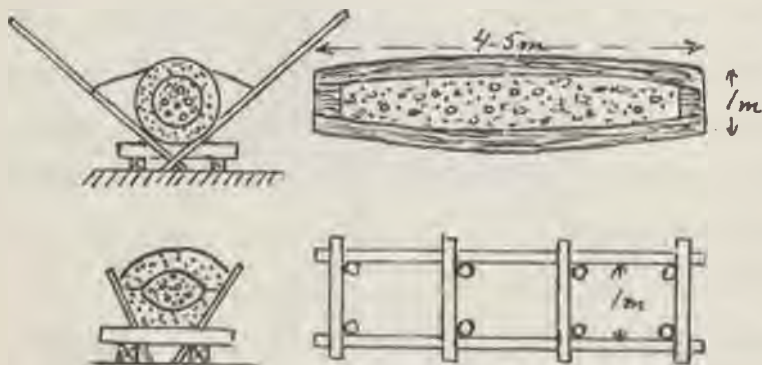


Fig. 84.

som muligt  
ved Flodløb-  
den eller paa  
en Flodde;  
Grom lages  
af almindeli-  
ge Faskiver  
lægges i F-  
skiveløkken  
således, at Strømmens vand restet ved begge  
Ende, vedens Fopenderne falder over hinan-  
den i Midten; Gromen sættes således, at de

Sanner et Læg langs Bonbons Bænd og så bliver  
 noget op langs den Sides, hvorved der dannes et  
 Læg Styg, i hvilket Fyldmateriale, Gæs og Smaa-  
 sten, ligger; oven over dette anbringes et Læg af Græs  
 og saa samme Mødder som Underlægget, og Enden-  
 ne af Sankfaskinen lukkes med cirkulære Bænd-  
 stykker, dannede af sammensvævede Korte Græs-  
 stykker. Omkring Faskinen lægges derefter en  
 Korte, som strømmes ved Hjælp af et Par Stokke,  
 (se Fig. 84), og tot ved Siden af Korten bindes et  
 Bænd af Jerntråd omkring; Korten rykkes et  
 Stykke til Siden, strømmes, og nyt Bænd lægges  
 om o. s. v.; Afstanden mellem Bændene gives  
 ca. 0,5 m.

Når Faskinen er færdig, kan det ene Lot  
 Siderstokke af Faskinbunken tages bort, og Faski-  
 nen rulles ned.

Understøtten laves ogsaa konge (indtil 100 m)  
 Sankfaskiner og samme Mødder som Faskin-  
 jøbler, altsaa cylindriske og med Græsnes Stam-  
 under vordende samme Vej, men forsynet med  
 Korne af Græs og Smaasten.

Sankfaskiner anvendes som Fyldmateriale i  
 Stødet for Sten paa Stødet, hvor der er blødt  
 Bænd, og forøvrigt ogsaa ved fast Bænd, hvor  
 de bliver billigere end Sten.

#### 4. Sand, Gres, Singels, Rol og naturlige Sten.

Sand fra enten fra Bølger i Land eller fra Strandbredden eller Herbuenden. Bølkesand er i Regelen lidt lerholdigt (rødgult), Strandsand sædvanlig lerfrit (hvidt). Sand består hovedsagelig af Kvartskorn af Størrelse indtil 2 à 3 m.m. Til Mørtel maa Sandet helst være temmelig groft. Strandsand indeholder en del Solt; dette er uoppe i sig selv skadeligt, men kan gives Anledning til Dannelse af Mersolpeter. For Støder, hvor Udsondet har Betydning, bør derfor Sandet vaskes med ferskt Vand før Brugene.

Gres, Singels og Rol består af Korn af Kvart (Flint), Granit, Feldspat, Kalk m.m., Kornstørrelsen kan variere mellem 0.3 og 10 cm.; de større Korn er runde (elipsoide formede) Betegnelserne bruges en Del i Følg. I Regelen vil man kalde det for Gres, naar Kornstørrelsen er mindre end 2 à 3 cm., Singels og Rol, naar den er større. Understikene benævnes som Gres, alt hvad der kommer fra Bølger, som Kies eller Kieselgres, hvad der kommer fra Stranden eller Herbuenden. Ved Hysterne og i Vandløb findes disse Materialer hyppigt lagvis aflagrede, sorterede efter Kornstørrelsen af Bølgeslag eller Støben; således ved Alkow, Sløns, Jyllands Vestkyst og flere Støder. Naar Rol, taget fra Herbu-

den, skal bruges til Beton, vil det hyppigt være nødvendigt at vaskes den.

Sten (Kornstørrelse større end ca. 10 cm) kan enten fås som Brædsten, der sprænges eller kiles ud af Klippe, eller som naturlige Sten, Lendsten eller Løsten. Løsten fiokes fra Stenflisværktøjer, mindre Søjlstøjer, sigges ud som Jagt eller Galesse og med et stort Løstrum i midten. En Udlojgesbom, som foruden er fastgjort drejelig til støsten, og ved en Søjle foroven kan gives forskellig Udlojning, er opbyggt den ene Blok af en Søjle, til hvis nederste Blok er befestet en Krog; Søjles Løber er fast over en Skive (en Forboks) ved Udlojgesbommens nederste Forbindelse med støsten hen til et par Døkket anbragt Spid. Optagningen af en Sten sker ved Hjælp af en Stang (Fig. 85).

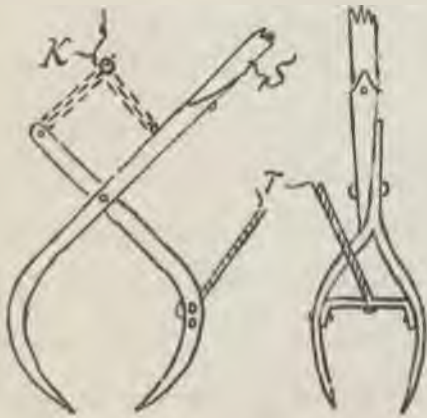


Fig. 85.

Arms Forstang er befestet et For S. I de to lige

en Sten sker ved Hjælp af en Stang (Fig. 85). Den består af to krumme Vøjstangsarme, forbevægt ved et Charnier, de krumme Arme er to-groovede, således at de kan gribe omkring støsten, og indbyrdes afstivede ved en Forstang, og i den ene

og korteste Arme er indbyggjagt to Støder, forvundet ved en Ring, og i denne Ring kan der forvante Saljes Kroz H. bygges i. Til den ene af de lige Arme er befestet en Frostøge L. ved at skære af paa Saljen, kan man med Torst S og Stager S oobue Fanger og lade den gribe om Støven, naar derefter holdes ind paa Saljen, vil Fangeren klemme sig fast omkring Støven og løfte den. Naar Støven er kommen op over Stølingen, svinges Udlozgerbommen ind over Løstestemmest, og Støven findes ved i bolte. Støvens løses paa ganske lignende Maade.

De skruindtalige Støvsjænkfastøjer kan tage Støvsjænk indtil 1 à 2 m<sup>3</sup> (2.5 à 5<sup>te</sup>) alt efter Fastøjetets Størrelse og Stabilitet (under Løftningen maa Fastøjet ikke lagge sig mere paa Siden, end Stølingen stødtig er over Vand); paa større Vanddybder end 4-5 m maa ved Anbringelse af Fanger anvendes Dykker. Om Opbygning af større Støvsjænk henvises til Vandby. III: Uddykning.

Enaa Løsten, Pivestøen eller Høvedstøen, (2.00 m<sup>3</sup>) fiskes fra mindre Bøde med enaa Støntønger, som da kan kan den Arme togrovd, eller med Støvsive (Fig. 86). En saa dan kan to Fønder, der sidder lidt opad bøjede, vinkelset paa en Dølle, i hvilken en Frostøge er befestet.

De store Løsten bestaar altid af Granit,

Pinostemoner i Røgler af Granit,  
mere hyppigt ogsaa af Flint  
eller Kalk.

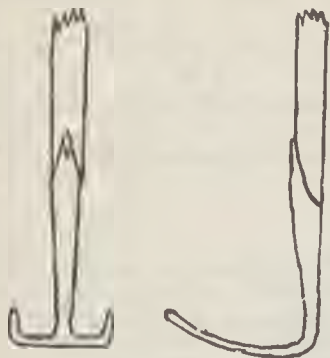


Fig. 86.

Sand, Græs, Ral og Sten  
maales, naar de kommer fra  
Land efter Volvoren, idet  
Materialems anbringelse i  
regelmaassige Bunker.  
Kommer de med Fartøj be-  
staaende af Mangelen efter Vagt,

ved at Fartøjet er "arnset", d. v. s. det er forsy-  
net med Marker, som angiver Tilværelsen i De-  
placement svarende til de forskellige Lastlinier  
(Mæringskurverne mellem Skrogets Yderflade og  
Vandspejlet). Anningene foretages paa følgende  
Maade: Skibet tømmes for sin Last, og der slaas  
da for og agter hvert Sted et Skilmarke (af  
Lindblik) med Underkant i Højde med Vand-  
spejlet; man anbringer derefter 2 Laster (4<sup>te</sup>)  
Jernballast i Skibet og slaas Marker (med 2  
Fæl) paa samme Maade i Stovene, og saa bedes  
virkene, indtil Fartøjet ligger saa dybt, som  
svares til det største Ladeover. Det afbauges  
af, naar Ballasten anbringes, om Skibet syn-  
ker mest forude eller agter, og Afstanden  
mellem Markerne kan derfor blive set tilfæl-  
dig. Naar man senere skal afløse Stensølsen



af en Last, kan man i Almindelighed tage Middeltallet mellem Aflossingerne for og agter. Men er Forskellen mellem Skrogets Fyldeighed for og agter stor, kan man komme til set ensjagtige Resultater ved at tage Middeltallet af Aflossingerne.

Ved choatagelse af en Last afloses Mærkerne for og agter Udlossingen, hvorefter Lastens Vægt kan bestemmes. Man plejer at regne:

for Sand og Græs: 1 Kubfv. = 5 Laster ( $6,7 m^3 = 10^{(6)}$ )  
 for Rivesten af Kalk eller Klint: 1 Kubfv. =  $5\frac{1}{2}$  Laster ( $6,7 m^3 = 11^{(6)}$ ).

for Rivesten af Granit og Løsten: 1 Kubfv. =  $6\frac{1}{4}$  Laster ( $6,7 m^3 = 12,5^{(6)}$ ).

Man faar herved rigelig Maa; saaledes vejer 1 Kubfv. Sten mindre end  $6\frac{1}{4}$  Laster.

### Fildømmelse af Sten.

Skal Løsten anvendes til Cykloperensnaale eller sammensluggede Glasir, maa de først klives. Granit klives lettetst efter Stokket, d. v. s. efter Glimmesblødeses Retning.

Smaa Sten klives ved Slag med en Stenhammer af Form som en Faldhammer; større Sten klives ved Hjælp af Kiler. Med en Spidshammer - Pillekest - (Fig. 87) hugges i 8-15 cm. indbyrdes Afstand en Række smaa firkantede Klumper (Fig. 88). I disse neddrives Stalkiler,

idet Hullet's Kanter beskyttes med smaa Stykker

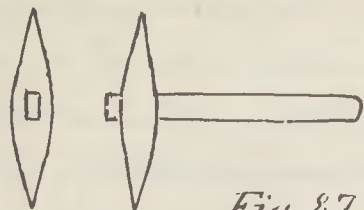


Fig. 87.

Jæmblik, som ogsaa be-  
visker, at Hilerne gli-  
der lettere. Man løber  
med en skulkest skif-  
tevis paa Hilerne i

de forskellige Huller, og Staven sættes da  
efter et ret jævnt snit; Snittet bliver mere



Fig. 88.

jævnt, jo fle-  
re Hiler  
man anvender.  
I Stedet for  
at hugge fir-  
kantede Hul-

ler, kan man ogsaa bore cylindriske Huller,  
10-15 cm dybe, og heri indlægge Stølstænger.  
Man kan ogsaa flække Stænger ved Spræng-  
ning, men hermed faar meget uregelmæssige  
Stønstykker. Man borer da et enkelt Hul i  
Staven,  $\frac{1}{3}$  à  $\frac{1}{2}$  af Stønstykkets længde dybt, og i Hul-  
let anbringes en Lading af Dynamit eller  
Kornet. Til Ladingen føies 2 Fødtrosser af  
Kobber, hvis Fødtrossen skal foregaa ved  
Elektricitet, eller en Lemte (Fødtross), hvis  
den skal foregaa ved Hånd. Da Dynamit kemik-  
plodder ved Stød, maa den ved Ladingen  
være anbragt en Kvaldøtte med Fimledtæg-

sølv. Over Lodningen pakkes Hullet med  
Loud eller Teglstensmasse. Ved elektrisk Fouding  
sendes en elektrisk Strøm gennem de to Træde  
fra en Indlektionsmasse. Når en Sten skal til-  
brygges til Anvendelse i Mærverk eller sammen-  
bruggat Glas, skal den snarvel have bestemte  
Vinkel eller System som bestemte Lideloug-  
der, for at kunne passe til de allerede anbragte  
Sten. Både Vinkel og Lidelougde afsøttes af  
Stenbryggeren ved Hjælp af en Formstok med  
Hængsel (Fig. 89). Lidelinierne afmærkes paa  
Stenens plane Side med Rødderistater, og det

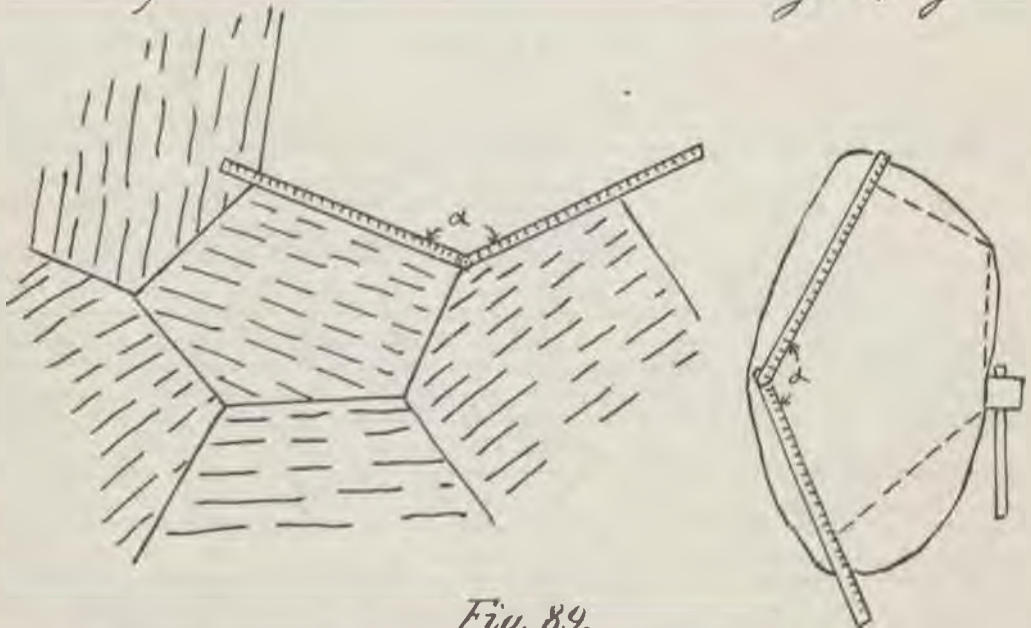


Fig. 89.

overfløislige Materiale fjernes (den sættes af Sten).  
Dette forøtages ved Hjælp af en Løthammer (Fig.  
90), en Hammer, hvis ene Ende er plan, og

denne den anden er søgt indskåret; den ene Og sættes langs den Linie, efter hvilken Stenen skal aflægges, og der slås med en Mallekænt paa Hænderens opstøvnatte Bane; Affaldet fra Stenen kaldes Flakker.

Skal Høsten affæddes jævne, end den føres med Løthammeren, anvendes en Dukke (Fig. 91),



Fig. 90.



Fig. 91.

en Hammer med begge Hænder tilkomende søgt indskåret; med den slås de mindre frem- springende Stenstykker af.

Mærsk består sædvanlig af et ydre Lag Parmentet, og af Bagvær. Kun Stenene til Parmentet kræver særlig Følsomhed. Ved Cykloperforant (Fig. 92) gives Fugene mellem Stenene vilkårlige Retninger, idet man helst søger af hver Sten at få saa stort et Fosselrum som muligt, og de enkelte Sten tilkomme sædvanlig paa Arbejdsstedet af almindelige Sten, som klives. Anvendes Sten med vandrette

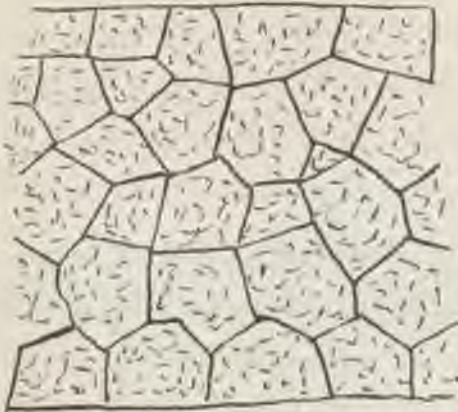


Fig. 92.

dermed af den saa Kløveflade, medens en Del (restensulig i en Bredder af 7-10 cm) af de Flader,



Fig. 93.

lange kvarte Stammer ligge en med Kobartener, (Ligge- og Stødfuger) tilsumes nogenlunde

forud, for at Hølleensomme (Fuger) mellem de enkelte Sten ikke skulle blive for store.

Stenene kunne være i Forbælt, idet man lod nogle af dem, Bindener, være noget længere ind i Baggrunden end de øvrige, Løberne. Skifte-gangshøjden kan være 30-50 cm, Løbernes Dybde 30-50 cm, Bindernes 60-100 cm.

Skik Parsmontet have en glat Forflade, bruges betydelig Sten. Den groveste Bebygning, fortruges mest en Højhammer (Fig. 94), en med Og i begge Enden forsynet Hammer;

Liggefuger og lodrette Stødfuger, for at det ikke agtede Sten i Bløkke med rektangulær Forflade oftest i færdig Stand for Skubud. Kan det tillades at Forfladen er ganske ujævn, med Fremspring på 5-8 cm, anvendes de saakaldte Flugter eller Raskopper (Fig. 93); Forfladen af disse

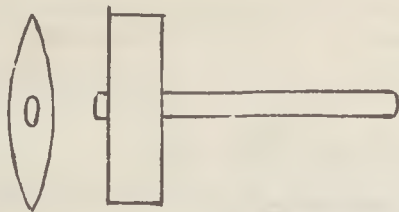


Fig. 94.

med denne bruges de frem-  
spirende Partier af Ste-  
rens Forflade bort, me-  
dens man ikke gør noget  
ved de dybere liggende  
Partier; denne Behand-

ling kaldes Fejtning.

Til finere Behugning bruges enten Rif-  
felhammer (Fig. 95) eller Støtkammer (Fig. 96);  
ved den første er Kammeret forsynet med

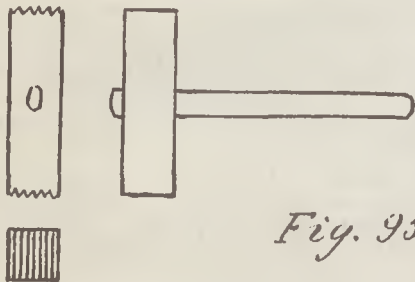


Fig. 95.

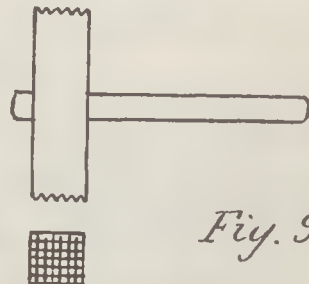


Fig. 96.

en Række parallelle Rifler, ved den sidste er Ka-  
meret riflet i to Retninger, saa den kommer til at  
bestaa af lutter små Pyramider. Med disse  
Hammere behandles Stens Flade over det hele,  
ogsaa i Forskyningene, efter at den er fejlet.

De tettere Riflerne kaldes paa Kammeret, de  
finere bliver Behugning. Man skelner mel-  
lem de forskellige Behugningssæt somledes.

Gode 0 : Fejtning.

- " - 1 : Behugning med Riffelhammer med 7 Rif-  
ler paa 5 cm. Længder paa instil

10 mm er tilladt.

Grad 2 : Behugning med Riffelhammer med  
11 Rifler pr. 5 cm. Lankninger paa  
instil 5 mm er tilladt.

-- 3 : Behugning med Riffelhammer  
med 15 Rifler pr. 5 cm. Lankninger  
paa instil 2 mm er tilladt.

-- 4 : Behugning med Riffelhammer med  
20 Rifler pr. 5 cm. Lankningerne  
umærkelige.

-- 5 : er den Behugning der anvendes  
ved Fløder der skal slibes og poleres.

Grad 1 og 2 anvendes hyppigt ved Krummer,  
Brospiller, Fortøjningsstænger o.l. Grad 3 og 4 be-  
nyttas, naar der skal dannes Gledesfløder f. Ex.  
ved Stigborstefløder.

Behugne Paramentstænger tildannes hyp-  
piget som Løbere og Bindere, Skiftelisjiden  
og Dybaten af Stænger gives samme Størrelser  
som ved Raskopperne; dog tildannes Fløderne i  
Stedfløderne ofte som vist i Fig. 97, idet Bin-  
derne gøres særligaleformede, og Løberne lan-  
ger i Bagstængen end i Forstængen, saaledes  
at de kunne gribe ind i Forstybingerne i Bin-  
derne; Vindblæsning gøres i Regler saaledes, at  
 $t_d = \frac{1}{8}$  til  $\frac{1}{4}$ . Bindernes færdige Masse god  
Forbindelse med Bagstængen, og en Løber muller

to Bindere kan ikke skubbes ud af Murværket.

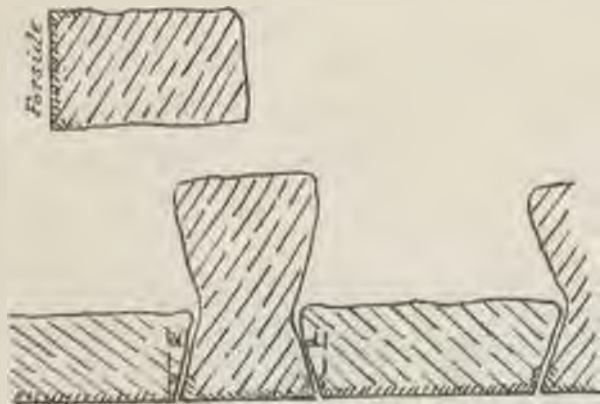


Fig. 97.

Løbendes Længde gøres 4-6 Gange Skiftelshøjden, Bindere 1 à 1.5 Gange Skiftelshøjden.

4 Fugerne saavel Ligg- som Stålfugerne, behægges Flaekene med Guld

1 eller 2 i en Bredde af 7-10 cm; de øvrige Flaeder af Stenene behægges ikke.

Af andre naturlige Stenarter - foruden Granit-, der anvendes ved Vandbygningsarbejder, skal nævnes Basalt, Dolomit, Kalksten og Sandsten. Sandsten afgiver et ret godt Bygningsmateriale, men er ikke saa stærk som Granit; da den i Reglen findes lagdelt, giver den, naar den brydes ud af sit Løje, Sten, hvis regelmæssige Form, gør det let at anbringe den i Murværk. Kalksten er ikke saa godt Materiale, det er hyppigst ikke vejrbestandigt, og angribes af Høvsuel og af Boreuslinger. Dolomit holder sig bedre end Kalksten. Basalt forekommer - navnlig vest i Rhinen - ofte som Løjlobasalt i ret regelmæssige seksistede Prismer; udskæres disse som toorn, for mon Sten, som egner sig velværket



til Glas og Cyklopermeark. (Fig. 48).

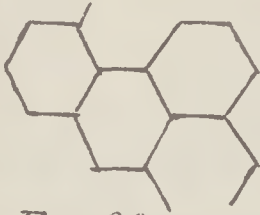


Fig. 98.

### 5. Kerstige Sten.

Almindelige Kerstene, flammende Sten, anvendes ikke meget ved Vandbygningssarbejder. Understicene benyttes hovedsageligt Sten, man kun paa lidt udsatte Steder. I Parment kan bruges Klinker, Sten af Ler, der er brændt saa stærkt at Morsen er smeltet sammen. Det er ikke alle Teglstener, der har tilstrækkelig god Ler, til at fabrikkere Klinker; de skulle for at være gode, være kløngfulde, frostbestandige og fri for Hølle. Normaldimensionerne er  $23 \times 11 \times 5\frac{1}{2}$  cm; Fugerne gøres almindelig 1 cm. tykke, de kan ogsaa kaldes anode til Brug ved Hølvinger.

I Forhold til de naturlige Sten frembyder Klinker den Fordel at være meget billigere (dette afhænger dog meget af lokale Forhold), at give en glat Yderflade, at være let anvendelige, hvor Murværkets Yderflade skal være krum (Hølvinger, afrundede Hjørner) eller have andre kropsformede Former, og i det hele at være lettere at håndtere.

Til Gængsel faar Klinkmureværk flere Fuger end Mureværk af naturlige Sten og dermed flere søge steder, hvor Fugt og Saltvand kan indslæbes (i Vandlinien og i Næsten af dem, hvor Murevær-

Ket er nemlig udsat for Angreb, foretrakker man derfor at bruge naturlige Steen; ogsaa paa Stæder, hvor Muren er udsat for stærkt Skid og for Stød (Dokskiftet paa en Køjner), foretrakkes naturlige Steen.

Kalksandsten og Cementsten findes sædvanlig ikke Anvendelse ved Vædbygningensarbejder.

6. Mørtel bestaar af Sand blandet med et kalkholdig Bindemiddel. Den brændte Kalk har Tilbøjelighed til at forbinde sig med en Syre, i Luften forbinde den sig med Luftens Kulsyre og hermed Løsel (Luftmørtel: Sand blandet med løst brønt Kalk). I Væd, hvor Kulsyre mangler, hermed uønskelig Kalkmørtel ikke; for at det skal kunne ske, maa der tilsættes en Syre af en saadan Beskaffenhed, at den kan forbinde sig med Kalken og danne haarde uopløselige Forbindelser. Sandets Kulsyre er virksom. Ved Brænding af Løsel dette Kulsyre dermed blive i Stand til sammen med Kalken at danne et uopløseligt Dobbel salt, Kulsur Lerjord-Kalk. En Mørtel, som kan hermed under Væd, kaldes hydroalisk Mørtel; Blandinger af Kalk og Ler, brændt og forloberent, kaldes Cement.

Ved Fremstilling af naturlig Cement, Roman cement, benyttes visse Kalkstensarter, som

forekommer i Naturen, og som indeholder 30-40% Ler. Almindelig anvendes nu Kunstig Cement, Portland-Cement, fremstillet ved Blanding af de nødvendige Mængder Kalk og Ler.

Af andre hydrauliske Bindemidler tilhørteltilvirkning skal nævnes: Blanding af lasket Kalk og pulveriseret Tefsten, og af Kalk og visse Højvandslogger; i forskellige Slags Tefsten (australsk Tef) findes Hælsyre i en sådan Form, at den kan forbinde sig med Kalken, Reaktionen er her bestemt af Naturen. Romerne har ved Bygningen af de store Vandledninger i Rom sandsynligvis benyttet en hydraulisk Mørtel med Bindemiddel af Kalk tilset pulveriseret Tefsten.

De vigtigste Arter af søledes anvendelige Tefsten er Pozzolan, Santorinjord og Trass.

Pozzolan findes ved Pozzuoli i Apenninene mellem Rom og Neapel, dens kemiske Sammensætning er 46,6% Hælsyre, 15,6% Lerjord, 8,9% Kalk, 4,8% Magnesium, 1,5% Kalium, 4,2% Natrium, 11,1% Jern og 9,3% Vand.

Santorinjord fra Den Santorin, ligner Pozzolan og er anvendt ved Havnearbejder i Venedig og Triest.

Det hyppigst anvendte er Trass; det bruges meget i Tyskland og Holland. De vigtigste

Støder, hvorfra det faas, er Andernack i Borsdalen, Wimmingen i Moseldalen og Pleiselt i Nohardalen. Den kemiske Sammensætning af Fros er 57% Kieselsyre, 16% Lerjord, 2,6% Kalk, 1% Magnesium, 7% Kalium, 1% Natrium, 5% Jern og 10,4% Vand.

Putzolon, Sauterit og Fros brydes, slæb til Skorper og males til fint Pulver; det leveres i Sække paa samme Maade som Cement eller som Skorper.

Fros skal for at være god, være hard og fast samt klængfeld som Porcelæn; Frosen er grøn-gul eller grønblaa; det pulveriserede Fros mas, naar det opslæmmes i Vand, syrlige fuldstændig til Brænd- og ikke efterlader Timpstærresten, som flyder oven paa Vandet. 1 Liter Fros vejer 1.01 - 1.02 Kg.

De Blandingsforhold i hvilke Brændemidlet og Sand anvendes til Mørtel er forskjellig efter den Brug, man skal gøre af den. Til Cementmørtel til almindelig Murværk bruges 1 C: 3 S, i Ydrepartier (Parapet) 1 C: 2 S eller 1 C: 1½ S; paa Støder hvor der kan være Fare for, at Vand kan komme til at udvudske noget af Cementen, bruges 1 C: 1 S. Den Cement uden Sandtilsætning anvendes ved Udskibning under Vand, f. Ex. naar Botenblokke skal sammenslibes, ved at

Fugerne under Vand løbes-fældt af Cement; hvis man her vilde anvende Sand i Mørtelen, vilde, da Brændsølvdringshastigheden for Sand og Cement er forskellig, Mørtelen skilles ad.

Man har langsomt bindende og hurtigt bindende Cement. Den langsomt bindende indeholder mere. Giv end den hurtigt bindende. Man har nu at Gipsen var skadelig for Mørtelens Holdbarhed i Saltvand og medførte stærk Slumskævelse; og derfor brugt hurtig bindende Cement; da den altid medfører en vis Løb fra Mørtelens Tilberedning til dens Anbringelse (især ved Betonstøbning), er det da uønskeligt at "oversire" Cementen, hvorved Afbindningen afbrydes. Stykker af en søsøbe behøvedt Mørtel bliver en Del ringere, end hvis man anvender langsomt afbindende Cement, og man bør derfor som Regel anvende denne sidste understøtten i søsøbe Tilfælde, hvor den hurtige Stærkning er særlig uønskelig, og man må da sørge for at Mørtelen i saa Tilfælde bringes meget hurtigt paa Plads.

At anvende Mørtelen strax efter Tilberedningen gælder for al Cementmørtel; den bør søsøbes for almindelig langsomt afbindende Mørtel ikke længere mere end 20 Chimetter fra det Øjeblik, den er sat Vand til Mørtelen, til den

er p.aa Plads.

Sand og Cement udvaskes i Reglen til Blødding i løst Mørk (bløddes efter Rumpfang); 1 Sd. Cement (= 170 kg) bør dog ikke udvaskes til mere end 4 Hfdl. Det er bedre at udvaskes Cementen efter Vægt, da den har forskelligt Rumpfang, efter som den er mer eller mindre løst udvasket. Til Mørtelens Tilberedning bør helst bruges fersket Vand og da navnlig, naar der kræves stor Styrke af Mørtelen. Ofte er det dog set be-  
 sserligt at forskeffe sig fersket Vand, men der haves let Adgang til salt Vand, og kom man finder sig i Dannelsen af Murselpeter - hvad der ganske vist paa Fosforerne ikke ser godt ud; og brug man lidt rigeligt Cement til Mørtelen, er der intet i Vejen for at bruge salt Vand til grovere Arbejde, som Betonblokke, Brædte-  
 mureværk o. l.

Naar Cement kommer i Berøring med større Mængder Vand - og særlig salt Vand - f. E. ved Udstøbning af Mørtel (eller Beton) under Vand, dannes der sig et løst søtøgt eller søbrøgt Stof - Slam - , der ikke holdes. Den sædvanlige Sammensætning af Slam er 20% Kviksølv, 30% Kalk, 16% Lerjord, 10% Magnesium, 8% Svovl og 4% Jern, altså et stort Indhold af Magnesium og Svovl. Det gælder altid om søtøgt mængde

at undgaa Slanndannelsen, eller at faa Slannden fjernet.

Cementmørtels (og den med Betons) Forhold i Saltvand er iøvrigt et omstridt Spørgsmaal. Paa mange Steder har det vist sig, at Mørtelen med Fiske er blevet ødelagt. Man maa skelne mellem mekanisk og kemisk Paavirkning af Vandet. Af mekanisk Paavirkning har Frostens stor Betydning, Vandet trænger ind i Porene, og ved indtrængendes Frost spænder Mørtelen (Betonen); navnlig ved Vandliniens frejgges denne Ødelæggelse; under laveste Vandstand er den uden Betydning. Hvis Vandet er i Bevægelse (Strøm eller Bølge) og indtræder opstøvet Sand, Græs eller Rul, slides Mørtelen (Betonen). Hvad der sker ved Mørtelens Ødelæggelse ved kemisk Vøj, er omstridt. Nogle mener, at det er Filtosterensvæsen af fri Kalk i den hardnede Mørtel, som ved at blive nedvasket ødelægger Mørtelen. Ved at tilsætte Fæs, som binder den fri Kalk, har man fremstillet en Mørtel, som synes at holde sig bedre i Saltvand, og som ogsaa synes at give mindre Slanndannelse end almindelig Cementmørtel. Af Ingeniør Paulsen er det foreslaaet at tilsætte Moler til Mørtelen. De Forsøg, som have været foretaget og som stadig fortsætter, og de Erfaringer, man har indvundet

urigsomme Mørtelens (Betsmens) Holdbarhed i Saltvand, tyder paa, at det i første Række gælder om at anvende det Mørtel, allers med rigeligt Fuldhold af Cement, f. E. Blandingsforhold 1:2, og at Mørtel (og Beton) der er fremstillet og som har faaet Tid til at hærde over Vand, holder sig godt, naar det anbringes i Saltvand, medens Mørtel af usager Sammensætning og Mørtel udstøbt under Vand holder sig ~~meget~~ godt.

I Holland har man benyttet Fæs-Cementmørtel, og da Blandingsforholdet 1:1 mellem Fæs og Cement, allers et stort Overskud af Fæs; men den Del af Fæsen, som ikke gaar i Fæsbinding med den fri Skalle; hvilket som som færemant er dens sigtigste Bestanddele - vil indgaa i Mørtelen som uunopfyldende Substans og altsaa erstatte Sand. Fæscementmørtel gives ofte Sammensætninger mellem

$$1 \text{ C} + 0.85 \text{ F} + 2.7 \text{ S} \text{ og}$$

$$1 \text{ C} + 1 \text{ F} + 4.5 \text{ S}.$$

Mørtel af den sidste Sammensætning er anvendt ved Slusebygget i Hjøbrosøen.

Her man Brug for meget hurtig bindende Cement, f. E. til at stoppe Utætheder, kan der tilsettes Cementen Alen eller Vandglas.

Pil Brug i fersk Vand kan tilsettes Skalle



til Cementmörtelen; hvorved man kan faa en anvendelig set tot Mørtel med forholdsvis ringe Cementmængde saaledes

$$1 C + 0,5 K + 5 S \text{ eller}$$

$$1 C + 2 K + 10 S. \text{ Cement og Sand}$$

blænder først, og derefter tilrættes Kolken som Kolkmølle. Færdigheden af Mørtel forringer Slæmmevæsen.

Af lystvulstet Mørtel uden Cement skal nævnes Kalk-Fros Mørtel, hvis almindelige Sammensætning er

$$1 K + 2 S + 2 L \text{ eller}$$

$$1 K + 1 S + 1 L.$$

7. Murværk består af Sten, naturlige eller kunstige, med Møllestenene udfyldte med Mørtel. I Almindelighed gælder det ved Vandbygningsarbejder at fra skuren tot, naar at det er nødvendigt at overende fed Mørtel til Møllestenene.

Udføres Murværket af kunstige (altsaa smaa regelmæssigt formede) Sten, udføres Arbejdet ved at hængsle de enkelte Sten i et Løje af forholdsvis stiv Mørtel. Den samme Fremgang bruges undertiden ogsaa ved Murværk af lige Sten (Granit), naar datter bliver fra denne Mønde aldrig tot.

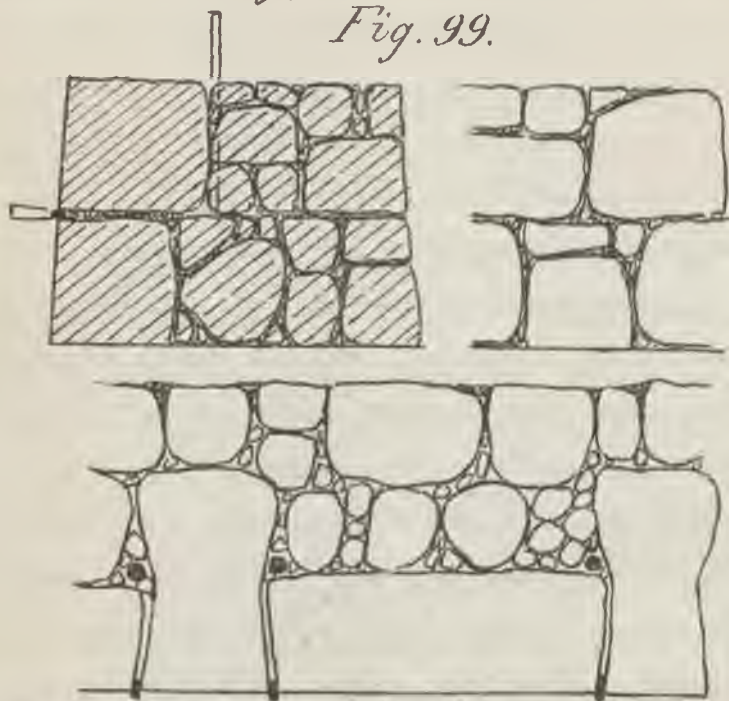
For at opnåa Støthed og ogsaa større Stykke, maas det tilraades at bruge Udstrøbring. Arbejdet foregaaer da saaledes:

Et Skifte af Parameterstenerne lægges paa Plads, idet man ved sinen Egetraskilees svinger for, at der fremkommer en passende Fuge mellem de enkelte Sten; Fugene tattes med Værk. Af Bagmuren, som beklægges i en Højde lig Parameterets Skifteløjsle, anbringes i Museum Bagside en Flokke saart tildannede Sten, og den yderste Del af Møllehusmurens mellem disse udspøskkes med stiv Mørtel. Derefter jøskkes Rummet mellem den saaledes frembragte bagste Mur og Parameteret fuldt med sa Sten, idet alle Møllehusmurens mellem de større Sten fyldes med Stenflakker. (Det er altid fordelagtigt at bruge større Sten og anvende Omhu paa Udstrøbringene med Flokker, thi der mindre Mørtel gaar der ned til Muren), herefter løstes der tyndflyden- de Cementmørtel ned over Stenerne i en saadan Mængde, at alle Møllehusene bliver fyldte. I Højden mellem Parameterets Løbere og Stenene kan man ved under Føringens af Bagmurens at sette Frostflakke, som for Udstrøbringens trækkes op, tilbragte lodrette Klaster, hvisigen man Mørtelen kan løber ned til de underste Lag.

For at sikre sig at Luften uddrives, og kontrol.

længere at Mørtelen kommer ned i Fugerne, kan man nogle Steder pille lidt af Værket ned af Fugerne, og først stoppe det ind igen, naar Mørtelen begynder at løbe ned af Hullet (Fig. 99).

Fig. 99.



som ovenfor beskrevet.

Naar Mørtelen er færdig pilles Værket og Træklerne, hvorpå Stævene har hvilet, ned af Fugerne, og man fuger med stærkt Cementmørtel f. E. 1 C + 1½ S.

Af Mørtel regner man at der bruges: til Forment af naturlige Sten 25% af Mærkerketets Volumens, til Bagmur af naturlige Sten 30-40% og til Mær af Kunstige Sten 25%.

Under tiden bruger man Mørtel af forskellig Sammensætning til Forment og til Bagmur; man maa da vedspøkke Fugerne i Formentets Bagside med stær Mørtel og derefter nedstøbe Fugerne,

Skal Udstibningen foregaa under Vand, konytter den Cement detil. Murværket fremstilles da ved, at man mellem to Fudfotningssøjler fastlægger med Sten. Cementløsningen holdes med gennom Rør, der naar ned til Bundens, og fra disse stiger det op gennom Høllrummene mellem Stenene.

Hæuloggelsen af Sten og den følgende Udstibning maa foregaa lodvis. Om Anvendelse af Porcement vil der ikke være Tale, da dette vil kræve meget og dyrt Dykkersarbejde; der medgaa naturligvis ogsaa meget Cement til saadan under Vand udført Mureværk, da man ikke kan komme til at jøkkle med Stenflakker.

Undertiden udføres Mureværk af naturlige Sten uden Anvendelse af Mortel; Stenene her til naar de have nogenlunde regelmæssig Form, med jævne Over- og Underflader. Gorneston, tilvejelagte sech Brydning af loddelt Klippe-; de enkelte Sten, som helst maa være store, bringes til at ligge fast ved Hjælp af kileformede Stenflakker. Nogle af Stenene i Forfloden maa anbringes som Bændere og rulle langt ind i Bagmuren. Man kalder saadant Mureværk for Førmure.

8. Beton bestaar af enen Sten af uregel-  
 massig Form (Kornstørrelse fra 1-6 cm)  
 blandet med Mørtel (Cementmørtel, Cement-  
 Trasmørtel eller Halk-Frasmørtel) som ved  
 Pilsætning af Vand tilberedes som en nogen-  
 lunde plastisk Masse; ved herstøben, saavel  
 i Luft som under Vand, hardner Massen, ické  
 Mørtelen sammankinder de enkelte Sten;  
 ved at anbringe (udstøbe) Betonen i Former  
 eller mellem Gudsætninger kan man til-  
 vejbringe Fundamenter, hele Bygninger  
 eller Dele deraf. Man skelner imellem  
 Skorve-Beton, Sings-Beton og Gres-  
 Beton (Koukret). Til de to førstnævnte  
 Arter anvendes Sten af nogenlunde ens-  
 artet Størrelse, og Betonen tilberedes ved  
 først at blande Cement og Sand til Mør-  
 tel med fornøden Vandtilsætning, og derefter  
 blande Mørtelen med Skorver eller Sings-  
 gels (Pal).

Skorver faas ved at sønderdele Sten,  
 enten naturlige Sten som Granit (Løsten  
 eller Brudsten), Flint, Sandsten, Halk-  
 sten, eller kunstige Sten som Mursten,  
 Klinker og Slagger. Skorver slaas enten  
 for Haanden (haandslaede Skorver)

med en liller Hammer, islet der til den-  
 helt anvendes en stor flad Sten, eller de  
 forandringes ved Hjælps af en Skarvskær-  
 sesmaskine (maschinsløsede Skarven)

En Skarvskærsmaskine er vist i  
 Fig 100; den består af en fastsidetende Høle

A og en bevægelig Høle B,  
 som er anbragt drejelig  
 omkring Akselen C. Ho-  
 leen B bevæges ind med  
 A ved Hjælp af Kunststø-  
 gerne D og E, og bøvst fra  
 A ved Tykkelsen F, islet

Kunststøtterne er befaste-  
 de drejelig paa Stængen  
 H, og denne bevæges op  
 og ned af Eksentrikkene

I paa en af Nærskivene R drevne Skoel,  
 Hølene er enere Støttestøtstykker, paa  
 hvilke der ved Fasthæling kom andringes  
 disse Hølene af brændt Høbjærn; disse  
 mas. jævnlige skiftes paa Grund af det  
 stærke Slid, der er vedt for; Hørens  
 Overflade er forpust med Rifler som  
 vist paa Fig. 100. Størene, som skulle  
 bruges til Skarven, og som ved Sporing.  
 ning og Høisingen saars givet Hø-

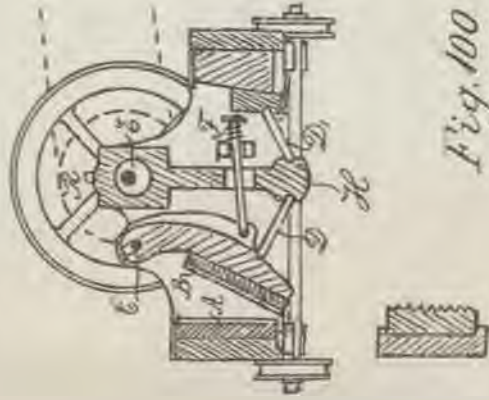


Fig. 100

relse som almindelige Hovedsten, kastes ned foroven i Rummet mellem Hølene og glide efterhånden, som de blive særskildt, nedad. ~~Skarvene er naar de~~ forløbde Maskiner, ikke af en Størrelse og naar derfor især særlig sorteres. Dette foregår enten i en Hængingsstrømler eller ved Hjælp af Rysteriste. Hængingsstrømleren (Fig. 101) er en skraatstillet Cylinders af

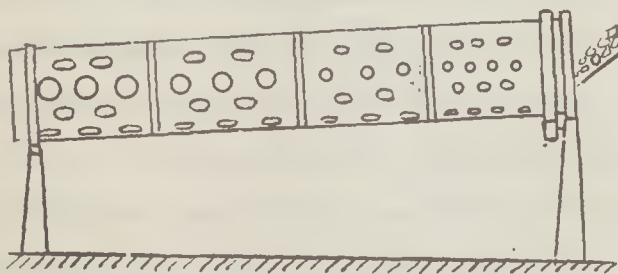


Fig. 101.

Peaslejerne, som man notere omkring sin Akse; Cylindreflasken er forsynet med Huller af forskjellig Størrelse, svarende til de

Størrelser, efter hvilke Skarvene ønskes sorterede. Ved Sortering paa Rysteriste (Fig. 102) opstilles en Række Rænder af Træ eller Jern, hvis Bredde dannes af Riste af parallelt løberede Jernstænger; den fri Lysning mellem Stængerne er apparet efter Skarvestørrelserne.

Rænderne er ophevede med saag Hældning efter Længden og bringes ved Sløjkestænger og Eksentriker paa roterende Akser



Fig. 102.

er større end de største Skarver, og disse Sten bringes da tilbage til Kruusmaskinen for paa ny at blive behandlete i denne.

De behandleste Skarvers Form nærmer sig til et regeløst Polyeder, de maskinløse Skarver er mere flade og langsgtige i Form.

Gresbeton (Floukret) fremstilles ved Blanding af Gæs, indeholdende Lusssten, Gæs og Sand i alle Forholdene fra 1:1 og nedefter til Sand, med Cement under Filsetning af Vand.

De forskellige Blandingsmetoder for Beton og Apparaterne dertil foresættes behandlede.

Med Hensyn til Valget af de Blandingsforhold, hvor Cement, Sand og Skarver

i en hurtig frem og tilbage gaaende bevægelse. De usorterede Skarver bringes ad en Skidslæ fra Kruusmaskinen ind paa den øverste Ende af Risten; ved den næste Ende aflogges de Sten, som



anvendes, da afhænger dette dels af, om Betonen vil blive erstat for Forvirkning af Vand (særlig Søltnvand) eller ej, dels af den Metode, der anvendes ved Betonmassens Anbringelse, om Betonen stømpes eller erstøbes.

Til Beton, som skal staa i Vand, er det meget vigtigt at anvende et særligt Blandingsforhold, at Betonen bliver tæt, d. v. s. at hele Poreoluminet i Skarrematerialet bliver fyldt med Mortel, og for denne at hele Poreoluminet i Sædet fyldes med Cement.

I løst henlagt Sæd vil Poreoluminet være ca. 0.4; naar Sædet stømpes vil Porene udgøre ca. 0.3 af hele Massens Volumen; for Skarven er Poreoluminet ca. 0.46, og for Singels variationer det mellem 0.33 og 0.4, eftersom der findes Stær af forskellig Stærrelse mellem hinanden eller Hornstærrelsen er nogenlunde ens. Herefter vil en Skarrebeton, som har Sammensætningen 1 C, 3.3 S, 7.2 Sk, og som ved Anbringelsen stømpes, theoretisk set blive tæt, og en Blanding af 1 C, 2.5 S, 5.5 Sk, som erstøbes, ligelædes give tæt Beton. Af Hensyn til mangelfuld Blanding og ved Udskibning under Vand til Muligheden for, at noget af Cementen udvaskes og noget smuldes til Slæm, bruges i Reglen

noget federe Blanding, saaledes 1 C, 3 S, 5 Sk.,  
 og 1 C, 3 S, 6 R for Stampbeton og 1 C, 2 S, 3 Sk.,  
 og 1 C, 2 S, 4 R for Støbebeton og under van-  
 skellige Forhold endnu federe Blandinger.

Ved mange Bygninger spiller Styrke og Fæ-  
 heds af Betonen mindre Rolle, og i saa dan-  
 ne Tilfælde anvendes Blandinger med meget  
 mindre Indhold af Cement end de ovenan-  
 førte, saaledes: 1 C, 4 S, 8 Sk. og 1 C, 5 S,  
 10 Sk.

For Grusbeton afhænger den for Følge-  
 bringelse af Fæthed nødvendige Cementmæng-  
 de i høj Grad af Kornstørrelserne i Gruset  
 og af det Blandingsforhold, hvori de for-  
 skellige Kornstørrelser forefindes; i Almin-  
 delighed kan Grusets Porcerolumen sættes  
 lig  $\frac{1}{5}$  til  $\frac{1}{6}$ , saaledes at Beton af 1 C, 5 Gr. og  
 1 C, 6 Gr. vil være tæt. Til Udstrøbing an-  
 der Vand bør dog anvendes federe Blan-  
 dinger. Til Betonmure over Vand kan  
 bruges magrere Blandinger, op til 1 C, 10 Gr.

Opføres Højmur eller lignende af Beton,  
 kan man, hvis Risikoen for Betons Indtagelse,  
 der herved kommer i Berøring med  
 Vandet - og da særlig fra lidt over til lidt un-  
 der Vandlinien - skal undgås, anvende Po-  
 rrament af naturlige Steen (Granit, Basalt o. l.)

eller kunstige Sten (Klinker) paa samme Maade som omtalt under: 7. Murværk.

#### 9. Jernbeton.

Det er først i den sidste halv Aar, at man er begyndt i større Udstrækning at anvende Jernbeton ved Vandbygningsarbejder. Man var bange for, at det ikke skulde være holdbart. Nærlig i Løstoand, mente man, det tynde Betonlag uden paa Jernet hurtigt vilde blive iselagt, og det blottede Jern vilde da ruste op. Da man nu har Erfaringer for saa kort en Aarsalder, kan der endnu ikke udtales nogen afgørende Dom over Jernbetonens Holdbarhed, men det synes som om Jernbeton anvendt paa rette Maade i usungfoldige Tilfælde vil vise sig at være fordelagtigt. Isærledes benyttes det nu flere Stæder saavel i fersket Vand som i salt Vand til Kajindfstringer, Broer, Befæstelse af Bredder o. l. og de stadig stigende Tøpriser i Forbindelse med Vandskelighederne ved at beskytte Fæne mod Tøleerum vil utvivlsomt bevirke en forøget Anvendelse af Jernbeton.

For Holdbarheden har det stor Betydning at man anvender tilstrækkelig fed Beton

(f. E. 1 C. 3 Gr, 1 C. 1½ S, 1½ F), og at denne er fuldstændig hordnet, inden den kommer ned i Søtvandet. Helst maa Betonstøbringene være loyeste flere Masser, men i hvert Fald 6 Uger. Jernet bør ligge i mindst 2 à 3 cm Afstand fra Yderfladen. At forøge Væghæden ved et Tudsloy af fast Cementmørtel er neppe gørligt, da Tudsloyet let skaller af. Det kan måske anbefales at støjge Yderfladen med Skultjore.

Modens det kemiske Angreb af Vandet, naar Betonen er god, formentlig kan anses for mindre farlig for Jernbetonkonstruktioner, vil paa mange Steder svimede det fra Stød og Slid hidrørende mekaniske Angreb kunne være det, og endnu mere end ved almindeligt Beton, da Jernindlægget absolut ikke tørker at blive blottet. Mod Stød fra Skibe maa man sikre sig ved Fastholderrosk af Trø, med Fastfæstelse maa alle udstående Kanten beskyttes f. E. ved at beklædes med Jernplader. Ved Hævnemaler kan der fremkomme betydelig Slid af Rul og Sand, som berøyes af Bølgerlaget; her vil Jernbetonkonstruktioner ikke være anvendelige, med mindre de anbringes indenfor en Stenkastning eller lignende Beskyttelse.

Over Vand er man fri Herse over, hvilke  
 Former man vil give Bygverket, og her anvendes  
 ogsaa de mest forskelligartede Jernbeton-  
 Konstruktioner. Under Vand anvendes Jernbeton  
 hovedsagelig enten som Kasser eller som  
 Pole, undertiden som Fløjer anbragt mellem  
 Pole.

Kasserne, der f. E. kunne danne Fundamen-  
 ter for Kojmure, bygges paa Bedding eller  
 i Jordbødd og transporteres sommeneste til  
 Anbringelsesstedet, hvor de sættes, fyldes  
 med Sand eller usger Beton (Sprobeton).

Pole er enten fritstaaende - f. E. til Lan-  
 dingsbroer, Polefundamenter - eller det er  
 Spændspole, der danne en tæt Væg. De frit-  
 staaende Pole har triangelart, kvadr-  
 atisk eller cirkulært Tværsnit, Spændspole  
 rektangelart Tværsnit. Armningens be-  
 stand i Reglen af langsløbende Rundjern  
 (20 à 30 mm) i alle Hjørner. For hver  
 20 à 30 cm er Hjørnejernene indbyrdes  
 forbundne med Træsbøjler af 6 à 8 mm  
 Rundjern; for at holde Jernene i den set-  
 te Afstand, mens de forbindes, anbringes  
 en Plaste som vist i Fig. 103 mellem de  
 langsløbende Jern, og denne flyttes frem-  
 ad, efterhaanden som der bindes.



Fig. 103.

Undertiden omvikler man de læng-  
lebaende Rundjærn mod en efter  
en Skruelinie gaaende Jærn-  
stang. I Amerika har man  
til Basepole benyttet en Årme-  
ring bestaaende af en Rundjærnstang i Po-  
lens Akse og herfra radiært udgaaende smaa  
Rundjærnstænger, befastede ved Omvikring  
omkring den midterste Stang (Fig. 104).



Fig. 104.

## II. Grundens Beskaffenhed.

### 1. Undersøgelse af Grunden.

Faars for Projektationen  
af et Bygværk maa man skaffe  
sig saa fyldestgørende  
saa muligt om Grundens Be-  
skaffenhed, idet det er af stor  
Betydning at fortrætte den til-  
stedeliggende Paavirkning af Grun-  
den rigtig. Erfaringer fra Opførelsen af Byg-  
værker i Skotland og geologiske Kort vil  
ofte være en god Vejledning, men som Regel  
bør man foretage direkte Undersøgelser, og  
det er bestandig ikke tilstrækkeligt ved at gøre

mindre Hæder at undersøge Grunden foroven, thi under et fast Lag kan der komme et mindre modstandsdygtigt Lag.

Grunden undersøges ved Grøvning af Brænde Boringer, Ramning af Prøvepole og ved Prøveløstninger.

Ved Grøvning af Brænde og Boringer skaffer man sig Oplysninger om Jordlagenes Art og Mægtighed, hvorved man i mange Tilfælde kan skønne sig til den Belastning, den passende Grund kan tåle. Det er nødvendigt at føre Boringerne saa dybt ned under Fundamentets Underflade, at man er sikker paa, at Grunden i Fundamentohøjde ikke vil komme til at synke mere end tillødeligt, selv om der lige under den Dybde, hvor man har ophestet med Boringen, kommer et blødt Lag. Hvor tæt ved hinanden Borehullerne skal lægges, afhænger af, hvor uregelmæssigt Jordlagene ligger. Hvis Byggeskæftet senere skal opføres under Bologning (near Fundamentets Underflade ligger under Grundens spejlet), maa man helst indskrænke sig til at grave i en Færd udenfor den Flade, hvor paa Fundamentet kommer til at staa, da man har Eksempler paa, at Borehuller

under Fundamentsfloden har givet Anledning til, at Vand fra dybere liggende Vandførende Lag har båret sig Vej op gennem Borchullet, og udskyllet og dermed ødelagt Grunden. Og saa vil Borchullet, som er bragt indem for Byggegrubens Begravning kunne give Anledning til saa stor Vandtilstrømning at Forholdelsen af Gruben bliver vanskelig og dyr.

Under Boringen optages, for saa vidt Boremotoren tillader det, Prøver af Jordlagene i de forskellige Dybder, og disse Prøver opbevares i Kasser, inddelte i sine Rum. Endvidere føres der Bog over, hvor lang Tid Boringen tager pr. m Dybde, da dette giver god Oplysning om Lagets Fasthed. Hvis det kan drøjes sig om at undersøge den øverste Del af Jordlaget - f. E. ved Fundering af mindre vigtige Bygninger - kan man med Fordel anvende en sækkelt-hundesstøge, en 2-3 m lang 2,5-3,5 cm tyk rund Jernstang, foran enden forsynet med et Øje, hvori der kan stikkes en Eværestang af Jern. Stagen trykkes, eller slæbes ned i Jorden, samtidig med at den drejes rundt, og af Modstanden mod dens stødsynden. Kan man med nogen Førelse, domme sig et Skøn over Jordlagets Art og dets Bæreevne. Og saa ved



at støde Lunderstagen Pje mod Jordens Kanman  
 for Bogen om Jordlaget Beskaffenhed, en lys Klang  
 tyder paa fastejret Bund, dums Klang paa porøs  
 Bund; findes Færjords i nogen Dybde under  
 den faste Jord, lyder det kuilt, isdet man støder.  
 Naar man efter at have døret Lunderstagen med  
 et Stykke, atter trækker den op, vil den, hvis den  
 er gaset gennem Land eller Græs, være sligt blankt,  
 hvis den har været Løn, vil den paa Stagens U-  
 jævnheder oprette sig Lerpartikler og gøre den  
 blå eller gul; er den gaset gennem Færjords  
 er Stagen klobrig.

Pusher man med Lunderstagen at for Prøver  
 op fra de forskellige Jordlag, kan man i Sta-  
 gen anbringe enkelte Lommer, 2: der borer f. E.  
 med en indbyrdes Afstand af 30 cm skæret med  
 adskottede Huller i Stagen (Fig. 105); disse vil



først blive fyldte, naar Stagen trækkes  
 op, og dermed afgive Prøver paa Jorden  
 i de forskellige Dybder, hosi Huller-  
 ne have været, samtidig med at Sta-  
 gen har været dybest ned.

Fig. 105. Ramning af Prøvepole anvendes navn-  
 lig, naar Byggeskiet skal funderes paa Pe-  
 berokk. Selv om der senere skal anvendes  
 Jernbetonpøle, kan man godt ved Prøve-  
 ningens første Træpøle, da de to Slags Pole

forholdte sig nøgenlunde ans ved Rømnin-  
 g. I det man stadig føjer Bog over, hvor meget  
 Poleen synker for Slag, faar man at vide,  
 hvor fast Jordene er i de forskellige Dyb-  
 der. Af Synkningen i de sidste Slag vil  
 man kunne beregne, hvor meget Poleen  
 kan bære (Se Fundering paa Poleværk) skel  
 Prøvepoleens trækkes op igen efter Rømnin-  
 gnen, kan man ved i Forvejen at have  
 forsynet dem med skraat nedadrettede  
 Hæller (Ligesom ved Landretningen) saa op-  
 taget Prøver af Jordlagene.

Ved Prøvebelastninger er man i Stand til  
 nøgenlunde nøjagtigt at bestemme Grundens  
 Bæreevne; efter at have gaaet ned til Funderings-  
 mentets dybde anbringer man paa Bundens  
 en Jernplade eller en Klot af Marmor  
 eller Beton, og oven paa denne lægges Be-  
 lastning, f. Ex. af Jernbæreskinner, isat man  
 stadig ved Nivellement eller ved en paa  
 Klosten anbragt indelt Stang (Fig. 106)  
 aflæser Synkningerne af Klostsen. Under  
 Anbringelsen af Belastningen maa det  
 passes, at Vægtene stadig lægges symmetrisk  
 om Klostens lodrette Akse, saaledes at  
 Vægten overføres til Grundens jævnt  
 fordelt over Klostens Grundflade.

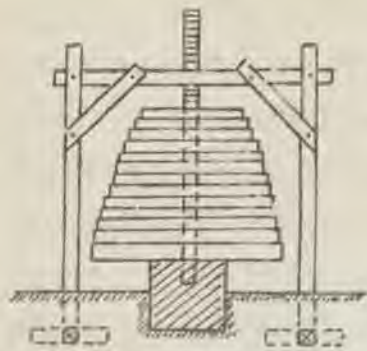


Fig. 106.

Nedsybnningen af Klosteren vil sandsynligvis tilløge jævnt (Fig. 108), indtil den ved en vis Belastning B pludselig stiger stærkt, den tillødelige Belastning tages da ligte B; Variation af Sikkerhedsgraden vælges i Regelen mellem 5 og 10. Nogen Erf-

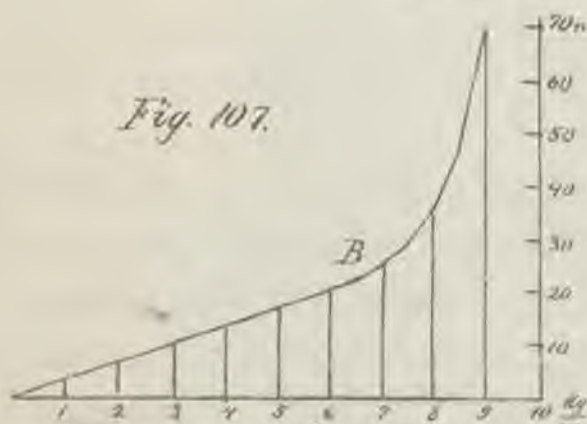


Fig. 107.

tergivers af Grundens og dens ved Klostoyen kun af Færdigheden det man man næsten altid vore forberedt paa (Yordens lader sig altid sammenstrykke meget),

og nogen Skæbne paa Byggeskæbnet medfører dette Forhold sandsynligvis ikke, naar Løstningen blot er en for alle Byggeskæbnet. Dato. Hvor stor Nedsybnningen man vil tillade, afhænger naturligvis af Byggeskæbnet, det er ikke ualmindeligt, at man finder sig i en Løstning paa 10 ÷ 20 mm. Med Hensyn til Størrelsen af den Grundflade, man ved Pæren belastet, da man denne holdt vore ligger stor som det projekt-

første Fundaments Underflade, man ved saa store  
 Flader kræver der meget store Belastninger, og For-  
 søgene bliver besværlige og dyrt at udføre. Man  
 vil derfor ofte nød at give en Belastning  $\frac{1}{2}$  af  
 Gange saa stor som den, der som Maximum kan  
 kunne paa det frontedige Fundament, og da  
 undersøge, om Stødsykninger bliver mindre  
 end, hvad man ved det paa guldbrude Bygværk  
 vil kunne tillade; man ved denne Frem-  
 gangsmåde lade Trivækkelsen være belastet  
 i længere Tid - i flere Uger - da det ofte - sæ-  
 lig ved Lerbund - kan hændes, at Stød-  
 sykningerne tager lang Tid. Ofte vil man  
 nød at give Trivækkelsen en Grundfla-  
 de paa 0,6 - 1,0 m<sup>2</sup>.

Betydelig lettere er det at undersøge Fun-  
 dament Bærelse ved at belaste smaa Aesler, og  
 hyppigt vil man ogsaa med denne Fremgangs-  
 måde, man der fremkommer en Del Usik-  
 kerhed i Bestemmelsen af den tilladte  
 Paavirkning af Grunden, naar den fra Triv-  
 ningen paa en lille Grundflade fundet  
 Bærelse skal anvendes til at gælde for en  
 større. Frykter paa et lille Grundareal  
 vil nemlig hyppigt kunne fordelte sig stør-  
 kere end fra et større.

Vi tænker os at have et Jordlag (f. E. Lerd.)

af Fykhælese t (Fig. 108 og Fig. 109) og derunder

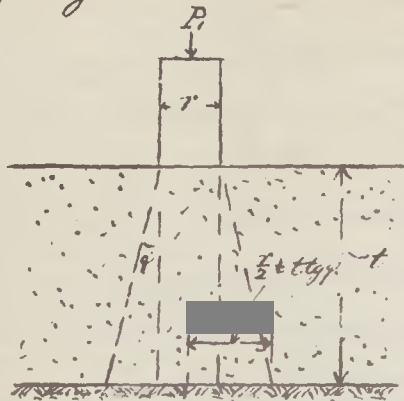


Fig. 108.

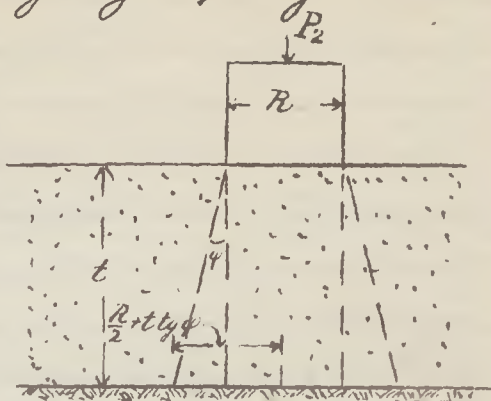


Fig. 109.

et Jordlag med mindre Bæreevne end Landets, saaledes at det bliver dette hældere Lags der bliver bestemmende for den Belastning, man tør byde Fundamentets Underflade; paa det ierste Lags Overflade stilles to cylindriske Legemer, det ene med en Grundfladeradius  $\frac{r}{2}$ , det andet med Radius  $\frac{R}{2}$ , og hvert Legeme belastes med  $p$  kg per  $\text{cm}^2$ , saaledes at det ene virker med et Fykh  $P_1 = p \frac{\pi r^2}{4}$ , det andet med et Fykh  $P_2 = p \frac{\pi R^2}{4}$  paa Jorderoefluden. Disse Fykh fordeles gennem Landlaget under en Vinkel  $\varphi$  til det nedre Lag, og Fykhkret bliver i det ene Tilfælde (Fig. 108)

$$G_1 = \frac{p \frac{\pi r^2}{4}}{\pi \left(\frac{r}{2} + t t_g \varphi\right)^2} = \frac{p r^2}{(r + 2t t_g \varphi)^2} \text{ og i det andet.}$$

$$(\text{Fig. 109}) \cdot G_2 = \frac{p R^2}{(R + 2t t_g \varphi)^2}$$

$$\begin{aligned} \text{Af } G_2 - G_1 &= p \left( \frac{R^2}{(R+2tt_2\varphi)^2} - \frac{r^2}{(r+2tt_2\varphi)^2} \right) \\ &= p \cdot \frac{4tt_2\varphi R \cdot r (R-r) + 4t^2t_2^2\varphi (R^2 - r^2)}{(R+2tt_2\varphi)^2 + (r+2tt_2\varphi)^2} > 0 \end{aligned}$$

ses, at  $G_2 > G_1$ , naar  $R > r$ , følgerig vilde man  
vare paa den usikre Side, hvis man efter en  
Prøvebelastning af en lille Cylinders at have  
fundet en tilfældig Belastning p. kg. per. cm<sup>2</sup>  
vilde byde den større Cylinders (i det ris-  
ikelige Fundament) samme Belastning p. Are-  
alenhed.

Hvis den foresliggerde Jordart ikke,  
saaledes nemmere antaget, er i Stand til i  
nemmerdig Grad at fordele Belastningen (f. E.  
blødt Ler), vil det være den Omstændighed, at  
Jorden under Fundamentfloden ved et vist  
Tryk viser sig til Side, der bestemmer Grundens  
Bøvelse (det Tryk B, hvor den største Skæl-  
synkan begynder, Fig. 107), og en saadan  
Vridning af Jorden sker lettere ved en lil-  
le Grundflade end ved en større (hvor  
nemmere senere); i saadant Tilfælde vil-  
de man ogsaa ved Anvendelse af et Prø-  
vebelastningslozeme med lille Grundflade  
finde en mindre Værdi af den tilfældige  
Belastning end den, som kunde opnåes  
ved det risikolige Fundament med den

større Grundflade.

Paa Grund af de mindre Omkostninger ved Prøvebelastning af mindre Flader bruges denne Metode ofte, isét man da ved Fastsettelsen af Sikkerhedsgraden tager det fornødne Hensyn til Resultaternes Usikkerhed.

Af Apparater til Bestemmelse af Grundens Bæreevne med Anvendelse af lille Belastningsflade skal her nævnes to af den østrigske Ingeniør Mayer forestående Konstruktioner. Det ene er vist i Fig. 110 og består af et Stempel P, som kan fastslæbes paa en Stempelstang F, der kan fastslædes inden i et

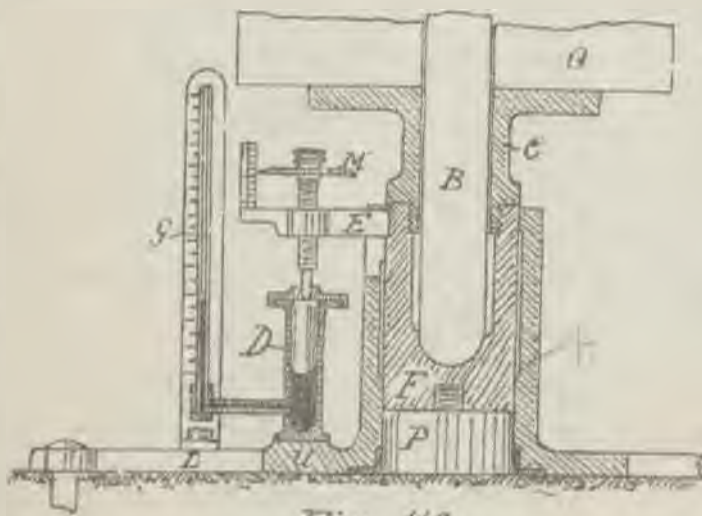


Fig. 110.

Fig. 110 og består af et Stempel P, som kan fastslæbes paa en Stempelstang F, der kan fastslædes inden i et Hylster H og bærer et Krossstykke C med en Dorn B; paa Krossstykket kan lægges Skrivar af Jern til Belastning. For at kunne måle Ned-

sænkningen er der til F befestet en Arm E, som tykkere paa et Stempel i Cylindren D, og denne er fyldt med Kviksølv.

I Staan i Forbindelse med et lodret Glassin  
 G, som er forsynet med en enkelt Skole; Rø-  
 rets Diameter er  $\frac{1}{10}$  af Cylindren D's, saa at  
 Stempellets Nedsyngen aflozes 100 Gange for-  
 størret paa Skoleen. For i rogen Gaad at  
 hindre, at Jorden under Stemplet viger ud  
 til Siden, er Hylstret H foruden forsynet  
 med en ringformet Udvidelse U, og denne  
 har igen 3 Arme, som med Plikke kunne  
 fastgøres i Jorden. Til Apparatet hører Stemp-  
 ler med Forrentningsarealer paa 5, 10, 15 og 20  $\text{mm}^2$ .

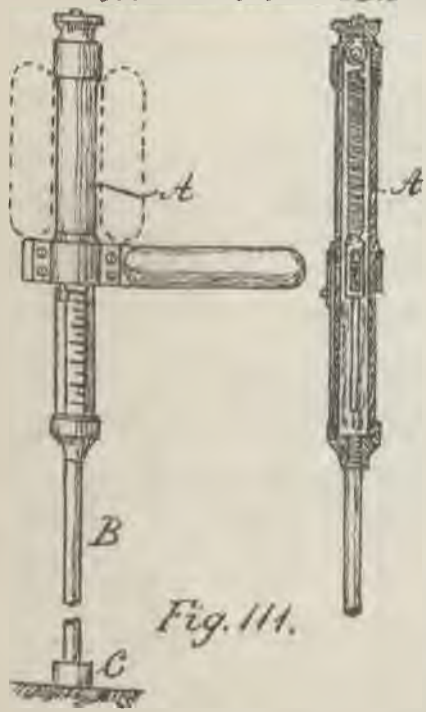


Fig. 111.

Belastningskiverne have  
 hver en Vægt af 10 kg. Det  
 andet Apparat er vist i  
 Fig. 111; det er maant at be-  
 tene og eger sig til at prø-  
 ve Borene af Jordlag-  
 til hvilke man ikke har  
 gravet ned, man kun fort  
 Borehuller; synderlig  
 nøjagtig Bestemmelse  
 af Borene kan dog ik-  
 ke faas med det. Det består  
 af en Foranstang B med Stem-  
 pel C, som trykkes ned mod  
 Jorden. Stangen er foruden  
 befestet til et Rør A,  
 inden i hvilket der er ophængt en Fjeder.



Omkring Riset kan en Ring, som gennem en Skitse i Riset er i Forbindelse med den nordre Ende af Fjæden, foreskyles, og i Ringen er fastgjort to Fæhsæmter. Ved passende Hæmsæmter at udvise et Tryk, hvis Skæbelse kan afløses paa en til Fjæden svarende Skala, presses Skulptet ned mod Grunden; Nedsænkningens maa isættes ved Apparatets Stilling i Forhold til det i Borehullet sidstnævnte Foringens og kan naturligvis ikke maales synkelig nøjagtig.

## 2) Grundens Borene.

Når man ikke foretager Privabelastninger og derigennem faar Materiale til Fastsettelse af Borene, men blot ved Boringer skaffer sig Oplysning om Jordlagernes Art og Mægtighed, er man ved Bestemmelsen af Borene henvist til de Erfaringer, der i Tidens Løb er gjort desangående. Man skal naar muligt god, middelgod og slet Byggegrund. Som god Byggegrund regnes - under Forudsættelse af at Lagene have tilstrækkelig stor Mægtighed - naturlig Klippe, godt Græs og Sand, tørt Ler, og Blandinger af Sand og Ler med mindre end 30% Ler; til middelgod Byg-

gøgnend regnes fint Sand, Blanding af Ler og Sand med meget Lerindhold, næst Ler og som slet Byggegrund: Muldjord, Flynd, jordskæls Ler og opfyldt Grund.

Low Værdier for den tilladelige Belastning, fra hvilke der dog i mange Tilfælde kan findes betydelige Afvigelser, skal anføres:

Gnevit- og Sandstenklippe . . . . .	25-50 kg/cm <sup>2</sup>
Flakklippe . . . . .	10-20 "
Tuffstensdannelse . . . . .	5-6 "
Gneis, Turosten, rent groft Sand . . . . .	3-5 "
Mergeller . . . . .	2-4 "
Lerblandet Sand og Gneis . . . . .	2-3 "
Sandblandet Ler . . . . .	1-2 "
Opfyldt Grund, Muldjord, Færvejord . . . . .	0-1 "

Endvidere skal her anføres de naturlige Hældningsvinkler - Friktionsvinkler -  $\varphi$  for forskellige Jordarter.

Sandblandet Ler og lerblandet Sand, tørt . . . . .	$\varphi = 35^\circ$
" " " " " " " " lidt fugtigt . . . . .	$\varphi = 40-45^\circ$
" " " " " " " " mottet med Vand . . . . .	$\varphi = 27^\circ$
Ler, tørt . . . . .	$\varphi = 40^\circ$
" " , lidt fugtigt . . . . .	$\varphi = 45^\circ$
" " , mottet med Vand . . . . .	$\varphi = 17^\circ$
Groft Sand, tørt . . . . .	$\varphi = 30-35^\circ$
" " " " " " " " lidt fugtigt . . . . .	$\varphi = 40^\circ$

Groft Land, møttet med Vind . . . . .	$\varphi = 25^\circ$
Grus (assolært højt som møttet med Vind) . . . . .	$\varphi = 35^\circ$
Rol og Singels . . . . .	$\varphi = 30^\circ - 35^\circ$
Skorver . . . . .	$\varphi = 40^\circ - 45^\circ$
Løsten . . . . .	$\varphi = 40^\circ - 45^\circ$
Dyrd, Slam, Flysland . . . . .	$\varphi = 0$

Ved naturlig Klippes regner man, at en Møgtighed af Laget paa ca. 3 m er tilstrækkelig til, at den kan frembyde god Byggegrund; dog maa man ved lodtelt Struktur være opmærksom paa, at Lagene, naar de have en holdende Stilling, kan skride ud; man har således Et eksempel paa at Lag, der havde en Holdning af kun  $4^\circ$ , ved Fald af Vind er skodt ud.

Lag af groft Sand og Grus, aflejret under Vind, med en Lagtykkelse af 3-4 m anses for solid Grund for Fundering af almindelige Bygninger (angivende Bestemmelsen af den nødvendige Tykkelse af Laget i særlige Tilfælde henvises til Afsnit IV, Fundering paa Sandfyldning). Hvor der kan komme til at gaa Vindstrøm gennem Laget, formindskes dets gode Egenskaber som Byggegrund. Naar det er opstøbt ved Forvitring af Sten eller som Gletschersflyvning, har det ringere Bæreevne. Ved Forlægning af Bygningerne kan der fremkomme Vandberøvelse fra neden af og efter, og denne kan iselagge Grunden;

i saadant Tilfælde maa man ved Spændsvejge  
 el. lign. sørge for at afkøre Vandbevægelsen.  
 En Landlogets Løjning, ved Vandets Gennem-  
 strømning blot beskædiget under Førsøg-  
 ningerne (som man f. E. har foresøgt blot for  
 at udgaae for Fundamentet), kan man at-  
 ter forbedre den ved, efter at have ladet Vandet  
 stige i Gruben til Grundvandspjaltshøjde, i no-  
 gen Tid at pumpe Vand ind i Gruben, idet den  
 ved kommer til at gaa en Vandstrøm fra oven  
 og ned efter, hvorved Hælcummen i Løjet ud-  
 fyldes; Udførselsen af selve Fundamentet maa  
 da naturligtvis ske uden Førsøgning.

Fint sand kan, naar det er fastlejst og  
 tørt, sombyde nogenlunde fast Grund. Bli-  
 ver det mættet med Vand og gaaer den Vandbe-  
 vægelse opad gennem det, forvandles det  
 til en Velling, Flydsand, og er ganske u-  
 skikket til at bygge paa, saafremt man dog ikke  
 fuldstændig sikkert ved særlige Forsørelt-  
 ninger kan hindre det i at vige til Siden.  
 Flydsandet har ganske Karakter af en Vedske;  
 er det indesluttet i et Kær, kan det to eller stort  
 Tryk, naar brydes Hæl i Kærets Væg (hvor  
 der for et Bygningsfundament paa Flyde-  
 sand kan ske ved en Udførsning i Byg-  
 nerkets Næghed) strømmes det ud (og Byg-

vekket synder).

Græs og groft Land løjrer sig ret fast ved Udkastning i Vand og egner sig derfor godt til Opfyldninger, paa hvilke der skal bygges. Sint Land løjrer sig oftest ret løst, naar det udkastes i Vand; over Vand vil det hurtigt blive fast, idet Koldbløen (eller eventuel Kunstig Vanding) giver en Vandløsgaale ved at gennem Landet, og dette bevirker fast Aflejring.

Ler forekommer under mange forskellige Former. Naar Grunden ikke er udsat for at blive udblødt af Vand, kan saavel rent Ler som de hyppigt forekommende Bløddinger af Ler med Sand og Græs yde stor Modstand mod Fryk; undertiden kan dog rent Ler efterhaanden gives efter, selv om det straks kan staa for et stort Fryk. Bliker Ler matet med Vand, bliver det blødt og riger let ud til Siden, ligesom ogsaa et Bygværk, der er paavirket af vandrette Krofter let glider ud, naar det bliver paa udblødt Ler. Bløddinger af Sand og Ler holder sig bedre og kan i mange Tilfælde anses for paa lidelig Bygggrund. Støfyall Ler (hyppigt findes det iblandet med Kolligum) kan ogsaa under Vand rose ud under et solid Grund, som i Fosthøel Kim overgaa, fast aflejret

Grund; men her sesledes ved Eendringen for  
en lille Høimøde til en stor Aarsvælgning i Mot-  
land behøvet, som den bevind med indtil 18 Kg/aar.

Den Opfyldning, materiske er Løs i mange  
Tilfælde derligt, daarlige jo senere Løst er.  
Selv ganske fast afløst Løs vil, naar det gra-  
ves op og udhæstes i Jord, kunne blive til en  
Vælling, som først efter nogen lang Tids Forløb  
lejner sig. Høimøde, Førrørd, Lynd og op-  
lyst Grund - dog urstogere Opfyldninger af  
sten, Gæs og groft Løv er i Reglen yderst  
det Byggegrund, som hvilke man ikke kan  
fundere.

Naar der ovenfor er talt om Grundens Bere-  
sone, er dermed. tænkt på den. Høimøde, som  
ydes med Eendommen, Høimøde, naar dette  
hviler på Grundens Overflade. (Fig. 111). Naar

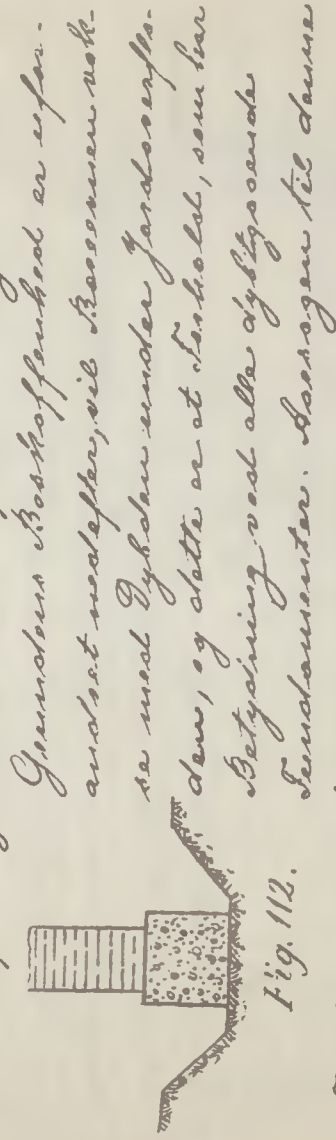


Fig. 112.

Førrørd i Beregning er dels den, at Jordens  
under Grundens værdi, for at kunne siges til Løst  
naar værdi det passive Jordtryk for den  
engivende Jord, og dels naar Bygningen for

at synke overvindte Fræktisener langs Siderne.  
 Med Hensyn til denne sidste Modstand maa  
 det bemærkes, at det i mange Tilfælde vil være til-  
 raadeligt ikke at regne med den til Gavnst  
 for Bygverkets Stabilitet, isat det ofte kan  
 være usikkert, om den optræder, og da med  
 hvilken Stærkelse; derimod er det uindvundt  
 at tage Hensyn til den, naar det, som ved Sam-  
 dering paa Løkkebrænde, gødder om at belaste  
 Løkkebrænden tilstrækkelig til, at den kan fø-  
 res ned i Grunden; ligeledes er den ogsaa  
 virksom ved Polefundamenter.

Forholdene kan oplyses ved følgende  
 Eksempler: Et Hus med udgravet Kaldor.  
 (Fig. 113) har sin Siderne hvilende paa Gun-  
 den langs a-b; her kan man kun give Beg-  
 ring paa den Borende, som Jorden paa

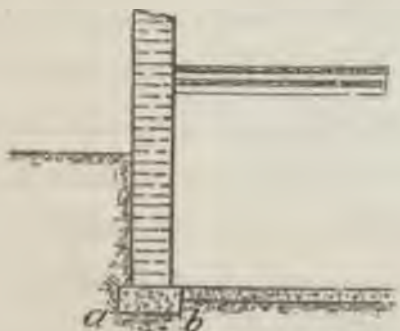


Fig. 113.

Grund af sin Forthed (Yord-  
 art, Aflejringsmasse) er i  
 Besiddelse af; Jordjor-  
 tiler kunne, naar Tryk-  
 ket bliver stort, let rige  
 ned til Siden ved b, isat  
 der her ikke (forregnet  
 Vægtene af Kaldorgerulvet,  
 som i denne Sammenhang er uden Betydning)  
 er noget der hindrer Jorden i at løfte sig.

Ved det i Fig. 114 viste Fundament vil Vægten af den over a-b liggende Jordmasse modvirke, at Jorden under Fundamentets Underflade viger til Siden; endvidere vil en Lykkehøj af Fundamentet også modvirke af Friktionen mellem Mærket og Jorden i Se-cterne a-d og b-c.



Fig. 114.

Kolsten den tilsvarende Bolestning i Overfladen  $k$ , (Beregnen  $\epsilon$ ) vil den i en vis Dybde kunne skrives som  $k = k_1 + k_2 + k_3$  ( $\epsilon = \epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3$ ), hvor  $k_2$  og  $k_3$  ( $\epsilon_2$  og  $\epsilon_3$ ) er de Filvækster, der hidrøre fra ovennævnte Årsager, og  $k = \frac{1}{n} \epsilon$ , idet  $n$  er Silbkerhedsgraden. Hvis det var i en Vædske, Fundamentet fæstes med, vilde  $\epsilon_1$  og  $\epsilon_3$  være nul og  $\epsilon_2 = \gamma \cdot d$  ( $\gamma =$  Vægten af en Kubikenhed og  $d$  Dybden under Overfladen). I en Vædske vil nemlig Fyldkøet i et Punkt i alle Retninger være til Vægt af den overliggende Vædskesøjle. I Jord vil paa Grund af Friktion og Kohesion Fyldkøet i et Punkt kunne have forskellig Størrelse for de forskellige Retninger gennem Punktet og ogsaa danne forskellige Vinkler med Planer gennem Punktet, medens det for en Vædske virker normalt paa Planen. Den ellipsoide, som: Friktion og Kohæ-



sion yder med Berørelse, vil berørelse at  $C_1, C_2$  og  $C_3$  alle bliver større i Jærd end i Vædske.

For Silveksten  $C_2$  i Berørelse angives af Rankine Formelen

$$C_2 = f \cdot d \left( \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \right)^2 \dots \dots \dots (1)$$

idet  $\varphi$  er Jordens Friktionsvinkel. Man kan komme til denne Formel ved følgende Betragtning. Fundamentet tænkes fast med til Jybalen  $d$  under Overfladen (Fig. 115), og Trykkræft fra Fundamentet antages at være  $p = C_1 + C_2$  pr. Aarselsenhed; en lille lodret Flade  $f$  vil blive trykket udad af det aktive Jordstryk, som - naar Fladens Højde er lille - (som Maximum) kan sættes lig

$p \cdot f \cdot \tan^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right)$ ; med denne Berørelse vil der virke det passive Jordstryk paa Fladen  $f$ ;

kræftkræft (som Minimum) kan sættes lig

$f \cdot f \cdot d \cdot \tan^2 \left( 45 + \frac{\varphi}{2} \right)$ . Betingelsen for, at der ingen

Berørelse sker, er:

$$p \geq f \cdot d \cdot \frac{\tan^2 \left( 45 + \frac{\varphi}{2} \right)}{\tan^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right)} = f \cdot d \left( \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \right) \dots (2)$$



Fig. 115.

Det antages nu, at man i denne Sammenhæng kan se bort fra Afvælsens  $C_1$  (Jordens Berørelse i Overfladen), saaledes at kun  $C_2$  virker til at trykke Fladen ud, medens  $C_1$  kan opståes af Grunden, uden at frembringe nogen Forskydning af de un-

der liggende Dele, og sætter da  $p = C_2$ .

Før den tilladelige Belsætning har man en Fjeldsksten  $K_2 = \frac{1}{n} C_2 = \frac{1}{n} \cdot d \cdot \left( \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \right)^2 = \frac{1}{n} d \cdot \dots (3)$   
 n tager i Almindelighed større for Ler end for Sand.

Før forskellige Værdier af  $\varphi$  høves følgende Værdier af  $d^2$

$\varphi =$	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$d =$	2,9	4,2	6,1	9,0	13,7	21,3	33,8

Føremstaaende er man gaaet ud fra, at det passive Jordtryk paa Fladerne af Hindsiser fra Vægten f. d. af den ovenover liggende Jord, det passive Jordtryk kan rimeligvis ventes at blive større paa Grund af den Foringelse i Modstandene, med at Jorden løftes opad, som Hindsiser fra Friktionen (og Hævasningen) mellem det under Løftning værende Jordlagene og den angrevende Jordmasse, og  $C_2$ , og dermed  $K_2$  kan derfor ventes at blive større end efter Ligning (3).

Efter Forsøg af Gankowsky er opstillet en Formel for Boreningen i Dybden  $d$  under Overfladen (guldende for Sand og Blandinger af Sand og andre Slags Jord):

$$C_1 + C_2 = 2 \cdot f \cdot d \left( \frac{1 + \sqrt{2} \sin \varphi}{1 - \sqrt{2} \sin \varphi} \right)^2 \dots \dots \dots (4)$$

idet Boreningen i Overfladen regnes at være forsvunden

$$(d = 0 \text{ giver } C_1 + C_2 = 0)$$

Schweecler angiver en Formel for Beregnen  
i Dybden  $d$ , gældende for Fundamentets med  
rektangulær Grundflade af Brodte  $b$  (Langsiden)

$$G_1 + G_2 = \frac{b \cdot y \cdot c}{8 \sin^2 \alpha} \cdot \frac{3\varphi \alpha}{\frac{2}{3}\varphi + \frac{1}{3}\varphi} - \frac{3\varphi \frac{\pi}{2} + c}{3\varphi + \frac{1}{3}\varphi} + \frac{3d \cdot y \cdot e}{8 \sin^2 \alpha} \cdot \frac{3\varphi(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{\dots} \quad (5)$$

$$\text{idet } \alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}$$

Efter denne Formel, som forkortet kan  
skrives:  $G_1 + G_2 = A b \cdot y + B d y$ , hvor  $A$  og  $B$   
er Konstanter, vil Beregnen tiltage med  
Broddeu altså med Arealet af Fundamen-  
tets Grundflade; dette stemmer ogsaa med  
Forsig foretagne af Hundjærnsff. Det er tid-  
ligere berørt, at man ved at foretage Prøve-  
belastninger paa smaa Aresler ofte vil finde  
mindre Værdier for Beregnen end ved Anvæn-  
delsen af større Belastningsarealer. (Jorden viser  
lettere ved lange Kantoner end midt inde under  
Fundamentets Grundflade). Under Hensigt paa  
disse Forhold vil det altså være fordelagtigt  
at give Fundamentets Grundrids en sådan Form,  
at det nødvendige Areal indesluttet indbefatter den  
korteste Perimeter, altså forme det som en Cirkel,  
Kvadrat eller anden regulær Mangekant.

Med Hensyn til Tilrokkelsen  $G_3$  i Bere-  
gnen hidrørende fra den lange Fundamen-  
tets Sideflader opstående Friktion er  
Usikkerheden ved Bestemmelsen af den

noget stor. En Fundamentets Dybde  $d$ , dets Omkreds  $a$ , og regnes der paa en Længdeenhed af Fundamentets Sideflade at virke et Jordtryk  $= \frac{1}{2} f d^2 t g^2 (45 - \frac{\phi^2}{2})$  vil der, hvis Friktionskoefficienten for Fundamentets Materiale (Beton, Jern, Træ) og den omgivende Jord er  $\mu$ , kunne passeres en Forøgelse i Bæreevne.

$$G_3 = \frac{\mu a}{f} f \frac{d^2}{2} t g^2 (45 - \frac{\phi^2}{2}) \dots \dots \dots (6).$$

idet  $F$  er Fundamentets Grundareal. Som ovenfor berørt, vil man i Almindelighed ved Fundamenter opførte i udgravet Grube ikke gøre Regning paa denne Del af Bæreevnen, medens f. E. ved Pølefundamenter Moststanden med Pølevens Nødsyukken i mange Tilfælde næsten udelukkende maa tilskrives den her omhandlede Friktion; ved Fundamenter paa Pøleværk bestemmes dog i Regelen Pølevens Bæreevne ved Prøve-rørsing. Og saa ved Fundamenter paa Løkkebrænde vil man ved Løkkeringen af Brænden blive nødsaget til at tage Hensyn til Friktionsmoststanden, og det viser sig ofte, at denne kan gaa en betydelig større Fordi end ovenfor antaget, naar der skal foregaa en viskelig Forøgelse af Brænden i Forhold til den omgivende Jord.

Foruden at Fundamentet maa have en visselig Størrelse, at med den forhaan-

den væsende Grund dette ikke synker, men man  
sørge for, at Bygværket med sit Fundament  
ikke kan glide paa Underlaget, hvilket der  
kan være Fare for, naar Bygværket er passiv-  
ret af sandsette Krofter f. E. Jordtryk.

Her man en Mur (Fig. 116) hvilende direkte  
paa Grundens Overflade og passivret af lod-  
rette og sandsette Krofter, som kunne tæn-  
kes sammensatte til en Resultant  $R$ , vil Be-  
længelsen for, at Muren ikke glider, være  
at Resultantens Vinkel med Understøttings-  
fladens Normal er mindre end Friktionsvink-  
len mellem Muren og Grundens (særlig-  
lig Jordens Friktionsvinkel)  
eller  $R_v \angle R_e \leq \varphi$ .



Fig. 116.

Det er imidlertid nødvendigt ogsaa her at indføre  
en Sikkerhedsgrad og der-  
for kræve  $R_v > n R_e \tan \varphi$ .

Naar Fundamentets Un-  
derflade anbringes et  
ke under Grundens Overflade, (Fig. 117)  
kan man i Reglen til Medvirkning af Glid-  
ningerne sege med det passive Jordtryk  
paa a-b, dog maa man ogsaa for dette  
indføre en passende Sikkerhedsgrad, alt-  
saa ikke med det fulde Værdi, og da man

lig vore varom ved Fastsættelsen af Størrel-  
sen for det Tilfælde, at Jorden  $abc$  un-  
der Vandniveauets Udviselse har været opgra-  
vet og senere er tilfyldt. Understiden søger  
man at undgaa Udglidene ved at lægge Fun-  
damenten underfloden skråt (Fig. 118) (dog  
ikke mere end  $15^\circ$ ); man maa dog  
erindre, at Færem for Udglidene, selv om  
Resultantens Vinkel  $v$  med Normalen  
til den skrå Underflode derved er ble-  
ven tilstrækkelig lille til, at Muligheden

Fig. 117.

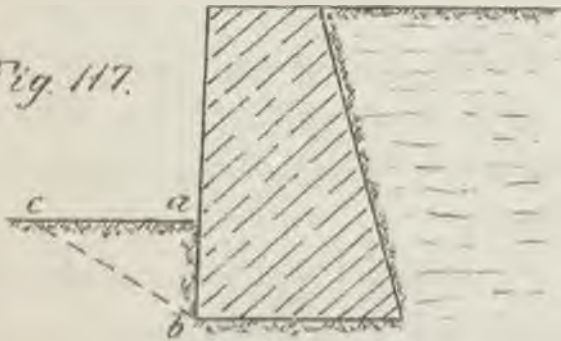
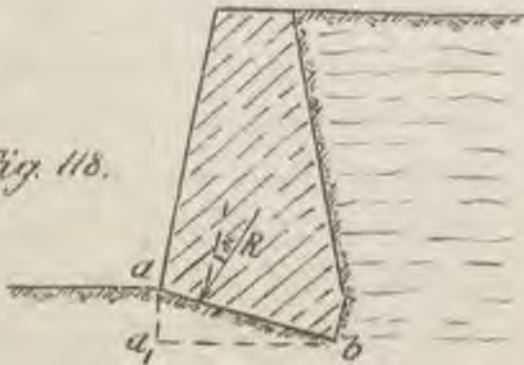


Fig. 118.



for Glidning  
langs  $a$   $b$  er ud-  
lukket, dog er  
til Stede, idet  
Glidning godt  
vil kunne fore-  
gaa langs  $a$ ,  
 $b$ , hvis det pos-  
sive Jordtryk  
paa Fladen  
 $a-a$ , ikke er  
tilstrækkelig  
til at hindre  
det.

Man kunde  
trække sig at

maaleden Vinkel, Resultanten skal danne med Normalen til Understøttelsesfladen, for at Udglidning finder Sted (svarende til Fri-vebelastninger) En Flade, der paa Undersiden er ligesaa ru som Byggesketet, forbindest ved et Charnier med en Stang (Fig. 119). Man trykker nedad paa Stangen, idet Vinklen med Normalen til Fladen stadig forøges, indtil Fladen glider. Forsøget er ikke let at udføre, fordi der maasendes Fryk, der svarer til, hvad Byggesketet vil komme til at udøve, og dette er ikke let at tilvejebringe, naar Fladen skal være nogenlunde stor.



Fig. 119.

Hvis Byggesketet skal udføres i Næsteden af en Skrant, maas man passe at Fundamenteret ikke kommer for tæt ud til Skranten, den mindste Afstand bestemmes derved (Fig. 120), at den fra det Punkt af Fundamentfladen, der ligger Skranten nær-

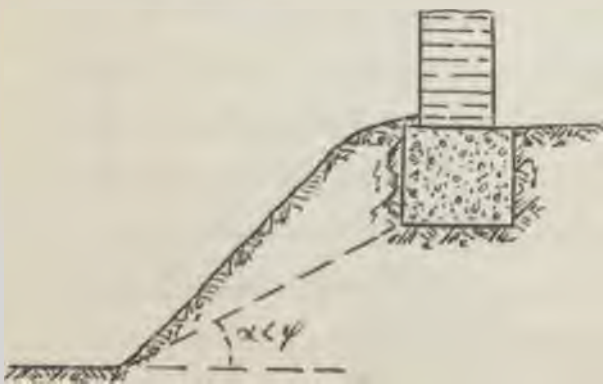


Fig. 120.

most, skal kunne trække en Linie til Skruens Fod, hvis Vinkel med Horisontale er mindre end Friktionsvinklen for den pågældendes Jordart.

### III. Byggearbejde.

#### 1) Indledning.

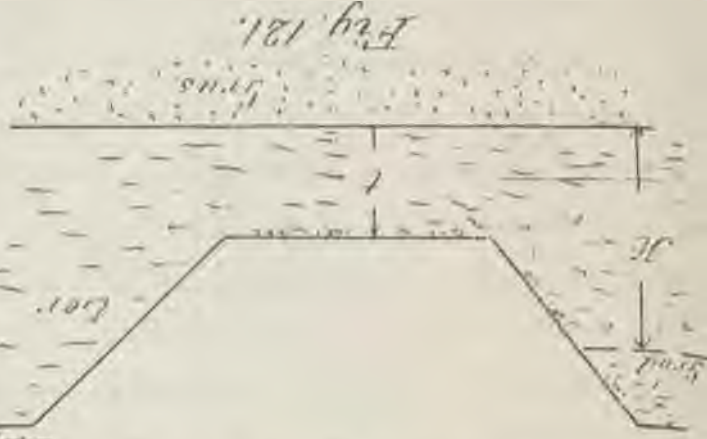
Her man bestemte den Dybde, i hvilken Fundamentet skal bygges, vil Vægt af Funderingsarbejdet i væsentlig Grad afhænge af de Forholdigheder, der frembyder sig ved at foretage Udgravning til Fundamentdybde, d. v. s. tilvejebringelse af Byggegrube, og her ved spiller det en væsentlig Rolle, om Fundamentet skal føres ned under Vandspejlet (Grundvandspjeldet eller frit Vandspejl) eller ej. Som først det første er Tilfældet, men man straks ved Projekteringen af Byggeskædet, for at kunne fastslå denne Konstruktion, klare det Spørgsmål, om det vil være fordelagtigt at udføre Byggeskædet i tørret Grube - d. v. s. senke Vandspejlet ved Pumpning eller ej, og dette vil ofte være et overvejende økonomisk Spørgsmål. Ved Forlægning af man Udgifter til Pumpning og eventuelt Indføjninger eller Forøgelse af, 16.



medens til Gængæld der opnaas Besparelser  
 derved, at Jordarbejdet over Vand i Regler  
 er billigere end under Vand, ligesom ogsaa  
 Udførselen af Fundamentebene bliver billigere -  
 Støbning af Beton over Vand er mindre kost-  
 bar end Støbning under Vand eller Anven-  
 delse af Betonblokke. Ogsaa maas man ta-  
 ge Hensyn til, at Arbejdet udført over Vand  
 bliver bedre, og at Udførselen ikke er saa  
 let at kontrollere, naar Byggegruben er helt  
 dækket af Vand. For Spisegænslet Forloegning  
 eller ikke Forloegning har ogsaa Grundens  
 Beskaffenhed stor Betydning. Bestaar Grun-  
 den af Sand eller Græs, bør man søge at  
 undgå Forloegning, medens det  
 Bund i Regler er gunstig for Tilvejelser-  
 gelsen af tilslagt Byggegrube Foruden  
 at man ved Sand og Græs faar et stort Frem-  
 jarbejde at udføre, saa Grund af et Vand-  
 set let traenger igennem saadane Bund, vil  
 ogsaa den Omstændighed, at Vandet under  
 Forholdelsen af Gruben bevæger sig fra de  
 underliggende Lag opad til Grubens Bund,  
 bevirkte, at den første Lejring af Løget for-  
 styrres og Grundens Beskaffenhed forringes; first  
 Sand vil, som tidligere nævnt, under saadane  
 ne Forhold kunne blive til Flydevand.

Ved fast Grund vil Pumpenarbejdet til Jærker-  
 disse sædvanlig blive ringe, og derfor vil ikke  
 have som for nogen anden sædvanlig Grund  
 gælder. Undersøgt man man på samme måde  
 den angik nok i sin Hæderlighed af det med, ender  
 arbejdet (Fig. 121) under det at undersøge

dag (p. 2. Gør), vil fandt  
 tryknet herfra,  
 man bygge videre  
 på den, herunder  
 til de den under  
 og dermed vil byg-  
 gende Grund,  
 som fandt herfra  
 dermed at arbejde



Jærker. En Grundarbejdsoplysning til Jærker  
 den angik den under af, den angik af Jærker  
 og bygge videre på den på sin Hæderlighed  
 for at den angik lige og Hæderlighed til at und-  
 staa Hæderlighed

p. 7 & 8, 7 & 8

som man den vil bygge videre på  
 den angik til at undersøge Hæderlighed  
 Hæderlighed af Jærker i Hæderlighed  
 Hæderlighed, og man vil bygge videre på  
 dette Hæderlighed, man man undersøge

Vandtrykket under Lerlaget. Man graver da Brønde ned i det vandførende Lag rundt om Byggegruben (Fig. 122) og vedligeholder ved Hjælp af Pumpinger en passende Vandspjældshøjde  $H_1$  i disse, således at

$$t > \frac{H_1}{f}$$

Hvor det vandførende Lag består af fint Sand, som kan berages af den ved Pumpingerne foretagne Vandbevægelse, men man kan Bunden af Brønden overbringe et Filter af groft Sand



med et Filter af groft Sand (nederst) Gæs, Singels og Lusssten (øverst) for at hindre, at Sandet pumpes op.

Fig. 122.

Ogsaa paa Steder, hvor Grunden udelukkende består af Sand eller Gæs, kan man med Høje uundværligt den Metode at omgive Byggegruben med Pumpembrønde; forinden Gruben udgraves, pumpes man således, at Grundvandspejlet overalt i Byggegruben kommer til at staa under den Dybde, hvortil Fundamentet skal føres ned, og i den Stand man det under hele Arbejdet

holdes, saaledes at man ikke inde i Gruben  
 faar nogen opadgaende Vandstrøm, der kan  
 udselagge Landets Lajningsforhold.

Paa Steder hvor Vandtilstrømninger  
 er saa stærke, at man ikke ved Pumpning i  
 Brinde kan holde Vandspejlet nede - hvor  
 Bunden f. E. bestaar udelukkende af gooft  
 Græs - kan man, mens Byggegruben endnu  
 staar under Vand, udstøbe et Betonlag over  
 hele Bunden, af saa stor Tykkelse, at det  
 ved sin Vøgt kan modstaar det opadrettede  
 Vandtryk, som fremkommer, naar der efter Be-  
 tonlagets Hærdning tillægges. Et Beton-  
 lag ovenat for denne Maade holdes for en  
 Grundfærdigdemning. Man vil dog kunne be-  
 nytte denne Fremgangsmaade i saadant  
 Tilfælde, hvor Betonlaget kan indgaa som en  
 Del af Bygværket eller dets Fundament.

De Arbejder, der for Tilvejebringelse af  
 Byggegruben og dennes eventuelle Tilslutning  
 vil være at forestage, sætter sig efter, om Fun-  
 damentets Underflade kommer til at ligge over  
 eller under Grundvandspejlet (Bygværket-opfø-  
 res for Land) eller om det Areaal, hvor paa det  
 skal bygges, muligvis helt er dækket med Vand.

2 Fundamentsdybden naar ikke under Grund-  
 vandspejlet. Byggegrubens Grundflade gøres

mindst lige saa stor som Fundamentets; mange Tilfælde maaskee betydelig større; naar Dybden er stor, maaskee ved Udgravningsarbejdet være tilstrækkelig Plads til Arbejdene og Graveredskaberne; hvis Fundamentet mures op, kræves der sigelig Plads til Materialeene; skal der rummes Pole, maaskee have Plads til Ransbekk o. s. v. Byggegrubeens Sider kan være lodrette, naar man har at gøre med Jordlag med stor Klibmasse (f. E. Ler), og Fundamentsdybden ikke er stor; ved Betonfundamentet for lange smalle Mure, kan man saaledes indstøbe Betonen mellem Jordvæggene isteden Anvendelse af anden Støbe Iftning; man kan endog under holdstige Omstændigheder (tøst Vejr) og med Anvendelse af Forsigtighed ved Udstøbningen gøre Fundamentet brede for neden end foroven - om saadant maatte være ønskeligt for Fordelingen af Trykket paa Grunden - ved at gøre Jordvæggen holdende indad (Fig. 123). Ved større Fundamentsdybder og ved løsere Jordarter giver man Siderne



Fig. 123.

end foroven - om saadant maatte være ønskeligt for Fordelingen af Trykket paa Grunden - ved at gøre Jordvæggen holdende indad (Fig. 123). Ved større Fundamentsdybder og ved løsere Jordarter giver man Siderne

Holdning med Anlag 1 i 1.5 efter Jordens  
Beskaffenhed.

Skriver det med Plads - f. E. ved en  
Gade, eller naar Byggegruben skal lægges  
i Kædeten af andre Bygninger, ligesom og  
saa naar Udgravningen af den i Skraaningene  
indgaaende Jord vilde blive forskodalnos-  
sig stor, gør man Lidenes Ledsætte, isét man  
da ovenover Juleftningens for Jordens.  
I mange Tilfælde - som ved Bygning af Dok-  
ker og Skuer - kan man da støbe Træstæm-  
merne af mellem disse Juleftninger.

Juleftningens Læs næsten altid af Træ  
Fig. 124 er vist en Juleftning (eller Afstæ-  
ningsvæg) for en smal Byggegrube, Væggen



Fig. 124.

bestaar af vandrette Planker - i  
Løst Grund beløber Plankerne.  
ikke at liggertat ved hinanden  
man med større eller mindre  
Eller mindre efter Jordens stør-  
re eller mindre Koldvarme -  
og inden for dem sprækket  
Ledsætte Planker, som tjener  
til Anlag for Træer, d. v. s. vandrette Stykker  
Træer, som støttes de to Vægge af mod hin-  
anden. Træer sættes fra Plads i skraa Stil-  
ling, og der læses prædet med en Ellerkant, ind-

til det kommer i vandret Stilling, doved bringes det til et passende høist ved Plankene, som kan ogsaa blive Hiler ind mellem Enden af Førmuret og den lodrette Plank. For Førmuret kan lagges Lod af Planker, hvorpaa den opgravede Fyld kan lagges, naar Dybden bliver saa stor, at Jorden ikke kan bringes til Overfladen i et Kast. Efterhvert som Udgravingen skrider frem, forlænges Væggen nedefter.

I Amerikah brugtes ofte Spændeskruer til Afstivning (Fig. 125).

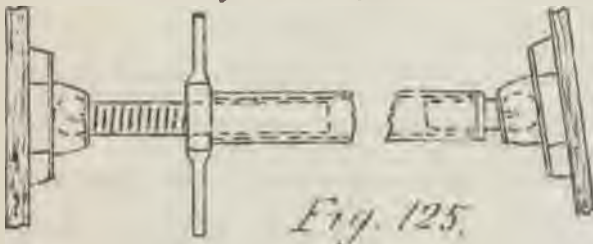


Fig. 125.

En Grundens lin, saaledes at Afstivningsrægger skal fæses med forrest for Udgravingen,

kan den i Fig. 126 viste Konstruktion anvendes; Klosteringen dannes her af lodrette Planker i korte Stykker, som

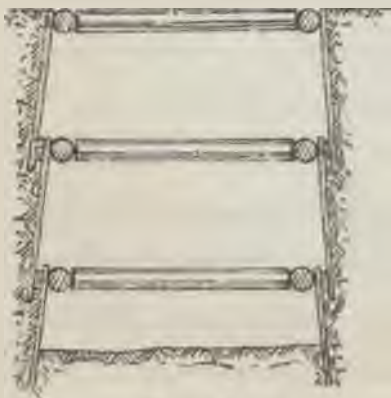


Fig. 126.

drives ned ved Slag med Mølkkest; Spænderne sættes mellem vandret liggende Stykker Træ.

Væggene kunne ogsaa dannes af lodrette Planker, som i en længde nær fra Jordoverfladen til Grubens Bund

eller lidt under denne; Plankerne sammes med-  
følgende Udgravningen - ved Hjælp af Hæved-  
ramme eller Pictskobelt.

### 3. Fundamentet naar under Grundvandspejlet.

Naar Byggegruben skal holdes tør, og  
Jorden er porøs, gælder det om, at de Fundam-  
teringsvægge, der anvendes, er tætte, og de maa  
i Regelen føres et Stykke længere ned, end Udgrav-  
ningens til enhver Tid er ude, for at afskære  
Vandbevægelsen fra neden. En Væg af almin-  
delige firkantede Planker sammes Lige om.  
Lige bliver den i sig selv Tilføde - naar Ben-  
den er fri for Sten og i fast Ler - tilstrekke-  
lig tæt. Noget bedre er det at sammes Planker  
i en paa to, saaledes som vist i Fig. 127.

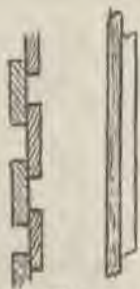


Fig. 127.

Større Tæthed opnåes ved at  
spænde Plankerne - samme Spæns-  
søj-, d. v. s. at Plankerne lægges Kan-  
terne er saaledes tildækkede, at  
den Planke, der sammes, styres  
af Næstplanken. Spæsningsen

kan udføres paa flere Maader.  
Høje Spæsnings (Falsning) (Fig. 128) er ikke  
gønst, da man kun har dobbelt Styr paa Plan-  
ken; den anvendes sjældent. Længe Spæns-  
ning (Fig. 129) bruges set almindeligt ved Gu-



de (5-7 cm) Planker og sælker ikke Planker-  
ne saa meget; Tøllisten bliver let unøjel-  
føldt, selv om Abning fremkommer ved, at Plank-  
kerne ikke stor helt tæt op ad hinanden, ikke

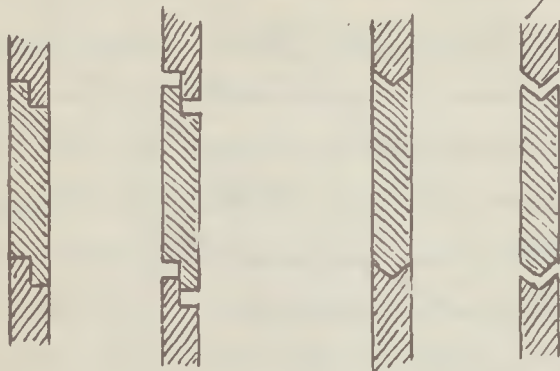


Fig. 128.

Fig. 129.

dækkes af Spær-  
som.

Ved fuld Spær-  
ning (Fig. 130)  
passer hver  
Planke med  
en Fjer i den  
ene Side og

en Not i den anden, herved opnåes god  
Styring af Plankerne under Ransingen, og  
selv om Plankerne ikke kommer til at støde  
helt tæt op ad hinanden, saa dækkes Ab-



Fig. 130.

ninger af Fjeren. Denne Spær-  
ning anvendes ved Planker tyk-  
kere end 7 cm og navnlig ved  
Tømmer, den er dyr at fremstille, og der  
gaar en Del af Plankbredden til Spild.

Man har til Spærning anvendt Brod-  
der, samlede 3 og 3 ved Hjælp af Skruebolte  
(Fig. 131). De have den Fordel, at der und-  
gaaer Spild af Træ, samt at de let kan  
fremstilles i store Længder, da de enkelte  
te Brodder kan stødes, naar blot Stø-

denne forsaettes for hinanden; de er ikke saa



Fig. 131.

stærke som alle Planker  
og egner sig derfor bedre  
til blødt Træ.

Kilerammening (Fig. 132)  
er stærkere end selv Spær-  
ring men liden delvis  
af den samme Mangel

med Hensyn til Fødhed som skraa Spær-  
ring. Man gør ofte Tjeres



Fig. 132.

licht højere end Koter er dyb,  
hvorved Fødheden bliver bed-

re. Vær dog til Spær-  
ringens

vægen skal anvendes Finner - lange  
Spærspæle, dyb Byggegrube -, kommer  
det med Spærningens følgende Spil af  
Tro til at spille stor Rolle. Man kan  
underliden fra Lærkeserien i Kædet  
af Skovene for læret fordyg til den med  
Spærspæle med Tjere og alle Træarterne

vil på Grund af deres smalle Form  
kunne indrykkes til samme Finner-  
medlemstær, som naar der ikke  
skal være Tjere og Koter (Fig. 133)



Fig. 133.

Ved Anvendelse af Skjæring ind-  
nyttes man ogsaa Plankerne el-  
ler Finnerne i fald Bredder; den forbejdes

Notar i begge Plankens Kanter, og i det de-  
 ved forvirkene Hulsene mellem de samme.  
 stienede Planker sættes en Sløjfe (Løis Ejer).  
 3 Regler bejæstes Sløjfer med Løis til den  
 ene Planke for Ramminger. Noterne og  
 Sløjferne gives transversielt Fræsrit, saa-  
 sende til Hilsespændning (Fig. 134).



Undertiden laves Sløjfer  
 af stærkere Træ - f. E. Eg - (Fig.

Fig. 134.

135), eller af Jern (Fig. 136),  
 saaledes at man med Sjanseløs af samme  
 Stykke kan gøres den tyndere og aersket



og saa paa  
 Grund af den  
 mindre Not  
 spars, at Træ-  
 kerne søkkes  
 mindre.

Fig. 135.

Fig. 136.

Hjørner af Spændsøjger indskydes saare  
 Pale med 2 Noter  
 (Notspole) (Fig. 137).



Dimensionerne af  
 Spændspolenskerne  
 kan bestemmes  
 af de Styk (Jærstryk),

Fig. 137.

som Væggen skal kunne modstå; Beregningen af den kan foretages paa lignende Maade som ved Bolværksberegning (se Vandbygning III), idet man naturligtvis kan benytte det høje Fjberspændinger paa Grund af Konstruktionens interessistiske Karakter. Selv ved høje Fudfatningsvægge kan man benytte det tynde Plaster, idet deres Fritliggende ved Anbringelse af tilstrækkelig mange Afledninger (Sprasser) kan nedføres efter Praksis.

Dette gælder dog kun, naar Grunden er uoparbejdet blød og fri for Sten og derfor let at rumme i. En Grunden fastere bliver Hensynet til, at Plasteret eller Poken ikke skal knække under Rumningen, det bestemmes for Dimensioneringen og Fyldelsesmaterialet derfor tages større, jo dybere Væggen skal rummes ned. Ved almindelig løstlandt Land vil man kunne bruge

Følgende Længder	2	4	6	8	10	12	14 m
de. Fyldelse	7-10	12	16	18	20	22	28 cm

Sil Spræksugge anvendes ogsaa Profiljern, naar dette er billigt. Af 5-Jern kan fremstilles en Væg, som vist i Fig. 138; ved denne Konstruktion lader scavel Styningen som Løthuden noget tilbage at ønske.



Fig. 138.

ved til I-jernet Krop at nitte



Fig. 139.

er man gavet til at valse, specielt fornu-



Fig. 140

141 vist en etter System "Vandekloet"; der



Fig. 141.

United States Steel Piling Co.), hvorefter man  
med samme Jern kan fremstille saavel

Man kan for-  
bedre (men  
ogsaa fordyre)  
Spændevæggen  
I-jern, som  
ogsaa et ret-  
vinklet Hjør-  
ner er vist.

Fig. 140 viser  
en Spændevæg  
af I-jern.

I Amerika

des Profiljern særlig  
egnet til Fremstilling  
af tette Spændevægge.

Saa Eksempel paa saa-  
danne Vægge er i Fig.

anvendes særlige bue-  
de Profiler forkrum-  
me Vægge. Fig. 142 vi-  
ser en anden Konstruk-

tion (System Belmont,

rotlinede som Krænene (polygonale) Flugter.  
For at forsøge Fæthederne, stryges Jærerne med  
Asfalt.

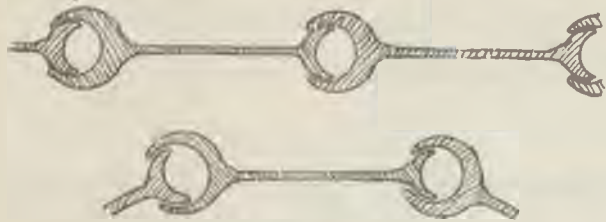


Fig. 142.

forneden forsynede med en Støbjærnsko



Fig. 143.

af 6 mm. I enden Rør-Polens og gribeude  
ind igennem dennes Slidder er sammet 400

mm brede Trager af Bølgeblibe. Fig. 144  
viser en Spærsvæg udelukkende af Bølge-



Fig. 144.

blibe; ved Ombøjning af  
Endene er der dannet  
Kulser, hvori Flagerne  
griber ind i hinanden.

Ved Spærsvæge af Træ  
vil man kun i sjældne Tilfælde kun-  
ne bruge elastiske Jærner, naar de  
efter at have gjort Tjeneste til Fudstøt-  
ning af Byggearbejdet atter er tagne op,  
medens Jærspærsvæge i Reglen loder  
sig anvende flere Gange.

Ogsaa Bølgeblibe kan  
anvendes som el-  
teriske til Spærsvæg.

I Fig. 143 er vist en  
saa dan bestående

af Rør af Jærstøb,

og spædbredde længere

Træbringer i en Bredde

#### 4. Byggestedet er dækket af Vand.

I dette Tilfælde maa man for at kunne fremsætte en tilsløgt Byggegrube overgive den med en Beskyttelse, en Fænge-dæmning.

En saadan Fængedæmning maa ogsaa anvendes, naar Byggestedet blot til Tider kan blive oversvømmet. Fængedæmningen bygges paa den opvinkelige Bænd og i saa stor Afstand fra Grunden for Byggegrubens Bænd, at der kan blive passende Skooningsanlæg svarende til Grundens Beskaffenhed; ofte gør man det af Fængedæmningen en sluttet Areal en Del større end Byggegruben, for indenfor Dæmningen at kunne have Plads til Materialer. En der vandførende Log, der ligger saaledes, at de munder ud i Byggegrubens Sider, maa i hvert Tilfælde anvendes Spærresagge, som man rammer saa dybt, at det vandførende Log afskæres fra Forbindelse med Byggegruben. Fængedæmningens vandrette Projektion maa ikke have for vidt Vinkler, og indastgaaende Knæk bør undgaaes; bestod vil det være at give Dæmningen jævne Krumninger i Stedet for Knæk, men det lader sig for det meste ikke

det gøre, naar man til Dommengen anvender Fro-  
 agge; Vinklene maa man da sørge for at gøre  
 saa stumpede som muligt. Løse Regal bør Fou-  
 gestommungen gøres saa kort som mulig; men  
 da Prisen for Førgestommungen vokser, foruden  
 med Længden, ogsaa med Højden og det  
 smuttrout med Hovedstatet paa Højden, kan  
 der indtræde Tilfælde, hvor det kan betale  
 sig at gøre Førgestommungen noget længere  
 og derved føre den frem over mindre dybe  
 Aeseler <sup>end</sup> ved at gaa den korteste Vej. Fø-  
 gestommungen bør række saa højt op, at Bøl-  
 gestaget ved højeste Vandstand ikke kan  
 slaa over. Paa rolige Steder lægges Omskæn-  
 ten 0,3 - 0,5 m over Højvandet.

Hvor Førgestommungen slutter sig til en  
 Strandbred, maa den føres ind til den Ferrin-  
 kote, der svarer til Dommengens Højde. Hvor  
 der skal dannes Fildbetving til en lodret Væg  
 en Højmur eller et Bolværk, plejer man at  
 gøre Dommengen bredere i Sommerstidslinien,  
 fordi der altid her vil blive let Adgang for  
 Vandet langs Højmurten eller Bolværket.  
 Endelig hos Bolværket vil Vandet forisrigt og  
 saa kunne bane sig Vej, navnlig langs alle  
 vandret liggende Sommerstykke (Akker,  
 Strøkkholter), idet der let ved Fyldeens Lot-



ning under so adskillige Tømmers danner sig Hulsømme. Førgestamminger udføres af Jord alone, Trø alone, eller Jord og Trø i Førelse, af Beton eller Jærn.

Førgestamminger af Jord alone anvendes i Reglen kun ved små Højder og hyppigt paa Stæder, hvor Arealet kun til Fiden er nødvendigt. Paa Strandbredder lægger man f. Ex. en Del af den udgravede Fyld som en Jærnslet uden om Byggegræben for at undgå, at Højensidet trænges ind i dem. Paa udsatte Steder kan de ikke bruges, da Bølgeslag og Strømme skyller Jorden bort. Materialet maa helst være lerblandet Sand eller Kley; Kronbrædder gives  $\frac{1}{2}$ -1 Førg Højdere, og Skraaningerne gives ind mod Byggegræben Anlæg 1,5-2, udsat Anlæg 3-4 (Fig. 145). De nødvendige Skraninger kunne gives



Fig. 145.

selistere ved Beklædning med Grastier eller Bestilling (se Værkstøbet). I Fig. 146 er vist en Førgestamning med en Kærne af Sandstøkke, som er udlagt i form af et Trøbro, og paa begge Sider deraf Jord opfyldninger.

Førgestamminger af Trø alone bruges og

som kun paa mindre Vandstykker og da i Reglen  
 Form af Spunsvagge; det er  
 dog for det meste ønskeligt  
 at faa en slaaet Spunsvagge  
 tilstrækkelig tæt ved en at  
 troffe særlige Foranstalt-

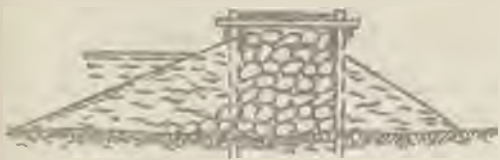


Fig. 146.

ninger. Som Eksempel skal  
 nævnes en Kongestæmning for en Bro paa  
 Nordre Elbe (Fig. 147); den bestod af en Væg af



Fig. 147.

den nordste Del af Betonfundamentet ved  
 under Vand, hvorefter Resten af den under  
 Vandlinien værende Del af Pællene skulle ud-  
 føres under Tilsyn af Væggen blev tættest  
 ved Anbringelse af tjøret Sejlslug paa ind-  
 vendig Side. Til Sejlslugets fæstelse var for-  
 med den fastsyet en Jærnstang, og denne indstøb-  
 tes ca. 0,5 m ned i Betonen, medens iøvrigt  
 Sejlslugene fastholdtes til Pællene ved forspig-  
 rede Planker; Plankene befestedes til Pæ-

tet ved tiere-  
 den samlede  
 26 m Pæle for-  
 soer samlede  
 ved dobbelte  
 Tringer. For-  
 den for Tring-  
 gen stables

løse med 16 cm lange Træstænger; Antallet af Stænger sættes sig efter det Vindstryk, der kunde komme til at virke paa Sejldugen, idet hvert Stænges regnes (med 10 Gangs Sikkerhed) at kunne optage 40 Kg.

Fig. 148 er vist en lille Førgedømming bygget paa Klippebund (anvendt i Holsingfors). Den består af triangulære Tømmerbælke, befestede til Klippebunden ved faststøbte Skruerholter; med Bælkenes lodrette Tømmer støtter et større og mindre lodrette dobbelte Trænger, af hvilke det mindre ogsaa er befestet til

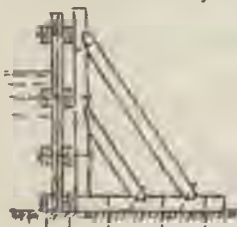


Fig. 148. Bunden, og imellem Trængerne findes lodrette sammenspændte 7.5 cm tykke Planker; ved at fylde Mellemrummet mellem de mindre Trænger med Frosel og drive Planker med heri, opnaaedes Fothed forredet.

Førgedømminger af Jord og Fro i Forening anvendes hyppigst, enten som en enkelt Fros og med Jordfyld paa den ene eller paa begge Sider, eller som to Fros og med Fyld imellem. (Hassoførgedømminger) Ved disse Førgedømminger paa indtil 2 m Højde kan man anvende en uforsøret Spærre, foroven forsynet med Hømmer

eller Trænger. Jordfylden giver bedst Føtbed, naar den lægges paa indvendig Side, men hvor der er Bølgeslag eller Strøm, der kan bortsives Fylden, saa den anbringes paa indvendig Side (Fig. 149). Spærre og anvendes navn'ig

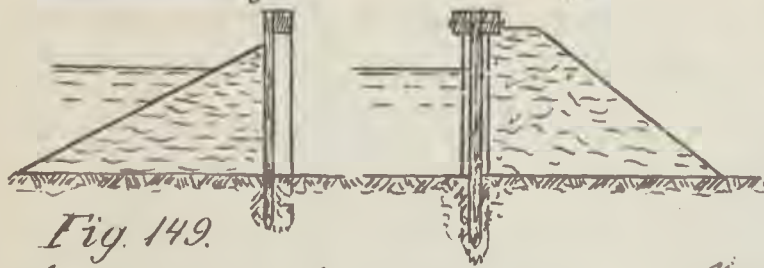


Fig. 149.

hvor Grunden er mindre god, og hvor der findes vandførende Lag, som skal afskæres. I læst og støvet Grund vil man foretrække en Væg af sprogte Pæle, med 1 à 1.5 m Afstand, imod hvilke stilles Flager af vandrette Planker, somledes med lodrette Planker; disse kan sættes uden for Pælene og spigres til dem. Der maa helst graves en lille Fordybning i Grunden, hvor

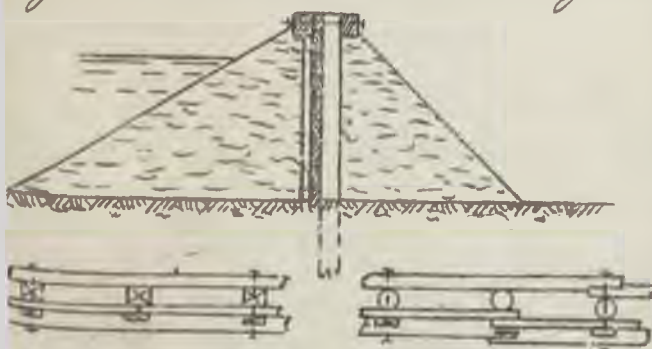
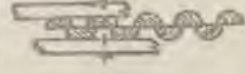


Fig. 150.

Flagerne føres med. Flagerne stødes uden for en Pæl, enten stømpet (Pælen bør da være firkantet), eller soledes, at Flagerne overløber hinanden (Fig. 150). For at Væggen skal kunne stå uden Forankring, bør Pælenes Tværsnitdimensionen

mindst søs to af dem, fri Højde, naar Afstandene mellem Tørrerens er 1 m. Endvidere se også Tørrerens rummes til en Dybde lig den fri Højde.

Fig. 151 viser en Tørgedæmning, hvor Tørggærdens af Høletimmer af Granstammer, sammende er foret, foruden en Væggen forsynet med dobbelte



Tørgere sammenhælt med Skruerbolte i ca. 1 m. indbydes Afstand. Ved stænk Højden med 2 m. mere Væggen.

Fig. 151

gæstøttes ved Skruerbolte eller Forankring. Fig. 152 viser en Tørgedæmning bestående af en Væg af Spærrepoler og Skruerbolte, sammenhælt med dobbelte Vænger og støttet

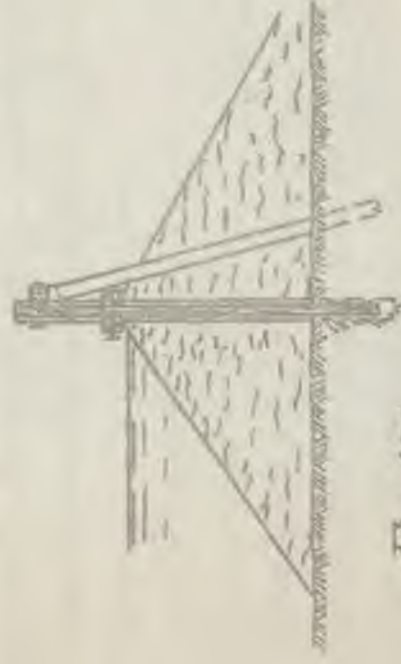


Fig. 152.

i H's bankvær. Den er bygget af 26 x 26 cm. Løspoler i ca. 1.5 m. Afstand forankrede

af Skruerbolte, samt forsynet med Jordfyldning for begge Sider. I Fig. 153 er vist en Tørgedæmning af samme art som vist ved Fig. 151.

vest 26 x 26 cm Skraapole. Paa indvendig

Sider,

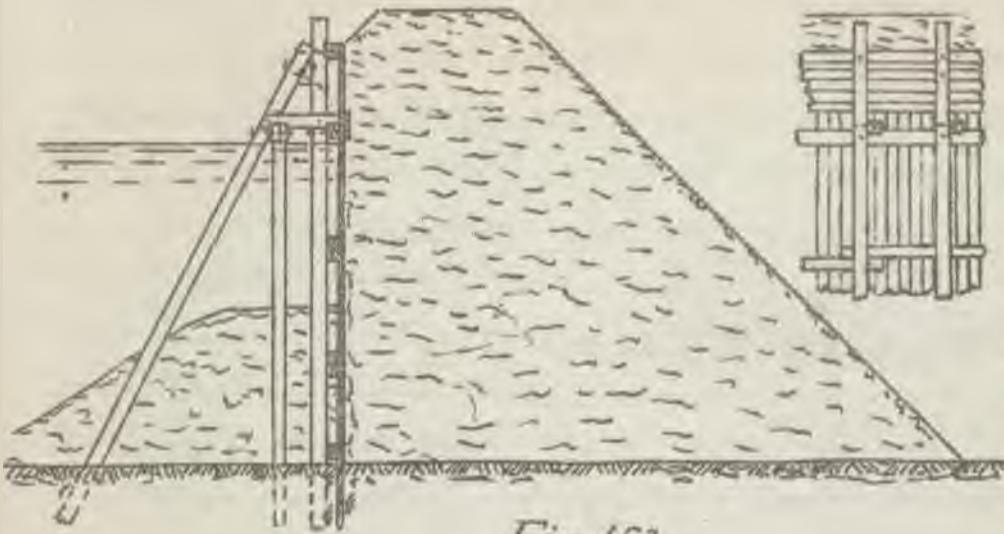


Fig. 153.

af Led-  
pælme-  
er an-  
bragt  
Sæm-  
ret lig-  
gende  
Styk-  
ke  
Sæm-  
mer,

og støttende mod disse er der sammetsat en Væg af 8 cm tykkes Spærplanker; der anvendes Fyld paa begge Sider af Væggen, paa den nedre del af den kan der sættes til ringe Kløder; Vanddybden var indtil 6,5 m.

Fig. 154 viser en Fængselmuring med en skraastillet Trætag, bestående af Træklæder,

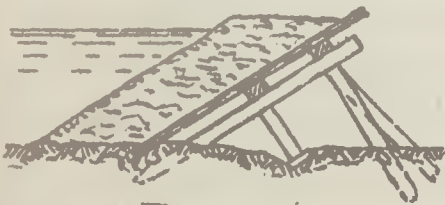


Fig. 154.

bet nedrammede med Au-  
lag 2 og støttende mod to  
vandside liggende Sæmmer;  
disse er befestede til skraast  
nedrammede Pole, som

afstives ved en anden Retlige Pole og nogle  
Stolper med Holdning mod det Trætag.

goud; Fylden, af hvilken der ikke medgaa store Mængder, er lagt endopaa Frosyggen. Af lignende Art er den i Fig. 155 viste amerikanske Konstruktion. Paa den oprindelige Bund, som ligger 1.5 m under Vandspejlet, herstilledes en Række Vinkelbælke af Tømmer, som holdtes paa



Fig. 155.

Plads ved Stenbelastning og forsynedes med Plankflager paa nedre Side; ender paa Frosyggen lagtes Fyld; for at skaffe Fuldslutning til Bundens anbragtes der Loukeskiver forresten. Ved Klippobund har man anvendt en Konstruktion som vist i Fig. 156, bestaaende af Tømmerbælke, som ved



Fig. 156.

Hjælp af lange Spandebolte holdes fast til Klippobunden; med Bælkernes nedre Side støttes en Plankvæg, idet Fyldet overføres gennem vandret liggende Tømmer. Spandeboltene kan fastgøres til Bundens paa den Maade, at der i den spalteede Ende af Boltene indsættes en Kile, som, idet Boltene med Slag drives ned i det i Forvejen i Klippen borede Hul, bringer de to Halvdele af Boltendenen til at spænde

mod Hullets Lider.

7 Fangedømminger med enkelt Trovæg og Fyld paa Listerne medgaar der, naar Fylden bliver stor, megen Fyld, hvis Fangedømmingen - saaledes som det ved Udgravninger af Hønsbassiner hyppigst er Tilfældet - kan indgaa i en fremtidig Landdømmelse, som tilvejebringes ved Opfyldning, spiller den store Fyldmængde til Fangedømmingen ingen Rolle, medens man, hvis Fangedømmingen senere skal fjernes, maa strøbe efter at anvende den mindst mulige Fyldmængde; dette opnaar man ved Kassefangedømminger, bestående af to Trovægge med derimellem liggende Fyld. Kassefangedømmingens Bredde afhænger af Fyldmaterialets Beskaffenhed og tillige af Krovet sin Stabilitet for Vandtrykket, som påvirker den naar Arealet indenfor den løses.

Er Fylden rent Sand, sættes ofte Bredden lig Vanddybden; er Fylden lerblandet Sand kan man sætte for Vanddybden  $h < 3m$ ,  $B = h$  og for  $h > 3m$   $B = \frac{1}{3}h + 3m$ . Ofte nøjes man med  $B$  lig  $\frac{1}{3}h$  à  $\frac{1}{2}h$ , naar man har god leret Fyld, og Arbejdet med Fyldningens foretages med Omskift, idet man dog i saa Tilfælde for det meste maa sørge for ekstra Afstivning af Dømmingen, for at denne



af Vandtrykket ikke skal blive voldt ind mod  
en forlagte Byggegrube.

Medens man vel i Almindelighed vil fore-  
trække at anvende leret Fyld til Færdig-  
ningen, maa det bemærkes, at der ikke er no-  
get i Vejen for at anvende rent Sand som Fyld-  
materiale, Sand er ganske vist mere porist  
og giver derfor nogen større Gennemstrømnings-  
mangde end leret Fyld; men ofte har det  
ikke saa stor Betydning, om Pumpear-  
bejdet bliver en Smule større, og Sand  
hæder den  $\frac{1}{2}$  edel frem for Ler, at det lejrer  
sig mere ensformigt; ligeledes vil Sandet  
synke efter, naar det ved en Utøthed i Fro-  
sængen forvæden skyldes bort, saaledes at  
man dels bliver opmærksom paa Fælden,  
dels er bedre sikret mod, at der fremkommer  
en ~~uden~~ Utøthed, og saadanne store Utø-  
der kan let give Anledning til, at Dæm-  
ningen ophæves.

Bestaa Bundens, haa Færdig-  
ningen skal staa, svarst af et blødt Lag, maa  
dette fjernes, f. E. ved Udskybning, før Dæm-  
ningen bygges, da Vandet ellers vil kunne  
strømme ind i Byggegruben gennem dette  
bløde Lag; er det kun et tyndt Lag Lirk,  
der er Tale om, behøver man maaske ikke

at fjærne det for Fyldningen; derne begynder da fra den ene Ende af Færdemeningen og føres videre saaledes, at den nedstøtende tunge Fyld driver det bløde Slæk foran sig hen til den anden Ende af Downingen, og her kan det da let fjærnes.

Ved Fyldningen kan der under Værst godt bruges Overstyrning; over Vand med Fylden indlægges i vandrette Lag fra 20 til 30 cm Fyldelse, og hvert Lag stømpes og vandet.

Voggene bør som Regel kun forankres med Hjøranderne over Vandlinien, thi gennemgaaende Ankre med i Fylden giver hyppigt Anledning til Utæthed, idet der dannes en Hønde under Ankret, naar Fylden sætter sig. Vil man anbringe Ankre med under Vandlinien, hvad der kan være ønskeligt af Hensyn til at formindskes Bøjningspændingerne paa Voggene, bør der kun anvendes Jernankre.

Voggene kan i fast Bund dannes af Plankflager, der støttes med Pæle, sommedel med en indbyrdes Afstand af 1 til 1.5 m. En Bund der er god, kan der til Sikring mod Underboring rummes en Væg af lodrette Planker bag Voggene, eller Voggene kan dannes uden Bekræftelse af lodrette Planker, sommet en paa

to. En Bunden blødt, eller findes der længere  
 nede vandførende Lag, der skal afskæres fra For-  
 bindelse med Byggegruben, sømmede Spærrevogge,  
 eller måske kun den ene Væg loves som Spær-  
 revog. Man kan endelig danne den ene eller  
 begge Vægge af firkantede Pæle, uden Fjer  
 og Not, men sømmede tot Side om Side, og  
 de enkelte Fænger med lodret sømmede  
 Planker. Bestemmelse af Konstruktionsde-  
 lenes Dimensioner kan foretages paa sam-  
 me Maade som for Bolværker, isét der ved  
 Fortsættelsen af de tilhørende Forbindinger  
 paa Materialet tages Hensyn til Konstruktio-  
 nens interieustiske Karakter.

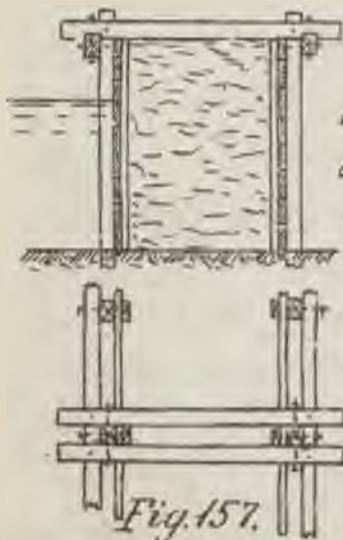


Fig. 157.

Fig. 157 viser en Kærrefæ-  
 gelsens konstruktion med Vægge af Fla-  
 ger og spærrede Pæle. Forbindin-  
 gerne består af lodrette Træer,  
 som forbindes to modstående Pæ-  
 le, og som tillige forbindes  
 de to længsgående Træer med  
 hinanden.

Fig. 158 viser Eksemplet paa  
 en Dæmning med Vægge af lod-  
 rette Planker, sømmede om paa to; Forbindin-  
 gerne er af Jern: Skruer og søm  
 forbindes to  
 længsgående Træer.

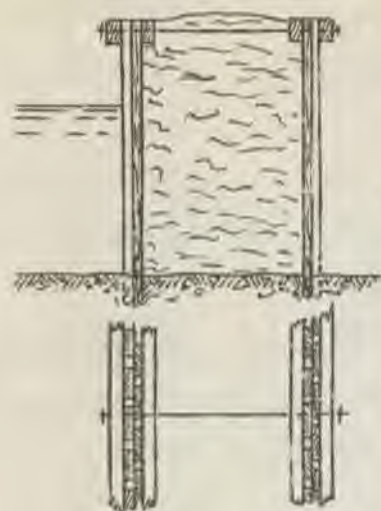
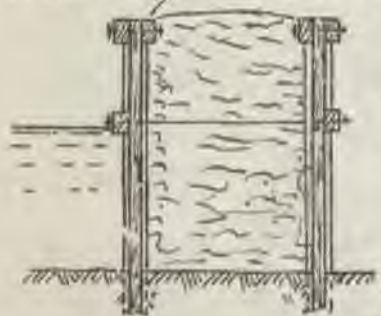


Fig. 158.

af sukker, som stilles med vandrette Tømmerstykker, befastede til Grundpæle, medens den anden

Fig.  
159.

I Fig. 159 indskeltes Fygdene mellem Spærerage, som hver for sig sammentrækkes af dobbelte Tringer, medens der længere ned nedvendig er lagt langsgående Tømmer, hvorigennem Forskringsboltene er fæstet.

I Fig. 160 er vist en Færdgældning, af hvis Færdgældning er lavet af 7.5 cm tykke Spærerage, som stilles med vandrette Tømmerstykker, befastede til Grundpæle, medens den anden Færdgældning af det ved hinanden sammenvoksede 25 x 25 cm Pæle; Forskringen består af Skruer, bolte fæstet igennem nedvendige Tringer. Disse Færdgældningene gøres smalle, mens de for det meste afstives med Vandtrykstat; dette kan gøres som ved den i Fig. 161 viste Færdgældning, som er fremstillet

således, at den høje Færdgældning først er bygget og Vandspjælet så sænket noget indover, hvorefter den lave Del af Færdgældningen er udfæstet, og Afstivingsstæmmet passet. Et andet Eksempel

from wooden long-drawing or with Fig. 162.

of dry 163 or with

Application of certain

good drawing and stop

of different kinds, some

at the fore and

down in the days of the

by former and gives

most of the part and

at carrying on the

of the same kind as at present

and might indeed for drawing

arranged like; draw on the for

harmless and drawing the

and do both things.

in a different kind, however

taken from some date, how

more bought the other, &c.

found in drawings (Fig. 164),

some have and a better,

boards in different, of

for some arrangements

made in drawings; in the

for de la Robbe's kind -

Fig. 160

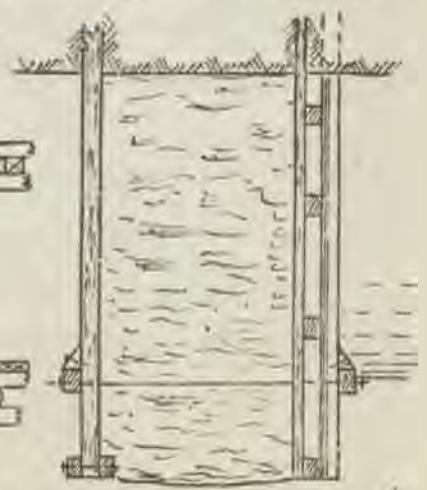


Fig. 161

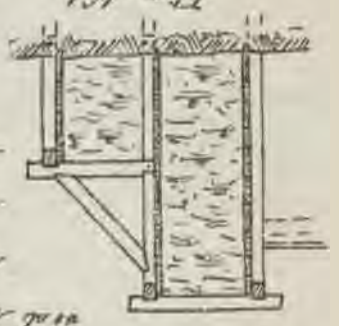


Fig. 162



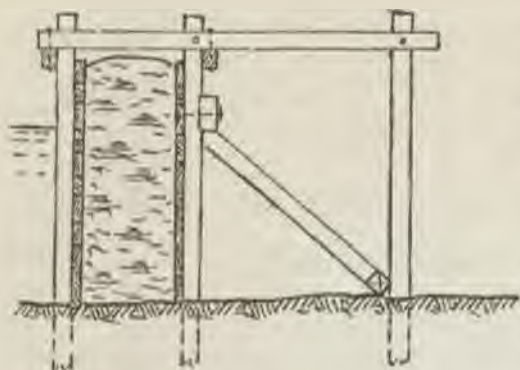


Fig. 163.

dobbelte Fringer for oven og for neden. Længs Skankernes Fildutring til Klipsens Overflade kan der lægges Ledsokker eller Betonsokke for at tilvejebringe Stæthed.

Man kan ogsaa som Stølper anvende Tømmer, til hvis ene Ende er befestet Jerndejsene, som findes med i Hullet bandede i

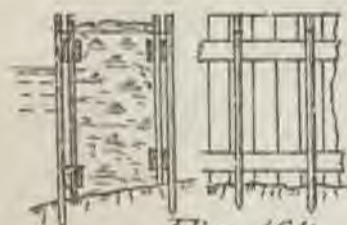
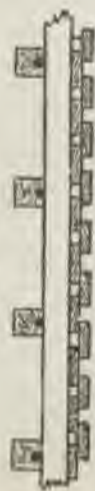


Fig. 164.

Klipsens (Fig. 165); til Stølperne kan eventuelt ved Hjælp af Dykker - befastes



længsgående Tømmer, og inden for og stående med disse stilles en Røg af lodrette Planker enten som Spærreæg eller en par. te. Foroven maa de to Røgge for anlægs par vedvarende ligesaaledes.

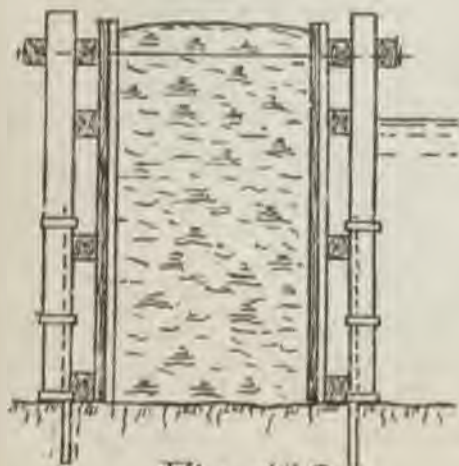


Fig. 165.

Man har læst En godtemning ved i Klip-

pen at sprænge to Riller (Fig. 166), i hvilke der  
 sankedes Bundstøinger, hvis Længde af  
 to Stykker Læmmer, som ved Mølle-  
 hvelser og Bolte holdtes i en indlys-  
 des Afstand svarende til Tykkelsen

Fig. 166. af de Vægge, der skulle dannes Ind-  
 fatningerne for Dæmningsfylden; med Spidsen  
 anbragt imellem Bundstøingerne stilledes lod-  
 rette Spærreplanker, og Rillerne understøttede un-  
 der Vand med Beton; foroven forankredes Væg-  
 gene ved Skruerbolte, førte gennem nødvendige  
 Støinger.

I Fig. 167 er vist en Færgedæmning an-  
 vendt ved Bygningen af et Stærkesløb ved  
 Emtestrømfoss i Norge. Vandløbet var ca. 9 m, Bred-  
 den af Færgedæmningen 4 m, hvorfor det var

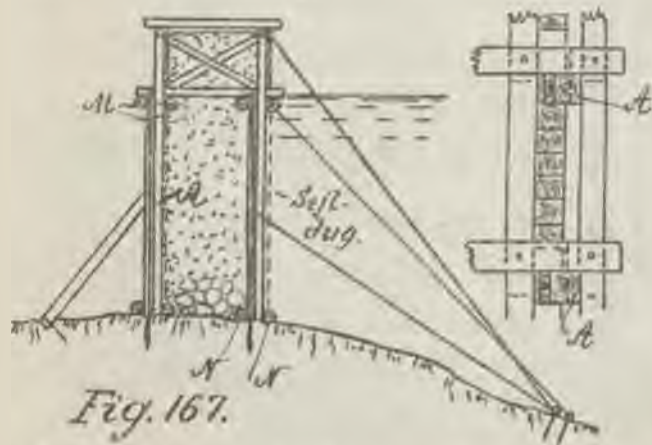


Fig. 167.

nødvendigt for at  
 opnå tilstrække-  
 lig Stabilitet at  
 forankre dem ved  
 Hæltrestøtterne til  
 Jærnbolte fastkile-  
 de i Klippens be-  
 demning og med  
 Vandet vaskende

Sider, og afstive dem ved Støtletter paa den  
 modsatte Side. Der anbragtes to Rækker lod-

rette 50 mm tykke Rundjærnstænger i ca. 1 m ind-  
byrdes Afstand og fastholdte ved Stiler i Hæl-  
ler, boret i Klippen. Ops langs Rundjærnstæn-  
gerne stilledes Finnerstolperne A, og til disse be-  
fastedes Tringene M og N. I Mellemrummet  
mellom Tringene sættes lodrette Finner til  
Side om Side, og de to Vægge forankres med  
hinanden. Som Fyldmateriale brugtes Sand,  
idet der mestest lagdes Lokke fyldte med  
Sand inde i Dæmningen, og uden for den nogle  
Lokke fyldte med Cementmørtel. For at forøge  
Fotbæren anbragtes man tjørnt Sejlsug paa Fan-  
gestøvningsens udvendige Side.

Skul Førgestøvningsen bygges paa et udsat  
Sted, kan man som Endfæsting benytte Fæ-  
mmerkister. Fig. 168 viser Tværsnittet af den  
Kasseførgestøvnings, der blev anvendt ved Ud-

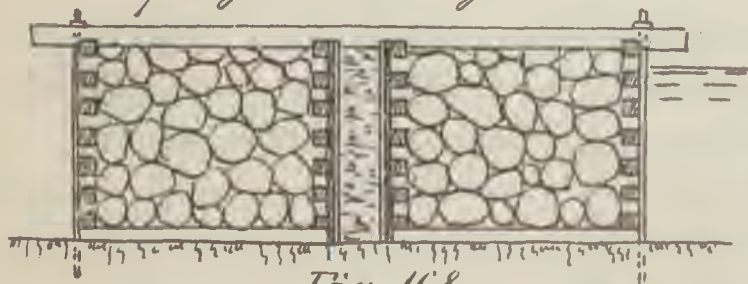


Fig. 168.

vikelsen af Ab-  
linge Flom.  
Endfæstningen  
bestod af to Rob-  
ker Fæmmerkis-  
ter, fyldte

med Sten, imellom anbragtes to Vægge af Plou-  
ber, en paa te, støttet med Kisternes Vægge,  
og Mellemrummet mellems Plankvægge udfyld-  
tes med Læs. Over Kisterne kommedes gen-  
20.



nonngasende Bukke, og for at forrige Konstruk-  
tionens Stabilitet borede man Hullet med i  
Klippebeemelen udenfor Kisterne, i hvilke  
Hullet man endogte Jernbolte, der fik-  
tes op og forbandtes med Ankere.

Utøthed er en Fængsdomning, hvor man al-  
tid saa hurtig som muligt søge at fæse tøttet,  
thi i Roglen vil det gennemstrømmende  
Vind føre Vandpartikler med sig, saaledes at  
Utøtheden vokser sig større, og større og meget  
hurtigt forårsager Dæmningsbrud. At stoppe  
Vind i Plankofugene indvendig eller slaa  
Broderer paa vil sjældent hjælpe, thi Vin-  
det vil da blot søge ud paa et andet Sted i  
Nærheden. Understøtterne kan det derimod hjel-  
pe at drysse fint Sand eller Sarsmuld i Vin-  
det udenfor Dæmningsen; det gennemstrøm-  
mende Vind vil da føre det ind i Utøtheder-  
ne, og der vil være en Hæmning for, at det  
sætter sig fast her og stopper Utøtheden,  
man kan ogsaa udbræde Sejlslug, betyngtet vil  
den medre Ende med en Jernstang, paa Dæ-  
mningsens Yderside; Vandstrømmen vil da  
forsætte Sejlslugen tæt op mod Dæmningsen.

Ved skarpe Hjørner i Fængsel-  
ningen bliver der let Utøthed fordi man  
kan vanskeligt her kan fæse Pale og Planker

til at slutte tæt til hinanden, og man bør derfor helst sørge for at udlæge sådanne Hjørner - særlig de spidsvinklede. Man kan undertiden med Held både for Udværelsen ved at Hjørner ved for Fyldningerne, indvendig hos Plankrogge- ne stikker sammen, at samme en Pol eller Logte omgives med Holm.

Den sikreste Maade at forbedre en utæt Fangedæmning for - hvad enten Utøthedens skyldes Mangler ved selve [redacted] (utøtte Vægge, særlig Fyld, ved Fyldningens urendte Trilleplanker eller Forskiver, som ved For- glemmelse er blevet liggende i Fylden), eller at der findes vandførende Log under Fangedæm- ningen - er at ramme en ny Væg langs den ind- vendige Side og fylde Jorden mellem Dæmning- en og Væggen; denne behøver da for det me- ste ikke at være saa højt op, som selve Dæmning- en; man får desud foranstillet en Fangedæm- ning med 3 Trævægge, særlig som vist i Fig. 161.

Bestaa Fangedæmningen af en enkelt Væg med Jordenfyld for indvendig Side, vil Skred i Fylden, hidrørende fra en for hastig Sænk- ning af Vandet i Byggegrubene kunne bevirke Utøthed og dermed Dæmningsbrud.

Fangedæmninger af Beton anvendes her

sjældnere - naar undtages de saakaldte Grundfærgedæmninger - ; de ere dyre at fremstille og besværlige at fjerne; hvor Betonen kan indgaa i det fordrige Fundament, stiller Forholdene for deres Anvendelse sig gunstigere.

I Fig. 169 er vist en Betonfærgedæmning, som lodes som den udføstes ved Bygningen af Pille for en Bro ved Magdeburg. Pilleren frem-

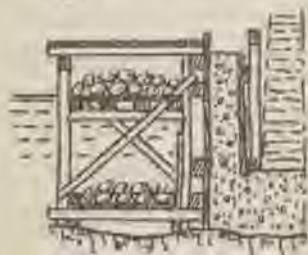


Fig. 169.

dere des paa Klipose. Der blev lodes et Tømmerstillads, forsynet med to Platforme til Anbringelse af Støbelastning, med paa Bunden, og støttende mod Stilladset sættes en

Væg af Planker som Fudfotering for Betonstøbningen. Først støbtes Bunden, og oven paa den stilledes en anden Trovæg, som indvendig Begrensning for Støbningen af Færgedæmningen. Efter Betonens Hærdning kunde da Byggegruben tilsløgges.

Ved Udvidelsen af Cimbrishavnen Horn benyttedes til Fudfotering af Hornbassinet, som udstybedes under Forlægning, en Færgedæmning, bestaaende af en enkelt Række Tømmerkister; i hver Kiste var der dannet et ca. 1.5 m bredt Rum i hele Kistens Længde, og dette Rum udstøbtes efter Kistens Lækning med Beton;

Benudsen bestod af Klippen. Færgedømminger  
fængerede tillige som permanent Deknole for  
Havnabassinets. (Fig 169 a).



Fig. 169 a.

Ved Anvendelsen af den-  
ne Færgedømming man  
man passer at Færgedøm-  
mingeren faar tilstrække-  
lig Vægt til at modstaa  
det opadvirkende Vand-  
tryk paa Benudens Un-  
derside. Ved Bygning af Døkker og Sluser  
kan man i Reglen lade Betonfærgedømmin-  
gerne indgaa i det færdige Bygwerk (Fig. 170).



Fig. 170.

Færgedømminger af  
jærn benyttes i Reglen i  
Særligheden med en Grund-  
færgedømming af Beton.  
De foranstalte Spærreogge  
af Jærn, som bruges til Fæstning af Bygge-  
grube, benyttes hær sjældent til egentlige  
Færgedømminger. Derimod har man bygget  
saaledes, som en af sammennittede Plader  
samt Cylindere, der sættes ind paa Benuden,  
og inden for hvilken der da anbringes en Grund-  
færgedømming af en saaledes Cylindere, at det  
hele ikke kommer til at røkke, naar Vandet  
pumpes ind. Som Eksempel paa saaledes

ne Jernfangedamninger skal omtales de, der anveendes ved Bygningen af Møllepilleerne for Frederiksholmsbroen og Børsbroen i Hødenhavn (Fig. 171). Hver af Møllepilleerne ved Frederiksholmsbroen, bestaar af 2 isolerede Piller af holmaand Form, smeltet hvis indre flader Lidet Kulsplaster med tilhørende Kontrastyte beogger sig; hver af disse mindre Piller funderedes for sig inden for sin Fangedamning.

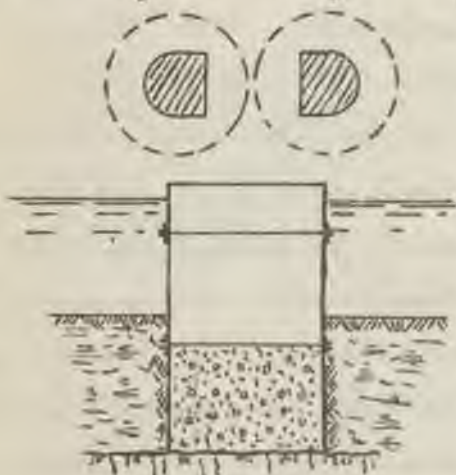


Fig. 171.

Denne var cirkulær og samlede efter Højden af 3 Cylindre (Ringe) af Glasjærn ved Hjælp af Skruebolte faste gennem Vindkæjlene, midtved til Ringene. Først uddybedes for Pilleerne til det faste Høllag, der laa

ca. 8 m under daglig Vandde, medens Vanddybden oprindelig var 4 m, og Grunden affjævnedes. Derefter stilledes Cylindrene paa Plads ved Hjælp af en flydende Skov, som havde fat i Cylindrene i 4 Øer, anbragte paa den største Ring, som derfor var forsynet med indvendig Afstemning; af Bylterne fjernedes de enkelte lise Skov, sættedes at et paa den nedre Rand fastvittet eller kom til at

holde saavidt muligt lange hale. Omkredsen

paa Grundene. Slavn og Musiden indanfor Cylinde-  
 ren fjærnedes ved en Lugepumpen, og der støbtes Be-  
 ton i Bredden til Højde med den nederste Rings  
 Overkant. Af Hensyn til Proden for Klavtræg-  
 ten kunde Betonen ikke føres saa højt op, som  
 krævedes for, at Cylindren ikke skulde løfte sig,  
 hvor et særlig stærkt Højvande indtræf, og man  
 maatte derfor nøjes med at føre Førgelamning-  
 en 6 cm op over daglig Vands, og da funde sig i,  
 at Vandet ender særlig stærkt Højvande stør-  
 meste end i Byggogruben. Efter Betonens Hord-  
 ning pumpedes Vandet ud, og man murede Pil-  
 len op i den saaledes fremstillede Byggogru-  
 be. Efter Pillens Fuldførelse gik en Dykker ned  
 og løsnede de to øverste Ringe, som derpaa løf-  
 todes op og atter benyttedes ved den neste Pille,  
 der gik atter hen den nederste Ring tabt.

Bårbroens Piller byggedes paa samme  
 Maade, kun med den Forskel, at der her tilli-  
 ge anvendtes nogle Førgelamninger om de  
 lange Piller i Broen, og disse Førgelamninger  
 maatte holdes af træde end med Musen un-  
 der hele Arbejdet, da den nogle Figur ikke  
 saaledes som den cirkulære er Ligerøtfor-  
 men for Vandtrykket.

En lignende Førgelamning er be-  
 nyttet af Fugensen i Mønsbørg ved Udførselen

af Ivingpillen og Anslagspillerne for dem i 1903 byggede Brø over Mønsingefjord ved Hadsund; den første Brønd, for hvilken Pillernes Fundamenter skulde bygges, var ca. 12 m omkreds og daglig Vandet. Der udgravedes til denne Dybde, hvorefter Jerncylindre, som var sammensatte af ca. 1 m høje Ringe, sænktes ned fra Brønden; indenfor Cylindrene støbtes Gummifangedømminger af Beton, og efter Betonens Hærdning pumpedes Vandet ud af Cylindrene; den videre Støbning og Oprensning af Pillerne udførtes da først.

En særegen Slags Fangedømminger har man ovennævnt ved Reparationer af Højmur, Bolværker o. l., bestående af en Kasse med

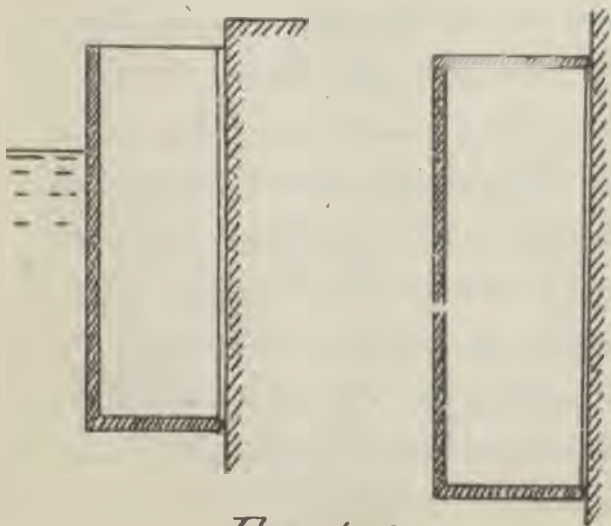


Fig. 172.

Brønd og 3 Siderogge; den østlige Side sænktes mod Væggen, og for den mod denne vendende Række af Kassen lagges Sæmning af Kampe eller Kantskude. Kassen sænkes ned foran Væggen og trykkes ind

mod dem, hvorefter Vandet pumpes ud; det uønskede Vandtryk vil da presse Høsen ind mod Væggen, saa at Forbindelsen bliver tæt og Arbejdet kan foretages uden at være generet af Vandet. En lignende Fremgangsmåde er af Ferguson's firmaet Laabye & Larsen anvendt i 1911 ved et Arbejde, som gik ud paa i den uønskede Del af en Forløbs Hoved at tilvejebringe en Fals for en Døknort. Arbejdet udføres i to Afstakninger, idet der tages den ene Halvdel for ad Gangen (Fig. 173). Døknorrestet er udført dels af Granitmurværk dels af Klinkemurværk, og i dette skel der udføres en ca. 20 cm dyb og ca. 100 cm bred Fals, efter de paa Figurerne forandrede Linier. Der bygges et Yornis a-b med Spalter og Førsætning af L-jorn og Fladning af Jornplade, Røret har Bund ved a og er åbent ved b, og ligger den Side c-d,

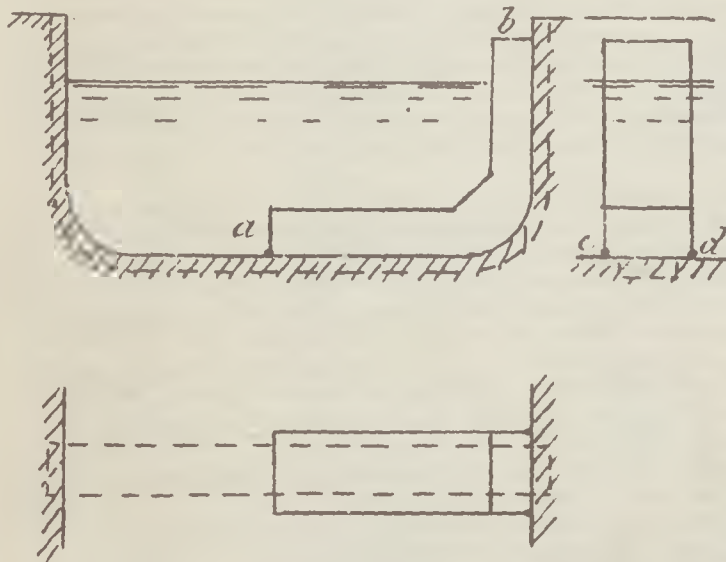


Fig. 173.

føres i to Afstakninger, idet der tages den ene Halvdel for ad Gangen (Fig. 173).

Døknorrestet er udført dels af Granitmurværk dels af Klinkemurværk, og i dette skel der udføres en ca. 20 cm dyb og ca.

100 cm bred Fals, efter de paa Figurerne forandrede Linier. Der bygges et Yornis a-b med Spalter og Førsætning af L-jorn og Fladning af Jornplade, Røret har Bund ved a og er åbent ved b, og ligger den Side c-d,



der vender mod Merovorket. Længs Kanterne c og d er befestet et Stykke Tømmer, forsynet med Flampjæbning. Riset sættes paa Plads ved Høje af en flydende Kran og trykkes ind mod skæren, hvorefter Vandet pumpes ud; det udvædige Vandtryk presser da Riset stærkt ind mod Væggen, Utæthederne ved Fildutningerne mellem Kanterne og Merovorket bliver ganske forsvindende.

Som Fangedæmninger vil man ogsaa kunne betragte Loukekasser og i visse Tilfælde Loukebrænde; disse vil blive omtalt senere.

Prisen paa Fangedæmninger afhænger selvfølgelig i høj Grad af de stedlige Forhold bl. a. af, hvor let man kan skaffe passende Fyld. Som et ganske list Skov, kan man regne, at en Fangedæmning af Højde h m koster  $4h^2$  Kr. pr. Lb. m; Fjernelsen af den vil koste ca.  $h^2$  Kr. pr. m.

### Tilholdelse af Byggegruben.

I specielle Tilfælde (Loukebrænde med fortattet Luft) holdes Byggegruben tør ved Frykluft. Bortset herfra viljeres Forslagningen ved, at Vandet pumpes op, efterhaanden som det strømmer til. Vandtilstrømningen afhænger af Grundens Bøkkafferslæd, Stærkelser af Byggegruben samt af den Dylde, til hvilken

Vandet skal sænkes. Grundens Beskaffenhed har  
 en særskilt stor Betydning. Følgelig vil faldet,  
 hvor man er nogenlunde frit stillet med Hen-  
 syn til Beliggenhed af Byggeskædet (f. E. ved  
 Bestemmelse af Reservens Plads i en Kanal), bin  
 man opsigte det Sted i Terrainet, hvor Grun-  
 den er bedst egnet.

I Almindelighed er Byggeskædet Plads dog  
 givet. Er Grundens Beskaffenhed paa dette  
 Sted daarlig egnet til Førløgning, bin man som  
 Regel helst opgive Førløgning og fundere Byggeskæ-  
 det uden at Vandet sænkes (f. E. paa Betonblokke  
 anbragte under Vand, ved Løbbrønde med  
 eller uden Fyldluft, Dykkersklokke). Ved en  
 Grund, hvor Vandtilstrømningen kan blive stor,  
 vil der nemlig altid være stor Fare for, at Grun-  
 dens faste Løgning løslægges, hvis man tør lægger.

I de senere Aar har man flere Steder med Hald  
 anvendt den ovenfor berørte Føreløgningsmåde:  
 at sænke det skæde hvor paa Byggeskædet skal  
 opføres, ved Brønde og pumpe fra disse Brøn-  
 de saaledes, at Grundvandspejlet holdes under,  
 enten helt under Fundamentets Underflade,  
 eller dog sa langt under, at den Vandtilstrøm-  
 ning, som foregaaer fra neden og opad gen-  
 nem Grundens Overflade, paa Grund af det  
 fornævnte hydroauliske Fyld ikke bliver

saa stærk, at den kan løsrive Jordporsitikkene  
 (Sandkorn) og dermed ødelægge Bunden. Væn-  
 det kan da opskrives i Drainledninger og desig-  
 gennem føres til Pumpen. Brøndene har man  
 ført ned som Sankkebrønde af Beton eller Kue-  
 værk, eller anvendt Jævnris; hvor Grunden  
 består af fint Sand til stor Dybde, har man  
 ført Brøndene langt ned og forsynet dem  
 med Filtter fra Bunden og opaf, for at Grun-  
 den ikke skal blive undermineret. Metoden  
 har for det meste vist sig at være ret kostbar.

Af andre Metoder, som kan anvendes  
 ved for Vandet let gennemtsængelig Bunden, skal  
 nævnes Grundfængedamninger af Beton ind-  
 sløbt under Vand eller (sjældnere) af Ler.  
 Vandtilstrømningen afhænger foruden af  
 Grundens Beskaffethed (dens Porøsitet) af  
 Grundvandspejlets Stand. Det gælder derfor  
 om, at Grundvandspejlet er saa højt som  
 muligt under Byggearbejdets Udførelse, og  
 hvis det er et kortvarigt Arbejde, det drejer  
 sig om, kan man følge en Aarstid, f. E. Ef-  
 tersommeren, hvor Grundvandet står højt.  
 Understiden kan man ogsaa sænke Grundvan-  
 det; ved Bygningerne af en Hømsløse kan  
 man benytte den mindre Hømsløse til  
 Afvanding

Hvis der efter Forlægningen enkelte Stæder viser sig Hælder i Bunden, naar man hurtigst mulig søge at fra disse udskeeliggjorte, dog det vil være sig større og indlægge Grundene. Her sjældent vil det lykkes at stoppe dem ved at ramme en Pol mod eller ved Botensøkket eller Udstrømning af Gids. Er Vandstrømmen fra Kilden ikke stærk, kan Vandet blot opsamles i en Drainledning og føres til Pumpen. Kommer sådanne Drain til at ligge under Færdoverstets Flode, bør man flere Stæder føre lodrette Forbindelsesrør fra Drainene op gennem Bygrasket, naar efter dets Fæddførelse Vandet er lukket ind i Byggegruben, og Vandstrømmen fra Kilden og dermed ogsaa i Drainene er ophørt, kan disse udsøbes med Cement, at udsøbe dem, medens der er Bevægelse i Vandet, er ikke heldigt, da [redacted] vil bortskylles og maget af dem om [redacted] til Skum.

Man kan, hvis Vandstrømmen er stærk, angive Kilden med et Rør, og lade Vandet stige i dette saa højt, at Vandsøjlen svarer til det trykstrækkende Tryk i Kilden, Vandbevægelsen vil da standse. Er der Fare for, at det store Tryk kan beriske, at Bunden ved Siden af Kilden sprænger, og Vandet da vil bryde ud der, kan man nøjes med at føre Røret et

Stykke op, og da bortlede Vandet; jo højere man kan lade Vandet stige i Røret, des mindre Fare er der for, at Vandet ved sin Hæstighed medriver Jærspartikler og idelogger Grundene. Efterhånden som Byggeskæftet opføres udenom Røret, kan dette forlænges, naar det er kommet saa højt, at Vandberøgelserne er ophevet, udstøbes Røret med Beton eller, hvis det er sudest, med Cement. I et enkelt Tilfælde har man ved saadan en Skilde, der udmærkede under Bundene af en Færdslek, bevaret den og benyttet Vandet til Rensning af Skibene. I et andet Tilfælde, hvor man ønskede at lukke Skilden, vilde den Betonsjæle, som skulle lukke for Skilden, ikke faa tilstrækkelig Vægt til at modstaa det opadviskende Vandtryk, hvis den opførtes af almindelig Beton; man udstøbte da Hullet med en særlig tung Betonmasse, hvori man havde erstattet Skarvene med Jærstoffeld.

Ved almindelige tørslagne Byggeskæfter graver man Grøfter i Bundene, og gennem disse leder Vandet til en Færdybering (Lumpen), som ofte indfattes af Plankerogge. Lumpen bør være stor og dyb, saa at Vandet kommer i Flo og afljæres en Del af de opstemte Stoffer, det kan føre med sig. Fra Lumpen

pumpens Vandet i Reglen op i en Reinde, der ligger  
 over Fugedsømmingens Hænde. Høer der  
 er størst varierende Vandstænd udenfor, vil  
 man dog nødig, ved de lave Vandstænde løfte  
 Vandet unødvendig højt, og man kan da have  
 flere Runder, der gaar gennem Dømmingens  
 i forskellige Højder, og som er indrettede, so-  
 lendes, at de kan løbkes med en Skyde ved høje  
 Vandstænde udenfor. Da sådanne Runder let gi-  
 ver Anledning til Utøfler, idet der dannes en  
 Aobning under dem, naar Fylden sykker, er  
 det bedre at føre Vandet over Dømmingens gen-  
 nem en Høest, der dylkes ned i Vandet uden-  
 for. Ved Pumpen kan Høestene være en For-  
 længelse af Pumpens Fyldning. Ved Vand-  
 løftningsredskaber, der ikke løber Vandet  
 under Fyde, naar man bygger en Vandbe-  
 holder indenfor Dømmingens, hører Vandet  
 føres ned gennem en Høest. I denne Vand-  
 beholder vil Vandet da kunne stå lidt højere  
 end det ydre Vandspjæld.

Høestene sættes i Værelserne, ved at man  
 fylder Vand gennem en Aobning i Foppen,  
 idet begge Høestens Enden under Fyldningens  
 er lukket med Klapper, naar Aobningens  
 i Foppen er lukket med en Skru, og  
 Klapperne trækkes fra, vil Høestens fyldes.

Ved at se den ene Klop lidt mere eller mindre kan Afløbsmængden reguleres.

Af Vandløftningsredskaber har man en Mængde forskellige Slags, dels til Håndkraft dels til Maskinekraft, hvilket man vil følge af Brugene af Vandmængden, Løftehøjden og til dels af, hvor meget Vandet er.

Heelshovlen, som er af Træ, er vist i Fig. 174,



Fig. 174.

den er forsynet med en Skræpe af Løder eller Sejlslug, som hindrer Vandet i at gaa bag ud. Den bruges

ved Løftehøjden paa 0,6 - 1,5 m, naar det kun er smaa Vandmængder, der skal løftes. Til smaa Vandmængder men ofte store Løftehøjder (f. E. i Brønde) bruges Sprøde enten smaa - paa 9-10 l -, der rækker fra Mund til Mund eller store paa indtil 100 l, der hejres op ved Hjælp af Spis.

Af andre Vandløftningsredskaber skal nævnes Archimedes Skruer, den hollandske Skruer, Pternostearsand, Disprognospumpe (Membranpumpe), de to sidste bygget paa mest Høst eller Maskinekraft, den sidste med Håndkraft.

Stempelpumper anvendes sjældent, da de ikke kan taale usent Vand. Centrifugalpumper er de hyppigst anvendte, de kan være et nogenlunde solidt Stilleads, men taaler usensket usent Vand (Sand og Græs). Søjlehøjden bør ikke være større end 6-7 m. Hvor der Elektricitet til Røddighed, er de meget praktiske at anvende; de opstilles, disolte kobles til Motoren, og denne kan automatisk sættes i Gang, naar Vandet i Sumpen er steget til en vis Højde, og atter standses, ligeledes automatisk, naar Vandspejlet i Sumpen er sunket tilstrækkeligt.

Understiden anvendes Pulsometre til trods for, at de er ukonominke i Driфт; men de kan være meget lidt Stilleads, og er derfor lette at anbringe.

Søjelangen eller Søjleret fra Pumpen føres ned i Sumpen, hvor det forsynes med en Ventile, sørget af en Pist, og denne kan man atter dække med en Vidjokum eller lignende for at hindre, at Pindes, Fæstninger og andre sødanne Genstande kommer ind i Pumpen.

Det kan være meget vanskeligt i Forvejen at skilme, hvor stor en Pumpe, der er



uødsommeligt for at holde en given Byggegreb-  
 be. for Det angives som en roa Mistabelværdi, at  
 N.  $\frac{F \cdot h}{150}$ , hvor N er det uødsommelige Antal Heste-  
 kræfter, naar F er Byggegrebens Areal i m<sup>2</sup>,  
 og h Løftehøjden.

Naar Byggegrebet efter Arbejdets Fuld-  
 førelse skal fyldes med Vand, bør dette fore-  
 toges med Forsigtighed; at gennemgaae Fønge-  
 domningen søledes, at Vandet styrter ind og fylder  
 Byggegrebet hurtigt, vil være usikkert, da Grunden  
 ved Fundamentets Kanter derved vilde kunne  
 bortskylles. Man kan indlægge Stender i Føng-  
 edomningen og forsøge dem med Regulerings-  
 stighørn, eller indlade Vandet gennem en Høest.

#### IV. De vigtigste af de til Fundamentsarbej- det anvendte Redskaber og Apparat m.m.

1) Udgravning. Naar Arbejdet med Ud-  
 gravning til Fundamentedybde foregaae først (Fun-  
 damentet ligger over Grundvandsoverfladen, eller der funde-  
 res under Forloegning) bruges almindeligt Jærnarbejds-  
 værktøj, Spade, Høkke, Skovel, Jærnstanger, og Jorden  
 bringes op for Byggegrebet ved at kastes med Skovlen.  
 Bliver Løftehøjden større end 1.5 m, bygges for hver  
 Kastehøjde et Løb af Planker, hvorfra  
 Jorden aflægges for derefter med Skovel jerning

at blive kastet op paa det næste Læs o. s. f.  
 Skal Grøben være meget dyb, kan det betales  
 sig at hejse Fylden op med et Spil, som ved  
 større Udebyringsansugter drives med Damp  
 eller Elektricitet. Der opstilles i saa Fald  
 en Svingskru, monteret paa en Vogn, som

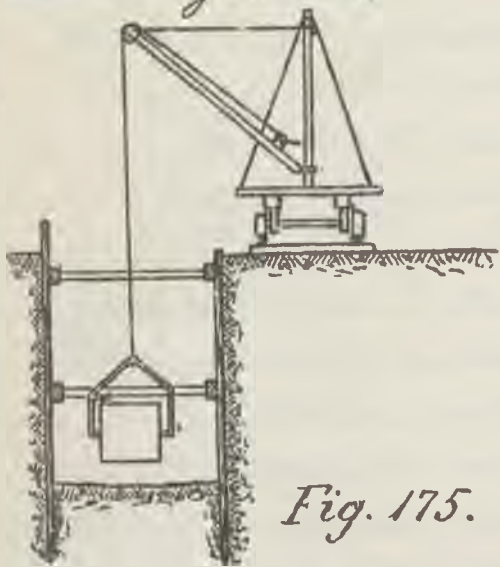


Fig. 175.

kan køre paa Spor langs  
 Byggegrøben (Fig. 176).  
 Til Skrontet er fastgjort  
 en Yarebøjle, hvori en  
 Kasse er ophængt, saad-  
 at den kan sænke  
 sig omkring to Foppe  
 paa Bøjlen, disse Fop-  
 pee sidder i en saadan  
 Højde, at Oudrejnings-  
 skær for Kassen kan

mer til at ligge lidt under dens Fyngste-  
 punkt i fyldt Tilstand; ved Hjælp af en lille  
 gaffelformet Høje holdes Kassen i Stilling  
 med Bundens nedre under Ophængningen, og  
 kommer op af Byggegrøben svinges Kassen  
 over paa den anden Side af Skrontet, hvor  
 man ved at slaa den gaffelformede Høje fra  
 kan tippes Fylden af f. Ex. ned i en Fællings-  
 Fiprogue eller andet Transportmiddel. Man  
 kan ogsaa, hvis Yareben, naar den er kom-

mere op af Byggogruben skal bortesuspenteres med Trillekøse, hejse disse ned i Gruben; der slaas da 3 Fæstroppe omkring Trillekøsen, en om hver af Armene og en om Stangerne, hvorefter imellem Hjulet sidder.

En Byggogruben stor kan Jorden køres op ad en Rampe, idet man enten benytter Trillekøse eller Fjervogne. Jo stærkere Stigning man kan give Rampen, des mindre Plads optager den; ved mindre Stigninger transporteres Bylden i Trillekøse eller i Fjervogne trukne af Mennesker, Heste eller Lokomotiv. Ved stærkere Stigninger kan anvendes et Optryk. Ved Rampens øvre Ende opstilles et elektrisk eller ved Dampfæret drevet Spil, som hvis Froule der føres et Staaltrædestov, hvortil en eller flere lastede Vogne kobles; imellem Fjervognsapparatets Skinner anbringes Ledeseller, som holder Føret fri af Isellerne. Ved at lægge Dobbeltspor ad Rampen og laste de lastede Vogne køres ad det ene og de tomme Vogne samtidigt ad det andet Spor op naar man et nyttiggøre det Arbejde, som Nedfiringen af de sidste repræsenterer.

Naar det drejer sig om et stort Jærnarbejde, benyttes Maskiner til Udgravning; de forskellige Slags Grava-

maskiner foresattes bekendte.

Skal Udgravningen foregaa under Vand, benyttes ved Byggearbejdet oftest Udstrækning Udskybningsmaskiner, som de i Vandbygning III om talte. Her skal endtes de Apparater, som bruges til Opgravning i de Tilfælde, hvor Byggearbejdet er lille, og ved Udgravning i Landebunden.

Lokkborst (Fig. 176) bestaar af en Træstang, der

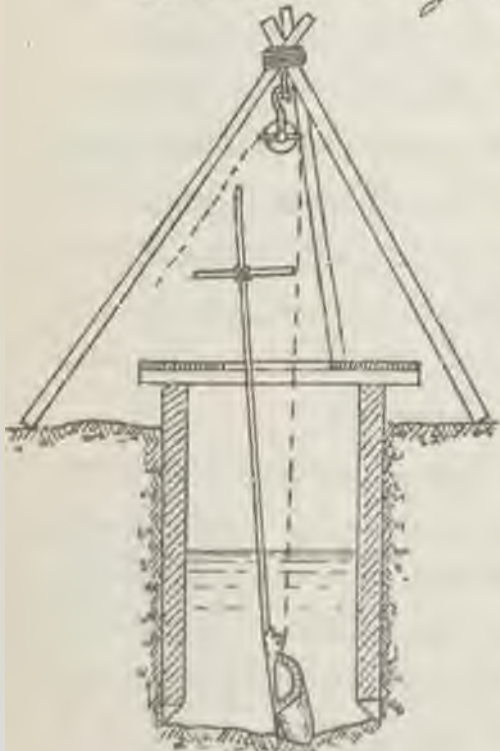


Fig. 176.

forover er forsynet med et Træborsttag, hvormed det kan drejes rundt, og for neden med et Svædeljumsbeslag, der ender i en Spids og bærer en Bøjle, til den er befestet en Sejlsægepose, som kan rumme ca. 30-50 l. Man fører Lokkborst lodret ned og lodkæber afsluttes ved i Grunden, og ved depon at sætte Stangen rundt fyldes Posen. Ophejningen foregaa ved at hive op i en

Kæde som er fastgjort til Bøjlebeslaget, idet Kæden er fast over en i en træboret Pænk ophængt Skive og derfor til et Spil. Man har ogsaa anvendt et dobbelt Lokkborst,

idet der paa Jernbeslaget er anbragt to med Sejldugsposser forsynede Bøjler, medost stillede, saaledes at de begge flydes ved at dreje Stangen samme Vej rundt. For at undgaa at løfte hele Apparatet op for hver Gang, Lokkene skal tømmede, har man befestet Bøjlerne og Poserne til et Jernbylater, som kan bæres op og ned ved Stangen, som i dette Tilfælde gøres fikseret og af Jern. (Fig. 176 a).

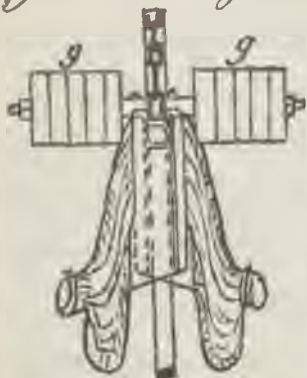


Fig. 176 a.

Bøjlen betynges da med nogle Vægte og for at blive trykket ned i Bunden, naar der skal groes. For at Poserne kan tømmede efter Ophejsningen, er de ikke sammenstykkede foruden mere sammenstyrede med et Træ, som ved Tømmingen løses op.

Et almindelig Jordbar kan ogsaa bruges til Udgrævning, naar der omkring den øverste Del af Skrueskuden anbringes en Jernkoppe, som hindrer Jorden i at falde af under Ophejsningen af Boret (Fig. 177).



Fig. 177.

Den indiske Skovel (Fig. 178) består af en ca. 0,5 x 0,6 m stor Jernskovel, befestet ved et Hængsel til en Træstang; den sættes og trykkes ned i Jorden i lodret Stilling, i hvil-



Fig 178.

fyldes med Jord, hvorefter Skovlen løftes op og tømmes. Man kan ogsaa som vist i Fig. 179 holde Skovlen i lodret Stilling ved en Kode, der har fot i Skovlens Bagside.



Fig. 179. Ved større Dybder end ca. 6 m blive de ovennævnte Apparater paa Grund af det længe Skofter ubændelige, og man bruger derfor ved dybere Udgrovinger i Loukebrønde og lignende Tilfælde de saakaldte Ekskavatorer. Af disse skal foruden de i Vandbygning III beskrevne nævnes Milroy's Ekskavator, (Fig. 180). Denne består af et kort ottokantet Rør, hvis Bunden dannes af 8 trekantformede Jernplader, befestede ved Hængsler til Rørets nedre Rand. I hver af de trekantede Bundenplader er der befestet en Kode, og alle Koderne er samledes i en Ring.

hvor den fastholdes ved en Krog K; til Skovlens Blad er befestet en Arm, i hvilken et Løb F har fot; ved Fok i dette vil Skovlen efter at Krogen er bragt ud af Jerdgribning ved Hjælp af Linnen L, drejes om i vandret Stilling og under denne Bevægelse

fyldes med Jord, hvorefter Skovlen løftes op og tømmes. Man kan ogsaa som vist i Fig. 179 holde Skovlen i lodret Stilling ved en Kode, der har fot i Skovlens Bagside.

hvor Opbejrningskassen  $O$  har fat. Selve Røret er ved Korte Koder fra Rørets

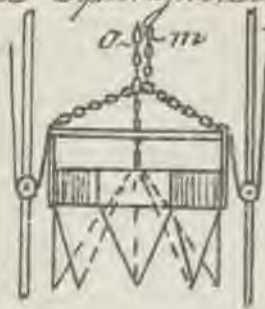


Fig. 180.

ved Korte Koder fra Rørets side skævt opslængt i Maniækkassen  $m$ . I det næste hurtigt sænker Apparatet, hængende i Maniækkassen, og lader  $O$  være slakt, vil de saakendevende Bundeklapper trænge sig noget ned i Grunden, og naar der derefter hales op i Opbejrningskassen lukker Bundeklapperne til og tager noget Eyed med. Man har undertiden forøget Apparatets Virkning ved at trykke det ned i Grunden, idet man ved Siden af Etskrustosen har opstillet to Stænger, der foruden bærer Skiver, over disse er der fast Koder eller Fove, som har fat i Etskrustosen, saaledes at man ved Træk forover i Foret kan trykke Bundeklapperne dybere ned i Grunden.

En af Coles konstrueret Etskrustoter er vist i Fig. 180 a. Den består af et Hjul, dannet af sammensmittede Jernbænkblimmer, og paa dette er anbragt 2 Skiver  $a$ , og  $a_2$ , som kan drejes om Papperne  $c$ . Fra Opbejrningskassen  $O$  udspringer to Koder  $K_1$  og  $K_2$ ;  $K_1$  er fast over Rullen  $r$ , til en Pskew  $b_2$  paa Bagenden af Skiverne  $a_2$ , medens Koden  $K_2$  paa lignende

de Maske er befestet til Skroten  $\alpha$ , . Under Ned-

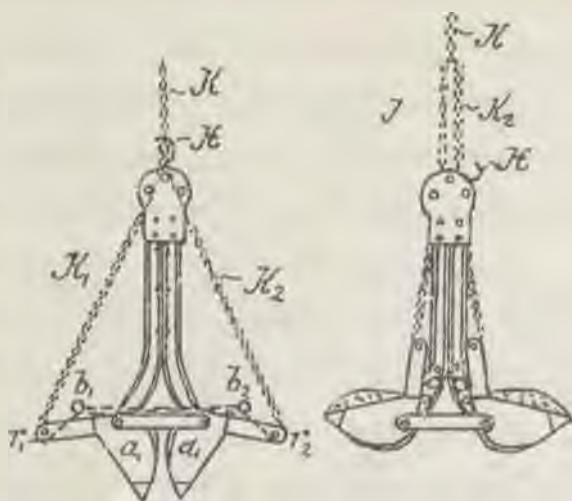


Fig. 180 a.

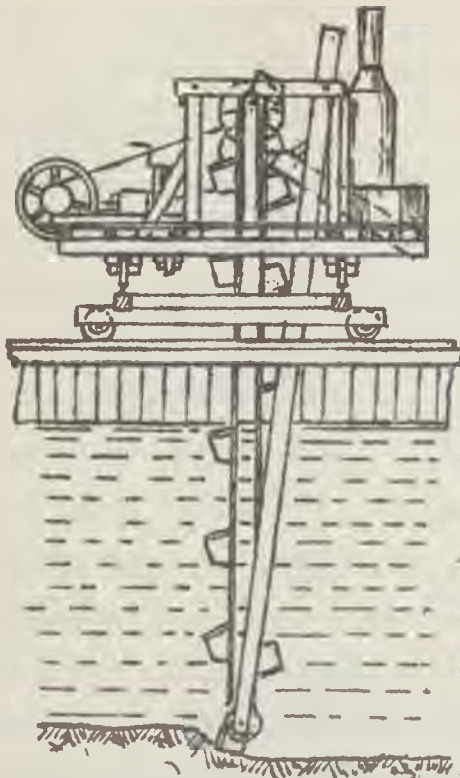
saaledes at Firkædet i Høden  $H$ , idet der atter  
trives op i denne, overføres til  $H$ , og  $H_2$  og derved  
drejes Skroterne om i den vandrættede Stilling;  
ved denne Bevægelse flyttes Skroterne og kan  
derefter hejses op.

Ogsaa Spandekædemaskiner kan anvendes  
ved smaa Byggeværker og Loukabrønde, idet  
Spandekæden stilles lodret. I Fig. 181 er vist  
en saadan Maskine. For et Stativ er der for-  
søen og forneden anbragt Skiver, omkring-  
hvilke en Kæde, hvortil Spandene ere fast-  
gjorte, kan bevæge sig, idet den øverste Skive  
drives af en Dampmaskine. Spandene ere af  
Jern og rummer i Regelen 5-10 l. Ved at ind-

føringerne er Høden  
 $H$  i Forbindelse med  
den øverste Ende  
af Stellet ved en  
herfra anbragt Krog  
 $H$  i Fastgribning  
med en Ring i  
Høden; naar Skro-  
tene naar Bundens,  
sluttes Høden  $H$ ,  
og Krogen  $H$  følger  
end af Fastgribning



satte ny Hædeled og samtidig forskyde Bjæl-



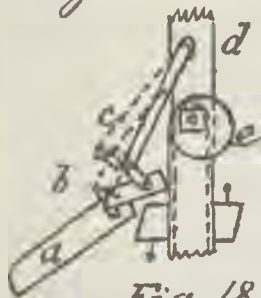
ken, der bærer den nedre Skive, med det som Udgravningsdybden efterhaanden forøges, medens Bevægelsen paa langs og paa tværs af Byggegrøfterne indskrænktes ved, at Maskinen er monteret paa en Vogn, som kan køre paa Skinner, udlagte over Byggegrøfterne, og denne Vogn bærer atter Skinner, gaaende tværs af de første, og paa disse køber Mo-

skinen. Fig. 181.

Lidendebevægelsen kan ogsaa frembringes derved, at Bjælken, som bærer den nedre Skive, er opkængt døjeligt til Vognen, saa at den kan svinges frem og tilbage som et Pendul.

Fylden tilføres ved af Spandene, naar de døjes rundt ved den øvre Skive, og folder derfor ved paa en skraat stillet Slisk, hvorfra den da bortføres. Sliskken maa være bevægelig, saaledes at

den skydes ind under Spænden, naar denne løp  
 for, og trækkes bort, naar Spænden skal passere  
 forbi. Automatisk kan denne Bevægelse af  
 Skidsken foretages ved den i Fig 182 viste In-  
 retning. Over-oven den faststaaende Skidske a



visker den bevægelige Skidske b,  
 drejelig omkring Foppen paa den  
 faste Skidske og holdt i Stilling  
 af Staugen c, som kan bevæge  
 sig om Foppen d; paa den Akk.

Fig. 182. sel (Drievskæm), hvor paa den  
 øvre Skive sidder, er ombragt Eksentrikken e,  
 som, for hver Gang en Spænd skal passeres,  
 løfter Staugen c og dermed trykker Skidsken  
 nedad.

Til Udgravning kan endvidere  
 anvendes Pumper.

Pumpens Løgnér føres ned i Grunden,  
 og den af Pumpen frembragte Vandstrøm kan  
 da løses og opstaaende en Del af Grundens  
 Materiale, som saa med Vandet føres op gjen-  
 nom Pumpen og ud gennem Trykret; sæd-  
 vanlig kan Pumpning kun anvendes, naar Bun-  
 den består af Sand eller Græs. Jo grovere Ma-  
 terialet er, des større Hastighed maa Vand-  
 strømmen have for at kunne transportere det.  
 Efter Boeniches skal Hastigheden (i m) være

$v = 12,5 \sqrt{\frac{d}{2}}$ , naar  $d$  er Hørsstørrelsen, og Vægtfylden af Hørene er 2,5.

Af Stempelpumper bruger man oskallede Slanpumper, hvor Stempellet er befestet til Cylindern og går ved Løderskiver (Fig 183). Almindelige Stempelpumper vil

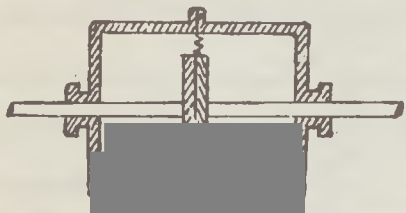


Fig. 183.

hurtig lide Skade paa Cylinder og Ventiler, ved at disse Dele slides af det op-pumpede Materiale. Hyppigst bruges almindelige Centrifugalpumper. Ofte anbringes Pumpen ved den nedre Ende af Sugrøret, og Bevægelsen føres da hermed ved en gemein Røret gaaende Aksel (Fig 184).

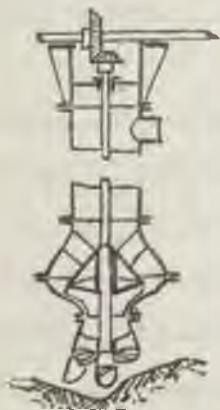


Fig 184.

Består Bunden af fastlejet Sand eller lerblandet Sand, kan man forsyne den nedreste Ende af Akse med et Elkesopparat, hvormed Bunden sønderskales og spredes.

Ved Vandstrøle = Sandpumpen (Fig. 185) sendes en Vandstrøm gennem den hjerteformede Udvidelse  $b$  ind i Stigrøret  $c$ , hvorved der føres en Sugning, som fører Sand og Vand opad gennem Røret  $c$ .



Fig. 185.

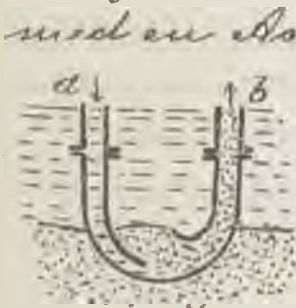


Fig. 186.

med en Afsugning foroven, og Trykretsens Ende er indsnævret, medens Stignets tilsvarende Del er vidt ud.

De to sidstnævnte Pumpeapparater egner sig særlig, hvor Grunden ikke er synkelig Vandholdig, således at man ved at bruge almindelig Centrifugelpumpe hurtigt vilde få tømt Gruben for Vand (næsten ligesom man kan afljølpe denne Ulempe ved at lade eller pumpe Vand ind i Gruben).

Til Oprensning af Sand har man ogsaa anvendt Trykluft. Fig. 187 viser en af Jansens konstrueret pneumotisk Ekskavator; igennem Røret A lades Trykluft ind i en ringformet Meffle b og derfor gen-

Virkningen ved Robertsons Sandpumpe (ogsaa kaldet hydraulisk Ekskavator) begrundes sig ligeledes paa Tryktestens Principet. Fig. 186 viser en sådan Sandpumpe, bestaaende af et Trykrør a, hvis igennem der pumper Vand fra en Trykpumpe, og et Stignør b, hvori Vand blandet med Sand trykkes op. De to Rør er forbundne ved en U-formet Bøjning med en Afsugning foroven, og Trykretsens Ende er indsnævret, medens Stignets tilsvarende Del er vidt ud.

De to sidstnævnte Pumpeapparater egner sig særlig, hvor Grunden ikke er synkelig Vandholdig, således at man ved at bru-

men Aabningerne c ind i Stigaiset, hvorefter  
 der frembringes en spølgsaende Strøm  
 af Sand og Vand igennem Stigaiset;  
 for at man kan anvende dette Appo-  
 rat, maa der stødigt vore rigeligt Vand  
 i Byggegrubau.

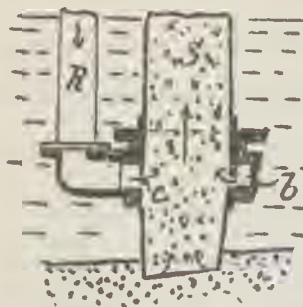


Fig. 187.

Angsaaende Fjærelse af sørlige Hæn-  
 dringer ved Udgørelsen, saasom  
 Sten, Erøstammer o. l. samt om Ud-  
 dybning i Klijopobund henvises til Vandbygning III.

## 2). Udførelse af Polofundamenter (Pilotering)

I mange Tilfælde, hvor Bundten er af en saa  
 dan Beskaffenhed, at den ikke kan bære det Byg-  
 værk, der skal opføres, gaar man til at anvende  
 Polofundamenter, idet man ved Slag eller paa  
 anden Maade daiver Pole af Trø eller andet der-  
 til egnet Materiale saa langt ned i Grunden,  
 at deres Besættelse faar en til Belastningen saa-  
 rende Støttelse. Polens Ende til at modstaa  
 Kræfter parallelle med Længderetningen kaldes  
 dels fra Friktionen mellem Polens Sidefla-  
 der og den omgivende Jord, dels fra den Be-  
 sættelse, som Jordlaget ved Polens nedre Ende er i  
 Besiddelse af. Hvis det nedelukkende er den  
 førstnævnte Aarsag, der regnes med, saaledes ved  
 blød Bund til stor Dybde, vil det i Almindeligh-

hed vore uidsendigt at bruge lange Pola (Boreanum  
 vokser med Polens Længde). Hvis der findes fast  
 Bund, under det blødeste Lag, behøver man i Reg-  
 lene kun at føre Polene et lille Stykke ned i den  
 faste Bund.

Polene kan ogsaa blive udsatte for Belast-  
 ninger i Retningen vinkelrette paa deres Længde-  
 retning - saaledes naar de skal danne Fudfot-  
 ning for Opfyldning af Jord eller Sten (Koller) og  
 Polens nedre Ende skal da, ved at blive  
 ført et passende Stykke ned i Grunden, af det  
 passive Jordtryk paa Polens Side hindres i  
 at give efter for Trykket fra den af Polene  
 indsluttede Byld. Den Dylde, til hvilken  
 saadanne Pole skal bringes ned, afhænger da  
 ikke af Størrelsen af en eventual lodret Be-  
 lastning, men af Størrelsen af de vandrette Kraf-  
 ter og af det passive Jordtryk, der kommer af  
 den paa gældende Jordset. Det er tidligere  
 ved Omtalen af Fudfotninger for Byggegrube-  
 naant, at man ved Rømnings af Spunnsagge  
 afskære vandførende Lag, og disses Bolig-  
 hed og Møgtighed vil i saadanne Tilfælde  
 være bestemmende for den Dylde, hvortil  
 Polene (eller Spunnsplankerne) skal føres ned.

Til Pole anvendes særlig Træ, og  
 Jernbeton; Polene bringes ned i Gr[ ]

## Ramning, Skyving eller Skræmning

a) Ramning af Pole. Ramningen består i, at man lader et langt Legeme gættogne Gange falde ned fra den øverste Ende af Polen, hvorved denne for hvert Slag synker et Stykke ned i Grunden. Jo mindre Nedsynkningen er for en vis Størrelse af det ved Faldet udførte Arbejde, des større er Polens Bæreevne. (se Bestemmelsen heraf se under: Beregning af Polefundamentet)

### Redskaber til Ramning.

Ganske smaa Pole rammes ned med en Meerkert af Jern eller med en Trækille (Fig. 188) af Egtræ med omlagte Yarninge og Skæft af Asktræ. Ved Brug af Trækille



Fig. 188.

idelægges Polehovedet (Polens øverste Ende) ikke saa meget som med Jernmeerkert.

Noget større Pole

rammes med en Hænderamme, bestående af en Klods af Egtræ af Form som et 8-sidet Prisme, for Enden forsynet med Yarninge. Til Klodsen er bnfæstet 2 eller 4 Hænderog, hvori Betjeningsmandskabet tager fat. Hver Mand kan regnes at kun-

ne løfte 10-12 Kg, Løfteløjsstæv er sjældent over 1 m. I Fig. 189 er vist forskellige Former for Hænderammer.

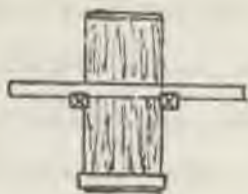


Fig. 189.

Undertiden søger man for Styling af Ramme Kladsen under Faldet ned i Polokorset at skære en Jernstang (Fig. 190), på hvilken Kladsen glider, idet denne er forsynet med

et tilsvarende længdegående Hul.



Fig. 190.

Forogør Ramningen ude i Vand, står Folkene på nogle Planker (Fig. 191), der hviler på 2 andre Plankestykker (Ridplanker), af hvilke det ene er slået på den Pol, der skal rummes, det andet på en af de tidligere rummede Pole; Folkene Vagt hjælper da ned til at bringe Polen ned. Polen rejser sig holdes i Stilling fra en Flaske. Stølle og Hænderammer bruges til Ramning af disse Stilladspole.



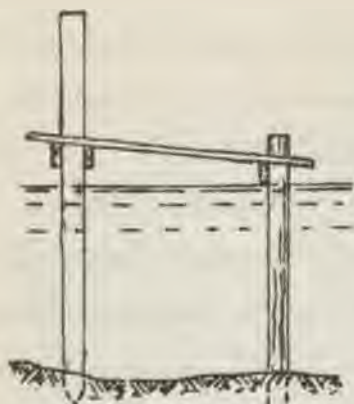


Fig. 191.

Magleren (b), som ved Skraastivene (eller Forbærdesivene) er støttet af mod Fodstykket, samt et Ramsløjt som tung Gæds, som man

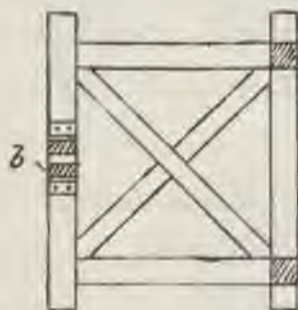
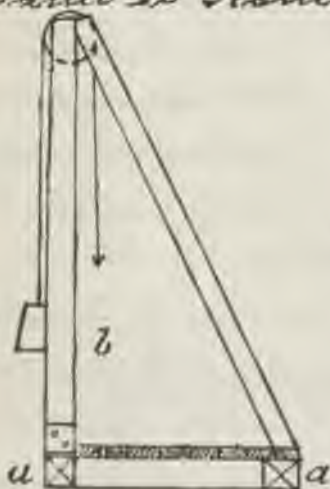


Fig. 192.

kan løfte og desuden lade falde med par Poler, icke Ramsløjt stadig under Besælgelsen er styret ved at moste følge langs

Magleren. Fodstykker, Magler og Skraastivene indrettes for det meste saaledes, at det holder let at skille ad, for et lille Transport af Rambukerne fra et Arbejdssted til et andet. De vigtigste Rambuernes Konstruktioner er: Pidskebuerne, Spilsambuernes og Damp-

Tridskrobekkenes Møglar. Den dan-  
nes af 2 Stykker Lønner, som sammenboltede for-  
over, og forneden befestede til Forstykkeket,  
saaledes at der imellem de to Stykker lades  
en Skidse oven, hvori Ranslaget styoos  
(Fig. 193). Dette er i Reglen af Stibjorn og  
har en Horn eller et Par Arme, som sættes

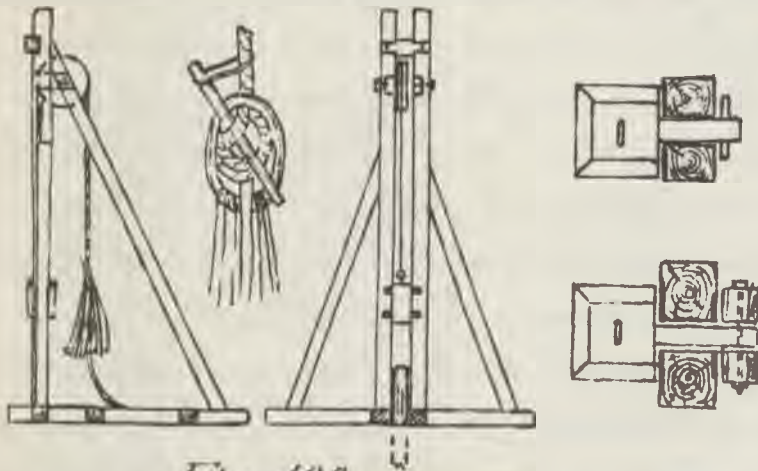


Fig. 193.

ind i Møg-  
lærens Skidse,  
og er bagtil  
forsynet med  
et Par Tror-  
spinde (Bol-  
te), som hin-  
der Ransla-  
get i at fal-  
de ud fra  
Møglæren; Trorspindene her, som vist i Fig.  
forsynes med Ruller. Til Beskyttelse mod  
Skidse Møglærens For side og eventuelt og-  
saa Bagsiden beklædt med Skinner af  
flaadt Jern, befestet til Lønneret med Skrue  
er med fersankede Hovder.

Ranslaget har foroven et Længdejorns  
Øje, faststøbt i Jernklodsen, og i dette er der  
splojset et Tror, der er ført over en i Møgla-  
rens Top anbragt Trorskive; ved Tror i Tror

løftes Ransloget, og det faldes, naar Tøvet slippes. Tøvskeiven maa have nogenlunde stor Diameter, da ellers Tøvestivhed og Tøvsforviktion vil give Anledning til for stort Arbejdstab. Diameteren maa nødvendig være mindre end 0,3 m, helst større. Tøvet maa være smukt for ikke at gaa for stor Modstand mod Bøjning, men ogsaa stærkt, da det slides meget; man bruger Tøv af Måvillia Flamp.

For at kunne sætte flere Mand til at trække i Tøvet, slås paa dette et Halvstak, og heri sættes en Frostok (Ters); en Tersen lægges en Færing, hvori der er befæstet Håndlinier, en til hver Mand. Håndlinierne er i Reglen af 12 Garns Line og forsynet med korte Frostokke (Håndtag), som hvilket Line man vil trække op, saa at Tøkket stadig kan føres i Brysthøjde, uafhængig af Tøvens Stilling. 1 Mand regnes at kunne virke med et Træk paa 10-15 Kg; Ranslogets Vægt er sjældent over 100 Kg, d. v. s. 6 à 10 Mandes Betjening. Løftehøjden er i Reglen 1 à 1,5 m. Der arbejdes med hurtigt paa hinanden følgende Slag, 20 à 25 Slag i Træk (som saakaldet "Følge" eller "Hede"), herefter et Rustereum paa 1 à 2 Minutter, og saa paa ny de 20-25 Slag o. s. fr. For at holde Tøvet yngre derunder Arbejdet. Med Tidskælle

kan man samle Pole mod Dimensionen indtil  
18 x 18 cm.

For at lette Flytningen af Bukken fra Pol  
til Pol indskrænker man undertiden Fodstykket  
til kun at bestå af et enkelt Stykke sand-  
ret liggende Timmer, hvori Møglere er tappet,  
og Afstemningen af Møglere foretages da med  
Forbordene, der føres ud til 4 Pløkker, sam-  
mede skæst ned i Jorden (Fig. 194).

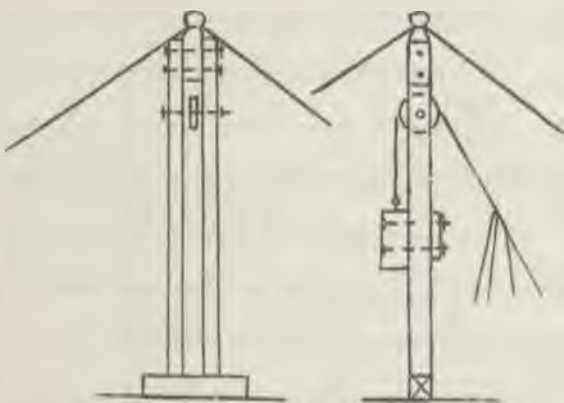


Fig. 194.

Paa Steder, hvor  
der er ringe Plads, f. t.  
i Gader, benyttes til  
Rammning af Fodfot-  
ningsvægge for smalle  
Byggegrænser den i Fig.  
195 viste Konstruktion  
af Ramværk. Den dan-  
nes af 2 ens sammen-  
byggede Ramværk, Fodstykkene består af Lang-  
strøer, hvortil Foderne af Møglere er fastgjort,  
og disse støttes dels ved en stærforbinding fore-  
ven mod dem lige over for støsende Møglere, og  
dels ved Skraastivere i Langstrøernes og Møglernes  
Plan. Ramværkene, som ustierligere man flyttes  
samtidig, bakes hen ad to Underlagsplanker.

Spilramværk (Moskir-  
ramværk) har i Hovedtrækkene samme

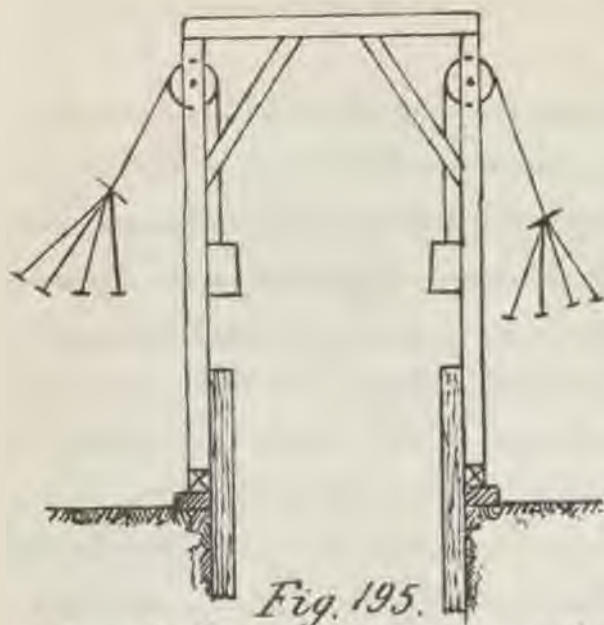


Fig. 195.

slaget hejres til Vejrs. Spillet kan drives ved Hænderkraft, eller ved Damp, Petroleum eller elektrisk

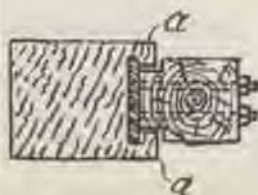
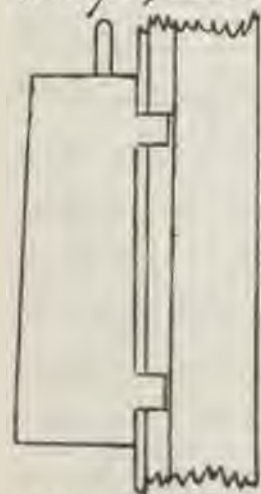


Fig. 196. 3-6 m.

Motor, og herefter benævnes Ransbilleben: Hænder-spilbænk, Dampspilbænk o. s. v.

Der bruges store Ranslag- fra 200 til 1500 Kg. og store Faldhøjder, 3-6 m.

Ranslagets og Maglorens Konstruktion er i Reglen forskellig fra den ovenfor beskrevne. I den i Fig. 196 viste dannes Magloren af et Stykke Lønner, som hvis Fosside der ved gennemgangsunde Bolte

Konstruktion som Ransbilleben, idet den ligesom denne består af en paa et Faldstykke anbragt Maglo, stillet af Skraastier; Ranslaget er her udstillet af en Kude eller et Staalrødstor, som vikles om en Tromle, hængende til et Spil, ved Hjælp af hvilket Rans-

er anbragt en Skinne af Jernplade; i Finnerne  
ret er den udarbejdet to Følse, medens Jernpla-  
den har samme Bredder som Finnerne, saaledes  
at den derved dannes 2 Riller; Rillernes Hoveder  
er fæstet i Skuden. Ramslaget er for oven  
og for neden forsynet med Linstøjersrunder, a,  
indstøtte i Ramslaget, og disse griber omkring  
Jernpladens Kanter.

Dannes Høgløse af et I-Jam (Fig. 197),  
griber de paa Ramslaget sidstende Arme om I-  
Jarnets Flange.



Fig. 197.

Fæstestokke

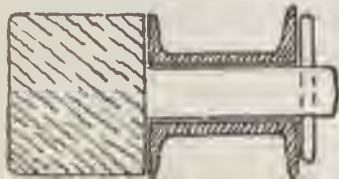


Fig. 198.

Man har ogsaa til Høgløse an-  
vendt 2 I-Jam (Fig. 198), Ram-  
slaget er da forsynet med en Kam,  
som rækker ind mellem I-Jarne-  
ne, og bagtil er forsynet med to  
Ophøjningen af Ramslaget fore-  
gaar, som før nævnt, ved  
Hjælp af Spillet; naar Ram-  
slaget derefter skal foldes ned  
paa Tølen, kan dette ske de-  
ved, at den Kobling (som de-  
helst, man ser en Frikkianskobling), der for-  
binder Drivarket med Trækken, udløses; ved  
denne Ordning maa Ramslaget sende sit Fald  
trække Ophøjningsrammen rundt, idet Skuden  
vikles af, og derved vil Slaget miste en Del af sin

Kraft. Denne Motor bruges derfor sjældnere og kun ved mindre Rombukke. Bedre er det at indrette det saaledes, at Romsloget udløses fra Forbindelse med Ophejningskoden, naar det skal falde. Romsloget er foroven forsynet med en Smestøjens Pølse og Ophejningskoden bærer for neden en saakaldet Lox, (Fig. 199) bestaaende

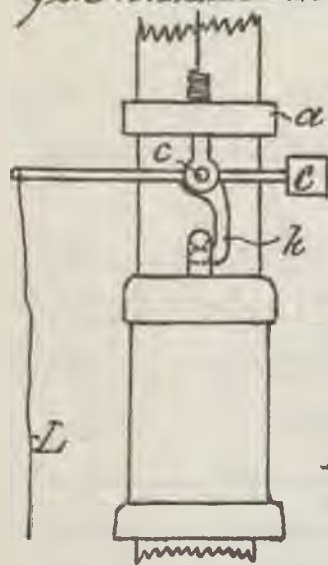


Fig. 199.



af en Jernklob a, som kan bærges op og ned ad Møglereu og styres af denne paa samme Maade, som Romsloget; til Jernkloben er befæstet en toarmet Vøgtstang, drejelig om Fjæveren c, og forsynet med Krogen k, som kan gribe ind i Romslogets Pølse;

denne er den, hvor Krogen ligger an, tildannet som en Q: Krogen holdes i Endgribning af Kantsproget c og bringes ud deraf ved Træk i Nipperlinien L. Naar Romsloget er faldet - i det Øjeblik Udløstringen sker, sættes Spillots Divorank ud af Forbindelse med Tramben - bringes Laksen ned til Romsloget, og Krogen falder i Endgribning med Pølsen, hvorefter den hives op paa ny o. s. v.

Trøkket i Linen kan udløses af en Mand

ved Rambuikken, eller Njoperlinien kan være bunden fast, saa at Udløsningen altid sker, naar Linen strammes, altsaa stadig i samme Højdestilling for Rambuget. Laksen med tilhørende Skold må være tilstrækkelig tung til at kunne trække Spiltroulen rundt, eller man må hals dem med Njoperlinien. Undertiden bruger man at anbringe en Fjeder imellem Laksen og Ophejsningskaden for at hindre, at Ophejsningen begynder med et Ryk.

Ved trædelt Høglar bruges af og til den i Fig. 200 viste Løks; de to øverste Arme holdes fra hinanden ved en Fjeder; Udløsning tilvejebringes ved, at der i en vis Højde, svarende til den indskede Faldhøjde, anbringes et Par Skrager, med hvilke de øverste Armes Endes støde an, hvorved Laksen løsner sig.

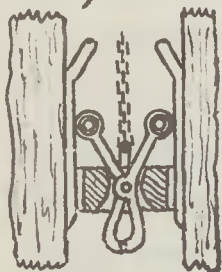


Fig. 200.

Ved Rømming af skraat stillede Pole må man give Høglaren en tilsvarende Hældning; man kan lade Bukken holde saavel forover som bagover. Hældningen kan ved lette Rambuikke - Hovedspilbukke - tilvejebringes ved, at man klodser op under den ene Side af Rambuiksfooten; man dette tager altid nogen Tid, da man ikke



gødt kan flytte Ransbukken fra Pol til Pol i den skraa Stilling, og Opkløstningen skal derfor anbringes og fjernes for hver Pol.

Drives Spillet af en paa Fodstykket staaende Dampmaskine eller anden Motor, er det for besværligt at anvende denne Fremgangsmåde. Man kan da indrette Møglere til at løgges skraat frem eller tilbage, ved at Skraastivene, der støtter Møglere, kan ændre Stilling. Møglere og de to i den nye Plan liggende Støtter er da de sædvanlige omkring Bolte i Ransbukkefoderen, medens de bageste Skraastivene befestes til Fodstykket gennem et med Huller forsynet Vinkeljærn (Fig. 201).

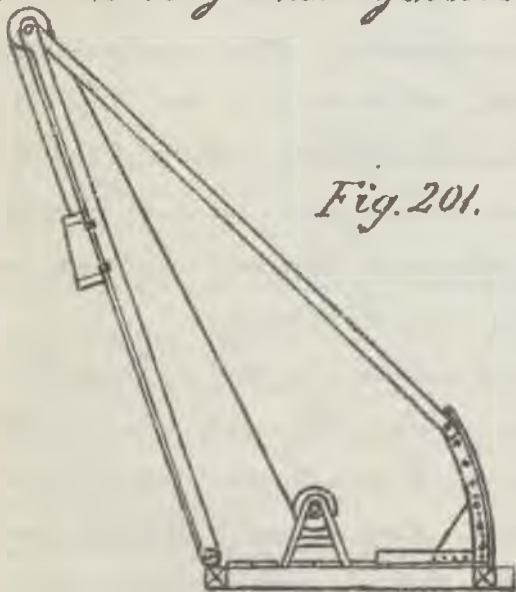


Fig. 201.

Skraastivene kan fastklydes op og ned ad Vinkeljærnet, og man sikrer den ønskede Stilling af Møglere ved Bolte gennem Vinkeljærnets Huller og Pjer for de Jærbeslag, hvor med Skraastivernes nære Ende er forsynede.

Den skraa Stilling af Møglere kan ogsaa tilvejes bringes ved den i Fig. 202 viste Konstruktion. De bageste

Skroostivene, som er forbundne med Møgløsen

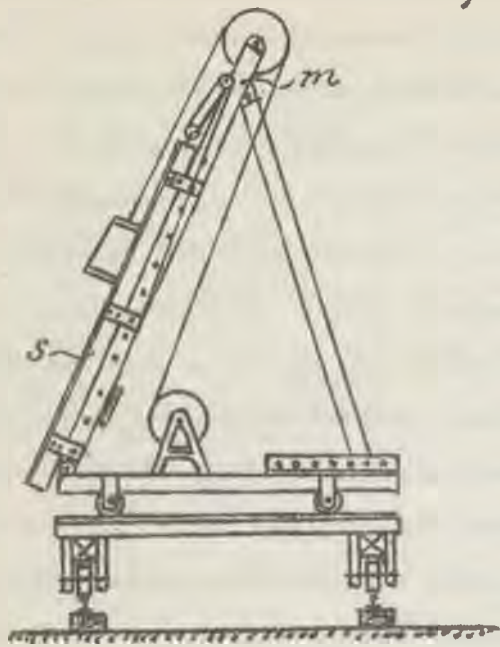


Fig. 202.

stede til Fødestykket.

foroven ved Chaenier, kan  
formeden berøres mellem  
vandret liggende Vinkel-  
jern, befestede paa Fø-  
stykket og forsynede med  
Huller, og fastholdes ved  
Bolte gennem Vinkel-  
jernene og Gjæberne i  
forskellige Stillinger,  
idet ogsaa her Møgløsen  
og de i dennes Plan lig-  
gende Skroostiller for-  
meden er drejeligt befo-  
stede til Fødestykket.

Skal Palen rummes  
saa dybt, at Palehovedet derved kommer  
under det Stillads, hvorpaa Ransbekken staae,  
benytter man en Lønbremogler (Fig. 202),  
hvorpaa Ranslaget styres under Ransingen.  
Lønbremogleren s er ophængt ved en Følge til  
Bjælken m, saaledes at den kan flyttes op og  
ned ad denne, idet den kan fastholdes i  
forskellige Stillinger ved Jernbøjler og Bolte.  
Møglørens Højde er bestemt af, at man maa  
kunne paa Palen ombærgt, idet Ranslaget da  
er hejst til Tøps.

For det meste anbringer man saavel Spil, som den Maskine, der skal drive Spillet, paa Rambu-  
boksfoeren, og hele Rambuikken bliver da meget  
tung, navnlig naar der til Driekraft anvendes  
Damp- saelig Dampkedlen saer til-, mindre  
tung bliver Rambuikken, naar Spillet drives  
med Elektromotor. For at lette Flytningen af  
Rambuikken fra Pol til Pol legger man Ruller  
(Rundholter eller Yarns) under Fodstykket,  
hvilende paa Langstrier (Fig. 203), Buikken

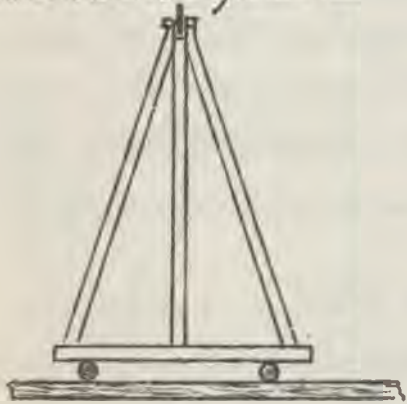


Fig. 203.

bokkes da frem med Yarn-  
stanger eller Haandspoger.  
Rambuikken kan ogsaa vere  
forsynet med fire Hjul, saa-  
ledes at den kan køre paa  
Yarnskinner; Flytningen kan  
i saa Fald ske ved Hjælp af  
Spillet, idet dette er forsynet  
med Spillrop, som hvilken

der lægges en Løber fra en Følge, hvis ene Blok  
er fastgjort til Rambuksfoeren, medens den an-  
den er befestet til en Pol et Stykke borte i den  
Retning, Rambuikken skal køres.

Større Rambuikker er ofte forsynet med end-  
nu et Løst Hjul, ved Hjælp af hvilket Rambuikken  
let kan flyttes noget frem og tilbage i den  
Linie, i hvilken Polene rammes, altsaa vin.

Kollet paa den ovenfor omhandlede Hænsætning; den ene af Akslerne for disse Hjul er da forsynet med en Fremle med radiert rettede Huller; ved at stikke en Jernstang ind i et af Hullerne kan Aksele drejes rundt, og Bækkene hoves frem eller tilbage (Fig. 204).



Fig. 204.

Underetiden har man anvendt Spil og Dampmaskines et Stykke bogved Rumbukken p. E. inde i Land, naar selve Bækken staa paa interimsistisk Stillads, og da først Ramtonet - et Staaltræsdstav - fra Spiltrum- len gennem en Eedblok ved Møglernes Fod over Fjorskisen til Laksen. Man kan ved denne Ord- ning gøre Stilladset spinklere.

Ved Haandspil bruges Ram- slag paa 200 - 600 Kg; ved Motordræne Spil Ram- slag paa 500 - 1500 Kg.

Størrelsen af det til Pasning af Rumbukke fornødne Mandskab afhænger af Spillets Art og Ramslogets Vægt, og varierer fra 3 til 6 Mand; i alle Tilfælde kræves 1 Mand (Førner) som For- mand; han passer og styrer Tølen under Ram- ningen, sædvanlig 1 Mand ved Skipsperlinen; samt, ved Haandspil, 2 à 4 Mand til at drøje Spillet. Ved Dampspilbælt 1 Maskinist og 1 Mand til at transportere Skub og Vand. Ved elektrisk dræne.

Spil kan dens sidste endes. I Almindelighed kan der med Hæmspilbude class 1 à 1½ Slog for Månet. Ved Dampspilbude 5 à 7 Slog for Månet. Ved disse sidste er det Koldspil og af Løsen der tager mest Tid. Den Tid, der medgaaer til at flytte Roubukken og rejse og stille Bøden, spiller for det meste større Rolle end den Tid, der bruges til selve Ranningen. Ividtindtil kan det, særlig ved Ranning af Bøde i Landbund, være stor Betydningset Ranslogene følge hurtigt efter hinanden, isét Bøden da stadig holdes i Rystelse, saa at Landet ikke får Tid til at lejre sig tæt omkring Bøden og dermed forøge Modstanden (Bæktionen) med Bødens Støvsynke.

(Man kan således for en Plukke med i Land ved at belaste den og sætte den i Rystelse ved Slog med en Muckent paa Lidens ødend)

Af Roubukke, hvor Slogene følge hurtigt paa hinanden, skulde først nævnes: Roubuk med Rantivevligt Hæls. 7 Fj 305 er vist en søsøn af Hælsk v Hambærskø Konstruktions. Høden H er en Galls Høden, som løber om to Ledestier, anbragte forover og forunder paa den tværsatte Høden, og er først over den en Dampvæskens deesse Høden skive J, Høden begynder sig iøvnen Slog.

lesens to Dole stadig samme Vej, søledes at man  
 hele Tiden under Ram-

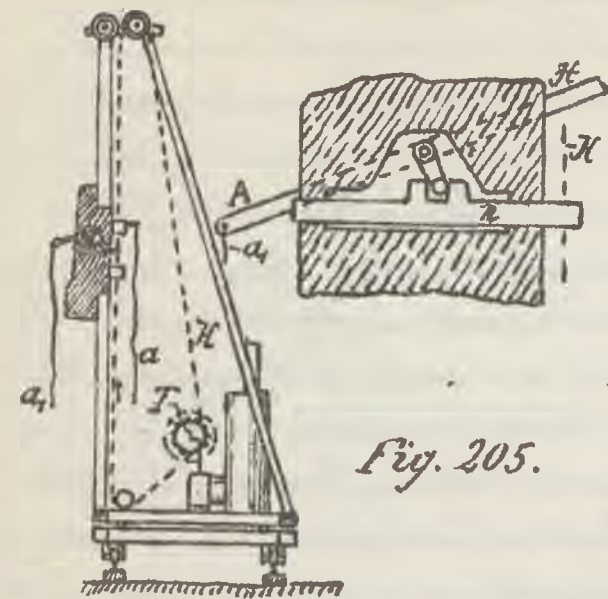


Fig. 205.

ningen kan lade Damp-  
 maskinen løbe. Ram-  
 slaget glider fast langs  
 Kogleren, men styret  
 af Lemmen, og bliver kun  
 toget med af Hoden,  
 naar en Rigel R, som  
 sidder i en Kanal i  
 Ramslaget, bliver skub-  
 bet frem, saa at den  
 gaaber ind mellem to

Hodeled; naar Riglen trækkes tilbage, bliver  
 Ramslaget fast og foldes. For at Hoden ikke  
 skal blive skubbet tilbage af Riglen, har Ram-  
 slaget to Bøjler, som fatter en Hoden.

Bewægelsen af Riglen iværksettes ved Hjælp af  
 Vægtstangen A B med en fastsiddende Modbringer,  
 i Vægtstangen er fastgjort to Liner a og a<sub>1</sub>; ved  
 Træk i a<sub>1</sub> bringes Riglen i Endstilling, ved Træk  
 i a redlides Ramslaget. Uoldemingen kan fore-  
 gaa automatisk, ved at der i passende Højde an-  
 bringes en Stopper, med hvilken den ene Arm  
 af Vægtstangen støder, naar Ramslaget er næret  
 til den bestemte Højde, fra hvilken det skal  
 falde. Med en saadan Rambuk kan man med

et Ranslag paa imidlertid 1800 Fg og Faldhøjde 1.5 m  
opnaa en Hastighed af 12 Slag pr. Minut.

Fig. 206 er vist en anden  
Konstruktion, System Cassie, hvor Ranslaget  
saavel udløses som bringes i Ind-  
gribning automatisk. Rans-  
slaget B, som styres langs Mæg-  
leren paa sædvanlig Maade,  
har en om et Led drejelig Hage  
H, der af en Fjeder trykkes ind  
mod Hoden. Denne løber paa  
Rullen ved Foden af Mægleren,  
bag denne, ogsaa til den isere Ende  
af Ranslaget, her over en  
skraa Flade og omkring en  
paa Rammen R sidende

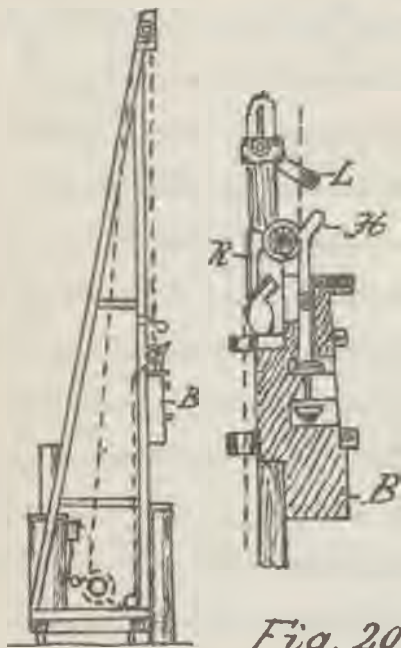


Fig. 206.

Rulle og derfra paa Mæglerens  
Forside op til den iserede Skive; Rammen R kan  
glide paa Mægleren uafhængig af Ranslaget, men ikke  
komme forbi dette. Naar Rammen er ført ned til  
det paa Polen staaende Ranslag er Hagen H i Høj-  
de med Rullen og bliver af Fjederen trykket ind  
i Indgribning med Hoden, saa at Ranslaget  
løftes, idet det fører Rammen med op. Til Ud-  
løsning tjener et indstilleligt Anslag L paa Mæg-  
leren, idet Hagen, naar den naar saa højt, tryk-  
kes ned fra Hoden, hvorefter Ranslaget falder.

Stroket derforan glider Rammens R ved sin Vigt nedad, idet den med Rullens skubber Høden foran sig, og idet den atter naar Ranslaget, der står paa Polhovedet, falder Høden i Indgribning o. s. v.

I Fig. 207 er vist en Rambuik uden Spil. Den består af en liggende Dampcylinder, hvis Stempelstang er forsynet med en Skive a, over hvilken Rammets ø er ført; Rammets ø går videre over en Fjedde b og den lille Skive c til Ranslaget, hvortil det er befæstet; den anden Part går over Skiven d til Polhovedet, og er fastgjort her. Indledes Damp i Cylinderrum, skubber Skiven a fremad, og Ranslaget heves; lukkes Dampens plesdeligt, falder Ranslaget. Indledning af Damp reguleres med Håndtaget h, medens Aabningen for Dampens foretages automatisk ved Stempelstangens Bevægelse. Faldhøjden bliver stadig den samme uafhængig af Polens Stilling i Faldhold til Rambuikkens. En Ulempe er det, at Ranslaget ved sit Fald skal trække Løret med sig over Skiverne.

Til Ramning af mindre Pole og Plunker er undertiden anvendt den i Fig. 209 viste Anordning. Ranslaget er befæstet i den ene Ende af en Drejse R, som føres



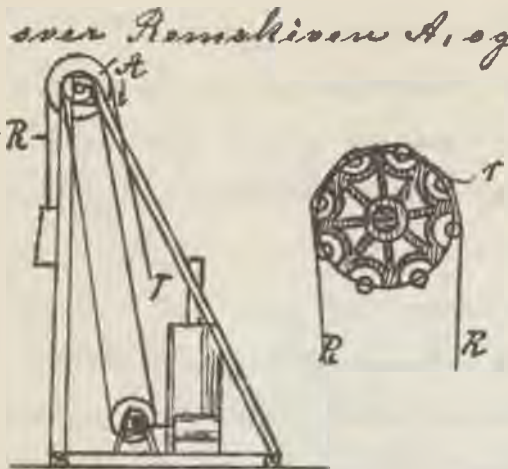


Fig. 2070.

over Rensskiven A, og denne besøger i den ved Pindens angivne Retning af Dampmaskine eller anden Motor.

I den anden Ende af Remmen er fastgjort et Fær; naar der af en Mand uolnes et Fæsk i Færet, lægger Remmen sig fast med Rensskiven, og

ved Friktionen tager denne Remmen med, og Rensslaget løftes. Naar der slækkes af paa Færet, kan Remmen glide paa Rensskiven, og Rensslaget falder; færdig Virkning paa man naturligtvis ikke af Faldet, da Rensslaget skal trække Remmen og Færet ind sig, og der altid er nogen Friktion mellem Remmen og Skiven, selv om Færet er sløpt. Man har for at gøre Rensslagets Fald mere frit, anbragt smaa Ruller  $\kappa$  i Forsdybninger af Rensskivens Foriseri, og disse Ruller trykkes ud af Fjedre. Naar Færet var sløpt, løb Remmen paa disse Ruller og blev holdt fri af Rensskiven, ved Fæsk i Færet trykkes Remmen Rullerne ind i Forsdybningerne, saa at Remmen kom til at ligge om mod Skiven.

Endnu hurtigere paa hivan-

den følgende Slag end med de oven for beskree-  
ne Rømbukke kan man ogsaa med de direkte vir-  
kende Damprømbukke, de saakaldte Damprammen.  
Ved disse kan man ikke ogsaa saa stor Føldhøjde  
som ved de tidligere beskreeue; men til Jærgeled  
bruger man meget tungt Rømslag; dette er isg  
for sig en Fordel, thi ved de mindre Føld-  
højder knuses Polsheredet ikke saa let.

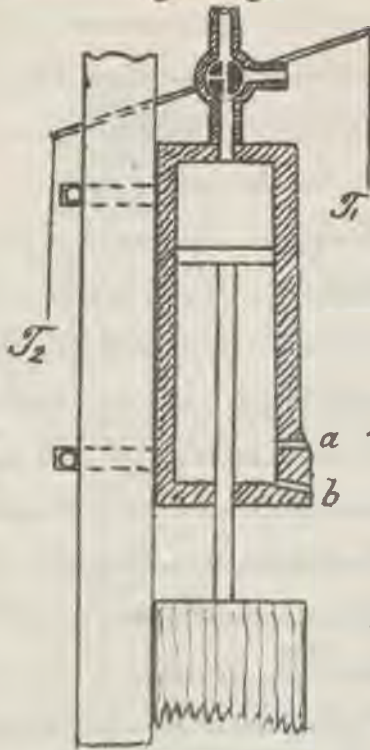
Damprammen adskiller sig fra den almin-  
delige Damprømbuk derved, at Dampen be-  
ges direkte til Rømslagets Løftning. Den be-  
staar af et Rømbukkestativ: Møglar, Fødtlykke  
og Skraastivere; paa dette er anbragt en  
Dampkøstel, hvorfra Dampen gaaer en Jær-  
meslange, et ledet Jærmar eller et Følskops-  
rør føres til Rømslaget; endvidere findes paa  
Rømbukken et ved Damp dæret Spil, hvor-  
med Rømslaget kan løftes, naar Polen er fæ-  
dig sammet, og til Ophøjning af Polen, naar  
denne skal stilles an ved Rømbukken.

I Fig 208 er vist Locomotivets kølest  
Figg's) Dampramme. Rømslaget er dannet  
som en hul Cylindar med Stempel og Stem-  
pelstang; denne krøler paa Polsheredet.  
Rummet under Stemplet er gaaet i Afskær-  
gerne a og b i Forbindelse med Luften,  
medens Rummet over Stemplet ved Manø-

rising af en Tregangshane kan rettes i For-



Fig. 208.



binnedelse, enten med  
Dampkedler eller  
med Luften. Ram-  
slaget styres ved, at  
det gaiber om Møgler-  
ren mod to Bøjler,  
men synker især sigt  
frit ned ad samt sidst  
med Polen. Ved at  
trække i Linen  $F_1$ ,  
løftes Ramslaget, men  
det har været sin sø-  
ste Stilling, hvad der  
uværetes, ved at Damp

strømmen ud ad Hullet  $a$ , trækkes i Linen  
 $F_2$ , og Ramslaget folder. Ramslaget gives en  
langsgtig Form (1-2,5 m langt), for at for-  
søge stor Faldhøjde, som mulig.

Når Polen er sammet til fuld Dybde,  
hejser man Ramslaget op ved en Kæde, der  
gør over en Skive ved Møglereens Top.

Ved den her beskrevne Konstruktion er  
der forskellige Møglere; Dampslangen, der for  
hvert Slag besøger sig op og ned sammen med  
Ramslaget, vil let lide Skade herved, den  
Damp der fortættes til Vand i Cylinderen,

vil - selv under ved Hullet & er sørget for Afløb-  
sive med lange Stempelstangen og gise Polerenden  
blød, og Stempelstangen vil bese sig ned i Polen.

ved Hullet er Hambroks Dampsumme  
(Fig. 209) er disse Møbler delvis udføret.

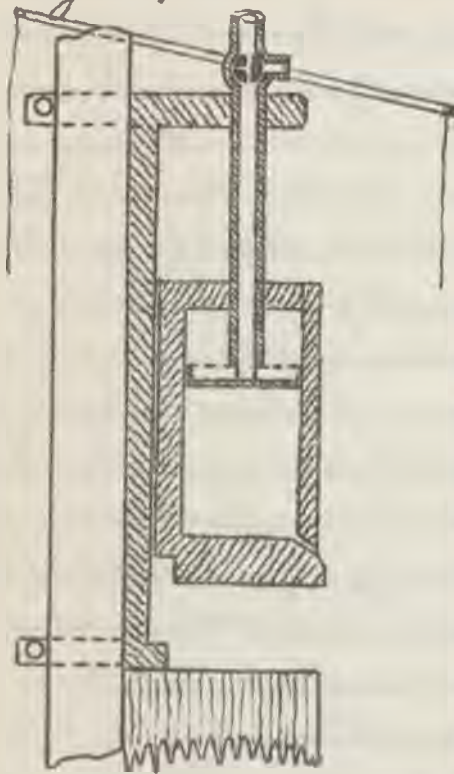


Fig. 209.

herfra til Luftten. Rørslaget dannes af en  
hul Cylindere, der formodes her en Udførs-  
ning sørende til Yarnstativets fremspringende  
Kant, det glider op og ned ad Yarnstativet  
og er styret af dette. Dampledningen skal  
her ikke følge Rørslagets Bevægelse, men  
Rørslaget, og er derud mindre udstet for Slid.

Stempelstangen vender her  
opad og er fast forbundet  
med et Støbejernstativ,  
der kan glide op og ned  
ad Møbleren og under  
Rammingshøiler med  
en fremspringende Kant  
paa Polerenden. Stempel  
og Stempelstang er hule og  
gennem en Trængselhane  
i Forbindelse med Damp-  
ledningen, saaledes at der  
kan indledes Damp til Rum-  
met over Stemplets, og ellers  
ad dens Udgang for Dampen.

Dampsummen af denne Hønstæktstien leveres med Rømslag paa inddtil 2000 K<sup>g</sup>, Løftelighed inddtil 2,7 m og en Slaghyppighed af 30 pr. Minut.

Lirichis Dampsumme er indrettet paa samme Maade, som Menck & Hambrocks, blot med den Forskel, at Damptilstrømningen og Afstrømningen reguleres ved en vandet Glieder i Stedet for ved en Fregangskran, og Gliederen berøres af selve Rømslaget, saa man kan spore den Mand, der ellers skulde passe Kranen. Naar Rømslaget kommer op i sin øverste Stilling, skubber det Gliederen i Afstrømningsstilling, og i den nederste Stilling sker den modsatte Bevægelse. Slaghyppigheden kan med denne Dampsumme drives op til 50 pr. Minut.

Til Ramning af Jernbetonpæle har man bygget meget store Rømsbækkene og indrettet dem saaledes, at Rømsbækketivet kan drejes om en Løp ligesom en Springkran, hvorved man sparer med Rømsbækkens Ophøjningskæde at kunne tage de i Forhold til Pæle meget tunge Jernbetonpæle fra Fællier, som kører paa Løp og Rømsbækkene, og saaledes bringes fra Støbestedet til Arbejdspladsen, og stille dem an under Rømsbækkene. Endvidere har man for Ramning af disse Pæle benyttet Rømslag paa inddtil 4000 K<sup>g</sup>.

Poles Tildannelse til Ramning.

Tropole forsynes for det meste med Spids; men ofte afskæres de simpelt hen med et polart sknit vinkelret paa Længden. Fordelen ved Spidsning er, at Polen trænger lettere ned i Grundten. Ulemper ved et at Polen, naar den møder Sten, kan flaae op for sig selv; endvidere mister man lidt i Polslængde, idet Spidsen kun delvis kan regnes med til den nyttige Længde, og endelig faar Polen under Ramningen let tilbøjelighed til at vandre til Siden, nemlig naar Polspidsen ikke nøje folder sammen med Polens Længdeløkke. Spidsede Pole anvendes mest ved fast læst Bund, hvor Polene har vanskeligt ved at trænge ned, de polart afskaarne Pole bruges ved sandet og gødet Bund.

Polerspidsen gives i Reglen Form som en firsidet slank Pyramidestub - ogsaa ved runde Pole - afsluttet ved Enden ved en but Pyramide med Topvinkel ca.  $90^\circ$  (Fig. 210), Spidsens Længde gives 1.5 i 1.75 Gangs Polens Tykkelse. En Polen kunne, skinner man en Længdeløkke for hele Polen og lader denne være bestemmende for Spidsen.

Spanspole spidser man skraat (Fig. 211),



Fig. 210.



Fig. 211.



Fig. 212.



Fig. 213.

saaledes at de af sig selv søger ind  
imod den tidligere rammede  
Spænpole. Spidsplanker, der  
rammes bag Bolværksflagen,  
spidtes ensidigt og skæret, saa  
at de under Ramningen søger  
saa vel ind mod Flagen som  
mod Naboplanken (Fig. 212).

Når en Pol rammes  
i haard Bund vil der komme  
et Øjeblik, hvor Polen flækker  
ud for enden (Fig. 213), fort-  
sætter Ramningen vil Polen  
ikke synke yderligere, men  
sporede sig ud som en Kist  
for enden. Skal Polen senere  
indsættes for Tøjle, vil den  
staa fast nok; ogsaa med  
Opstrækning vil den yde god  
Modstand, mere, end hvis den  
ikke var flasset ud. Gælder  
det derimod om, at staa for Side-  
tøjle, - saaledes som f. E. Bolværks-  
pole skal det - vil der altid være  
Fare for, at den skrider ud,  
hvis den ikke er rammet tilstræk-  
kelig dybt ned: saa langt ned, at

det passive Jordtryk paa Polens Lidoflader bli-  
ver stort nok til at modstaa de paa Polen virken-  
de Lidetryk. I saadanne Tilfælde kan det  
være uiovenstigt at rumme Pole dybt ned i fast  
Grund, og man er saa vidt til at beskytte Pole-  
spidsen mod at fløse ud. Dette kan gøres ved  
at forsynes Polen med en Polsko af Jern. Gjør  
ved Anvinding af Pole gennem Faskinløg giv-  
er man Polespidsen en saadan Beskyttelse.

Ved Konstruktionen af Polsko må man sær-  
lig have Opmærksomheden henvendt paa, dels  
at Polens Anlægsflader med Skoen ikke bliver  
for lille, da Skoen ellers let trykkes spi i Troet,  
dels at Skoen befæstes saaledes til Polen, at den  
ikke smiges af, naar Polen træffer paa Sten.



Fig. 214 viser en Stibojærsko, be-  
festet med en i Polens Akse an-  
bragt Spidsbolt, forsynet med  
Mødbøger; der er god Anlægsfla-  
de for Polen, men den sidder ikke  
gødt fast.

I Fig. 215 er vist en Sko, bestaa-  
ende af en firsidet Spids, hvor-  
til der er sæt 4 Luedojærusflige, som gaa-  
er op langs den pyramideformede tildannede Polende.  
Befæstelsen sker med Spidsbolte eller Spiger; Hæl-  
lerne i Fligene for Spidsboltene kan man



gøre ovale, således at Født under Ramningen kan mases noget nedre ved Spidsen, uden at Boltene ved denne Berørgelse af Skoen i Forhold til Polen klippes over.



Fig. 215.

En simpel og ret brugbar Polsko kan laves ved at sammensveje 4 Stk. Flodjern og tildanne den sværeste Del som en Spids, idet Flodjernstykkerne iøvrigt højes op og danner Flige, som med Spiger fastgøres til Polen. (Fig. 216)

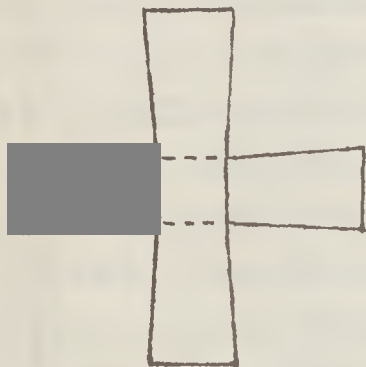


Fig. 216.

En meget solid Sko er vist i Fig. 217; den består af en Støbejernsklod, foruden tildannet som en stump Pyramide, hvortil der

er nittet 4 Stk. Vinkeljern, som gaar op langs Polandens Hjørner og er befæstede til Polen, enten ved Spidsbolte eller ved gennemgaaende Klinkbolte eller ved begge Slags i Støvning.

Den såkaldte Hasspolsko dannes af sammensvejet Flodjern eller af Støbestaal; den omslutter hele Polanden og befæstes til den med



Fig. 217.

skore et dybt liggende vandførende Løg.

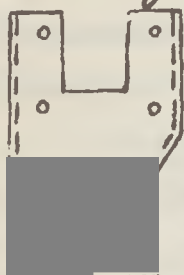


Fig. 218. lige Foranstaltninger til Be-

skyttelse af Polehovedet, idet man sædvanlig  
består af de yderste Dele af Fæet (Splinteren),  
da disse ellers let flækker op og splinterer fra

(Fig. 219). Skal der rummes trædt og  
lange paa en Pol, sætter man dem, der  
der drives en Smødeforsuring ned om  
Polehovedet, idet man forinden spid-



Fig. 219.

ser Polen lidt til (Fig. 220), Ringene  
ansluttes væsentlig hen Fæet. Hornene og gøres  
gørne en lille smule korrisk. Ved fiskekantede

Klinkbolte el-  
ler Spidsbolte.  
De anvendes  
mest til Spuns-  
pole, der skal  
rammes dybt,  
saaledes naar  
det drejer sig  
om resten  
Spunsvojs af-

Polens i sine Ende - Pole-

hovedet - afskæres vinkelret paa  
Længdesaksen; skal der ikke ram-  
mes videre hovedt paa Polen, be-  
høver man ikke at træffe sæ-

Pole kan Ringen være firkantet, dog med afrunde-  
de Hjørner; for det me-  
ste anvender man runde  
Ringe saavel ved  
Rundpole som ved  
firkantede Pole.

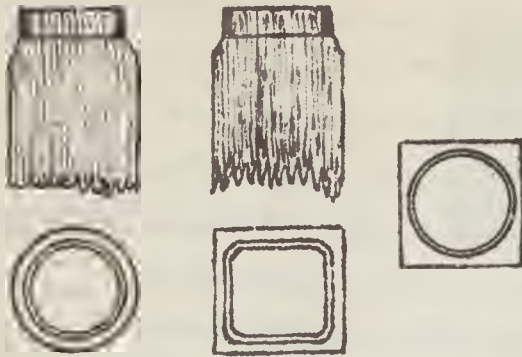


Fig. 220.

Ved Spændpole ram-  
mer man ofte to Pole ad  
Gangen, da kan de sam-  
les med smaa Jern-

Klammer for hver 1.5 m og forsynes med en fælles  
Ring af aflang Form (Fig. 221). Først maa nokke  
lidt over Kanten af Ringen, da denne ellers let brydes  
i Stykker af Ranslag.

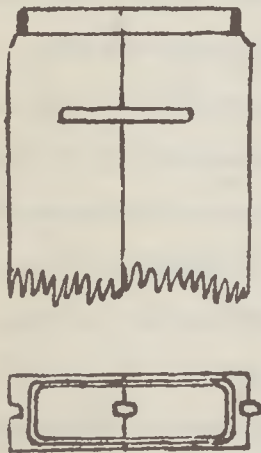


Fig. 221.

Stykke af, og da ringe forsynes. I hvert Fald  
maa en saadan Ranslag altid foretses, især  
naar Pole er færdig rammet, da den iverste

Selv om Pole er forsynet  
med Ring, kan den godt flasse  
ud, naar der sammes lange spa-  
den. Den udflassede Del dan-  
ner en elastisk Tude mellem  
Pol og Ranslag, hvorved dennes  
Festehering forringes. Man kan  
derfor under Ramningen bli-  
ve nielt til at ranske Pole,  
d. s. s. skære det iverste delagtige

Det ikke er skikket til at være Boreflade. Ved Bestemmelse af den nødvendige Polslængde maa man altid tage Hensyn til Reuskaringen og give Polen en Overlængde paa 0.25 - 0.75 m.

Under Ramningen kender man, at en Pol rammer, selv om den er ringet. Undertiden kan man nok bruge Polen i Fundamentet til Fæds for Bestaaeligheden, men skal den ramme længere ned, maa man lægge Spændesvingen uden om den paa det Sted, hvor Rammen er, og derefter fortsætte Ramningen med en ny Plag. Fig. 222 viser Spændesvingen

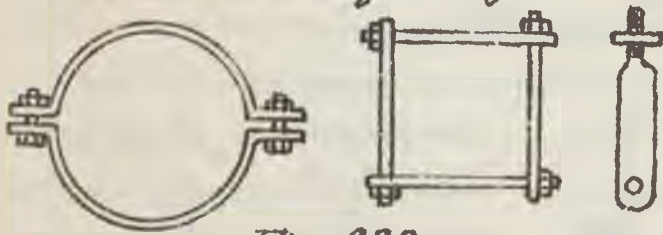


Fig. 222.

for runde og firekantede Pole.

Lige Regel rammer man Polen med Rodenden

spod; navnlig for Pole, der skal række op over Vandet, har det Betydning, at det maa være fulde af Løst uden spod. I blødt Bund har man undertiden rammet runde Pole med Rodenden nedad, særlig naar de har skullet modstå Opstrækning, idet Koniciteten vil hjælpe til at holde dem faste.

Yanupsale af Profilsjarn rammes uden særlig Fildannelse. Ved rørformede Pole anbringer man forneden en Støbesjarns-

sko og foroven et Støbejernskred, med hvilket Randslaget falder (Fig. 223). Gjæmpolepom skal staa i Saltvand, naar man beskytter ved at smelte dem med Beton eller ren Cement; man kan saaledes ramme et mindre stærkt Jernrør — dette har man undertiden dannet af 4 sammennittede Kvadrantjern —, og uden om dette et Rør med ringe Gødestykkelse, og da vedstøbe mellem de to Rør. I Fig. 224 er vist en af Augsburg Maschinentabrik, Nürnberg, patenteret Fremgangsmåde til Fremstilling af saadanne Pole. Den egentlige Pole dannes af et med en Støbe-



Fig. 223.

jærnspejls forsynet med Jernrør, og uden om dette er et videre Jernrør af mindre Gødestykkelse; det vide Rør er ligesledes forsynet med Spejls, men denne er delt i to Dele efter en Plan a-a, hvilket paa Polens Akse, isat den indvendige Diameter af Spejls-

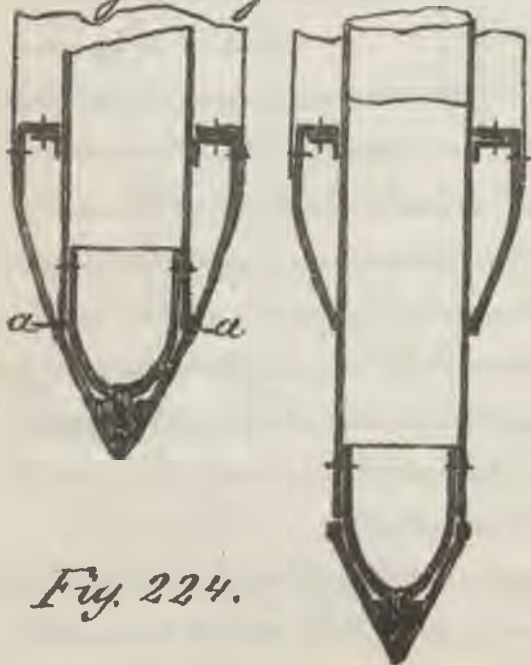


Fig. 224.

forsynet med Jernrør, og uden om dette er et videre Jernrør af mindre Gødestykkelse; det vide Rør er ligesledes forsynet med Spejls, men denne er delt i to Dele efter en Plan a-a, hvilket paa Polens Akse, isat den indvendige Diameter af Spejls-

sen ved a-a er lig den ydre Diameter af det svære Rør; de to Dole er samlede med tynde Nitter. Man sammer da først det vide Rør et Stykke ned i Grunden og fjæer derefter den egentlige Pol (Røret med den større Godstykkelse) ind deri; ved Røring paa dette skilles det vide Rørs Spids ad i Suit a-a, og den nederste Del af Spidsen fjæes med Polen ned i Grunden til den Dybde, hvortil Polen bliver rammet, medens det vide Rør bliver sidderende som en Kapsel omkring Polen, og Mellemrummet mellem de to Rør kan da udfyldes med Beton.

Jernbetanpole maa, naar Bunden er haard, forsynes med Sko; denne kan udfæres som en Kassepolestsko af Pladsjærn, hvis øverste Kanter bøjes om og bliver indsløbt i Polen. I Fig. 225 er vist en af Fugenis's Lüblin, Strassburg, patentet Sko, bestaaende af en Jernspids, hvori Polens Armeringsjærn fastgæres ved, at der drives en Dorn ned imellem Jærnene og ned gennem et Hul i Skoens Spids, hvorved Armeringsjærnene fæses ned imod Skoens indvendige Flade.

Med Hærnsyre til Polerøret vil man ved Røring i isgenbundne fast Bund være vidt til beskytte det ned



Fig. 225.

mool, som er ca. 6 cm større end Talsens Styk-

Fig.  
226.

ner, sig der ovenpå sættes en med Jærnsinge  
suspenderet Egteskold, som hvilken Rom-

Stikene fra Romloget, men denne  
Førholdsregel vil altid tagemoget  
af Slogets Kraft; ligeledes siger  
man at hindre Botonen i den  
øverste Ende at vige ned til Si-  
den under Slogene ved at om-  
give Polkehovedet med en bred  
Spændning.

I Fig. 226 er vist en af  
Hammernes posteriorer Anord-  
ning til Beskyttelse af Pol-  
kehovedet. Den består af et Jærn-  
hylster, med indvendigt Tross-

hulde, som ses at der, naar  
Hylstret sættes ned om Talsen,  
bliver et ringformet Rum,  
der fyldes med Sand; San-  
det hindres i at løbe ned for-  
under ved en Trælist. Hyl-  
stret er forsynet med et Par  
Hoger, der griber om Mag-  
lens Ledeskinne og der-  
med styrer Talsen. Over  
Talsens Hoved lægges Lærpe-

slaget kommer til Stød.

En anden Konstruktions, ligeledes patenteret, er vist i Fig. 227; den består af en Støbestoals Hætte, som sættes over Polen, og som modtager Ramslagene. Til Møllemlag mellem Hætten og Støbestolet sættes Lærredet, som fyldes ned gennem et Hul foroven i Hætten; ved den nedre Ende af denne tømrer med Klamp, saa Lærredet ikke folder ned.



Ved Røring i blødere Bund kan man nøjes med til Afbløring af Slagene, at lægge nogle Lokke (f. E. gamle Betonokke)

Fig. 227. som paa Polens Ende. Naar man bevæger Anmøningsjernerne i den øverste Ende af Polen sigeligt, kan man ogsaa samle direkte paa Støbestolet, men den øverste Del af Polen beskadiges da noget, og den beskadigede Del maa efter Røringen fjernes.

Paa Grønsen mellem egentlige Fundamentpøle og almindelige Betonpiller staae saadanne Betonsøjler, som tilvejsbringes ved at fylde Beton i Huller i Jorden, som man frembringer ved at sætte en Trøpel ned og derefter trække den op igen. Man har ogsaa lavet Hullerne med et som en Høgle formet Ramslag, som man



med Benyttelse af en almindelig Kammerklokke eller faldte for en til Jordbundens Beskyttelse af Landet passende Højde. Anvendelsen af denne Fremgangsmaade er betinget af, at Jorden, hvorigennem Hullet skal findes, ikke er for løs, da Hullets Lidet ellers vil falde sammen, inden man for det fyldt med Beton.

En Methode til Fremstilling af Betonpølse efter lignende Princip som ovenfor, og som ogsaa kan anvendes ved temmelig løs Bund, er den efter Systemet Weyss & Freytag A. 9 (Templer Betonpølse). Fremgangsmaaden er den, at den sammes et forvealen lukket Jernrør med i Jorden, saalænge med, som den lukkede Bænkene for Bølen Kræver - f. E. med til et under den bløde Bund liggende fast Jernlag. I Røret fyldes der derefter Beton, idet man samtidig med Bølen mens etampning trækker Røret op af Hullet lidt efter lidt; for et dette kan lade sig gøre er den Spids, hvorefter Røret er fyldt, indtætlet saaledes, at den kan os lade sig lade Betonens passere, eller Spidsen er kun lidt befødet til Jernrøret, som den bliver sidstende med i Hullet, mens Røret trækkes op. I Fig. 228 er vist et saadant

Rør med tilhørende Spids (Alligatorspids)

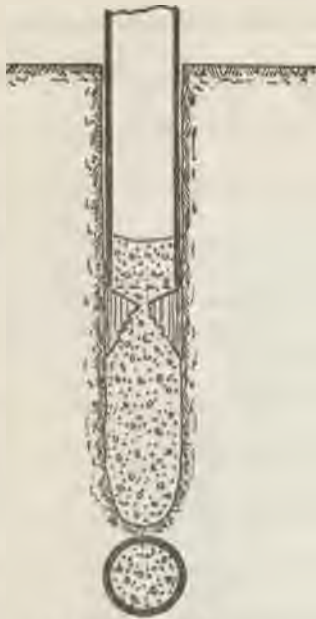


Fig. 228.

Polen kunne godt værenes med Jern, man sænker da, forinden Udstrøbringene begynder, de lodrette Ansmøringsjorn, indlyses forbedret med Bindedetaché, med i Røret.

#### Rommearbejdets Udførelse.

Naar Polen er tilstandat, skal den transporteres hen til Rombekken; naar det er Tropole; man har at gøre med, sker Transporten let, hvis Rømmingen foregaar paa et af Vand

dækket Areal, idet Polen da bringes svømmende hen til Rombekken; i andre Tilfælde beres, sælles, Kantres eller Kører den derhen. Polen skal derefter rejses ved Rombekken og stilles op langs Møglersens Farside.

For dette kan ske, naar man højse Romsloget til Vojas og holde det oppe ved en Stoppebolt, en tværs igennem Møglersens stærkkan Bolt, paa hvilken Romsloget hviler; at lade Romsloget hange i Iskæsen under Arbejdet med Rømmingen af Polen kan man ikke gøre, da Romsloget, hvis der ved Uagttsomhed trækkes i Nipperlinen, og det derved bringes til

Vald, det kan forårsage Ulykker.

Omkring Tølen lægges en Kædeestrop, og i denne hugges en Hæq, som er fastgjort til denne ene Blok af en Tølle, hvis anden Blok er befæstet til Møglersens Tøp; der hales i Tølleløberne en Tom af Rømbukkenes Mandskab, eller ved at lægge et Par Tøner omkring en paa Rømbukkespillet sidslende Spilke, og da lade Maskinen trække.

I Stedet for Kædeestrop kan man ved Tøpøle anvende en Løks af flødt Yarn (Fig. 229). Løksens Grene er bøjede i Vinkel og forsynet med Spidser, som drives ind i Tølen antrent midt inde paa denne;

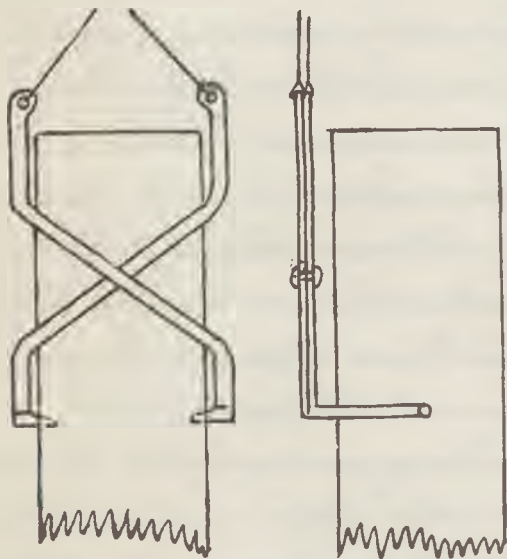


Fig. 229.

ved Enden i Ophængingstøret klemmes Løksens Grene fast om Tølen.

Ved lange Yarnbetonpøle maa man anvende særlig Omhu ved Transporten og Rejsningen,

for at de ikke skal knække. De hales fra Støbepladsen til Rømbukken paa Føljer; naar en Tølle skal løftes op fra den vand-

rette Stilling, gaa det ikke an at løfte den i en enkelt Klostestrop anbragt ved Polens Midte, men den bør under Ophejsningen understøttes paa to Stæder, ca.  $\frac{1}{5}$  af Polens Længde fra hver Ende (Fig. 230).

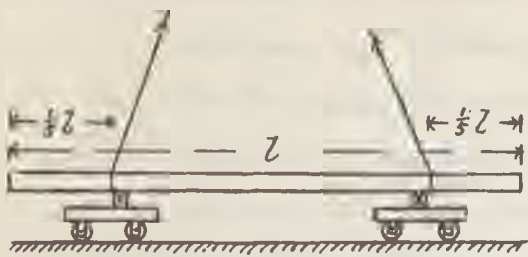


Fig. 230.

Naar Polen er rejst, slaa en Løstrop, en saakaldt "Vase", omkring Pol og Møglee, og med en Haandspøge strækker ind i Stropens Bugter som en Pæ, vsides Stropen rundt, saa at Polen dermed klemmes ind mod Møglere; Lokken, eller Klostestropen, som benyttedes under Ophejsningen af Polen fjernes derefter, og Ramslaget sænkes efter at Stropbolten er toget ud, med paa Polens Hoved, og trykker ved sin Vægt Polen lidt ned i Jorden. Ramningen kan saa begynde, i Løstningen med smaa Slag, indtil Polens spids har faaet godt fat.

Vasen holdes an Polen under hele Ramningen og flyttes opad efterhaanden som Polen synker.

Under Ramningen kan Polen have Fjælbøjelighed til at dreje sig, dette gør ikke noget, hvis det er en rund Pole (almindelige

Bosepoles); men hvis det er firkantede Pole, og især hvis Polens Færdside skal danne en plan Flugt (f. E. ved Bolværker), bør man søge at hindre denne Drejning. Man anvender da til Styling af Polen, foruden Væren, to Horn, d. v. s. to Stykker Tømmer, der lægges ind over Kambræksfoden og støtter ud paa hver sin Side af Polen (Fig. 231). Hornene sikres i deres Stilling ved Klampor, dels paa Hornets Underside, hvorved en Forskydning i Længderetningen, og dels paa Møglærens Fodstykke, hvorved en Forskydning tværs paa Hornet, forhindres. Gennem Hullet i Hornenes yderste Ende kan man stikke en Jernstang eller et Jernris, og man kan paa denne Måde angive et Polen med en firkantet

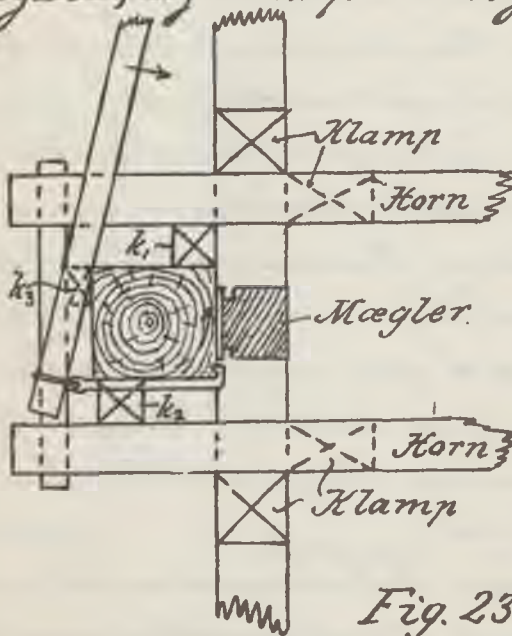


Fig. 231.

rumme, af hvilken den kan ledes under Rammningen, idet man paa passende Steder indsætter Kiler mellem Pole og Hornene eller Jernstangen; hvis Polen begynder at dreje.

Rumme, af hvilken den kan ledes under Rammningen, idet man paa passende Steder indsætter Kiler mellem Pole og Hornene eller Jernstangen; hvis Polen begynder at dreje.

i den ved Pilen angivne Retning, modvirkes denne Drejning ved at sætte Hilerne  $k_1$ ,  $k_2$  og  $k_3$ . Hørene bruges i Almindelighed stærkt ved Rammingerne Begyndelse for at få Pilen til stadig at følge Høglørens og derved spæne, at Pilen ved Rammingerne Slutning indtager den ved Høglørens Stilling og Retning forud bestemte Plads.

Kraftigere end ved Hørene og dertilhørende Hiler kan man modvirke Drejning af Pilen ved at bruge en Hantehøge; Høgen bruges ind i Treet, og en Mand trækker i Høndspægen, eller Tøkket udvirkes ved en Tølje befestet til Høndspægen.

Skol Pilerne sammes tæt Side om Side (f. E. Spænsrog), kan man ikke benytte Horn til Styring; Rammingerne kan da gaa for sig paa følgende Maade. Ved Spænsroggenes ene Ende sammes paa almindelig Vis en enkelt Spænspol, og i en passende Afstand fra denne (f. E. 6-8 m) sammes en Stilladspol af samme Fyldkelde som Spænspolene og staaende i Spænsroggens Flugt. Til Stilladspolen og den første Spænspol fastholdes to Stykker Tømmer - såkaldte "Lørene", - og imellem disse stilles Spænspolene. Erns over Lørene lægges en Kilde, støttet af Spidsklammer, og ved at drive en Hile

med mellem Klodsen og Spanspølen kan Palene

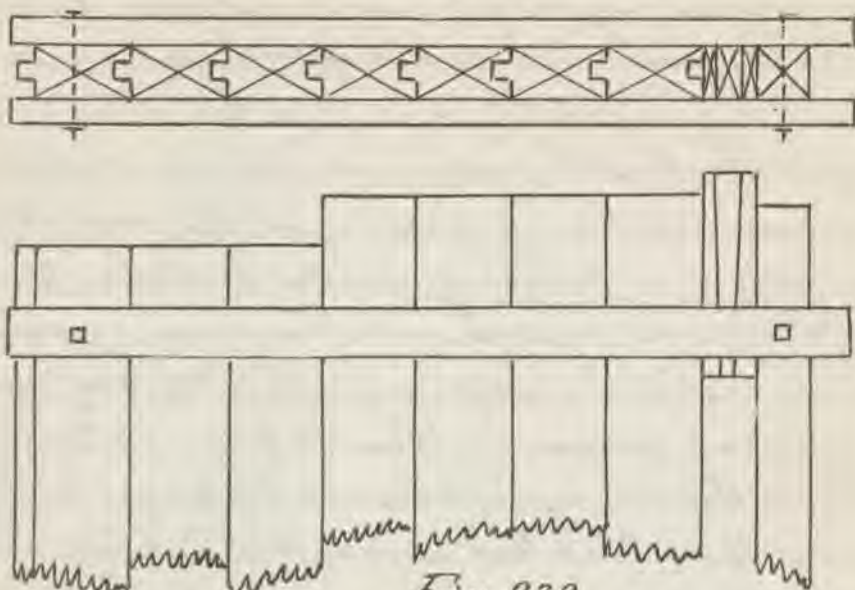


Fig. 232.

helt færdig holdes tæt sluttede (Fig. 232).

I Stedet for Tilspringning ved Hjælp af Hiler kan derstil anvendes en Dummkraft (Fig. 233).

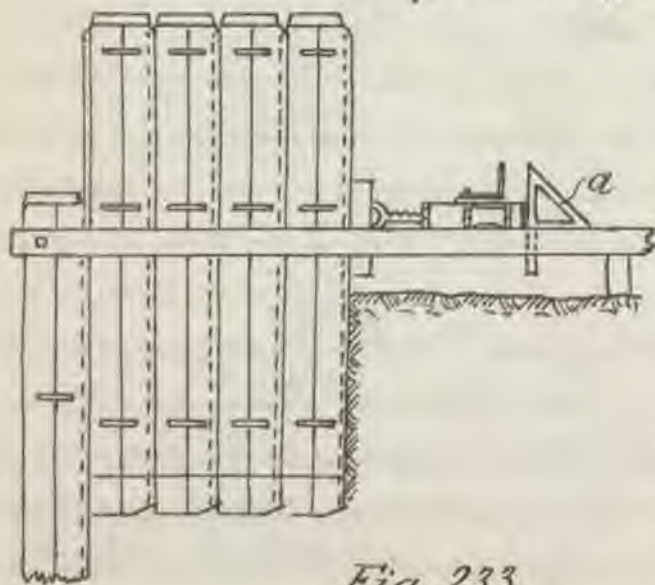


Fig. 233.

I Lørene er boret lodrette Huller, saaledes at man paa forskellige Støder, følgende Opstillingen af Spanspølene kan sætte Anslagene a, og med disse støtter

Dunkraften, mens Spenspolene presses op mod hinanden. Under Rammingen skal Spenspolen styres ved sin Fjer, som griber ind i Kobboldens Nøt; er det vanskeligt Bund man kommer i (f. E. stærkt Bund), kan man blive nødsaget til yderligere at styre Polene ved Anbringe af et Løt Løser med Bund. I Stedet for Løser af Fjer kan ogsaa med Fordel bruges siddende af L-Jern.

Hver Pol rammes ikke til fuld Dybde straks; der rammes først lidt paa den ene, idet man begynder ved den sidst opstillede Pol og rammer den lidt dybere end de øvrige; herefter man vender tilbage med Rombukken og gaar Rækken igennem paa ny o. s. v.

Skal en Pol rammes saa dybt, at Polhovedet kommer under Vand-spejlet, kan man ikke godt lade Romsloget falde direkte paa Polhovedet, da Vandet vil sprøjte op ved hvert Slag. Man anvender i dette og andre Tilfælde, hvor Polen skal føres ned under Rombukspoden, og man ikke kan bruge Loukemagleren, en saakaldt "Passetter" eller "Geel", d. v. s. et løst Stykke Tømmer, hvorved man danner en Forlængelse af Polen, og hvor paa man da lader Romsloget falde. Passetteren maa helst være af Egetre og er i den sidste



Erude forsynet med en Jordstær, som føres ned i et i Polshovedet boret Hjul. Passotterene fastholdes til Møgløsen med en Vase. Ved Anvendelse af Passotter tabes der en Del - ca. 25% - af Slagets Kraft.

Polene rammes i Rækker i Fundamentets Længderetning. Foregår Ramningen paa Land, kan man paa Jorden lægge et Par Længdestrøer, hvorpaa Rumbukken kan transporteres fra Pol til Pol hvilende paa Ruller (Yornis); større Rumbukke køres paa Yornbaraskinner, som spigres til Længdestrøerne; man bruger kun to Set Strøer med Skinner, idet man, efterhaanden som Rumbukken flyttes, lægger det Set Strøer, hvorpaa Rumbukken har stået, hen foran det, hvorpaa den står. Under Ramningen maa Rumbukken staa fast; dette opnåes ved at slaa Trakiler ind under Rumbukkesoden.

Skal Ramningen foregaa paa et af Vand dekkt Areal, kan man have Rumbukken opstillet paa en Plads, som fasthæves ved 4 eller bedre 6 Støtter til 4 eller 6 Ankere eller andre faste Genstande. Ved at hale ind paa Støtterne kan Rumbukken bringes til at staa nøjagtig paa Plads. Støtterne maa hales ganske tæt - eventuelt ved Hjælp af Tøjer -

for at Rømbukken skal komme til at stå sikkert. Skal Rømbukken flyttes hen til en ny Pol, kan dette ske ved at forholde Fløden. Ulejligheden med at slukke og atter tænde Trosserne er i Regelen ret stor, saaledes at det betaler sig, naar man har en stor Fløde, at høre Rømbukken paa denne fra Pol til Pol og da kun en Gang imellem at flytte Fløden.

Kan der komme Bølgegang, er det ret besværligt at komme fra Fløde, ligesom man fra Fløden ikke har saa godt Kogt over Polen, saa det gælder om at hindre den i at løse sig under Rømmingen. Man foretrak derfor ofte kun at benytte en Fløde til Rømming af nogle lette Stilladsstole og herpaa bygge en Bro, stærk nok til Rømbukken og derefter foretage den egentlige Rømming fra denne Bro.

B) Nedslydning af Pole. Man kan føre et Jorsror med i sandet Bunt ved at sende en Vandstrøm med gennem Røret; den fra Rørets nedre Ende opadgående Vandstrøm vil føre Sandkornene med sig og derved give Plads for Røret, naar der trykkes nedst paa det. I fint Sand vil der omkring Røret dannes en Cylinder af Flydesand, og dette står, saalænge der pumpes ganske som

en tung Vælske. Trækker man Riset op, vil det være en vis Tid, inden Landet lejrer sig fast igen. I saadan Bund kan man bringe en Pol ned ned først at føre et Skylleris ned til den for Polen bestemte Dybde, trække Riset op og blot ved Fryk paa Polen saa den anbragt paa den ønskede Plads; man maa fastholde Polen, indtil Landet har faaet Tid til at lejre sig fast omkring.

I groft Land vil Landet lejre sig fast, saasnart Riset trækkes op. Man maa derfor her føre Ris og Pol ned samtidig, idet Riset fastgøres med et Par Krampser til Polen og føres ned til Polens Spids. Når Polen er kommet ned til den ønskede Dybde, trækkes Riset op, og Landet lejrer sig da straks fast om Polen. Hypoisigt benytter man Ramning og Skylling i Forening, idet Polen stilles op ved Rambeikkens Mølle; i Begyndelsen lader man blot, samtidig med at der pumpes Vand i Skylleris, Ramsloget hvile med sin Vægt paa Polen, og først naar Polen ikke synker noget videre ved denne Belastning, rammes der paa den, og da med disse mere hypoisige Slag. Ogaa i Bund bestaaende af lerblandet Sand kan man med Fordel benytte Skylling til Neddriving af Pole. Riserne kan være almindelige trukne

med en indvendig Diameter paa 4-6 cm; ved snore  
 Pole kan man med Fordel anvende to Rør, et  
 paa hver Side af Polen (Fig. 234). Jo mere cen-  
 tralt Vandstrømmen kommer til at vike, des



Fig. 234.

og forsynes med et Par Huller paa Siden (Fig. 236),

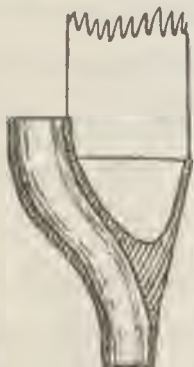


Fig. 235.

eller føres man to Spenspole  
 med ad Gangen, vil Huller paa Siden af  
 Røret i Nærheden af dets Spids gøre god  
 Nytte (Fig. 237).

Man kan ogsaa anbringe Skylleriøret

lettere gaar Polen ned; man har  
 anvendt særlig formede Polerke  
 (Fig. 235), i hvilke der er  
 indrettet en lille Kanal, som  
 fører Vandstrømmen fra Skylleri-  
 øret til Polerkeens Spids; Sko-  
 ene er imidlertid ret dyre.

Understikens spid-

ses Skylleriøret til for neden

saaledes at man foruden en ned-  
 adrettet Vandstrømke ogsaa faar  
 vandret indadgående Strømke.

Ved Spenspole

kan man enten befaste Røret  
 paa Farsiden af Polen (eller et  
 Rør paa Farsiden og et paa  
 Bagsiden) En Spenspole med



Fig. 236

i Spæringspolens Nøt, som da man gøres meget dybere, end den tilsvarende Fjer er høj.

Ved Jernbeton-Pole anvender man meget gerne Skylling; den i Fig 225 viste Polesko kan indrettes til Skyl-

ling, ved at Donnere, som drives ned mellem Armeringsjernene, erstattes med et

Rør, som forlanges op gennem Polew. Hule Jærnpole (Rør-pole), som efter at være først ned fyldes med Beton, kan bekvemt skylles ned; en særlig Slags Jærnpole - de såkaldte Skivopole kan kun bringes ned ved Hjælp af Skylling. I Fig. 238 er der vist Eksempler paa sådanne Polew.



Fig. 237.

Sil Skrapole egner Skyllemetoden sig ikke saa godt, da Vandstrømmen, naar den forløber Røret ved Polens Spids, stiger lodret opad, medens den, for at man skal have fuld Nytte af den, burde følge langs Polens Lister og derved formindske Friktionen mellem Polew og den omgivende Jord.

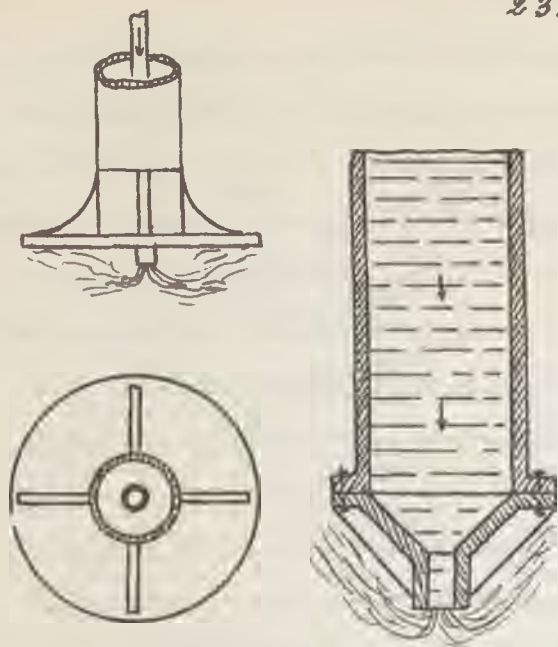


Fig. 238.

Polem kan være af Trø, Jern eller Jernbeton. Ved at dreje Polem rundt om sin Aakse skrues Polem ned i Grunden. De bruges hyppigst til Pole, der skal kunne modstå Opstrækning, i blødt Bund, hvor man ved [redacted] Skruespøden stor vil opnå, at Polem for [redacted] Frykkrat over et stort Areal, samt paa Stæder, hvor man ikke vilde kunne taale de Rystelser, som Ramning med Jøser (f. E. tet op ad et skrøbeligt funderet Hus) Åkser med tilhørende Skruespøde laves i Reglen af Støbejern, sjældnere af Støbestål. I Fig. 239 er vist en Skruespøle, hvor selve Polem er af Trø; denne er først ned i den hele

Skruespøden, der skrives Vandet gennem Røret, bør i Reglen leveres ca 5 à 8 l pr. Sek. under et Tryk af 4-8 Atm.

### c) Noctskæmning af Pole.

En Skruespøle er foruden forsynet med en Jernsko, skræppe der sidder i Skruespøden; selve

Jærnsko med en 4-kantet Fop og befestet med en gennemgående Bolt; Befæstelsen mellem Polen og Skoen kan vanskeligt gøres videre solid.



Fig. 239.

hvor Polen er af Bændjærn, forveksles tildesmet som et 4-sidet Prism og stukket ned i et tilsvarende Hul i Skoen, Forbindelsen sikres ved en



Fig. 240.

gennemgående Nagle. Polen kan ogsaa dannes af et Jærnsiv, som med Flanger befestes til Skoen. I Fig. 241 er vist en Skuepøl af Jærnbeton, Polen maasomaterligvis gives Form som en sirkular Cylinder; Anmeringsjærnene er ført ned i Hullet i en paa Skoens indvendige Side sidestående Flange.

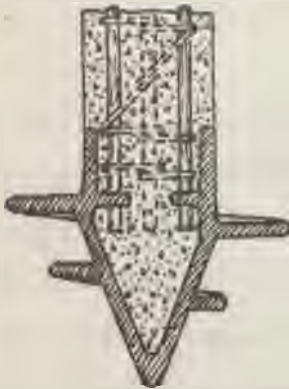


Fig. 241.

Med Hensyn til Skuefloden, da gøres denne ganske stor, naar Polen skal staa i blødt Bænd. Understiden gives selve Skuefloden kun en Vinding (Fig. 242).

I fastere Bund og navnlig, hvor der findes Sten, plejer man i Stedet for en sammenhængende Skævflade at dele denne i flere mindre Dele (Fig. 243).



Fig. 242

I Fig. 244 er vist en af Chessey konstrueret Skævspol, anvendelig i Bund bestående af støvet Ler. Polen består af et Stø-

bojernær, på hvis nederste Del der udvendig er anbragt to adskilte Skævflader. Polen er alene forredet og her



Fig. 243.

forsynet med et eller flere vindskar. Fladeformet Skov, som under Polens Nedskæmning findes under Jordban, men lader den trænge op i Polens Hulrum.

Før Anbringelsen af en Skævspol maa man ofte ved Rømnung, og derpaa følgende Oprensning af en Tropol tilvejebringe et Hul, for at Skoven kan gaa Bid. Naturligvis frembyder Tilstedeværelsen af Sten i Grundens Værkeligheder for at kunne bringe Skævspolen ned.

Til Nedskæmning af Polerne kan bruges en slags Nøgle, forsynet med



lange Arme, hvorpaa Mandskabet kan virke.

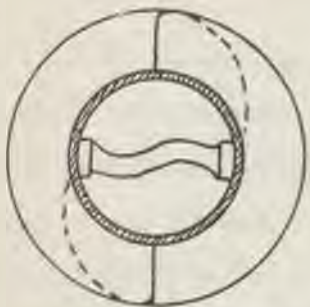


Fig. 244.

i Hattens Overside er der ligeledes en firkantet Forskybning, hvori Nøglen stikkes. Armerne,

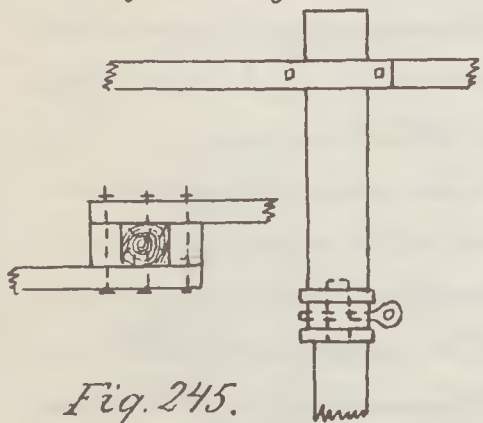


Fig. 245.

Er Polen af Træ kan dens øverste Ende tildannes som en Tap, hvorover den nedre som en gaffelformet Ende af et Stykke Lønner griber (Fig. 245); Troet forsterkes ved Forbindelsen med overlagte Yarninger. Man kan ogsaa tildanne Polen firkantet foroven, og paa denne sætte en Støbøjershatte med tilsvarende firkantet Hæl;

hvoraf der kan være to eller fire, befestes til Nøglen med Bolte (Fig. 245). Ligevel Pol som Nøgle maa under Nedskruiningen styres; forsaar Arbejdet paa et af Vanddekkeket Areal, bruger to fastføjede Flødder, hvorpaa Mandskabet gaar rundt, idet

de drejer Polen.

Er Polen af Yarn, kan man paa dens øverste Ende anbringe et Støbøjers

Næv, som befestes til Poleved Kiler. (Fig. 246); disse drives ned mellem Nævst og Pole og skæres sig ned med Eggen ind i Poles Jern. Næv-

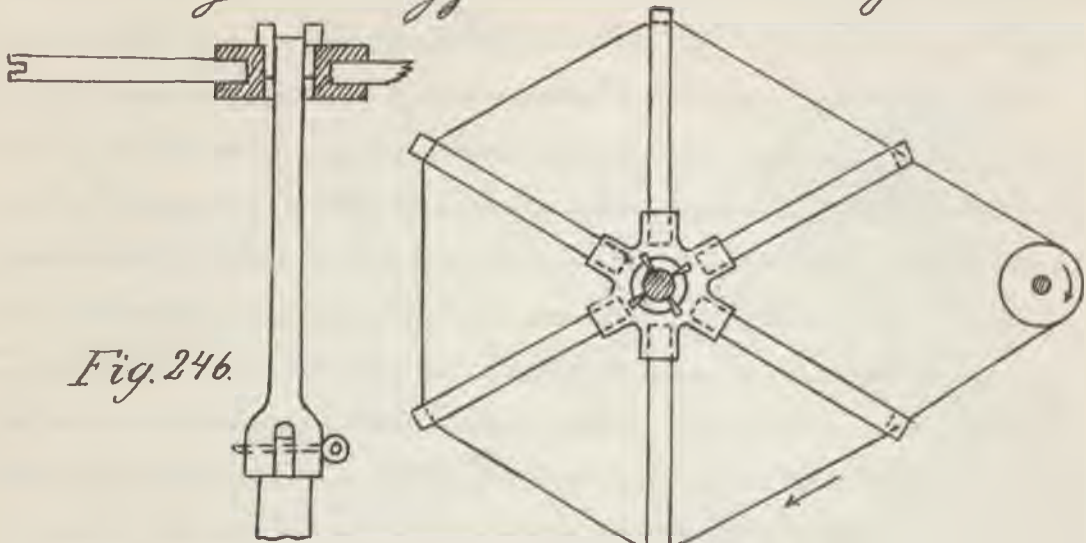


Fig. 246.

vet bærer 6-8 korte Ståbejerner, forsynede med Hæller, hvori der kan anbringes Trøbejerner. Poleu drejes da rundt ligesom et Gangspil, eller ved at Trøbejernerne i Enderne er forsynede med Fustokninger, i hvilke der lægges et Hømpotter eller Ståltrådstræk, og dette føres da om en lodret stærende Spiltrøule. Med Hænderne sker da ved at dreje Spillet enten ved Høndekraft eller Ståtkraft.

Skol Skrupoleu føres langt ned, er det ubekvemt at anbringe Nævst ved dens Ende af Poleu - der vilde dertil kræves et højt Stållads, som usatte gøres lavere, efterhånden som Poleu føres ned; man har i saa-

dant Tilfødsel anvendt et Nav af amerikansk  
Konstruktion, som vist i Fig. 247. Navet kan

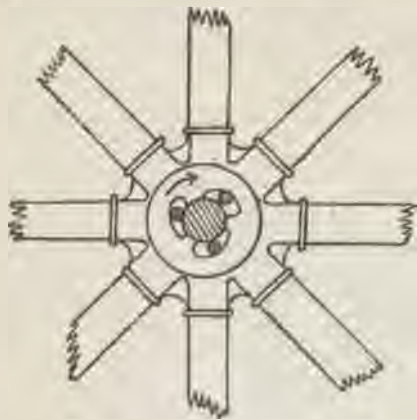


Fig. 247.

indreges paa et hoilket  
som helst Sted af Palem  
(som er af Rundform), og  
man kan derfor let fore-  
tage Nedsænkningen fra  
Flaender, icke Navet stadig  
kan holdes i en passende  
Højde over disse. Forbin-  
delsen mellem Palem og Na-

vet tilvejsendes ved Hjælp af 3 cylindriske  
25 mm tykke 150 mm lange Ståldomme, som  
finder Plads i 3 i Navet udarbejdede Udløks-  
ringer; hver af disse er noget dybere i den ene  
Ende end i den anden, saaledes at Domme  
klammes fast ind mellem Nav og Pal, naar  
Navet drejes i den med Palem angivne Retning,  
medens Forbindelsen løsnes ved at dreje i  
den modsatte Retning.

#### d) Afsløsing af Pale.

Pale af Ene maas efter Ramningerne ren-  
skeres for at befri for de øverste af Ramde-  
get knuste Dele. Ofte maas der fjernes mere  
af Palem, saaledes f. E. naar man ikke har  
kunnat ramme den saa dybt, som man  
hvis ønsket, eller naar man har givet Palem.

Overlangde for at blive fri for at bruge Passatten  
 Pas Land, i tørlagt Grube og indtil

0,3 m under Vand sker Afskoringen ved almindelig Skovsav, der føres af 2 Mand. Skal Polen afskores længere nede under Vand, kan man dertil anvende Dykker, men er det mange Pole, det drejer sig om, står man sig for det meste ved at undgåe det dyre Dykkerarbejde, og da anvende særlige Konstruktioner af Lave, som kan manøvreres over Vand; de opstilles paa Flødsde, eller hvis Vandet er uregilt, eller der er hurtigt skiftende Vandstand, paa fast Stilleads.

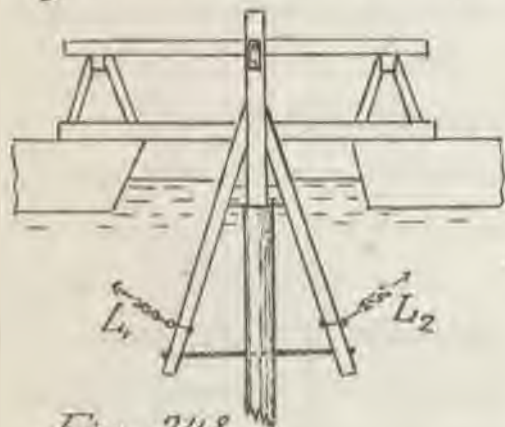


Fig. 248.

Særskiltoven (Fig. 248), kan dannes af en triangular Limmerramme, i hvilken der foruden er fastspændt et Savblad, og som kan sættes paa delagtigt omkring en paa Stilleadset anbragt Belt.

Laven bevæges frem og tilbage ved skiftende Træk i Limmere L<sub>1</sub> og L<sub>2</sub>. Det ved denne Lav frembragte Savsnit bliver noget krumt, hvad der ikke gør noget, saafremt der skal betømmes over Polensværdene, medens det ikke kan tillades, hvis der omgæves Polene skal an-

bringes forover.

*Slesterovren* (Fig. 249) består af en rektangelkøbe ved Skraabånd af detivete Ramme, hvori Sæbbladet er spændt; Rammen bærer af en lille Vogn, som kører paa et Par Ran-ker paa Stillskoret; Fremforsin-gen i Længdemittet kan ske, ved at Vognen skubbes nedover paa Underlaget, eller dette kan være anbragt paa Ruller, saa det kan bevæges vinkelret paa Sæbbladets Retning.

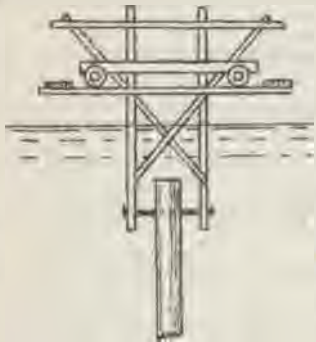


Fig. 249.

Der søges ved at trække Rammen frem og til-bage.

*Sekstorsovren* (Fig. 250). Til en paa en lille Vogn anbragt Platform er der befestet et lodret stykke Fim-mer, som bærer Lejer for en lodret Akse. Foruden paa Akse er fastgjort to vandrette Arme, hvori Sæbbladet er ind-spændt - dannede en Sekstor -; forover

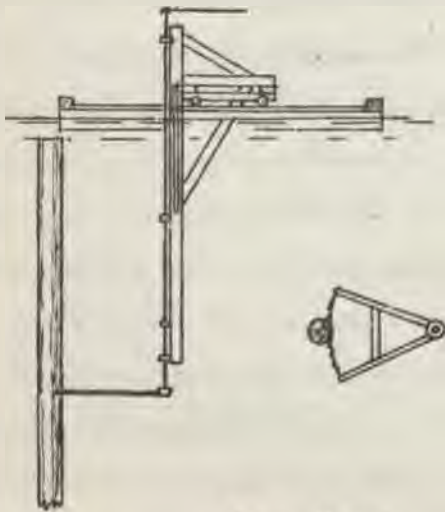


Fig. 250.

sikler der paa Aksele et vandret Hævedtag, ved at bevæge dette frem og tilbage skæres Søven. Fremføringen sker ved at bevæge Vognen ind mod Polen.

Rundsøven består af en lodret Aksele, der forneden bærer et som en cirkulær Skive formet Søblad, og som er styret af Lejer, siddende paa en lodret Støtte. Støtten er fastgjort til en Vogn, der kan bevæges ind mod Polen, og den Platform, hvorpaa Vognen staar er ogsaa forsynet med Hjul, saa at hele Apparatet let kan flyttes fra Pol til Pol. Forsøven paa Aksele sikler et karrisk Færdhjul, som kan forskydes paa langs ad Aksele. Hjulsnavet har en Fjer, som gaar ind i en langsøgende Not i Aksele - saaledes at Søbladet kan løftes og sænkes, samtidig med at det karriske Færdhjul er i Indgribning med et dertil svarende Hjul paa det paa Vognen staaende Opsil. Spillet kan drives ved Hænderkraft eller af en lille Dampfærds-

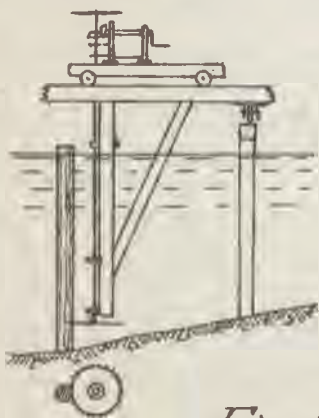


Fig. 251. skive, som da ogsaa finder sin Plads paa Vognen (Fig. 251).

Rundsøven (Fig. 252). Sø-

bladet føres her over to Skiver, som sidder paa en Lømmerramme, afstivet ved Skraastivene og Brondeener til Platformen. Til Lavbladets Enden er befastet Kæder, som føres op til en to-armet Vøgtstang, paa hvilket Mandskab betvirker.

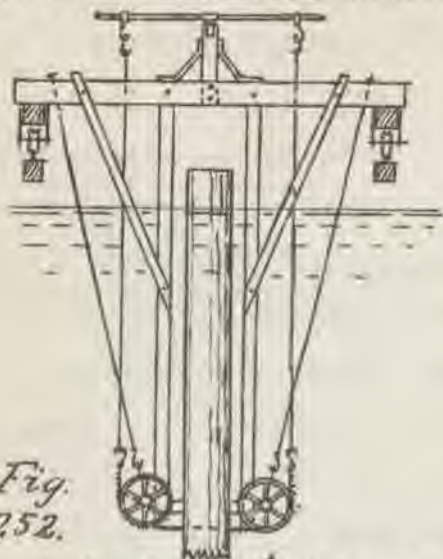


Fig.  
252.

Man maa, hvor det kunde gøres sig om at afskære søglerne paa Pale, og Lømmertot ikke behøver at være jævnt, bruge en Kæde (Fig. 253). Denne består af en Række flade-Kædelast, hvortil forsynet med en eller to Enden. Lastene samles ved smaa Vægter. Enderne af Kæden er forsynet med Øjer, hvori der kan fastgøres Liner til at trække i.

Man stikker to tilspidsede Stager I ned i Grundten, og paa disse er anbragt Ledeskiver for Trøklenerne. Man maa stille Stagerne saaledes, at Forbindelseslinierne mellem dem ligger noget ude for Pale, efterhaanden som Lømmingen skrider frem, drøjes Stagerne.

Bøsning af Heller til Bolte under

Vand sker hyppigt ved Dykker, skal derhos mange Hæller i samme Dybde, er det en Fordel at benytte sørgene dertil konstruerede Apparater.

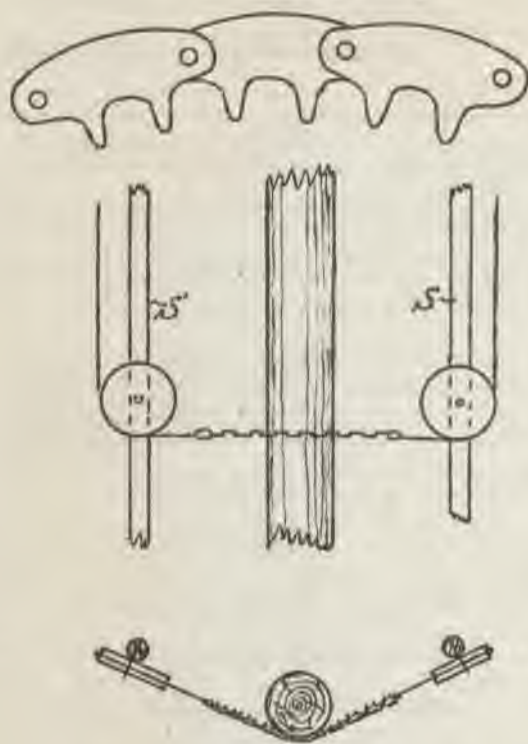


Fig. 253.

forsynet med Fudskoring i Hænder, i hvilke Borset hviler. Paa den fiskeantode Yarmstang sidder en l s Muffe, forsynet med Taltander, og Drejningen af Borset foregaaer som ved en Skrode, hvis Arm bevages ved en over Vandet f st Stang. Borset f res ind i Troet, ved at et Br st st ttes mod Enden af Borsets Stang og trykkes til af en Mand.

e) Opdr kning af Pole. Pole, der ved Ramning er gaaede forkert eller er spaltede, naar

Som et simpelt Borsapparat kan det amerikanske Lu kkel r anvendes, naar der til dette svejres en firkantet Yarmstang. Stylingen af Borset dannes ved til Stilledet at befaste to lodret stillede Br dder, det ene bag det andet; de er



trækkes op for at give Plads for nye; ogsaa kan der det ofte at man skal fjerne ældre Polerfundamenter, Bolværker o. l., dette kan vel ske ved Afstøring eller Sprængning, man for det meste vil dog det Stykke af Polen, der saa denne Fremgangsmaade bliver tilbage i Grunden, være til Bæver, og i saa Fald maaske Polerne trækkes op.

Modstanden mod en Pols Opstrækning afhænger af Friktionen mellem Jorden og Polens Sider. Er Polen rammet ned til et hærdt Lag, eller findes der Sten i Grunden, kan Polens Ende under Ramningen være blevet flosset ud, og i saa Fald vil den være vanskelig at trække op. Modstanden mod Opstrækning vokser i Reglen i Fjeldens Løb, særlig for Pole, der er skyllede ned; dog synes det, som om i blødt Bund af Kløft Friktionen mod Polens Sider aftager meget i Fjeldens Løb.

Opstrækningen udføres ved, at der slæds en Koste om Polen, ved Spunnagge efter at Polen er kilet ud af Forbindelse med Kobspolen, hvorefter der udlives et Frok i Koden. Denne er forsynet med en Ring i den ene Ende, og ved at føre den fri Kodeende gennem Ringen dannes en Løkke,

som fises ned omkring Polen. Naar der trækkes i Hoden, trykker denne sig meget ind i Polen, saa at den ikke glider op; er Polen af hoarslett Fro maa man slaa en Spidsbolt eller Spidsklomme for Hoden. Frokket kommer paa denne Maade naturligvis ikke til at virke centralt paa Polen, saa det handler, naar Polen staar meget fast, at den knækker. Frokket i Hoden kan udvores med en Vægtboom. Hertil kan bruges en Bue bestaaende af to Opstændere, solidt befestede til et Fodstykke og forsynet med Hjul i forskjellig Højde, hvori der kan stikkes en snar Bolt (Fig. 254).

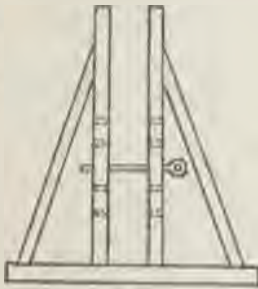


Fig. 254.

Om denne Bolt som Akse kan en som en uligearmet Vægtstang virkende Barm dreje sig, idet Optrækningskoden da fastgøres til den korte Arm af Bommen, medens der af Mandskab-

bet eventuelt ses Hjælp af Følge udvores Frok i den lange Arm. Bommen er som vist i Fig. 255 forsynet med et Jærbeslag, der dels danner et Lige for Boltens, dels har en Nese til Fastgørelse af Optrækningskoden, Nosen kan være gaffelformet, saaledes at den kan gribe ind mellem to af Hodens Led.

Bækkene maa opstilles paa et bredt Fodstykke, for at fordele Tryk-  
ket over en stor Flade.

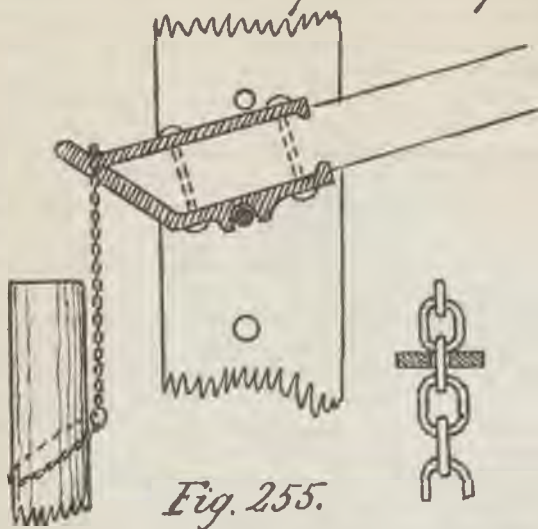


Fig. 255.

I Stedet for  
Koden kan man  
bruge en Ring af fædt  
Jern til at lægge om  
Poleu; Ringens Kan-  
ter gnæver sig noget  
ind i Poleu, naar  
der trækkes i Koden

(Fig. 256). For hver Gang man har truk-  
ket Vugtabommen ned og dermed løftet Poleu  
et Stykke, løser man Ringen (eller Koden)  
glide ned ad Poleu, idet man paa ny løfter  
Bommen.

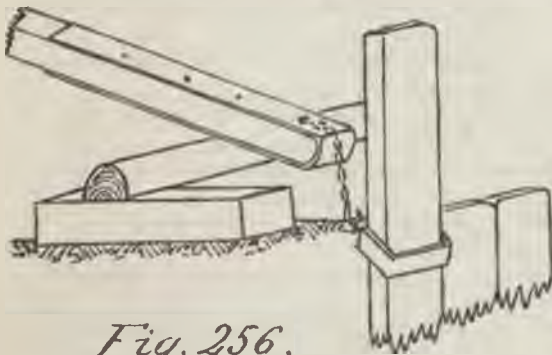


Fig. 256.

I Fig. 257 er vist en  
Vugtabomme, hvor man  
kan stramme Optrek-  
ningskoden stærkt,  
forinden man haler  
ned ad i Bommen.

Koden gaar fra Poleu  
over en Rulle ned

Enderen af Bommen op igennem en L-formet  
Ledeskive A, som er forsynet med Huller  
B; igennem disse Huller kan der, efter at Ho-

den er strømmet ved Føljen E - F, indstikkes  
en Bolt som fastholder Staden.

### Sid Optakning

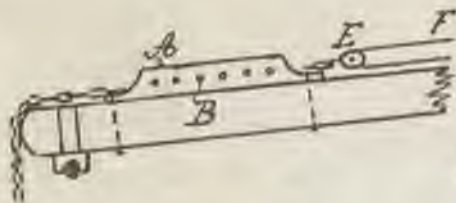


Fig. 257.

Kan ogsaa anvendes Druk-  
kraft. Paa brede Læmmer-  
underlag opstilles paa begge  
Sider af Polem en Druk-  
kraft, hvis Løftestanger  
gribes fra nedre om Ar-  
mene paa en Yarnsing; den

er delt i to Dele, samlede med Bolte, hvor-  
ved Ringens Hænder trykkes ind i Polem og  
dermed hindres, at Ringen glider af (Fig. 258).

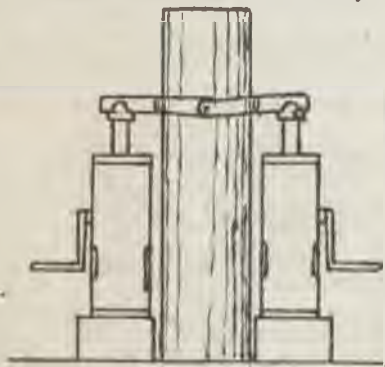


Fig. 258.

Foregaaer Optakningen  
paa et af Vand dækket Are-  
al, kan Drukraftene opstel-  
les paa et Stilleads bygget  
over to Pramme. Man  
kan ogsaa dertil benytte  
en saamende Kran (Fyg-  
dekran), som i sin simp-  
leste Form (Fig. 259) be-  
staar af en Pram, i hvis  
ene Ende der findes en

Udløgger; i den yderste Ende af denne  
hænger en Følge, hvis Løber føres ned til  
et i Fortøjet anbragt Spoil. Optaknings-

Kosten lægges om en i Søjens ene Blok befestet

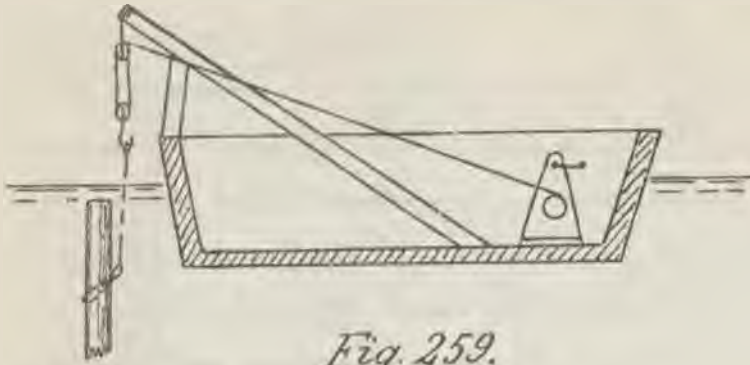


Fig. 259.

Krog. Naar der drejes paa Spillet vil Trammern indtage en holdende Stilling, svarende til det Træk, der uddrives i Polen.

drives i Polen.

Ved at masle det Stykke  $m$ , som Fartøjet ved Udøvelsen af Trøkket synker i den ene Ende, og det Stykke  $n$ , det løftes i den anden Ende, kan Størrelsen af Trøkket findes. Det antages, at Fartøjets Længde er stor og at Afstandene fra Enderne til Vandgangsnittets Tyngdepunkt er henholdsvis  $a$  og  $b$ , Vandgangsnittets Areal er  $F$  (Fig. 260). Naar der

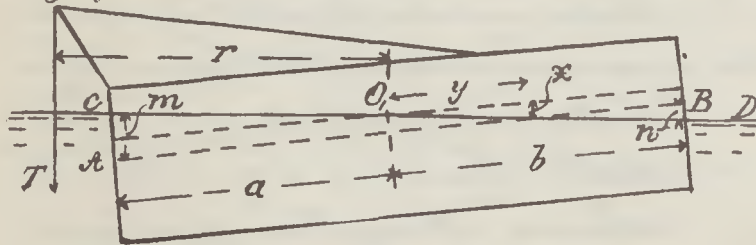


Fig. 260.

intet Træk virker, er Vandlinien  $A-B$ , naar Trøkket virker er den  $C-D$ .  $\frac{1}{2}$  kunne erstatte det i Punktet

$O$  virkende Træk med en i  $O$ , virkende Kraft af samme Størrelse som Trøkket, samt et Kraft-

poor med Moment lig Fr. Den første vil trykke Fartøjet et Stykke  $x$  nedad til Vandlinien A, B, det sidste dreje Fartøjet til Vandlinien C-D.

Man har da:

$$F = Fx; \frac{y}{b} = \frac{x}{n+x}$$

$$\frac{y}{a} = \frac{x}{m-x}; x = \frac{bm-an}{a+b} = \frac{m-\frac{a}{b}n}{\frac{a}{b}+1}$$

$$F = f \frac{m-\frac{a}{b}n}{\frac{a}{b}+1}$$

Man kan ogsaa trække Pole op med et Fartøj, uden at dette behøver at være forsynet med Ophejningsropil, naar det blot indeholder Ballast. Ballasten anbringes da først i den Ende, hvor Ophejningskoden skal gøres fast, og naar dette er sket, flyttes Ballasten hen i den anden Ende, hvorved der udøves Træk i Polen.

Hvor man har Tidensand, kan man benytte følgende Fremgangsmaade: der henlægges to Tramme ved Polen, een paa hver Side, og over Trammene lægges Sværtømmer; her til fastgør man ved Løvsende Ophejningskoden. Naar Vandet da stiger, udøves der et Træk i Polen svarende til Vandstandsvariationens Gynges Trammens Vandliniestrækkets Areal.

Oftes gaar Polen ikke op straks,

men man maa lade Frøkket virke i nogen Tid. Det hjælper, at sætte Polen i Rystelse, hvorved Friktionen langs Polens Sider formindskes; man kan slaa paa den med en Mærkest eller ved paa Vandet - at støde et sømmende Stykke Fæmmer ind mod den.

### 3) Udførelsen af Betonfundamenter.

Beton sættes sig udmærket til Fundamenter, både ved fast og ved mindre fast Bund, den kan ved Udstøbningen bringes til at slutte tæt til Grunden, således at Frykket fra Bygverket bliver fordelt over den.

a) Udstøbning af Beton over Vand foregår i Regelen med Anvendelse af Trufstøber for Betonen; Kun i de færdige Tilfælde kan man støbe direkte mod Jordvæggene i Fundamentsudgravingen; det kan gøres, naar disse ikke er rydning dybe, og Jorden er fast, men man maa passe nøje paa, at der ikke folder Jord ned i Betonmassen. Hvor man skal gøre Regning paa passivt Jordtryk fra Jorden paa et Fundament, vil det være heldigt at undgå Trufstøber for at opnaa, at Betonen kommer

til at ligge an direkte mod Jorden.

Den Indfatning en en Spunssoy  
 udmerket, og hvor saadanne Kræver af andre  
 Hensyn - f. E. Afkøring af mulig Vandbræ-  
 gelse mndtes Færdsvanter - vil man søge at  
 støbe Betonen direkte mod disse. Ellers  
 anvendes til Indfatninger Tøge af vandret  
 liggende Brodder, såvæde som lodrette Stæ-  
 ler eller Pøle, opstirede ved Krævestøtter. For  
 at faa god Betan er det nødvendigt at stæn-  
 pe de enkelte Lag godt. I Heleth for et stæn-  
 pe mndt de olivnalslige Støder har man mndt  
 store Færdsvanter baugt Fremling: Ved  
 Opførelsen af en Kajmure i Bremen er der  
 brugt anvendt en Hampenaskine til Stamp-  
 ning af Spansbetan (1:10), hvormed Helelsen  
 i Kajmuren blev udfyldt. Der anvendes 3 Jam-  
 stødere med bølgeformede Underflader. Stø-  
 demne kunde ved et Spil, som var opstillet  
 paa en paa en Vogn anbragt Plattform, og  
 som blev traktet af Hænder, løftes ca. 30 cm,  
 hvorefter de nedlöstes automatisk og derefter  
 faldt ned mod Betanen, atter løftedes o. s. f.  
 Samtidig blev Vognen af Spillet traktet  
 fremad (Fig. 261). Stødemne havde en Vægt  
 af 0.3 Kg. pr. cm<sup>2</sup> af Grundflader.

Ved Udførelsen af Betan i en Stø-  
 32.



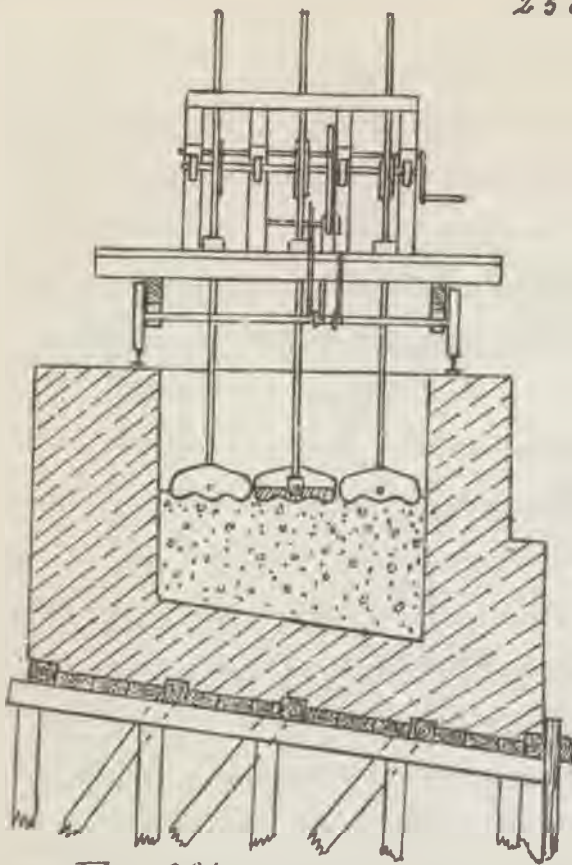


Fig. 261.

bliver befrist for Vand.

b) Betonblokke. Til Fundamenter under Vand, til Moler, Højmur o.l. anvendes ofte Betonblokke, som støbes paa Land og brestaar der 1-4 Maaned, hvorefter de udrustes i Bygværket. Blokkene støbes i Formkasser, hyppigt uden Brænd, der, efter at Betonnen er herduet noget, skilles ad, saaledes at den samme Kasse kan benyttes flere Gange. For at Betonnen ikke skal henge fast i Kassen, maa densaa Sider overstryges med Olie,

lagt Byggegrube  
maa man passe paa,  
at der ikke i Grun-  
den findes strøm-  
mende Vand, da man  
i saa Tilfælde let  
kan gaa Cementen  
vasket ud, og det  
underste Lag kom-  
mer da kun til at  
bestaa af løse Sten  
og Grus. Der bør  
ved Grøftning og  
Dræning sørges for,  
at Arealet, hvor-  
paa der skal støbes,

Ler eller Karbolinenum.

Oftes ønsker man at gøre den yderste Del af Blokken, der kommer i Berøring med Vandet, særlig tæt, ved der at anvende en federe Beton, medens der til Blokkens indre Del bruges en magere Blanding, Blokken vil da i Løbet komme til at se ud, som vist i Fig. 262, idet Betonen henlægges lodvis.



Fig. 262.

Benyttes der Paravent af Granit eller Klinker til Beskyttelse af Betonen mod Vandets Angreb, kan man undvære Fuldførelse paa den Side, hvor Paraventet anvendes, idet dette da opmæres samtidigt med at Blokken støbes. Undertiden anvænder man Blokke udført helt af Granitmasse, man kan da helt undvære Formkasser.

Kasserne udføres hyppigst af Træ, sjældnere af Jern. Siderne maa være af tagelige og dannes af Brædder eller Planker, samtids ved Reoler. Siderne maa afstives solidt ved Rammer af Træ eller Profiljern, for at Blokkens Sider kan faa nøjagtig den Form, de skal have; det gælder i Regelen om at kunne opstille Blokkene i Forbandt med saa smaa Fuger som mulig,

hvilket kan kan opnaas, naar Blokkens Form er nøjagtig. Samlingen af Flagerne kan ske som vist i Fig. 263 ved vandrette Ramstykke,

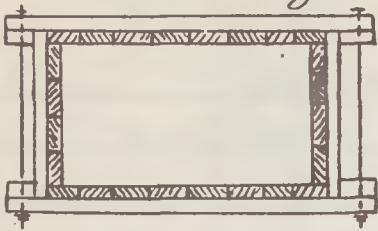
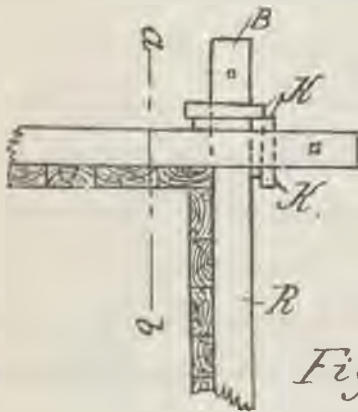


Fig. 263.

kerne R række over hinanden og bærer paa



Snit a-b

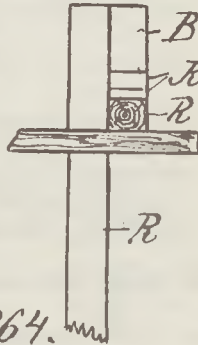


Fig. 264.

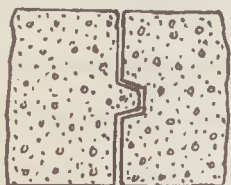
der holdes sammen af lange Skraesholte.

I Fig. 264 er vist en Konstruktion af Formkasse, hvor Ramstykke-

kerne B, mellem disse og Ramstykkekerne ind-  
drives Skiver K, hvorved Kasserens  
Sider spærres  
sammen.

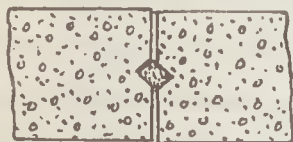
Formkasserne kunne opstilles paa et Gulv af Planker eller paa et afjernet Landlag. Formkasserne bør ikke fjernes før 5-10 Dage efter Støbningen, og Betonen bør i den første Tid holdes fugtig ved Vanding eller ved at bære Sækkebæred ud over dem, idet dette da jævnlig vandes. For at faa Forbindelse mellem de enkelte Blokke, naar de er anbragte i Byggeskiet, kan man ildstøbe Fugerne med Cement. Gølder det om at

for en solid Forbindelse, kan de lasses sammen indbyrdes. Man kan dertil forsyne Blokkene i de lodrette Sammenstødsflader med Ejer og Not, der gaiber ind i hinanden (Fig. 265);



eller der tildannes udslukkende Noter, i hvilke der anbringes særlige Lasseklodser af Beton støbte i Land.

Fig. 265. Det af Noterne dannede Hulrum kan ogsaa udstøbes med Beton eller Mortel, efter at Blokkene er sat paa Plads, eller man kan føre en med Beton fyldt Lasseklodse ned paa den (Fig. 266). Ved de sidst-



navnte Notoder kræves ikke en saa nøjagtig Opstilling af Blokkene, som ved de først navnte.

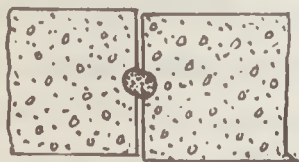


Fig. 266.

I de vandrette Sammenstødsflader kan man ogsaa anbringe Lasse, i Blokkenes Over- og Underside udstøbes da et parallellopp-

pedisk Rum; i det af Udsparingerne i to sammenstødende Blokke dannede Rum anbringes da en til Hulrumets Form svarende Lasseklods af Beton eller Granit (Fig. 267). Man søger i Reglen at give Blokken en saa

simpel Form som mulig, helst parallellojpe-  
disk, og gøre saa mange Blokke som mulig  
af en Størrelse. Bruges andre Former for  
Blokke, bør man sørge for, at disse ikke  
blive alt for komplicerede, da dette vanske-

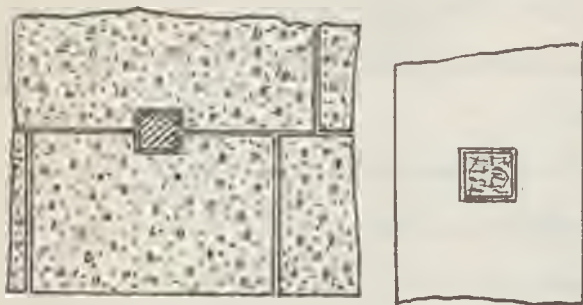


Fig. 267.

liggør og fordyrer Ar-  
bejdet ved Udsætning-  
en af dem, og undgaa  
at give Blokkene spids-  
vinklede skarpe Kan-  
ter, som let stødes itv.

Man staar sig ved  
at bruge saa store Blok-

ke som mulig; ved Bestemmelsen af Størrelsen  
maa man tage Hensyn til de Løftesporster,  
der haves til Ræddighed, eller som ved rim-  
melig Bekostning kan skaffes tilveje til Brug  
ved Blokkernes Transport fra Støbeplassen  
til Bygverket. Betsblokkene der anvendes  
ved Høbenhavn's Frihavn vejede 35<sup>lb</sup> (Flan-  
nesenssets flydende Dampfærrens Løfterene  
40<sup>lb</sup>). Blokke paa 20-50<sup>lb</sup> er ret almindelig  
anvendt. Man har undertiden brugt langt  
større Blokke, saaledes i New York paa 350<sup>lb</sup>  
i Dublin paa 600<sup>lb</sup>.

For at kunne transportere Blok-  
kene til Anbringelsestedet maa man træffe

visse Foranstaltninger, for at man med Løfteredskaberne kan gaa fast i dem.

Ved smaa Blokke kan der dannes en sva-  
leholeformet Forskybning, hvori Løfteappa-  
ratet anbringes; dette kan bestaa af et kilefor-  
met Stykke Jern, forsynet med et Øje til  
Krankrogen (Fig. 268), som sættes ned i Hul-  
let i Blokken og her fastholdes under  
Løftningen ved to smaa Jernkiler.



Fig. 268.

Af lignende Art er den i Fig.  
269 viste Føng; naar der trækkes  
i Ringen, klemmes Føngen fast  
i Hullet i Betonblokken.

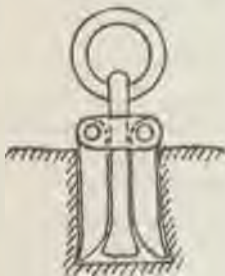


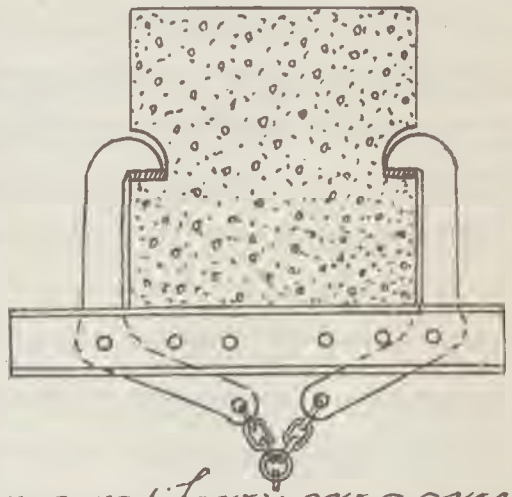
Fig. 269.

Ved den i Fig. 270 viste Konstruktion  
hænger Betonblokken under Løft-  
ningen og Lankningen i Høden K;  
efter at Blokken er sat paa Plads  
under Værel, udløses Føngen  
ved at sløge af paa K og trække  
i Høden K.

Til Udretning af Blokke  
kan ogsaa den i Fig. 271 viste Føng an-  
vendes; her over Blokken, i hvis Sider  
der findes et Par Udspæringer, klædt med  
tyk Jernplade, lægges en Træbjælke, bestaaende  
af to Stykker L-Jern; imellem disse sidder  
to Vinkelvojtstænger, drejelige om Bolte

i Svælgkæmme, og hvis ene Ende er  
 fæddannet som en Ring, der gælder  
 ind i Halsopåringene, medens  
 den anden Ende er forsynet med  
 et Øje, hvori Hædeerne kan fast-  
 staae. Disse Kæmme ligger  
 ned at der ligger to Hædeer omkring  
 dem, Hædeerne skæres færd-  
 272) Hædeerne, hvori  
 Hædeerne ligger færd-  
 stille ned, at derfor til-  
 mingen af Hædeerne i  
 Hædeerne ligger færd-  
 Hædeerne af sammensæt-  
 nede Hædeerne; efter de-  
 torens Hædeerne ind af  
 Hædeerne ned af  
 Hædeerne (Fig. 273).

Fig. 271.



Hædeerne ligger færd-  
 272) Hædeerne, hvori  
 Hædeerne ligger færd-  
 stille ned, at derfor til-  
 mingen af Hædeerne i  
 Hædeerne ligger færd-  
 Hædeerne af sammensæt-  
 nede Hædeerne; efter de-  
 torens Hædeerne ind af  
 Hædeerne ned af  
 Hædeerne (Fig. 273).

Fig. 270.



med et Øje, som med en mønt af sølv eller sølv  
 sammensætning, der forresten er forsynet  
 med et Øje. Hædeerne ligger færd-  
 stille ned, at derfor til-  
 mingen af Hædeerne i  
 Hædeerne ligger færd-  
 Hædeerne af sammensæt-  
 nede Hædeerne; efter de-  
 torens Hædeerne ind af  
 Hædeerne ned af  
 Hædeerne (Fig. 273).

af samme Bredde, som Rundgarnets Diameter;

afgjennemføres med

garnen de offteng

stiller sig dages, naar

drøgtighed er fra

med nød til fængs

ningene i Blokken

Underst, 90°. Naar

Blokken løstes op

fra Underlaget,

frammer hede sig-

ten til at hvide

for de andre An-

der af Drøgtigheden

Overst; for at Be-

kræftes i Ansigtsplanen,

kan man til Analogien

stige Garnets eller

Garnets, som fra

fandtes i Fig. (Fig.

274). De to andre

4. Højen færdig, hvis

for at det mest af

med 4. Højen, der dog

for i en færdig Ring, som

for at det mest af

for at det mest af

Fig. 272.

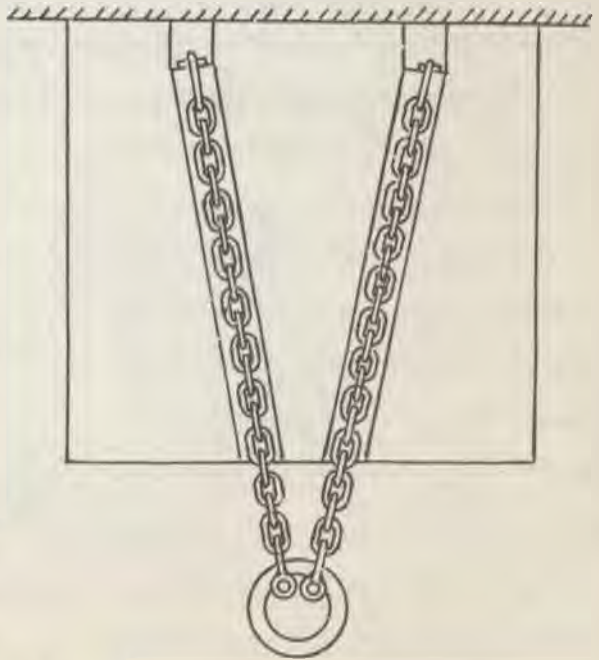
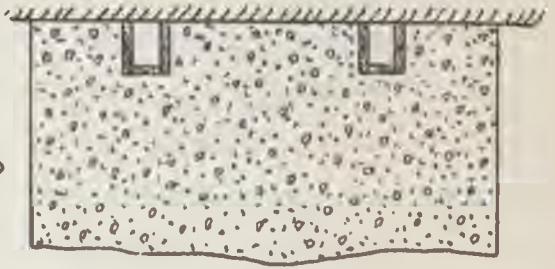


Fig. 273.



for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af

for at det mest af



over paa Blokken lægger en Ramme af Træ eller Jern, afstivet med Klude, og læser Støberne støtte i Hjørnerne af denne Ramme ved at løje Rammens Jern ned over Blok- kens Lister kan man

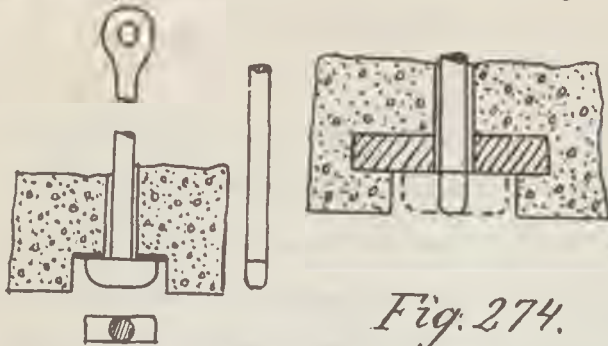


Fig. 274.

tillige opnaa et paa bedre Styr paa Rammen (Fig. 275).

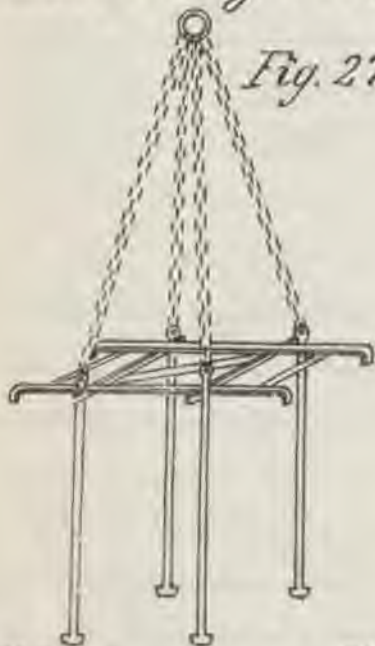


Fig. 275.

Transporten fra Støbepladsen til Anbringelsesstedet vil være forskjellig, efterom den skal ske udelukkende over Land og fast Stilleads (Holsbygning) eller delvis ved Løvejern (Bølgebrystere).

Transporten paa Land sker paa Trøler, der løber paa Spor. Blokkene sættes paa Trøleren ved Hjælp af en Hørebrem (Portalkran). Blokkene støbes støvende i Rækker; imellem to og to Rækker lægges Skinner paa Langsveller for Hørebremene; Blokken løftes i Kranen, og der lægges Spor under den

løftede Blok for Føljer, som da køres ind under dem, hvorefter den sænkes og køres bort (Fig. 276). Mindre Blokke kunne transporteres hangende i Kranen.

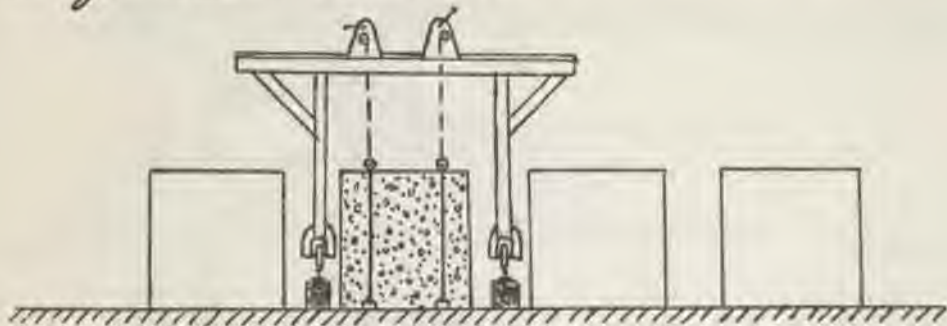


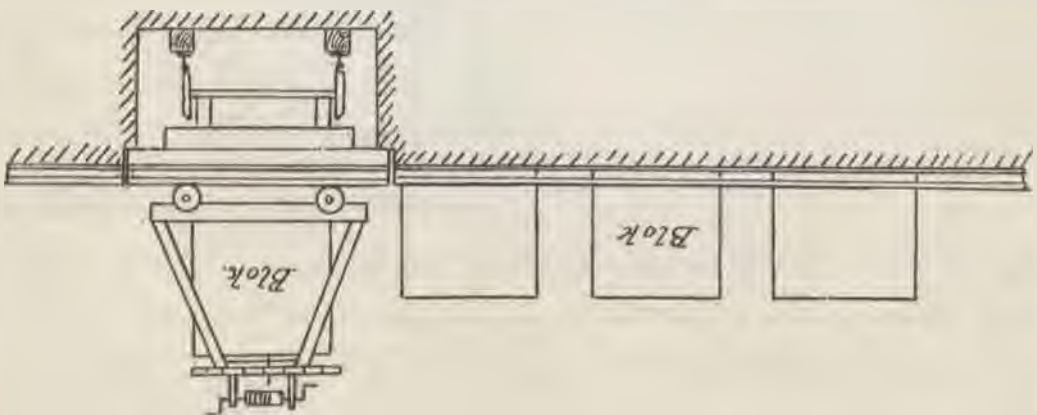
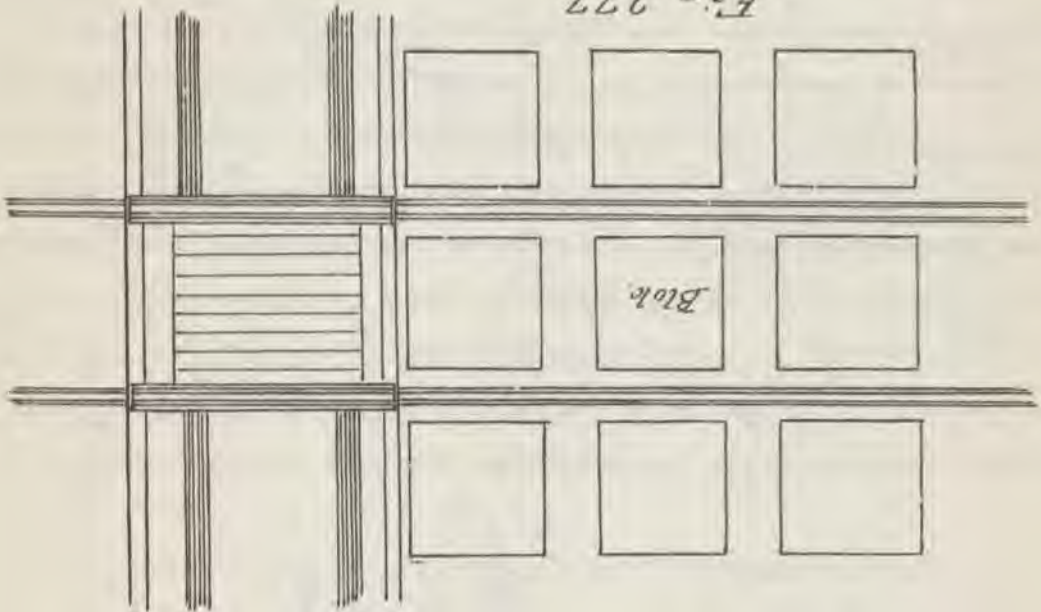
Fig. 276.

Man kan ogsaa indrette det saaledes, at der tværs paa Blokkene bygges en farsanket Grube, hvori Følgers Spor lægges. Over Gruben kan lægges løse Bjælker med Spor for Kranen, saaledes at denne med en Blok hangende i Spillene kan køre ud over Gruben, sætte Blokken af Føljer og køre tilbage, hvorefter Krans [redacted] tages bort fra Gruben, og Føljer køres bort. (Fig. 277).

Til Udlagning af Blokkene anvendes ved Molebygning ofte en Titankrans, som køres paa Spor, udlagt paa den færdige Del af Molen (Fig. 278). Blokken køres paa Føljer ud til Kranen, som tager den i sin Udlogger, idet Føljer bli-

at man i mindre Grad en afhengig af  
 for Transport og Døgnen fra den første,  
 siden. Transporten for denne Maade frem-  
 bringes foran <sup>den</sup> Strømmen, eller ved Høsten  
 ges rundt, ved at Blokken frem-  
 ses af den bag Strømmen; Høstingen er

Fig. 277.



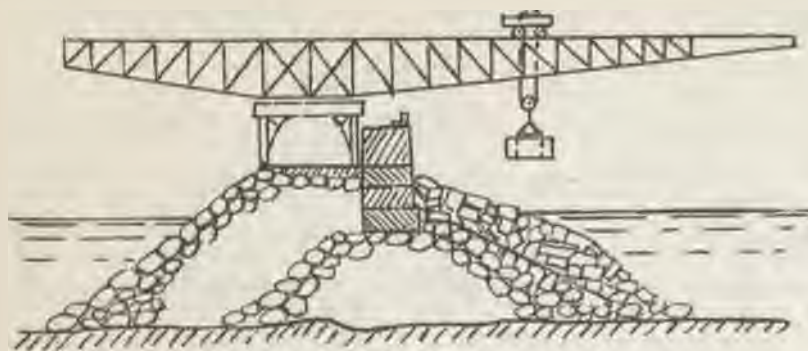


Fig. 278.

ved Damp og her beagelig Udlagger; denne dannes da i Reglen af 3 Ben (Fig. 279), hvor af de to, der indbyrdes dannes en ligeberet Frekant, er befæstede drejeligt ved Skrogets



Fig. 279.

gørende Møtrik. Udlagningen varierer ved, at Møtrikken føres frem eller tilbage ved Drejning af Skruen. Da Frekanten i Skrokket vil passere Skruen til Bøjning, dannes Møtri-

Vejslig og  
Løgang.

Ved Trans-  
port ad Lø-  
vejene er det  
lettast at an-  
vende en  
flydende  
Kran. De  
større Kras-  
ser drives

medens det  
trede ben ført  
frem og her  
fastgjort til  
en passere  
vandret lig-  
gende Skru

ken af et mellem et Par vandret liggende Styreskinner gaaende Krydskeord, hvorved Træk-  
ket optages af Styreskinnerne, og Bøjningspos-  
sibilitet paa Skræen undgaaes. De 3 Bøer  
foroven forenes ved en fælles Bolt, hvortil  
Kronens Gier er ophængte. Fra Gierne føres  
Koderne ned til Skræen, som for at være sel-  
brændende beseges ved Luolke og Luolkehjæl,  
drevne af en Dampmaskine. Hvis en saadan  
Kran ikke høves, kan man fremstille en  
Kran ved i Agterenden af en Præm eller en  
Udstybningsmaskine at opstille en ved Ben-  
denes støttet Udløgger, bestaaende af to mod  
hinanden holdende Stykker Træ eller Træ-  
filjern, ved hvis sære Ende der ophænges  
den ene Blok af en Tolje (Fig. 280).



Fig. 280.

Ved Bloktransport  
maa Blokkene føres  
fra Støbajladsen til et  
Bolværk, hvor den fly-  
dende Kran kan tage  
den og sætte den i  
Præmie; eventuelt tager  
Kronen ogsaa en  
eller flere Blokke paa  
Dækket, hvorefter  
det hele bringes til  
Anbringelsesstedet.  
Kan man ikke skaffe et  
tilstrækkeligt stærkt  
Fartøj, der kan tjene til  
Kran, kan man

bygge sig en soddan af 2 Træmme ved at sammenbygge dem med træsgående Bjælker, hvorpå der anbringes de til Ophøjning af Blokkene fornødne Spil. Blokken bringes da til at hænge under Bjælkerne, idet der fra Støbeplassen føres Spar ad en Rampe ned i Vandet saa dybt, at Træmme kun høles hen over Troljen med derpaa staaende Blok (Fig 281).

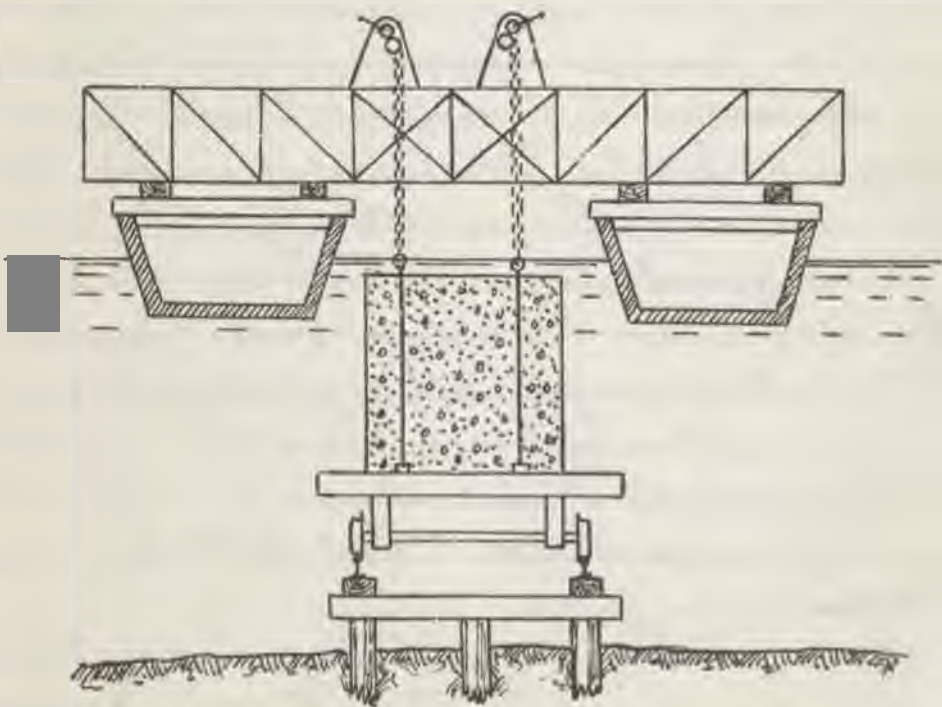


Fig 281.

Mestens Blokke over Vand vejer c. 2,4 ts pr.  $m^3$ , er deres Vægt under Vand c. 1,4 ts pr.  $m^3$ , og de er derfor lettere at manøvrere med.

Ved Udretningen af Blokkene man

for det meste have Dykkerbjølps for at kunne stille Blokkene rigtig paa Flods.

c) Betonstøbning under Vand kan ikke foregaa paa den Maade, at Beton ud-kastes i Vandet; idet Betonen synker gennem Vandet, vil den skilles ad, idet de store Dele, Skarverne, vil synke hurtigst, derefter Landet og sidst Cementen, som vil blive op-slemmet og ført bort af Strømmen. Man vil heller ikke kunne stamppe Betonen under Vand, da Cementen derved vil blive udvasket. Man maa derfor til Ud-støbning under Vand troffe saadanne Foranstaltninger, at Betonen under Nedsenkningen ikke, eller saa lidt som mulig, kommer i Berøring med Vandet. Helt kan Berøringen aldrig undgaa, og noget af Cementen vil derfor altid udvaskes eller sunderes til Slam. Man maa helst bruge rigeligt med Cement ved Betonning under Vand.

Til Ud-støbning under Vand kan man anvende en Klappkasse. En saadan består af en prismatisk eller cylindrisk Kasse af Træ eller Jern, opbragt i en Kran eller et paa Stilleads, Pram eller Flaade an-bragt Spil. Kassen har faaesiden en eller to Klapper, der kan aabnes nedad. Betonen

fyldes i Klappkassen, mens denne staar paa Stillaadset med Bundklapperne lukkede, hvorefter den fyres ned til Bundens og Klapperne aabnes. Idet Betonen glider ned, kommer den kun til at berøge sig i Vand gennem en Højde lig Klappernes Bredder, og Udstrømkningen og Slumdannelsen bliver forholdsvis ringe. Idet Kassen Overkant under Nedfiringen passerer Vandpejlet, vil Vandet strømme ind over den og skylle noget Afkast bort. Denne Ulempe kan man imidlertid undgå ved at fylde Kassen helt og klappe Betonen tæt foroven, eller bedre at fylde den med Løg og klappe Betonen sammen til en Ryg eller Løg. Man kan ogsaa dække Betonen med et Stykke tjernet Sejldug, sømmet fast til den ene Kant af Kassen og betyngt ned den modsatte Kant med en fastsyet Jærnstang.

I Fig. 282 er vist en Klappkasse af Træ; den ene Klapp, som dækker noget ind over den anden, er forsynet med to Jærnstænger, som rager uden for Kassen Ende-række, og i hvilke Kassen under Fyldningen og Lønkningen er ophængt, idet to Kroge befestede i Enderne paa Stængerne A har fast om dem. Når Kassen har nået Bundens, vrides Stængerne rundt, saa de blive fri af Løgene, og løftes, saa de fase



fat i to Bøjler B paa Kassen's Endesagge. Ved

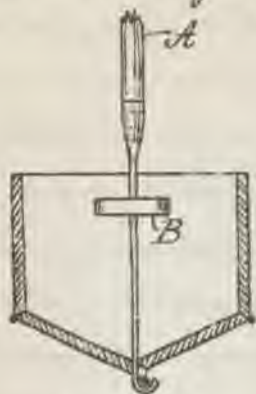


Fig. 282.

gøderligere at løfte i Stangerne  
hvor Kassen, Klapperne aabne  
sig, og Betonen glider ud.

I Fig. 283 er vist en an-  
den Konstruktion, Kassen er  
ophaengt ved Kæder, som har  
fat i Kassen's øverste Kanter.

Klapperne danner en ret Vinkel med hinanden, naar de er lukkede. Længs Kanterne af den ene Klap er anbragt et Vinkeljern, mod hvilket den anden Klap hviler. De holdes lukkede ved en til den ene Arm af en to-armet Vægtstang befestet Kroz K, som er drejelig om en Bolt b; i den anden Arm er befestet en Linie L. Naar Kassen har sættet Bund, trækkes i Linien L, og Klapperne aabne sig.



Fig. 283.

I Fig. 284 er vist en Klappkasse af Jern, Klapperne holdes lukkede ved to Skudrigler, som hver for sig er forennet med en Gaffel, der griber om en Top paa den ene Klap.

Ved de her beskrevne Klappkasser vil Betonmassen begynde sig ganske Van-



Fig. 284.

det i en Højde svarende til Klappens Bredder. Denne Ullamppe undgaaes ved den i Fig 285 viste Anordning. Kassen dannes af to Hvert-Cylindre af Flodsjern, som ved Enderne er forbundne med hinanden ved Hængsler, ved disse

er Koderne k fastgjorte, saaledes at Kassen, fyldt med Beton, kan sænkes i disse Koder; paa Kassens udvendige Side er der fastnittede Høge, i hvilke. Mann'srekloden k, har fastgjort til Frem-

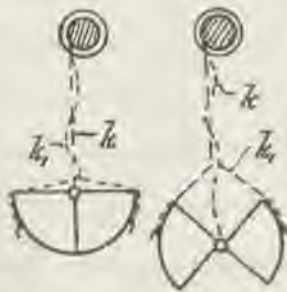
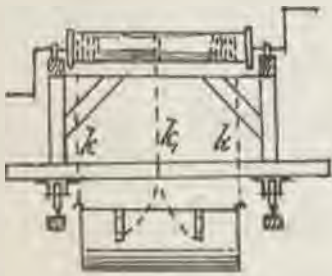


Fig. 285.

den k ved fortsat Nedfiring er blevet sluk, strammes k, og Spillet drejes den modsatte Vej rundt, Kassen aabnes, og Betonen glider ud.

I Fig 286 er vist en anden Kon- struktion af en saadan Klappkasse; Kassen er under Nedfiringen opbragt i Bjælken B,

som gennem Krogen  $H$  er i Forbindelse med

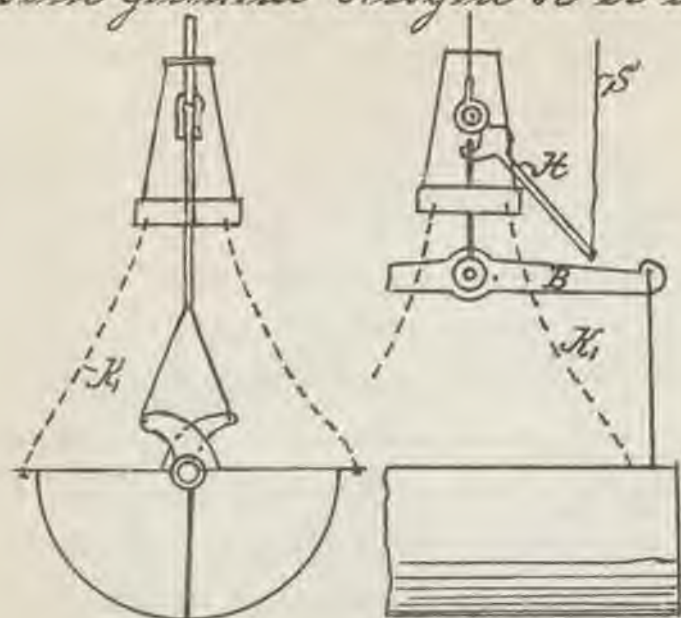


Fig. 286.

Ophøjningskoden, til samme er fastgjort en lille Kamme med Koderne  $K_1$ , som har fat i to Vinkeljærne paa Kassen's øverste Kant, naar Kassen har maalt Bunden, og Ophøjningskoden slukkes, trækkes i Linnen  $L$ , hvorved Forbindelsen mellem  $B$  og Koden udløses; naar der derefter hives op, strammes Koden  $K_1$ , og Kassen osbæres sig. For at hindre at Kassen osbæres, før den er kammen ned til Bunden, har man gjort Linnen  $L$  saa tynd, at den vilde gaa itter, hvis der udløses saa stort Fæk i den, som var nødvendigt for at rykke Krogen ud af Fastgribning, medens Kassen med hele sin Vægt hænger i Koden; naar Kassen staar paa Bunden og Ophøjningskoden er slukket, behøves der kun et ganske lille Ryk til at trække Krogen fra.

Dette Princip, at umuliggøre at

Ophøjningskoden, til samme er fastgjort en lille Kamme med Koderne  $K_1$ , som har fat i to Vinkeljærne paa Kassen's øverste Kant, naar Kassen har maalt Bunden, og Ophøjnings-

Kassen ved en Fejl fra Betjeningsmandskabet  
 aabnes i et Side, er fulgt ved Konstruktionen  
 af den i Fig 287 viste Klapkasse. Paa uden-  
 dig Side af Kassen er anbragt Plakene a,

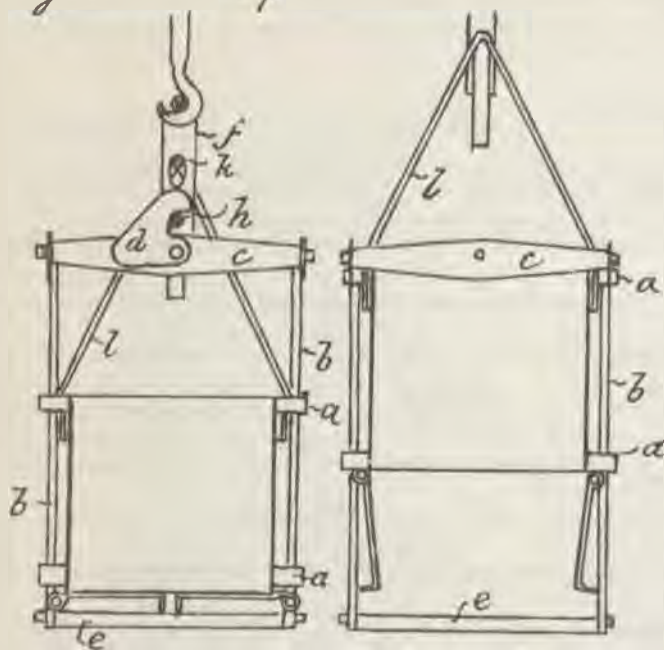


Fig. 287.

mellem hvis to Dele der sidder en Kroge d,  
 dæjelig om en vandret Bolt. Under Kølfi-  
 ringen hænger Kassen i Høden, ved at Krogen  
 griber om en Bolt k, siddende imellem to  
 Fladjærnsstikker f; i disse, som er ophængte  
 i Ophejningskoden, findes ovenfor k nogle  
 Huller, hvor Fopperne k, som er befestede  
 til de til Kassen Side anbragte Bærestænger  
 l, kan vandre. Når Kassen hænger i Kro-  
 gen og derfor med lukkede Klapper har næst

som omfatte  
 Rundjærnsstæn-  
 gerne b; disse  
 er forneden  
 forbundne  
 med en Stange  
 med hvilken  
 Klapperne i  
 lukket Stilling  
 støttes, og for-  
 ven befestede  
 til den tredelte

Størstange e,

Bunden, slukkes Ophejsningskoden; derved drejer Krogen sig om sin Bolt og frigør Forbindelsen mellem Ophejsningskoden og Eerstengene, naar man derefter hiver op i Ophejsningskoden, løftes Kassen i Støngerne l og Klapperne adbræ sig.

Et meget simpelt Apparat til Betonning under Vand er den i Fig. 288 viste Lok; den løses af Sejlslug befæstet med sin øverste Rand til en Jærnkran; foruden snøres Lokken sammen med et Fær, bunden i en sådan Løkke, at denne ved et Ryk i den ene Part a kan løsnes op. Naar Lokken er sammenstrøret, fyldes den med Beton og fæses, idet den er op-



Fig. 288. hængt ved Jærnkranen, ned til Bunden; derefter rykkes i Færet a, og Betonnen falder ned.

Ved Betonstøbning med Klappkasse faa man, da Betonnen udlægges i Bunker, en rigtig Overflade af Betonlaget. At affjerne Laget med Skimme eller Støder er en farlig Sag, da derved den øverste Del af Betonnen idelægges. Hvis Betonstøbningen skæl føres op over Vandet, eller der tærlægges ned til den (Grundfangedsomminger), spiller Overfladens Ujævnhed ikke nogen Rolle.

Ved Ud støbning gennem Tragt opnaar man en jævn Overflade af Betonlaget. Tragten bestaar af et prismatisk, cylindrisk eller svagt konisk Rør (med den brede Ende vendt nedad), som rækker fra Betonoverfladen til op over Vandspejlet; foroven har det en tragtformet Udvidelse. Tragten er monteret paa en Vogn, der kan køre paa et Par Bjælker tværs over Byggepladsen, og disse Bjælker kan ofte berøres paa langs ad Gruben, kørende paa et fast Stillads, saaledes at man behersker hele det Areal, paa hvilket der skal støbes Beton (Fig. 289).

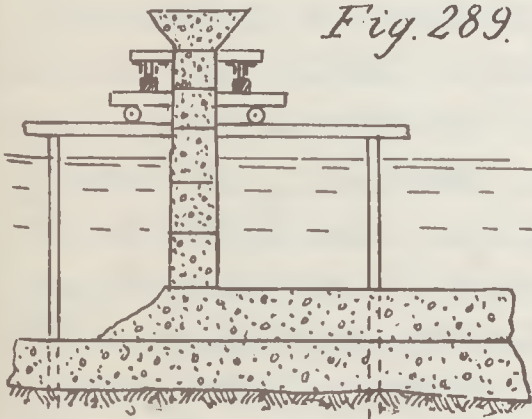


Fig. 289.

Undertiden bruger man at ophænge Tragten mellem et Par Pramme, der under Betonstøbningens Gang forhøjes; hvor Vandstanden varierer, er dette dog mindre holdigt.

Man udstøber Betonen i Lag paa højst 1 m Tykkelse, idet Tragten efterhånden trækkes fremad, saaledes at Betonen lægger sig i Stadier. Under Ud støbningen er Tragten helt fyldt med Beton, saaledes at den ikke kommer i Berøring med Vandet, og man maa paa paa, at Betonen aldrig

synker ned under Vandspejlet, saa at Vandet trønger ind. Man maa derfor iagttage, at Bevægelsen af Fragten ikke sker hurtigere, end at Paafyldningen foroven svarer til, hved den glider ud foruden.

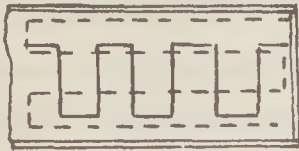
Isomart et Lag er udstøbt, høves Fragten en Højde, svarende til Tykkelsen af det neste Lag, eller man kan for at holde Paafyldningsstedet i samme Højde færdigste Fragten et sodant Stykke; Fragten er i saa Tilfælde sammensat af korte Rørstykker.

Den første Fyldning af Fragten maa foregaa ved Hjælp af en Klopkasse, da Betonen vilde blive udelagt ved at faldemed gennem Vandet i Fragten. Skal der kun udstøbes et Lag, udlægges Betonen i Strimler paa Raars af Fundamentets Længderetning (Fig. 290); derved opnaas, at der efter Udstøb-



ningen af een Strimmel kun tænger den kortest mulige Tid, inden den næstfølgende Strimmel udstøbes, og Forbindelsen mellem de enkelte Strimler bliver bedst mulig. Skal der udstøbes i flere Lag, plaer man at udlægge dem i hinanden krydsende Strimler for derved at undgaa Dannelsen af gennemgaaende Skillefuger (Fig.

291). For at opnå god Forbindelse mellem de enkelte Lag bør man udlægge Stands-



ninger i Udførelsen af Arbejdet. en Gang begyndt bør det fortsættes Dag og Nat, til hele Betonlaget er fordig støbt.

Fig. 291.

Ved Udstöbring gennem

Fragt får man mindre Slam end ved Anvendelse af Klopkasse, og Slammen skydes sig foran Fragtens Munding og kan derved bringes hen til Sideindfatningene, hvor den da let kan tages op. Kæmpe når der støbes på en stor Vanddybde, således at der på Grund af den store Betonhøjde i Fragtkammeret stort Fryk ved omvendingen, vil Slumdannelsen blive ringe, idet Betonen da ikke vil folde ned ad Lagets Skraaning, men Betonen i Fragten vil skubbe den foranliggende Betonmasse henad Bundens. Denne Betonmasse bliver da naturligtvis helt udvasket, og man, naar den er ført hen til Indfatningene, tages op.

Ved Udstöbring gennem Fragt er der desuden den Fordel, at Betonoverfladen bliver ret jævn; undertiden har man fornøden på Fragten anbragt Vølser for yderligere at affjæmme Overfladen.



Tragten kan udføres af Fro eller af Jern; i første Tilfælde giver den kvadratisk Tronsnit i sidste Tilfælde cirkulært. Når man gør Tragten lidt vistere forneden end foroven, er man mindre udsat for, at Betonmassen klemmer sig fast; ligeledes maa det cirkulære Tronsnit foretrakkes for det kvadratiske, da Betonen lettere bliver sidende i Hjørnerne. Paa større Vanddybder maa Tragten afstives ved Bærdamer, der her fast forneden i Tragten og foroven befastes til Stilleskrænen.



Fig. 292.

Ved Fremstilling af smalle Betonfundamenter paa ringe Vanddybde kan følgende Føremåningsskema benyttes (Fig. 292); ved den ene Ende af Fundamenteringen udstibes med Skrapkasse en Betonbenke, som da vil stille sig med Skraaning; derved Betonens Friktionssvinkel ( $c 20^\circ$ ) med Bunden, Betonstivningen føres op over Vandpejlet; man fortætter da Betoneringen ved at oplægge ny Beton oven paa det først udlagte, og ved at arbejde i Masser med Stødere, trykkes det øverste af Betonen ned under Vandet, idet det yderste i Skraaning liggende skydes fremad i Vandet; naar man er kommet til

Indføtrungens Ende, naar den Beton, som først er udlagt og stadig skubbet frem gennem Vandet, fjernes, da den naturligvis næsten helt er blevet udvasket.

Såm en særlig Form for Udstrøbing af Beton under Vand skal nævnes følgende af Henningsens angivne Metode. Man fylder op mellem Støbeindføtringerne med Ral eller Skærer og holder Cementvelling ned i Mellemrummene mellem disse. Der br. hertil helst anvendes ren Cement, og man faar da en Beton af Sten (Ral eller Skærer) og ren Cement, som naturligvis paa Grund af den dertil medgaaende store Mængde Cement bliver ret kostbar; Metoden egner sig derfor fortrinvis til mindre Betonarbejder, navnlig ved Reparationsarbejder. Cementvellingen føres gennem Røret ned til Bunden af Støbeget; Rørene løftes lidt efter lidt op, efterhaanden som Cementen fylder Mellemrummene mellem Stenerne. Ofte hender det, at Cementvellingen ikke lader sig trykke ned i Mellemrummene ved det Tryk, som udføres af dem i Røret støbende Cementrøje, man kan da pumpes Cementvellingen gennem en Trykpumpe ned i Rørene. Ved Anvendelse af Henningsens Metode er det uundværdigt at have tette Indføtringer for Ral- eller Skærvelgene, da der ellers vil løbe Cement bort.

Ved Løkkebetonning fyldes Betonen i Løkke og sænkes ned, idet Løkken da beskytter Betonen mod Udrosdkning; Løkkene kommer til at indgaa i den færdige Beton. Løkke benyttes i alle Størrelser fra almindelige Cementløkke op til Størrelser, som rummer 100 to eller derover. Løkkene laves af Hession, en Slags grov Yute med ret ca. 1/2" Mosker; naar to Løkke trykkes mod hinanden, kan Cementen i dem ene komme i Berøring med den i den anden gennem Moskerne, hvorved der opnaas For-

me vil dog naturligvis i det færdige Betonfundament altid danne adskillende Lag, saaledes at et Fundament udført ved Løkkebetonning egentlig maa opfattes som en Kæde af Betanløkke. Løkkene maa ikke støjpes helt fulde, for at de ikke, naar de lægges paa Bundsten og antager en til dem svarende Form, skal sprænges.

Ved Bygningen af en Skole i la Guaira anvendtes store Betonløkke, som udlagdes paa Klapperrammen. For saadan henlagdes paa Bundklapperrammen først de til Løkkens Binding nødvendige Bestand, og over disse brætted Løkkeløst. Der paa anbragtes Betonen, og Løkkeløstet anbragtes sammen med Bestandene, hvorefter Rammen bæjeresedes til Anbringelsesstedet, og ved

at aske Præmies Bundklopper stykkes Be-  
fossøkket ud.

Løskabetomning egner sig særlig til An-  
vendelse paa udsatte Steder, hvor man ikke  
kan komme til at anbringe Indfotninger, og hvor  
der ved Indtrædelser af uroligt Væjs ellers vil-  
de være Fare for, at den en Gang udstøbt Beton  
af Bølgeøget skulde blive udradsket og side-  
lagt. Til Fotning mellem en Fangodslamning  
eller Indfotnings og Flager og en ujævn Bund  
vil det ogsaa ofte være hensigtsmæssigt at brun-  
ge Beton i Løkke. Det skal til Slut nev-  
nes, at man til Udstøbning under Vand paa  
Steder, hvor Betonen er udsat for at blive  
udradsket, har anvendt halvt afbrændt Beton,  
en saadan Beton kan godt senere hardne,  
men rigtig stærk bliver den ikke.

For det meste ønsker man, at det Beton-  
legeme man udstøber under Vand, skal have  
loddrette Sideflader, og man maa i saa Fald fore-  
tage Udstøbningerne mellem Indfotninger.  
Disse loder man i Reglen sætte op over Vand-  
linien. Ofte vil man kun behøve at udstøbe  
et Bundlag (Grundfangodslamning), og naar  
dette er hardnat, vil man kunne tillægge  
indanfor Indfotningerne; hvor dette skal  
lade sig gøre, vil man foretrække det, da det

er billigere at opføre Byværket under Tørlægning, og det ogsaa bliver solidere udført Arbejde.

De Fudfatninger, der benyttes, kan i Hovedtrækkene henføres til to forskellige Typer: Plank- eller Spærsvægge og Kister uden Bund.

Plank- eller Spærsvægge, udføres ved Fudfatning for Byggerebet anvendes, hvis man efter Støbning af Bundlaget vil tørslagge, anvendes Spærsvægge.

Skal man f. E. bygge en Tøndek i stærkt vandførende Bund, kan der først rummes en Spærsvæg langs Døkkens Omkreds (Fig. 293).

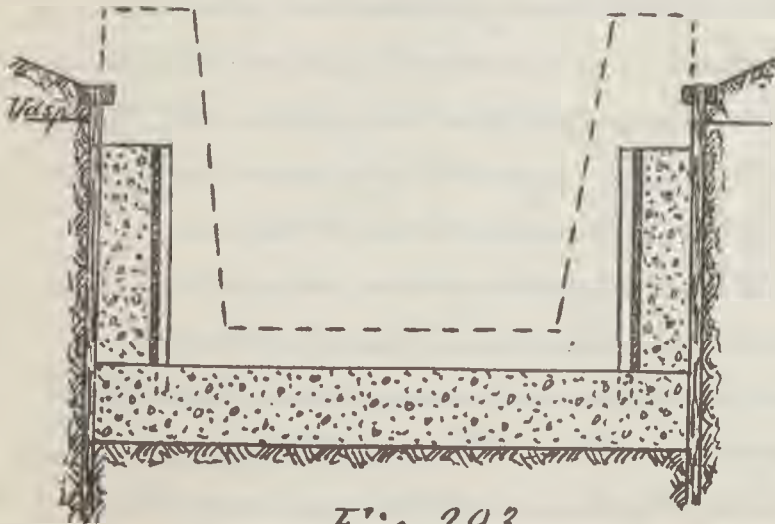


Fig. 293.

Derefter udfyldes Arealet indenfor Spærsvæggen under Vædd, idet man afstiver Spærsvæggene med hinanden, og Bælebunden for Døkken udstilles ved Hjælp

af Trægt eller Klappkasse, idet eventuelle Understøtninger for Spærsvæggene afstivning efterhaanden trækkes op og erstattes med ny, der hviler paa Betonlaget. Man kan nu tørslagge,

hvor Bundlaget er tilstrækkelig tykt til at modstaa det opadvirkende Vandtryk, og udføre Sidemurene i tørsagt Grube.

Er der Fare for at Spunsroggen ikke skulde være tatte nok til at holde Vandet ude, kan man ogsaa understøtte en Del af Sidemurene under Vand, hvilket der anbringes en interimsistiske Planker og som indvendig Grundstøtning.

Paa Steder, hvor indtrædende evigt Væjr foranlediger stærkt Bølgeslag, vil man som Regel ikke anvende Planke- eller Spunsroggetil Grundstøtning, da disse let slaaes i Stykker, og den Forsiden understøttede man ikke hardnede Beton derover odelogges. I hvert Fald bør man kun tage korte Stykker for ad Gangen. I Fig. 293 a er vist, hvorledes Arbejdet blev udført ved Bygningen af en Havnedæmning, i Wecklow;

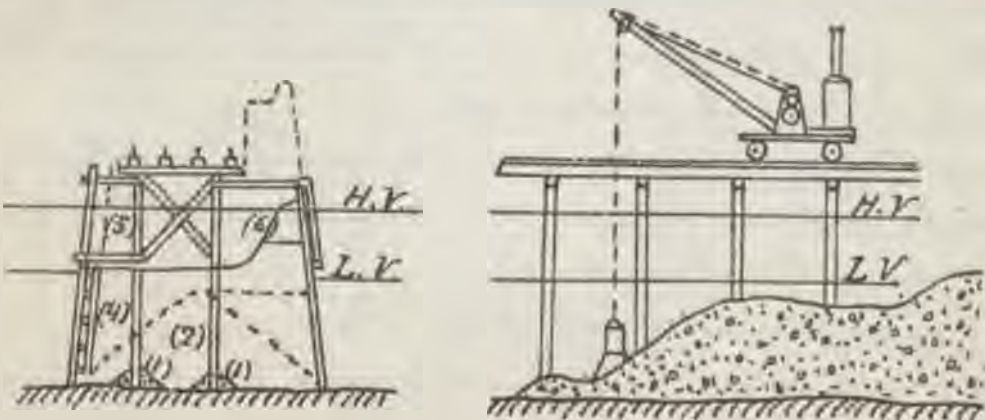


Fig. 293 a.

Dæmningen udførtes af Beton direkte paa Klip-  
 pebunden. Vanddybden var c. 5 m regnet fra Lav-  
 vande, Vandets undervariationsen s. 3 m. Der an-  
 bragtes først Palebukke, hvis Pale over L. V. af-  
 stivedes med Timmerkryds; Palestøttedes,  
 ved, at der med Klappkorsse fra en svimmende  
 Kran udlagdes Betonbunker (1), hvorefter der  
 paa Palebukken lagdes Bjælker med Skin-  
 ner, hvorpaa saavel Vagne til Betontrans-  
 port, som en Kran til Ulagning af Betonen  
 kunde køre; Broen byggedes i Længder paa c. 30 m.  
 Fra Stilladset udstøbtes derefter en Betonkæmme  
 (2) med Skærningee og lige saa bred i Bredden  
 som den forafgaae Dæmnings Brostole. Derefter  
 anbragtes Pale, befæstede i Bredden med Jern-  
 tappee og fastholdte foreover til Broens Pale,  
 og paa de med det samme forvarede vandende  
 Pale sættes lette Brodeflager, der rakte til  
 lidt over Lavvande og let kunde fjæres, hvis  
 uroligt Vejr skulde indtræffe, og med disse  
 Flager og Betonkæmmen (2) som Fudfotning  
 støbtes Betonmassen (3). Derefter støbtes paa  
 tilsvarende Maade Betonmassen (4). Over  
 Lavvandslinien udstøbtes Betonen i hele  
 Bredden mellem Skærningee, anbragte paa  
 de yderste Pale, idet man foretog Støbning-  
 gen, mens Vandet stod lavt, og derved und-

gik Løbning gennem Vand. For ibrigt viste det øverste Stykke sig at være det ønskeligste at udføre, da selv 15-30 cm høje Bølger var i Stand til at idelægge Fuldstrøingen og bestokylle Betonen.

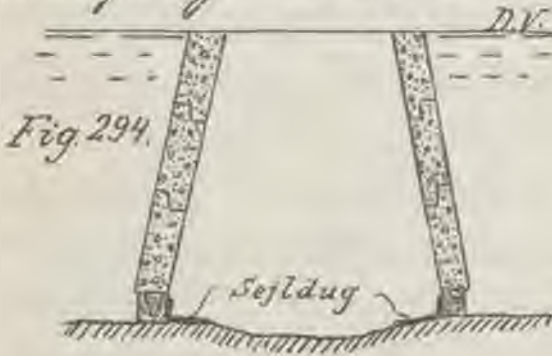
Ved Anvendelse af Kister uden Bund og mere mindre afhængig af uroligt Vejr. Kisterne, som sættes ned paa den til Fundamentsdybde udgravede Bund, løses ofte af Jernplader, undertiden af Beton eller Jernbeton. De under Afsnittet om Færgedæmninger (Side 158) omtalte Jernfærgedæmninger for Børsbroens og Frederiksholmsbroens Piller samt for Pilleen til Broen over Morisgerfjord er Eksempler paa Anvendelse af Kister uden Bund til Fuldstrøing for det Grundfærgedæmningerne dannende Betonlag.

Ved Molebygning er Kisterne firkantede; Molelaget deles da i en Række af saadanne Kister, som sættes ned i hinandens Forlængelse. Efter Udsætningen af en Kiste, som let lader sig udføre hurtigt og naturligtvis maa ske under rolige Vejrforhold, maa man straks gaa i Gang med at fylde den med Beton for at gøre den stabil for Paa- virkningerne fra Bølgeslaget. For at tilvejebringe Følsed mellem Kistens ødreste Kant



og Grundene kan man totre ved at stoppe Lokke med Beton ind i Hullet.

Kister af Beton eller Jernbeton bliver altid tunge. Man kan dele Kisten i Kammer, som stilles op, den ene oven paa den anden. Ved Bygningen af en skole ved Svaneke benyttedes saaledes Kister af Jernbeton, delt i rektangulare Kammer (Fig. 294), som var forsynede med Folie. Længde den nederste



Kammeres Underkant var der befæstet et stykke Folie, hvorpaa der var fastspisret en Sejlsøjlebomme; denne brøttes for Betonstøbningen ind paa Benene indvendig i Kisten, hvorved der tilvebragtes tilstrækkelig Tøthed til, at Betonen, der restøbtes ved Hjælp af Klophærse, ikke kunde udvandre.

## V. De forskellige Funderingsmetoder.

Ved et Byggeskes Fundament forstær man den nederste Del af Byggesket. Denne nederste Del har ofte en anden Konstruk-

tion og er udført af andet Materiale end det  
 øvrige Bygwerk, og Fundamentet regnes da  
 fra Bundens og op til det Sted, hvor Konstruk-  
 tionen ændres. Ved et almindeligt Hæs vil  
 man regne, at Fundamentet rækker op til Lokke-  
 lens Overkant, hvor man fra at benytte Beton  
 eller Granitværk går over til Murværk  
 af brættet Sten. I mange Tilfælde vil det være  
 tvivlsomt, hvad man skal beregne til Funda-  
 mentet, idet man måske flere Gange skif-  
 ter Konstruktion. I saa Fald er stadig  
 en mindre Del Fundament for en større Del, en  
 Granitmur kan f. E. hvile paa et Betonfunda-  
 ment, der igen hviler paa et Lødfunda-  
 ment. Fundamentets Opgave er at fordele  
 Trykket fra Bygverket paa Grunden, saa-  
 ledes at der ikke indtræder for stor Pas-  
 sivitet d. v. s., at den ved Belastningen  
 fra Bygverket hidrørende Synkning af  
 Grunden ikke bliver større, end det paa-  
 gældende Bygwerk kan tåle.

I Forbindelse hermed maa det erindres,  
 at en ringe uregelmæssig Synkning i Almindeligh-  
 ed ikke vil skade, medens en uregelmæssig  
 Synkning i Reglen ikke vil kunne tåles.

En Bro, hvis Overbygning består af  
 simpelt understøttede Bjælker, vil ikke

vide noget væsentlig ved, at den ene Pille synker noget mere end den anden, medens en Bro med kontinuerlige Dragere eller en Høstning ikke kan taale nogen væsentlig Forskel i Understøtningernes Eftergivens; en Dolk vil blive rettet ved uensformet Sætning o.s.v.

Som en almindelig Regel gælder, at et Fundament altid bør være fæstet med til frostfri Dybde. Ved Frost hover Jorden sig, og ved Fø synker den utop sammen; kan Frostens trænge ind under Fundamentet, vil det kunne give Anledning til uensartede Sætninger. Stærkelser af den frostfri Dybde afhænger af Grænsens Bøskaffenhed (Løst bedre end Ler) og af Stedets mere eller mindre hære-Bælgighed; hos os ligger den mellem 0.8 og 1.25 m; i Almindelighed regnes med 1 m.

Kun ved ganske sure Bygninger af Fø og af intermitterende Art vil man gøre Udtagelser fra denne Regel og fundere i mindre Dybde.

En anden Regel er den, at Fø ikke bør stikke op over laveste Grundvandspæjl ved Fundamenter i Løst. Ved Bygning i Vand (Havnebygning) tillader man i Regelen, at det stikker op til Middelvandstand.

Ved Bestemmelsen af Fundamentet for et Bygværk maa man være klar over, med hvilke Kræfter Bygværket kan komme til at passere Underlaget, samt have Handelskøb til Grundens Bærenne. Fundamentets bærende Flade maa være affaset saaledes efter Grundens, at det tryk, denne udtager for Aarsæthed, ikke er i Stand til at give Grundens en større Formforandring end den, Bygværket kan tåle.

Er den største Belastning for Aarsæthed af Fundamentets bærende Flade mindre en Grundens Bærenne, behøver man kun at junderes i frostfri Dybde. Er Belastningen for Aarsæthed større end Grundens Bærenne, kan man enten forøge Fundamentets bærende Flade, eller, hvis det er muligt, behandle Byggegrunden saaledes, at den faar større Bærenne eller endelig veal en af de i det følgende beskrevne Fundamentmetoder for en Fundamentet dybere ned til andre Jordlag med større Bærenne.

En Forøgelse af Grundens Bærenne kan udføres paa forskellige Maader. Man har saaledes kompromiseret et blødt Lag af ret stor Mægtighed ved i længere Tid at belaste det med store Landmængder. I 1/2-nedlig bruger man ofte at rumme smaa -

1 à 2 m lange - Pole i stor Mængde med i Grund-  
den, som derved sammentrykkes. Til Ramminger-  
en bruges sjældent Rambuk, men Skelkest,  
Håndkrumme eller Brølløggerstampel. Me-  
toder kan kun anvendes naar Kunds-  
markeet føres med til Grundvandspejlet. Har  
dette ikke er Tilfældet, kan man forsøge  
Boreningen ved at logge Stenflakker ned over  
Jorden og ramme disse med med Brølløggerstampel;  
naar et Lag er trykket ned, logger man  
et nyt Lag ovenpå, rammer dette med o.s.v.  
indtil man ikke længere ved Rammingeren  
kan bringe den bløde Jord op mellem Ste-  
nene. Man kan ogsaa ramme Trøpale,  
trække den op og fylde Hullet med Beton.

Naar man ved en Fastfæstingsrog  
(Spursrog) forhindrer den bløde Borende i  
at vige ned til Siden, fordes dermed Grund-  
dens Borening.

Ved Sand eller Gruslag har man  
gjort Boreningen større ved at binde Sand-  
eller Gruskornene sammen ved kemisk i  
Løst udskilte Stoffer. Isøledes har man  
f. E. anvendt Yornitriak, der paaesedes med  
i Jordene, naar Yornet udskiltes og dan-  
nede en Slags kemisk Løseløst.

Ved Lumbing Boregang udgravede man

vest Bygningen af en Drejerskive Hullet for denne og opbevarede deri den Kalk, som bregtes til Opførelsen af Stationsbygningen. Hullet blev sivede med et Hullets Bunde og ned i Listerne og bundt Jordsdele sammen, saa at man kunde bygge Drejerskiven uden særligt Fundament paa den sædvanlige forbedrede Grund. Hyppigst foretages dog Sammenbindingen af Lunderne med Cement, isét denne indføres i Grunden, ved at man med passende indbrydes Afstand nedrummer ca. 4 cm riste, tænke Jernrør, foruden dem forsynede med Støbejernsko, der med Top gaar op i Riset. Naar Riset er rammet til den ønskede Dybde, løftes det et Stykke, saa det bliver fri af Skoen, der bliver sidstende, og der over Skoen dannes et Hulrum i Jorden; dette Rum og herved de nærmeste Porer fyldes saa med en tynd Cementvelling, der drives ned gennem Riset med en Trykpumpe.

Blandingsforholdet af Cementvelling er forskelligt efter Jordens Beskaffenhed; i fint Sand bruger man 1 Del Cement til 5 Dele Vand; i groft Sand 1 Del Cement til 3 Dele Vand. Under alle Omstændigheder maa man sørge for at ud-

røre Cementen godt, saa at man faar en jævn Velling. Efterhaanden som Porene fyldes, trækkes Røret højere op. Rørene anbringes med en indbyrdes Afstand, svarende til den, til hvilken man er i Stand til at presse Cementvellingen ind i Porene; Afstanden afhænger derfor af Jordarterens Kornstørrelse og det Fryk, Pumpen giver, og maa bestemmes ved Forsøg.

Frykumpen er i Reglen en Stempelpumpe. Tilledningsrøret føres hen til en Beholder, hvori Cementvellingen tilberedes, icke der i Beholderen er anbragt et Rørespjæst (Stemmekor) - en lodret Åbning med vandrette Arme. Et lignende Rørespjæst - men lukket - anbringes undertiden ogsaa paa Frykrøret, som føres til det i Grunden nedrømmede Rør.

I Stedet for Frykumpen, der let kommer i Vorden, ved at Cementen sætter sig fast i dens Ventiler, kan anvendes Frykleft til at presse Cementvellingen ned i Røret; Frykleften sættes da ind over det i Rørledningen indskudte Rørespjæst; Indledningen af Cementvelling maa i dette Tilfælde afbrydes hver Gang, der skal laves en ny Blanding (der arbejdes diskontinuerligt).

Hvis Grunden er ensartet, vil den udfyres-  
 seede Cementvelling udfylde Porene indenfor  
 en Kugle med Centrum i Rørenden, og ved  
 Rørets successive Løftning vil en Cylinder  
 blive udfyldt. Herunder findes Porevolumen,  
 kan man af den medgaaede Kugle Cement  
 regne sig til Radius i mm. Cylinder og  
 Kugle.

Paa Steder, hvor der er Strøm  
 og Bølgegang, er det ikke tilstrækkeligt,  
 at den Grund man bygger paa, har den  
 fornødne Bæreevne, men man maa sikre  
 sig, at denne efter Bygverkets Opførelse  
 ikke forringes, hvilket kan ske ved, at  
 Grunden uden om Bygv.

dette beståendes af Strøm og Bølgeslag.  
 Selve Bygverkets Opførelse vil i Reglen  
 forøge Vandets Forvirkning paa Grunden.  
 Er der Strøm, vil Vandet stødes op paa den  
 ene Side af Bygverket og derved fra en Ho-  
 stighed løngs dette, som kan blive betyde-  
 lig større end før Bygverkets Opførelse.  
 Dette gælder ikke alene, hvor et Vandløbs  
 Tverprofil indsnæres (f. E. ved Bygningen  
 af en Bropille), men ogsaa i alment Forhold  
 (f. E. ved Opførelsen af et fritstående System).  
 Ogsaa Bølgeslag vil ved at slaa imod Byg-



værket kunne sprede Grunden ved Foden af dette og foruledlige Udsættelser i Bundens, som kan blive farlige for Byggeskæftets Stabilitet. Paa udsatte Steder maa man derfor enten gøre Fundamentet dybt ned, eller ogsaa maa Grunden uden om Fundamentet sikres ved Stenkastning, Sperrsvægg eller lignende.

Foruden Grundens Bestøffethed og dens Bæreevne har ogsaa Vandspejlets Stand - Grundvandspejlets eller det frie Vandspejls - stor Betydning ved Valget af Funderingsmetoden; man bør ~~erholde~~ ~~ikke~~ olere Kende Middelvandstanden, Flodskiftet ved Spring- og Nijotid, men ogsaa de hyppigt indtrædende høje og lave Vandstande, samt den absolut højeste og laveste Vandstand.

Og er man end i Besiddelse af Herskab til Grundens Bestøffethed, Bæreevne og Vandspejlens Beliggenhed, kan Valget af Funderingsmetode dog kun sjældent dermed siges at være bestemt, idet tillige andre Forhold som f. Ex. de forskellige Materiers Pris, de Arbejdsredskaber, der staa til Rædighed, Aarstiden, paa hvilken Arbejdet skal udføres m. m., vil kunne være afgørende for Valget. Som Regel vil i høist Tilfælde en Række

forskellige Funderingsmetoder være mulige, og man må ved Hjælp af kalkulatoriske Overslag skønne, hvilken af disse der under de givne Forhold vil blive billigst og bedst.

### A. Fundering paa Opfyldning.

#### 1) Stenkastning.

I Vandbygning benyttes søvnsæde meget en Kastning af Rul, Haandsten eller store Sten som Fundament for Bygværker. Det anvendes, hvor Bundens er fast - f. E. Sandbund - paa Steder, hvor man ikke vil anbringe Bygverket direkte paa den faste Bund, enten fordi denne ligger for dybt, eller fordi, der kan være Fare for, at den faste Sandbund vil blive bortskyllet af Strømme eller Bølger. Ogsaa anvendes Stenkastning, hvor Bundens er for ujævn, til at man kan anbringe Bygverket direkte paa den. Fig. 295 viser en Kojens opførelse af Betonblokke paa en Stenkastning, Bundens ligger her dybere, end hvad der af Hensyn til Kojens Benyttelse kræves, og Stenkastningen er anvendt fordi, det i det givne Tilfælde var billigere at fylde op med Sten i Stedet for at føre Muren helt ned.

Stenkonstruktionen bør række et Stykke frem

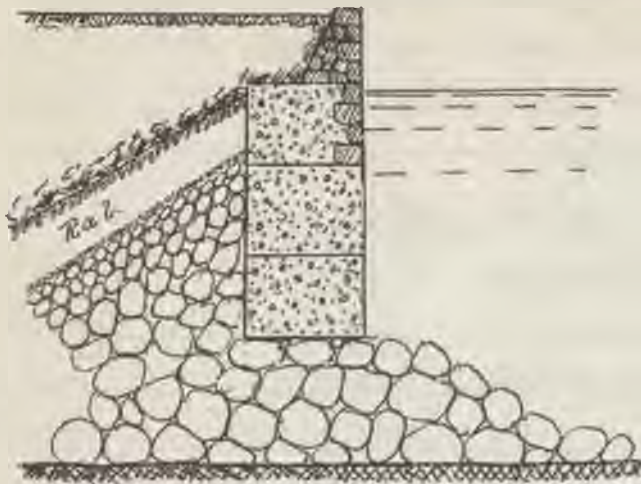
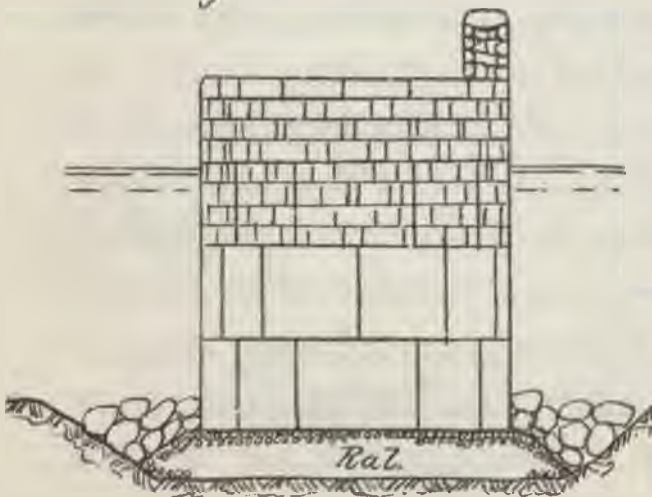


Fig. 295.

for Blokeskiftets Anbringelse.

Fig. 296 viser et Molehoved opført paa

Fig. 296.



en Konstr. af Røt,  
der er anbragt i en  
udgravet Forstyb-  
ning; Røtlaget maa  
langt Ydersiden  
dekkes med store  
Sten, for at Bølger-  
ne, der ved at ram-  
me Molehovedet  
slaa i Grund, ikke  
skal bortskyldes det.  
Hvor der oven  
over den faste Grund.

findes et blødt Lag, bør dette helst afgraves indan Stenene udkastes. Er Laget men af ringe Mægtighed, kan man dog gøre Regning paa, at Stenene, naar de udkastes, vil presse det bløde Lag til Side og styrke mod til den fæste Bund.

Stenfundamenter fordeler Trykket fra Byggeskæftet over en forholdsvis stor Flade; man plejer at regne, at det fordeler sig efter Linier, der danner Vinkler paa  $30^{\circ}$ - $40^{\circ}$  med Vertikalen. Selvfølgelig Overflode kan almindeligvis blydes en Forvæksling af 2 à 3 kg/cm<sup>2</sup>.

Dannes høje Stenfundamenter af Ral, maa Skraaningerne for dette dækkes med større Sten; anbragte i Lag med mindre Sten inderst ved Ralkernen, og med Skærelsen voksende udefter, ordnede således, at et Lags Sten ikke kan passere gennem Mellemrummene i det næste nedlod liggende Stenlag; dette opnås, naar Forholdet mellem to paa hinanden følgende Lags Stens størrelser er 0,4 à 0,5. Skærelsen af det yderste Lags Sten afhænger af Bølgerlagets Skærelse og det anbragte Skraaningslag. I Stenkræfter med Skraaninger indgaa der, naar de blive høje, meget store Stenmængder. Det kan derfor en-

deraf, hvor Forholdene tillader Anvendelse af Iso, vare fordelagtigt at inderslutte Stene mellem lodrette Vægge af Tøle, sammene med

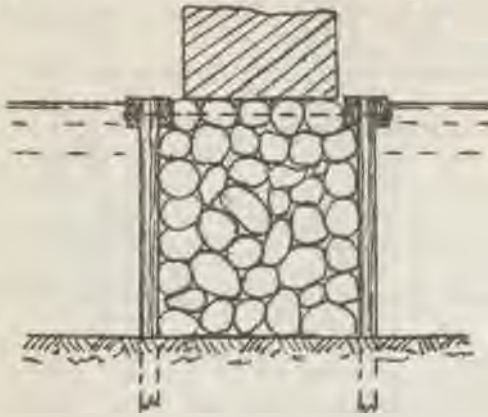


Fig. 297.

en saadan indbygdes Afstand, at Stene ikke kan slippe ud (Fig. 297). Til Indfotring for Stene kan ogsaa

anvendes Fimmerkister uden Brud (Fig. 298)

Com andre Eksempler

ogsaa Anvendelse af Stenkostning, Tøleindfot-

ringer og Fimmer-

kister henvises til

"Vandbygning III".

En Stenkostning vil altid sætte sig en Del. Hvor den Højde overst er den samme, vil dette op-  
 gae skede Bygnas-  
 ket, men hvor Høj-  
 den varierer, vil den  
 uansetformige Lot-



Fig. 298.

ning frembringer Revner i Bygnasket; dette kan undvikes ved at gæve Bygnasket

ledrette Skilofuger, anbragtem ved passende Mellemrum. Man bøv, hvor en Løtning af Stenkastningen vil skade, vente saalange som muelig med Opføielsen af den murede Overbygning, saaledes f. E. lode Stenkastningen staa en Vinter over, forinden Mure eller Betonarbejdet paabegyndes. Bølgebleget under Vinterens Stenue vil drægte Stenene sammen.

Hvornaget en Kastning sætter sig, afhænger foruden af Stenkastningens Højde - ogsaa af, hvilke Sten, den bestaar af; Isten sætter sig ikke saa meget som Brudsten, en Blandning af Sten af forskellige Størrelser ikke saa meget, som hvis der anvendes lige store Sten.

## 2) Landsfundamenter.

En Opfyldning er i Almindelighed en daarløig Byggegrund; herfra kommer imidlertid Opfyldning af groft berfrit Land en Undtagelse. Under Belastning fra et paa Landudkastning- et Landsfundament - opført Bygwerk vil Landet presses meget sammen, men det trykkes ikke op ved Lidelse. Friktionsvirkken er for groft Land i Modstrøing til beret Jord ret stor, selv om det har været gravet op og atter udkastet.

Skal Sandfundamentet anvendes over Vand-Grundvandspejl eller frit Vandspejl henlægges det i Lag paa 20-30 cm Tykkelse, som vandtes og stampes eller tromles; det gælder om at faa Sandet lejret tæt. Løst virksomt her til er at tilvejebringe en nedad-gaaende Vandstrøm gennem Sandlaget, f. E. ved i nogen Tid at lade Vand ind over Sandfundamentets Overflade og pumpe det bort fra Brønde, anbragte rundt omkring det, i hvilke Vandspejlet holdes under Sandlagets Underside. Det vil ogsaa være gunstigt at lade Sandfundamentet henlægges nogen Tid f. E. 1 Aar, inden Bygningens Opførelse paabegyndes, og i den Tid lade det være belastet.

Det tilladelige Tryk paa Overfladen af et Sandfundament kan almindelig-

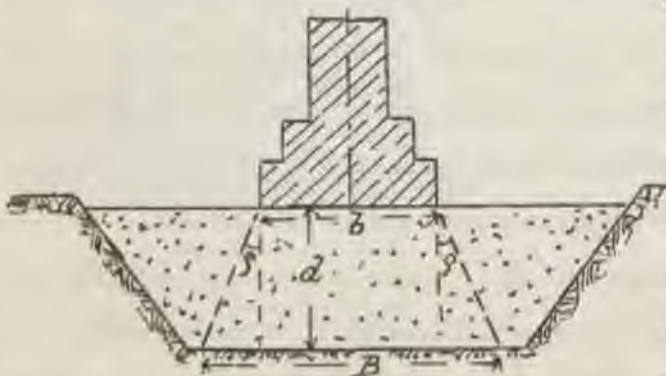


Fig. 299.

vis regnes at være 2 à 3 kg/cm<sup>2</sup>. Trykket, som gennem Sandlaget overføres til Grunden vil fordele sig under en Ynkub Prælod den lodrette (Fig. 299).

ofte sættes  $P = \varphi =$  Friktionsvinklen (for  
 godt Land oven Vand  $35^\circ$  i  $40^\circ$ , under Vand  
 $24^\circ$ ). Det angives at Vinklen  $P$  snarere be-  
 regnes kann lig  $\frac{\varphi}{2}$ .

Denne Omstændighed har Be-  
 tydning, naar man vil anvende et Land-  
 lag som Fundament for et Bygwerk, der  
 skal opføres paa blødt Bund. Følgelig-  
 smunden ved en saa dan Fundering er, at det  
 bløde Lag bortgroves i en stor Dybde og saa  
 stor Bredde, at Tykket fra Bygverket der-  
 ved bliver fordelt over et Areal, stort nok  
 til, at Tykket ved Undersiden af Landlaget  
 ikke bliver større, end det bløde Lag kan  
 bære. Med de i Fig. 299 anvendte Bete-  
 gelser høves  $B = b + 2 d \operatorname{tg} P$ .

Er Bygverkets Vægt pr. m:  $P = b \cdot \gamma$ , og Kol-  
 des Belastningen pr. Arealenhed ved Unde-  
 siden af Landlaget  $k$ , høves:

$$k \cdot B = k \cdot (b + 2 d \operatorname{tg} P) = b \cdot p + \gamma \cdot (b + 2 d \operatorname{tg} P) \cdot d \dots (7)$$

idet  $\gamma$  er Vægten af en Kubikeenhed Land. Hø-  
 des den tilladelige Belastning  $k$  paa den  
 bløde Bund, kan deraf den nødvendige Tyk-  
 kelse af Landfundamentet bestemmes.

Det maa <sup>dog</sup> i Forbindelse erindres, at den tillade-  
 lige Belastning tiltager med Dybdens un-  
 der Lagets Overflode; se den i Overfloden:



$k$ , vil den i Dybden  $d$  være:

$k = k_1 + k_2 = k_1 + \frac{1}{n} d_j \cdot d$  (se S. 115), idet  $j$  er Føgten pr. Kubikmeter af det porsgoldsættede Jordlag.

Som Eksempel paa Anvendelse af Sandfundament skal nævnes Bygningen af en Vaskstedsbygning ved Marinerospøt i Danzig (Fig. 300); Grunden bestod af Klog indtil 40 m Dybde, således at man ikke kunde anvende Polefundamenter. Der gravedes en Føddybning i Klo- gen og udkastedes en Dæmning af Sand, hvorefter derattes paa Dæmningens Skraaning op-



fyldtes med den udgrænsede Jord. Følgeligheden fra den paa et Be-  
 taalag toilerunderet var 3 kg/cm<sup>2</sup>; Sand-  
 fundamentet gjorde man saa tykt, at Be-  
 lastningen paa Klogbunden blev 1 kg/cm<sup>2</sup>.

Ved Opførelsen af en Kojstue i Nørre-  
 sundby er anvendt et Sandfundament (se  
 herom i Vandbyggn. III.). Fig. 301 viser Fun-  
 damentet for en Kojstue i Wiesel.

Ved Opførelsen af Hvidstaldgrundloftet  
 anvendtes Sandfundamenter saavel til Un-  
 dedlag for Pæmmerkister, hvorpaa Koj-



Fig. 301.

de. Gårn og al Bygningens og Jætteløbs-  
 Hæfteste og de nævnte Landfundamenter.

Hvor man spæer en Del af Blat-  
 gravingen og dybet og de nævnte gårn for at byg-  
 gelse af det til Fundamentet med en sand-  
 ved at riske det



Sund-  
 vandsp.

Fig. 302.

med en af de, som  
 og i de nævnte  
 Hæfteste og de nævnte  
 Landfundamenter til  
 Hæfteste og de nævnte  
 sand ved at bygge  
 af det til Fundamentet  
 med en sand-ved at  
 riske det

### 3). Foskirefundamenter

Foskimer i Form af Lankestykker eller Lankifoskimer egner sig godt til Anvendelse ved blød Bund. Sammenlignet med Sand kan Foskimer to store Fordele: deres ringe Vægt og deres, forholdsvis store Modstandskraft mod Bølger og Steen. Paa den anden Side, har Foskirefundamentet den Mangel, at det er ret sammensat og kileagtigt og giver Anledning til uensformet Setning. Der vil derfor aldrig være Tale om Opførelse af sammenhængende Murværks- eller Betonkonstruktioner paa et Foskirefundament, hosiend at saadant ofte anvendes som Underlag for en Skole, udført af løse Steen. Saaledes ved Flodreguleringsarbejder benyttes Foskirefundamenter (se Vandbygger: II).

#### B. Murværksfundamenter.

1) Murværksfundamenter opførte direkte paa Grunden udføres sjældnere af brudte Steen, hyppigere af naturlige Steen (Granit). Man kan saaledes benytte flakkeste Sisteer, som lægges med den færdige Side nedad, medens Rummet mellem Steenene udfyldes med mindre Steen, Flakker og Mistel (Fig. 303). Og saa

tillægges Kloostersten, hængslet i vandrette  
Skifter, og Cykloponnerne  
anvendes som Fundament.



Fig. 303.

Selv om Bundten er  
saa fast, at Passivkningen  
paa den fra Bygværket ikke  
vilde blive for stor, hvis man opførte dette  
direkte paa Grunden, vil man altid gøre  
Fundamentet en lille Smule bredere, med  
et Forspring til begge Sider paa 5 à 10  
cm; det er nemlig vanskeligt at faa Fun-  
damentets Sideflader udført saa nøj-  
tig i Flugt, med Anvendelse af saa eller  
saa tillægges Sten, at man ikke risikerer  
at faa Overmuren til at røge udenfor  
Fundamentet paa sine Steder, hvis dette  
ikke gives lidt rigelig Bredde.

Naar man, for at opnaa  
at Passivkningen paa Grunden skal  
blive formindsket, gør Fundamentet bre-  
dere foruden, lader man dette ske ved  
Afterspæringer (Fig. 304). Bredden af  
Afterspæringerne f (Forspringets Størrel-  
se) maa staa i et vist Forhold til Høj-  
den h, for at Trinnet ikke skal knæk-  
ke af. Ved almindelig god Byggegrund  
regner man  $\frac{f}{h} = \frac{1}{2}$  à 1. Man kan ogsaa

bestemme Forholdet mellem Fæmspændingens

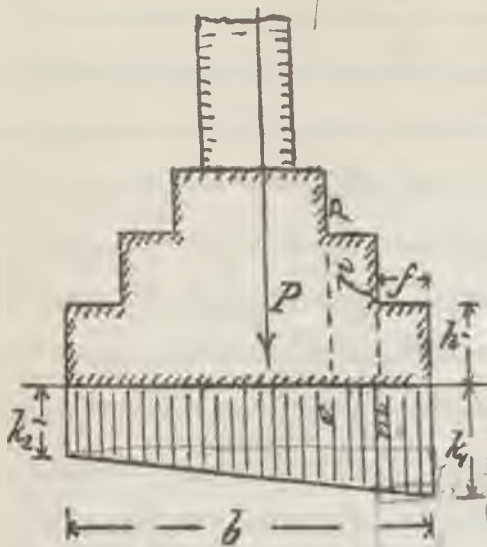


Fig. 304.

Højde og Bredde saaledes, at Bøjningspændingen og Forskydningspændingen i Snittene  $m-n$  og  $o-p$  og de tilsvarende ikke bliver for store; som tilladelige Spændinger plejer man her for skruer at sætte 1 à 1.5 kg/cm<sup>2</sup>. En Vægt af Bygwerk og

Fundament for løb. m. P, trykket paa Grunden fordelt efter det viste Trapes, d. v. s. Trykrene ved Kanterne:  $k_1$  og  $k_2$  (kg/cm<sup>2</sup>) altså  $P = \frac{k_1 + k_2}{2} b \cdot 10000$  Kg. (b udtrykt i m), bliver Momentet i Snit  $m-n$ .

$$M_1 = \frac{k_1 + (k_1 - \frac{f}{2}(k_1 - k_2))}{2} \cdot \frac{1}{2} f^2 \cdot 10000 \text{ kg/cm}^2, \quad (8)$$

og man har da til Bestemmelse af  $k_1$ , naar  $f$  er valgt:

$$\frac{1}{6} \cdot k^2 \cdot 10000 \cdot b f = M_1 \quad (k \text{ og } f \text{ udtrykt i m}),$$

idet  $b f$  er den tilladelige Bøjningspænding:

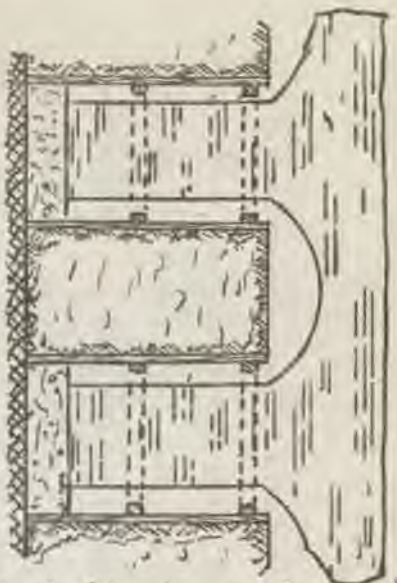
$$\frac{k}{f} = \sqrt{\frac{(2k_1 - \frac{f}{2}(k_1 - k_2)) \cdot b}{4 b f}} \quad \dots \dots \dots (9)$$

Er  $b f$  den tilladelige Forskydningspænding saa:  $k \cdot 100 \cdot b f = \frac{2k_1 - \frac{f}{2}(k_1 - k_2)}{2} f \cdot 100$

$$\frac{k_1}{f} = \frac{2k_1 - \frac{f}{2}(k_1 - k_2)}{2} \cdot \frac{1}{5f} \dots \dots \dots (10)$$

Naar det Tryk, der kan komme til at virke paa Bygningen, ikke falder i Murens Midtlinie, vil man sandsynlig ikke gaae Fremspringene lige store til begge Sider, men man vil sige at give Fundamentet en saadan Form, at Trykket paa Grunden bliver ensformigt fordelt, altsaa udvide Fundamentet mest til den Side, i hvilken Resultanten af de ydre Krofter falder, og saa meget, at Resultanten gaar gennem Fundamentsfladens Tyngdepunkt. Isoleses vil man ved Faaedomme i olvindelige Huse, hvor Bjelkeløgenes Tryk berører, at Resultanten falder indenfor Murens Midtlinie, væsentlig give Fundamentet Fremspring paa indvendig Side. (Nommere en Jordreaktionens Fordeling: se under Betonfundamenter).

Bestaa Grunden isert af et blødt Lag, medens der et Stykke væk findes fast Bund, føres Fundamentet ned til dette; og det kan da ofte betale sig at udføre Fundamentet som enkelte Piller (Fig. 305), foroven forbundet med Haalvinger; man sporer dermed en Del Jorderbejste



og Mureværk.

Han det bærer  
de Lag af Murværk som  
Bærende, at Belast-  
ningen kan optages  
paa de ydre Løber  
smaa Stødemurteflø-  
de, hvormed foreges  
Bæreløber ned at  
mere umiddelbare Støt.

Fig. 305.

vinger mellem Støtterne (Fig. 306). skan  
spærred derved Støttingens mure, form  
for at give Fundamentet ned i jorden Styrke,

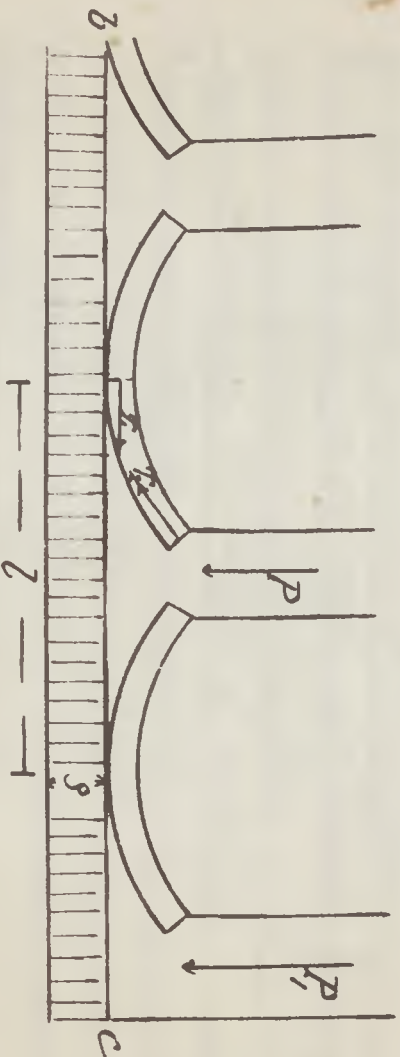


Fig. [redacted]

en Bæltværk af samme Styrke at give  
Systemet af Støtterne paa Fundament mure-  
de, d. v. s. Sykkel paa Grundens murede.  
Det er nemlig, naar Støtternes paa paa vi-

kes af lodrette Kræfter (eller Kræfter sam-se Fig. 306 - viske i Planer vinkelrette paa Lini-  
en b-c), at man anvender ovennævnte Hool-  
vinger.

Antages Hoolvingerne at have rim-  
ge Fjlkhojde, eller der er udlignet mellem  
dem med Beton eller Murværk, kan man  
med tilstrækkelig Nøjagtighed forudsætte, at  
Jordreaktionens viske lodret (en eventuel  
vandret Komponent af Fyldkæm fra Byg-  
værket optages af Friktionen mod Grunden;  
passivt Jordtryk eller paa anden Maade).

Kaldes Hoolvingens Vægt p. løbende m, med  
vinkelret p. a Føringens Plan,  $q$ , Belast-  
ning hidrørende fra Tullen og den øvrige  
Del af Bygværket p. løb. m:  $P$ , er Paavirknin-  
gen p. a Grunden - Jordreaktionen - for  
Brædden l:  $R = P + q$ . Antages det, at Grun-  
den ikke er vistere fast - og kan i saadant  
Fjlfælde hos man Brug for at fordele Fyld-  
ket over en større Flade - kan Jordreak-  
tionen regnes ensformigt fordelt, saaledes at  
den fremstilles grafisk ved et Retvangel  
med Højde  $S = \frac{P+q}{l} = \frac{R}{l}$ ; man er ved den-  
ne Antagelse i Reglen p. a den sidste Liste.

Spændingene i Hoolvingen kan der-  
efter, naar Fyldkælsen er sat, undersøges



ved at tage Tryklinien, isét Hoolvingen betragtes som belastet med  $P$  pr. l. b. m., og Toptrykket  $F_1$  og Væderlagstrykket  $F_2$  bestemmes.

Endepillen modtager fra den sidste Hoolving et vandret Tryk, lig den vandrette Komponent af  $F_2$ , og man maa sørge for, at Pillen ikke skydes ud til Siden af dette Tryk.

Dermaa for det næstgøendes Regning paa, at dette Sidetryk skal optages af Friktionen mellem Pillens Underflade og Jorden; er Friktionskoefficienten for Jord mod Mærsket  $\mu$ , vil Betingelsen for, at Bevægelse ikke finder Sted, være:  $P_1 \cdot \mu > F_2$ , naar  $P_1$  er Endepillens Tryk; man maa derfor gøre Pillen saa tyk, at  $P_1$  bliver tilstrækkelig stor. Naar der op mod Endepillens Side træder en Jordmasse, vil den ganske vist fra denne modtage et Jordtryk, som vil virke mod Bevægelsen, fremkaldt af Hoolvingstrykket; naar det er vanskeligt med nogen Sikkerhed at føre et sådant Jordtryk i Regning, da dets Størrelse og Virkemasse vil afhænge af mange Omstændigheder, saasom Jordens Beskaffenhed, den Curve med hvilken Tilfyldning sker o. s. v. Det passive Jordtryk virker først, naar Bevægelse er indtrædt, og nogen

større Bevægelse vil man ikke kunne tænke af Hensyn til Spændingerne i Klobringerne; støtter Endepillen derfor med en Opfyldning, så man ikke gæmmer nogen Regning paa Jordtryk til Gavn for Pillens Stabilitet. Naar Byggegrubens Sider under Udgravningen med lodret fast Skrant, og svinger man ved Endepillens Opførelse for, at der fyldes Mørtel mellem denne og Jordvæggen, saaledes at der intet Spillerum bliver mellem den faste Jord og Pillens Væg, kan man maaske nok gøre Regning paa det pøssive Jordtryk virkende til Gavn for Stabiliteten, idet man dog altid kun bør regne med en Brøkdel  $-\frac{1}{4}-\frac{1}{8}$  deraf.

## 2) Slyngværk.

Naar Mureværk opføres i tørslagt Grube, vil man ofte have Baydesier af det Vand, der traager op gennem Grunden og gør denne blød, saaledes at man ikke kan få et rent fast Leje for Stenene, hvorefter Mureværket skal udføres, og den nederste Del af Mollensrummene mellem Stenene, som skal udfyldes med Mørtel bliver i Stedet for fyldt med den spaltede Jord. Man anvennede i saadant Tilfælde tidligere at Slyngværk af Træ, hvorefter tilvejbrogtes et pøssigt og rent Leje for Mureværket.

Nu tilføjes, hvor man i Beton har et Materiale, med hvilket man fremstiller Fundamenter, der slutter tæt til Bundens, selv om denne er ujævn, bruges Slyngeværk kun sjældnere.

Slyngeværket maa naturligvis altid ligge under Grundvandspejlet. Det dannes f. Ex. af tæt Side om Side liggende Planker eller Hølv-timmer, med Længderetning parallel med Fundamentets Længderetning og herover et par

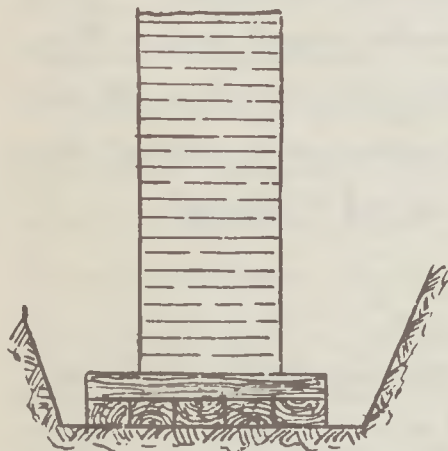


Fig. 307.

toes gamle Plankedæk, oven på hvilket Mureværket opføres (Fig. 307). Ved Slyngeværk af denne Art kan man opnå nogen Fæstelse af den børende Fæstelse; er Tykkelsen af det øverste Lag  $t$ , Fæstesprikket  $f$ , og er Jordresistiviteten  $k$   $\text{kg/cm}^2$ , bliver Momentet v. d. Murekanten  $\frac{1}{2} k \cdot f^2$  for.  $\text{lib. cm}$ .

Regnes med en tilfældig Fæstesprikket for Fæstet af  $80 \text{ kg/cm}^2$ , hvor man:

$$\frac{1}{2} k \cdot f^2 = 80 \cdot \frac{1}{6} t^2$$

$$f = t \cdot \sqrt{\frac{27}{k}}$$

For  $k = 3 \text{ kg/cm}^2$  faas:

$$f = 3 t.$$

(11)

Man bygger undertiden Slynværket af 2 Lag hinanden krydsende Planker, liggende under  $45^\circ$  mod Murens Længderetning (Fig 308).

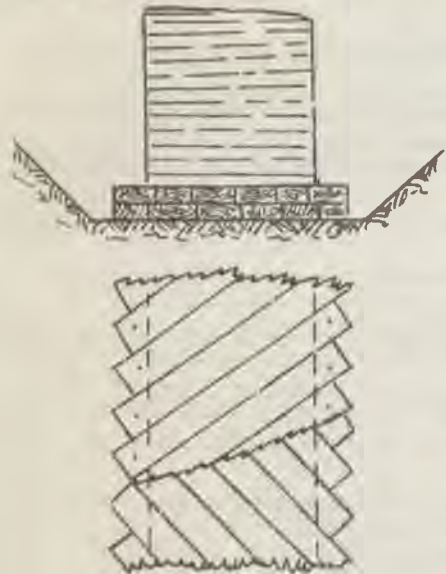


Fig. 308.

Hvor det ikke er nødvendigt at forøge den bærende Flade, bruges Slynværk bestående af 2 Lag Fømmer med Plankedek (Fig. 309). Grunden udgroves til en Dybde svarende til Underkanten af det øverste Lag Fømmer, Længstrierne, herefter der læges Rander i Grunden for det nederste Lag Fømmerstrierne; disse lægges med en indbyrdes Afstand af 1 à 1.5 m og gives en Dimension af 20 à 30 cm. Oven paa Fømmerstrierne kommes det øverste Lag Fømmer, og befestes med Spidsbolte eller Trængler. Paa Længstrierne spigres et 5 à 8 cm tykt Plankedek, hvorpaa Mureværket opføres. Rummet mellem Længstrierne fyldes oprindelig Græs, Sand eller faststømpet Ler. Efterhaanden som Byværket opføres, vil Fømmerstrierne trykke sig noget ned i Grunden indtil ogsaa Læng-

strømme og Plankedelakket kommer til at bære med. Længstrømme stables søer en Træstøv og sættes i Reglem med skraat Høvedblad.



Fig. 309.



Ved Hjørner følger man et Lode Længstrømme under dem ene Fløgt da de Træstøer under den anden, hvorved Høj. nokket under de to Fløgter faar forskel. Ved Højden; det her med opstøvede Træ maa i Højden være til et helt Antal Skifter, hvis Bygningsket opføres af ubesindlige brættede Mursten.

I Stedet for at anbringe Plankedelakket søer paa Længstrømme, kan det anbringes imellem disse og ellers søer paa Træstømme; Længstrømme roger da op i Mur nokket, hvilket kan være gunstigt, hvor der er Fare for, at Muren skal forskydes hen ad Plankedelakket.

Højgærde anvendes undertiden som Fundament for mindre Gemmelis og Afvandingsløser (Fig. 310), idet det da nok-

her igennem fra den ene Sidenmur til den anden  
og dernæst samtstilig dan-  
ner Bund i Slusen.



Fig. 310.

det maa passes, at Slygsøsket ikke kommer  
til at hvile paa Spærroggen, da der ellers  
vil kunne fremkomme uanselig Sædning,  
og Muren sket vil røve.

I Reglen vil det ved  
saadanne Sluser være  
nødvendigt ved En-  
denne at sætte Spær-  
rogge for at hindre  
Gennemstrømning af  
Vand under Slusen;

### C. Betonfundamenter.

Det er tidligere antalt hvorledes man  
foretager Udstrøbing af Beton, saavel over  
Vand - dernæst ogsaa i tilslagt Grube - som  
under Vand. Beton egner sig særlig godt  
til Fundamenter af næsten enhver Art, isét  
dens Anvendelse ikke hæmmes, at Bundten, hvor  
paa Fundamentet anbringes, skal være jævnt  
afrettet; den fordeler Trykket godt til Grun-  
den og besidder; isét mindste ved godt ud-  
ført Beton, nogen Løse til at opstå Bjæ-  
vningsforværringer, denne Løse kan yder-

ligeres forøges ved Anværing.

Hensigten med Betonfundamentet er i Regelen at fordele det fra Byg-  
værket hidrivende Tryk over en saa stor Flade,  
at Trykket paa Grunden ikke bliver større  
end domnes tilladte Bærelse, og paa Grund  
af Betonens fornuftige Egenskaber bliver det-  
te Materie benyttet i de fleste Tilfælde, der  
skal derfor i det følgende nærmere beskri-  
ves Fremgangsmaaden ved Fundamenter-  
nes Beregning, idet det bemærkes, at hvad  
der anføres for Betonfundamenter, gælder i  
Hovedsagen ogsaa for Fundamenter af Mur-  
værk og lignende.

Det er naturligvis af stor Vigtig-  
hed at sikre sig mod, at Grundens Bærelse,  
som man ved Beregningen af Fundamentet er  
gaaet ud fra, i Tiden Løb formindskes. En  
saaledes Forringelse af Bærelsen kan bevirkes  
af Vand, naar dette kan bryde sig langs Fun-  
damentets Underside eller igennem Jordka-  
gene under Fundamentet.

Muligheden for en saadan Vandbevægel-  
se er til Stede i mangfoldige Tilfælde. Ved  
en Kojner vil saaledes hyppigt Vandet paa  
de to Sider-udenfor Kojneren, det fri Vand-  
spejl og inde bag Muren, Grundvandspejlet-

staa ulige højt; efter nogen Tids Højvande vil Grundvandspejlet staa i Højde med Højvandet; naar Vandet udenfor Muren falder hurtigt, vil Grundvandspejlet ikke følge med strax, og der bliver en Forskel i de to Vandspejls-højder. Hvis Grunden er tæt og ganske homogen, vil der ikke ske nogen Skade; Vandet bag Muren vil langsomt sine gennem Jorden under Fundamentet, indtil de to Vandspejl staa i samme Højde. Men findes der enkelte Steder større Porer, som kan danne Forbindelse mellem Vandet paa de to Sider, vil Vandet samle sig i saadanne Porer og ved Bevægelsen derigennem opnaa saa stor Hastighed, at Jordpartiklerne langs Porens Sider medrives, og den af Pore dannede Ledning paa endnu større Forsnit; derved bliver Mønstanden mod Vandbevægelsen formindsket, Hastigheden forøger yderligere, og Følgen kan blive, at store Dele af den Jord, paa hvilket Fundamentet hviler, bortskyldes.

Ved Stammerørker og Sluser, hvor Bygværkets Bestemmelse just er at danne Skillevæg mellem to Vandbeholdere med Vandspejlene i forskellig Højde, er Foren for en Underskyllning naturligvis til Stede i endnu højere Grad.



For at hindre Under skylning anvendes man hyppigt Spærsvægge af Træ, enten blot ved Fundamentets Forside eller, saavel foran som bag Fundamentet. Spærsvæggene tjene da sædvanlig tilføjelse som Fudfotninger for Betonstøbningen.

Spærsvægge blev ganske vist ikke længe saa tøjte, at de er eigennemtrængelige for Vand, og dermed helt hindre Vandet i at bryde sig fra den ene Side af Muren til den anden, men de blev og bliver saa tøjte, at de frembyder en Modstand mod Gjennemstrømning, store nok til at Høstigheden af Vandet, naar det løber gennem mulig tilstedeværende Porer eller Rander under Fundamentet, ikke naa en saadan Størrelse, at Jordpartiklerne kan rives med.

Ligger Fundamentets Underflade under Vand, saa man ved Bygverkets og Fundamentets Beregning altid tage Hensyn til det paa Fundamentets Underside virkende Vandtryk, da Tilstedeværelsen af et saadant i Almindelighed vil have en væsentlig Fudflydelse saavel paa hele Bygverkets Stabilitet som paa Stærkelser af Trykket paa Underlaget. Det er imidlertid en vanskelig Sag i de enkelte Tilfælde at afgjøre, hvor stort dette i spærsvækkede Vandtryk er. Tanker

vi os en Mur staaende i Vand og med en  
 Underflade hvilende ganske tæt til Grun-  
 den, og denne bestaar af et Materiale, der  
 ganske uegennemtængeligt for Vand, maa  
 det spædvirkende Vandtryk være nul, da  
 Vandet ikke kan komme ind under Mu-  
 rens Underside. Som et andet Ydertilfæl-  
 de kan vi tage en Mur, som hviler paa en  
 Stenbæstning; her udgør Bæstningsfladerne  
 mellem Underlaget (Stenene) og Murens  
 Underside kun en ringe Brøkdel af denne  
 sidste, og paa den allerstørste Del af Murens  
 Underside vil der derfor være et spædvir-  
 kende Vandtryk, som pr. Aareenhed er lig  
 Vægten af en Vandsøjle af Højde  $h$ , naar  
 $h$  er Afstanden fra Murens Underside til  
 Vandspejlet. Overført paa praktiske Forhold  
 vil dette sige, at man formentlig vil kunne  
 regne det spædvirkende Vandtryk mindre,  
 naar man har at gøre med en Bund, der  
 bestaar af Ler eller andet for Vand uegen-  
 nemtængeligt Materiale, end naar man  
 skal bygge paa en Grund bestaaende af Sand  
 og Grus. Til med Sikkerhed at kunne angive,  
 med hvor stor en Brøkdel af det fulde  
 Vandtryk der for de forskellige Arter af  
 Byggegrund vil være at regne, er Problemet

for listet oplyst. Det foreslås saaledes af Hagen altid at regne altid at regne med fuldt opadsvirkende Vandtryk, medens Franxius angiver, at man ved let Bund (Lor) kan nøjes med at regne med Høledelen deep.

Det bør dog i Almindelighed tilrædtes, at være meget forsømmelig med at gøre en Forminskelse af det opadsvirkende Vandtryk i Begning og altid holde sig rigeligt paa den sikre Side. For det første har man nemlig saa godt som aldrig at gøre med en fuldstændig tæt Grund, og kan der endda Fundamentet dannes en sammenhængende Fløde, langs hvilken Grunden ikke er helt tæt, d. v. s. der i denne Skilfløde kan opstå hydrostatisk Tryk, svarende til hvert Punkts

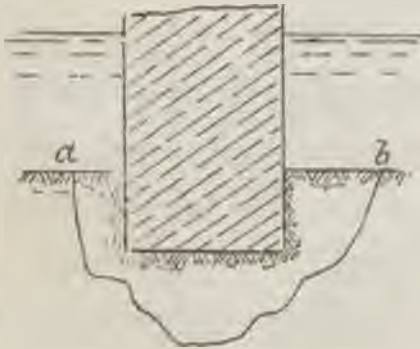


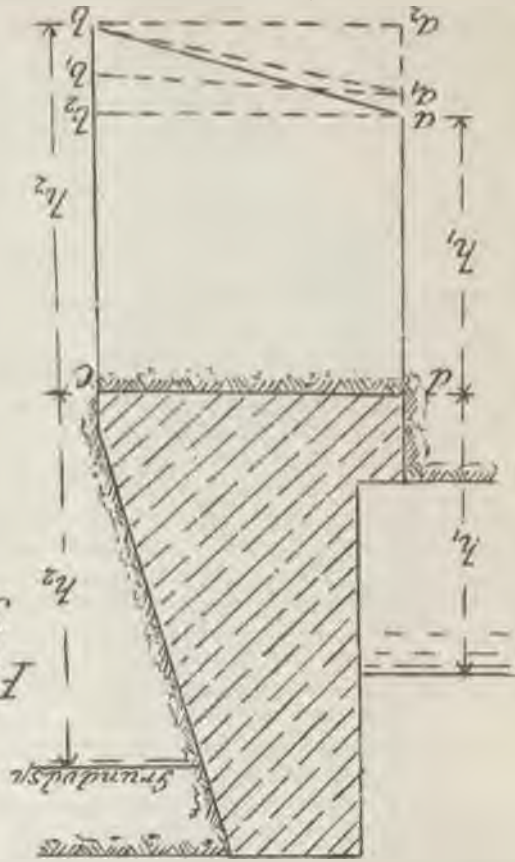
Fig. 310a.

Dybde under Vandspejlet, skal der, idet man betragter Fundamentet som røkkende ned til denne Fløde a-b. (Fig 310 a), her regnes med fuldt opadsvirkende Vandtryk. For det andet var, for at man skulde kunne gøre Begning paa en Reduktion af det opadsvirkende Vandtryk, man bør sikke paa, at ogsaa Fundamentet er ud-

Point marked, at the other is the middle  
The finding points are better, very thick and  
dot of longer and of various length, and  
don't resemble the latter of cotton  
(i.e. fundamental) and it is the latter  
are more numerous and of greater  
than cotton-like in appearance under  
hand, and the more numerous at the top  
than at the bottom of the bundle, and  
point marked.

Point marked, at the other is the middle  
The finding points are better, very thick and  
dot of longer and of various length, and  
don't resemble the latter of cotton  
(i.e. fundamental) and it is the latter  
are more numerous and of greater  
than cotton-like in appearance under  
hand, and the more numerous at the top  
than at the bottom of the bundle, and  
point marked.

Fig. 311.



en Vandbevægelse under Murene, med en Hø-  
 stighed svarende til Højdeforskellen mel-  
 lem de to Vandspejle og afhængig af den Led-  
 ningsevåbetsud med Bevægelsen, som Porene  
 frembyder, og Trykret i thvert Tilfælde vil være  
 lig de hydrauliske Tryk i Porene. Sædvanlig  
 regner man i sådant Tilfælde, at det hy-  
 drauliske Vandspejle folder efter den rette Linie  
~~a-b~~

tryk p.a. Fundamentets Underside i Stør-  
 relse vil være repræsenteret af Propriet  
~~a-b-c-d~~ og viskense i dets Trykspunkt.  
 Hvis Grunden er tæt og Fundamentet ogsaa  
 slutter tæt til Grunden, behøver man ikke  
 at regne med hele den Del af dette Vandspejle,  
 som er fremstillet ved Propriet ~~a-b-b<sub>2</sub>~~, men  
 kun med en Brøkdels heraf.

Anbringes en Spærre og langs Murens For-  
 side ved ~~d~~, vil Vandet ved at bevæge sig  
 igennem denne nye Målestuds, medføre til  
 Omvendelse af denne Målestuds Trykhøjden  
~~a-a<sub>1</sub>~~, vil det opadrikkende Vandspejle blive  
 lig Areal ~~a<sub>1</sub>-b-c-d~~; er Spærre og holt tæt,  
 vil Vandspejlet blive Areal ~~a<sub>2</sub>-b-c-d~~, hvor  
~~a<sub>2</sub>-d~~ er lig ~~b<sub>2</sub>~~. For at dette skal være Til-  
 fælde behøver Spærre og ikke at være  
 ganske ugenomsættelig for Vand-enssa-

dan vil man i Prokris ikke kunne fremstille  
 - men den skal blot være meget tæt i Forhold  
 til den Jordbund, paa hvilken Fundamen-  
 tet hviler; har vi saaledes at gøre med en  
 Bund bestaaende af groft Sand eller Græs,  
 vil det være rigtigst at regne med den sidst-  
 nævnte Størrelse for Vandtrykket naar den  
 anvendes en almindelig Fluekespursvog ved  
 Fundamentets Fodsider. Anbringes Spursog-  
 ge paa begge Sider af Fundamentet (ved c og d),  
 vil det opadvirkende Vandtryk kunne frem-  
 stilles ved Propriet  $a_1 - b_1 - c - d$ , hvor  $a - a_1$  og  
 $b - b_1$  er de Tryk højder, der medgaa til Over-  
 vindelse af Modstanden mod Vandets Bevæ-  
 gelse gennem Spursoggen ved henholdsvis  
 $d$  og  $c$ , medens  $(a_1 - d) + (b_1 - c)$  er den Trykhøj-  
 de, der medgaa ved Vandets Bevægelse i So-  
 renen under Fundamentsfloden. Ved Fastset-  
 telsen af Størrelsen af det opadvirkende Vand-  
 tryk i dette Tilfælde naar man dog erindre,  
 at, hvis Spursoggen ved  $d$  er tæt, medens den  
 ved  $c$  ikke er det, da vil hele Tryk-faldet  
 kunne optages ved  $d$ , og Størrelsen af Vand-  
 trykket blive lige Arealet  $a_2 - b - c - d$ .

Fremgangsmoden ved Bestem-  
 melsen af Dimensionerne for et Betonfun-  
 dament er nu den, at man følger sig en F. medde

og tilsvarende Trykkelse, og undersøger, om Byggsak og Fundament som et Helt er tilstrækkelig stabilt for de virkende ydre Kræfter, og om Trykket paa Grunden faar en Stærkelse paa Grundens tilstedeværende Bæresønde.

Ved Fortsættelsen af de ydre Kræfter, som man skal regne med, maa man ogsaa et velge blandt de, maa ske mange mulige Kombinationer der, som giver den forligste Paavirkning af Grunden; hvilke disse er, kan man ikke altid straks afgøre; man maa i saa Fald prøve sig frem.

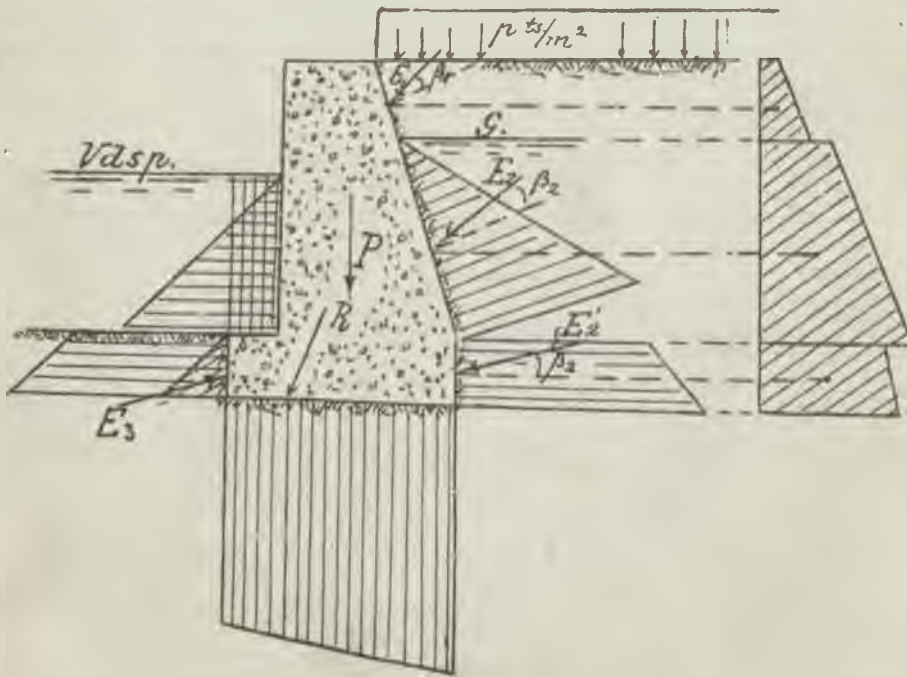


Fig. 312.

Lad os antage det der sig om at bestemme Størrelsen af Fundamentet for en fritstående Mur f. E. om Højden,

altsaa undersøge Stabilitet og Tryk paa Grunden for en volgt Dimension af Fundamentet (Fig. 312). Paa Jordoverfladen bag Muren tænkes at kunne virke en vis Belastning (Højbelastning, 70 t/ $\text{m}^2$ ). Paa Mur og Fundament vil der virke Vandtryk og Jordtryk, og disse sammensettes med Ægenvægt af Mur og Fundament til en Resultant R, af hvis Beliggenhed og Størrelse da Trykket paa Grunden kan bestemmes.

Vandtrykkene er i Fig. 312 vist lodretskroverede. For Bestemmelse af det største Tryk, der kan komme ved Fundamentets forreste Kant, vil det hypotesigt være rigtigt at forudsætte den højst mulige Vandstand bag Muren (Grundvandspejl G) og den samtidige lavest mulige Stand af Vandet foran Muren. Størrelsen af det opadvirken-  
de Vandtryk paa Fundamentets Underside bestemmes i Overensstemmelse med det foran anførte og indføres i Regningen med sin største Verdi; dog kan undertiden et mindre opadvirken-  
de Vandtryk frembringe større Tryk paa Grunden, og man bør undersøge dette specielt, isæt man benytter den mindste Verdi, det opadvirken-  
de Vandtryk kan tænkes at få (ved Bund bestående af



født Løn kun Vandtrykket fra nedre saaledes bli-  
 ve Mul). Vandtrykkene virke alle vinkelret paa  
 Murens og Fundamentets Flader.

Fremgangsmoden til Bestemmelse  
 af Jordtrykkenes Størrelse foresættes bekendt;  
 de paa Murens og Fundamentets Bagside vir-  
 kende aktive Jordtryk er i Fig. 312 fremstil-  
 let ved de skraa skrovene's Aakler. Ved Be-  
 regningen af Jordtrykkene maa der skelnes  
 mellem den Jord, der ligger over Vand, og  
 den, der ligger under Vand, idet Friktions-  
 vinklen for Jorden i de to Tilfælde er for-  
 skellig. Nuomaa saaledes, som her er gjort,  
 regner med et paa Murens Bagside virken-  
 de Vandtryk og indfører dette med sin fulde  
 Verdi, altsaa ikke - jfr. Bemærkningene an-  
 gaaende Størrelsen af det spadvirkende Vand-  
 tryk - tager Hensyn til, at dette Vandtryk  
 kan blive forsvundet, naar Jorden er helt  
 eller delvis uigenomtængelig for Vand, vil  
 man ogsaa ved Beregningen af Jordtrykkets  
 Størrelse kunne tage Hensyn til Opdriften paa  
 Jorden og regne Vægten af en Kubikmeter under  
 Vand lig Vægten af en Kubikmeter af samme  
 Slags Jord, medtæt med Vand minus  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$ .

Med Hensyn til Fastsættelsen af  
 den Vinkel  $\beta$  med Normalen til Murens Bag-

fræde, under hvilken man vil regne det omtrent  
 Jordtryk vinkel, da plejer man at vælge  
 denne Vinkel noget forskjellig, efter som Jord-  
 spøjlet udenfor Muren er stærkt varierende  
 eller ej, idet man vælger  $\beta$  desto mindre, jo  
 større Forskel der er paa hurtigt paa hin-  
 anden følgende Høj- og Lavvande. Er  $\phi$   
 Friktionsvinklen for den Jordart, hvoraf  
 Fylden og Muren bestaar, plejer man at  
 regne for almindelige Højvande  $\beta = \frac{2}{3} \phi$  à  $\frac{1}{2} \phi$ ;  
 for Højvande paa Støden, hvor der er Tide-  
 vand:  $\beta = \frac{1}{2} \phi$  à  $\frac{1}{3} \phi$ ; ved Fluser og Dalkær  
 $\beta = \frac{1}{3} \phi$  à  $0$ . Det passende Jordtryk, som kan  
 ventes at ville virke paa Fundamentets Ven-  
 side, naar der er indtrædt en lille Bevægel-  
 se af Muren, ser man i Almindelighed best  
 fra ved Bestemmelsen af største Tryk paa  
 Grunden.

Ved Undersøgelse af Sikkerhed  
 med et Fundamentet glider paa Underlaget, vil  
 man dog ofte tage det med i Regning, men  
 her med en Brøkdel ( $\frac{1}{2}$  til  $\frac{1}{3}$ ) af dets fulde  
 Vægt, og kun saafremt man har udført Fun-  
 damentet saaledes, at man har undgaaet at  
 bestgrave og senere tilfyldte Jorden foran Fun-  
 damentet.

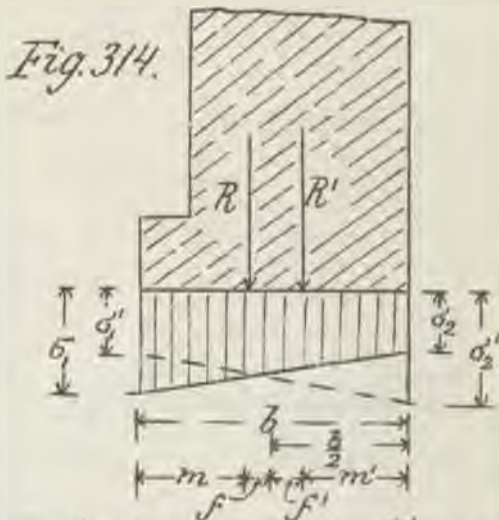
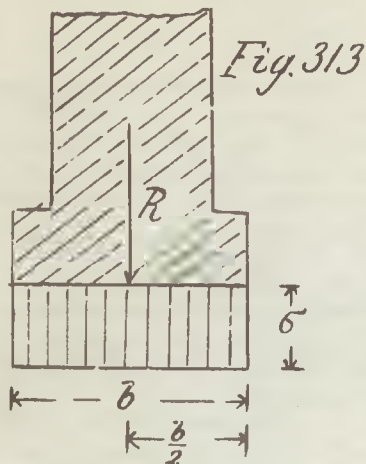
Regner man alle de omtrent Jordtryk og

Vandtryk paa Murens Bagside virkende med de størst mulige Vandhæ, og paa virkende Vandtryk med sin største Værdi, Vandtryk paa Murens Forside med den mindste Værdi, vil man i Reglen dermed paa den største Pærvirkning paa Grunden ved Fundamentets For- kant; dog bør det undersøges om Filstedeværelsen af et mindre opadvirkende Vandtryk, medlignis i Forbindelse med en Belastning paa Murens Overside ikke kan give større Tryk. Det største Tryk ved Fundamentets Bagkant vil man i Reglen paa, naar Vandet paa Murens Forside har sin højeste Stand, samtidig med den da mulige laveste Stand af Grundvandet, med Minimum af aktivt Vandtryk, og eventuelt en Belastning paa Høj- muren.

Er Resultantens lodret, vil største Tryk paa Grunden være at bestemme paa følgende Maade.

Følgelig Resultantens Skæringspunkt med Understøttelsesfladen i Midten af denne, bliver Trykket lige stort over alt, Jordreaktion kan fremstilles ved et Rektangel, og islet der regnes med Høj og som som Enheden og med 1 lod. som Længde af Funda- mentet, naar man (Fig. 313)  $\bar{c} = \frac{R}{2} \dots (12)$

Følger Resultanten udenfor midten men indenfor Fundamentets Højde (Fig. 314),



kan Jordreaktionen fremstilles ved et Trapez, hvis Trykspækket foldes i  $R$ , og største og mindste Tryk (ved Fundamentets Højde) bliver for

Resultanten  $R$

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{R}{b} + \frac{M}{W} = \frac{R}{b} + \frac{R \cdot f}{\frac{1}{6} b^2} = \frac{R}{b} \left( 1 + \frac{6f}{b} \right) \\ &= \frac{R}{b} \left( 1 + \frac{6(\frac{b}{2} - m)}{b} \right) = \frac{2R}{b} \left( 2 - \frac{3m}{b} \right) \dots (13) \end{aligned}$$

$$\sigma_2 = \frac{R}{b} - \frac{M}{W} = \frac{2R}{b} \left( \frac{3m}{b} - 1 \right) \dots (14)$$

og for Resultanten  $R'$

$$\sigma_1' = \frac{2R'}{b} \left( \frac{3m'}{b} - 1 \right) \dots (15)$$

$$\sigma_2' = \frac{2R'}{b} \left( 2 - \frac{3m'}{b} \right) \dots (16)$$

Følger Resultanten udenfor Højden (Fig. 315), kan Jordreaktionen fremstilles ved en Trekant, hvis Trykspækket foldes i  $R$ , og

største Tryk for Resultanten  $R$ :

$$\sigma = \frac{2R}{3m} \dots \dots \dots (17)$$

for Resultanten  $R'$

$$\sigma' = \frac{2}{3} \frac{R'}{m'} \dots \dots \dots (18)$$

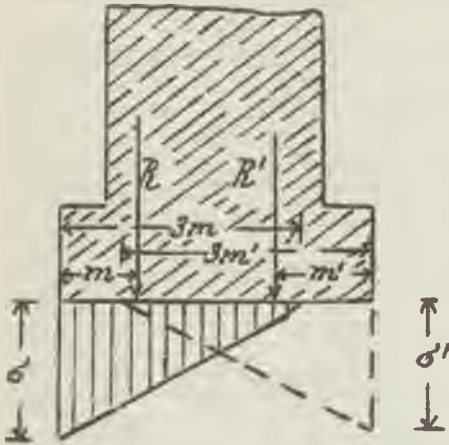


Fig. 315.

de Værdtryk paa Længden  $c-b$ , Vægt af Funda-

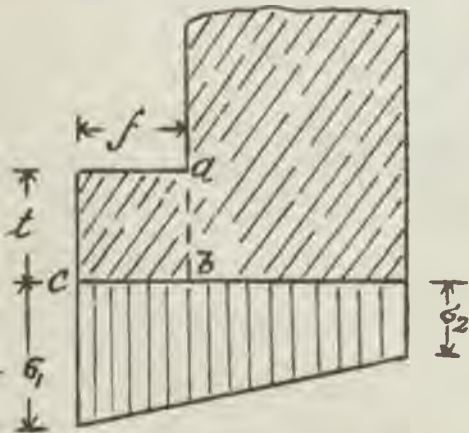


Fig. 316.

Den nødvendige Tyk-  
kelser  $t$  af Fundamentet  
svarende til Fæmspringet  
 $f$  (Fig. 316) bestemmes  
saaledes, at Fundamentet  
ikke kan knække af ved  
 $a-b$ . Fæmspringet reg-  
nes som en Bjælke, ind-  
spændt ved  $a-b$ , og paa-  
visket af Kraftene: Grav-  
reaktion og opadvisken-

de Værdtryk paa Længden  $c-b$ , Vægt af Funda-  
mentets fæmspringet og ned-  
advisken de Værdtryk paa  
Fæmspringets Overflade.  
Ofte vil det være tilstede-  
kelig nøjagtigt kun at reg-  
ne med den førstnævnte  
Kraft, som da regnes, som  
om den paa hele Længden  
 $c-b$  handlede samme Stør-  
relse, som ved Funda-  
mentets Forhæng. Set-

tes den tilloddelige Tøkkspænding for Betonen til  $4 \text{ kg/cm}^2$ , saa da:

$$\frac{1}{6} \cdot t^2 \cdot 4 = 5, \cdot \frac{t^2}{2} \dots \dots \dots (19)$$

$$t = f \cdot \sqrt{\frac{3}{4} 5}, \dots \dots \dots (20)$$

Ved at anvende Betonen kan man opnaa større Modstand mod Bøjning i Luit a-b og dermed udsende større Fremsporing i Forhold til Tykkelsen end ved almindelige Betonfundamenter.

Er Resultantens skærs, hvilket i Reglen er Tilfældet, saa der paa Muren virker Yordtryk og Vandtryk, bestemmes Tykkelsen paa Grunden ved at opløse Resultanten i en vandret og lodret Komponent, virkende i Resultantens Skæringspunkt

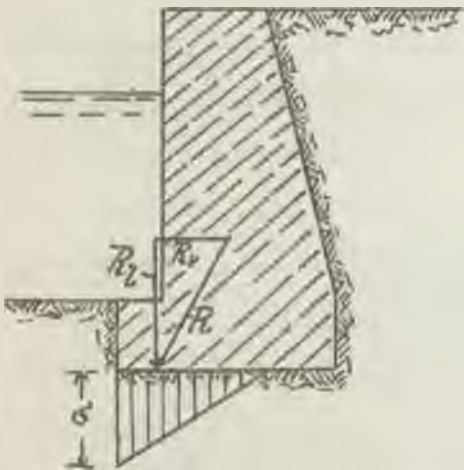


Fig. 317.

med Fundamentets Underflade (Fig. 317), og Kraftspændingerne bestemmes af  $R_2$  paa samme Maade, som for lodret Resultant.

Isærlig maas man til lige sørge for, at der er vis Sikkerhed mod, at Paarivningen paa Grunden bliver meget større, hvis den ydre vandret

vinkebunde Kjøfter skulde fra større Vandt. el. her anden Belyggenhed, end der ved Bostem-mulsen er regnet med. Det har man ogsaa Sikkerhed, isat man ved Fastsatelsen af den tilladelige Passirning paa Grundens regner med en vis Brøkdelen af Grundens Bore-ener, ogsaa den Proportionalitet mellem det af Resultanten af de ydre Kjøfter bestemte største Tryk og Størrelsen af sautilige ydre Kjøfter - ogsaa de saadant virkende, - vilde denne Sikkerhed være tilstrækkelig.

Det vil imidlertid let indses, at ogsaa saadan Proportionalitet ikke er til Stede (Fig. 318); en Forøgelse af de vandrette Kjøfter

med en endelig Størrelse vil kunne beriske, at Trykket paa Grundens vil være i det vandbølge, d. v. s. at Muren vilter.

Man plejer derfor at opstille den Løsnings- at der skal være en vis Sikkerhed - f. Ex. 1,5 - Tve Stede, navnlig at skinnere vilter omkring den forreste Skant, d. v. s. at Summen af Muren

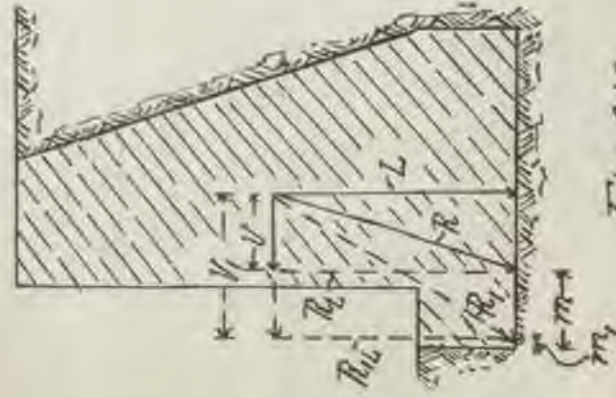


Fig. 318.

terne m.H.t. Fundamentets Forskud af de Krofter, som virke mod Vøltning, skal være 1.5 Gange saa stort som Summen af Mauerterne af de Krofter, som virke til Vøltning.

Den vandrette Komponent  $R_v$  af Resultanten maa ikke være større, end at den kan holdes i Ligevægt af den ved det lodrette Lygk  $R_e$  fremkaldte Friktion mellem Fundamentet og Jorden. Dette vil være Tilfældet naar  $R_v \leq R_e \cdot \tan \varphi$ , hvor  $\varphi$  er Friktionsvinklen for den pågældende Jordart. Som medvirkerende til at holde Ligevægt mod den vandrette Komponent - ogsaa til at forhindre Muren i at glide - vil man i mange Tilfælde kunne medregne en Del af det paa Fundamentets For-side virkende passive Jordtryk.

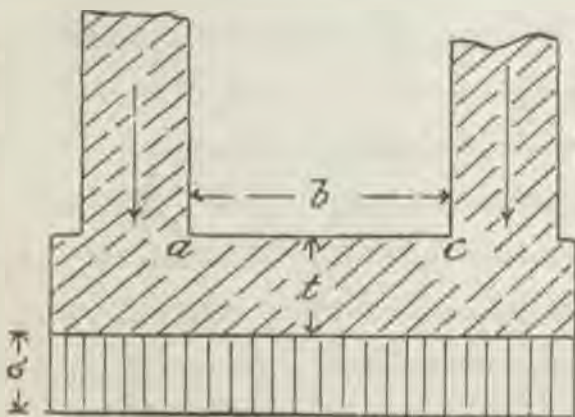


Fig. 319.

For et Føllesfundament for flere Piller (Fig. 319) vil det altid være meget usikkert, hvorledes Jordreaktionerne vil fordele sig over Fundamentets Underside. Fryktsomt vil blive lidt større



under Pillerne end mellem disse, men hvovent  
get Forskel, der bliver i Frykterne, vil dels af-  
hænge af, hvor stift Fundamentet er, dels af  
hvor blødt Grunden er. Saa vel Grundens som  
Fundamentets Formforandringer maa svare til  
Frykforandringen.

For lodrette Krofter vil Fundamentet  
bøjes lidt op ad mellem Pillerne, og Jordens  
sammentrykkelse derfor ikke saa meget som  
under Pillerne, og til den mindre Sammen-  
trykning svarer mindre Jordreaktion. Under  
Foresættelse af, at Fundamentet ikke skal  
Rensere, og naar man anvender uarmet  
Beton og forholdsvis ringe Afstand mellem  
Pillerne, vil Formforandringen i midtstid  
kun være ret ubetydelig i Sammenligning  
med den Sænkning, som finder Sted, isæt  
Jorden under hele Fundamentet sammen-  
trykkes.

Er Grunden blødt, vil man praktisk  
taget altid kunne regne, at Jord-  
reaktionen bliver ensformig fordelt, og  
ved fast Grund vil man i Regelen være  
saa den sikreste Side ved at gøre den sam-  
me Antagelse med Hensyn til Fordelingen.

Giver de ydre Krofter, ensformig for-  
delt over hele Fundamentets Længde, under

forholdene Hensyntagen til eventuelt spædvirkende Vandtryk, et Tryk paa Grunden lig  $5 \text{ kg/cm}^2$ , og forudsætter man, hvad ofte er tilstrækkelig nøjagtigt, at Fundamentets Egenvægt holder Ligevægt med. Differensen mellem spædvirkende Vandtryk paa Undersiden og nedadvirkende Vandtryk paa Oversiden af Fundamentet, bestemmes Fyldkælsen af Fundamentet ved at betragte dette som en Bjælke af Længde  $b$  og delvis indspændt ved  $a$  og  $c$ . Med en tilladelig Trækspænding i Betonen af  $6 \text{ kg/cm}^2$  faas da:

$$\frac{1}{10} 5 b^2 - 6 \cdot \frac{1}{6} : t^2 \\ t = b \sqrt{\frac{6}{10}} \dots \dots \dots (21)$$

Vil man tage Vandtryk og Fundamentets Egenvægt med i Regningen, faas til Bestemmelse af  $t$ , idet Vægten af  $1 \text{ cm}^3$  Beton sættes til  $0,0024 \text{ kg}$ , og det spædvirkende Vandtryk antages at være  $p \text{ kg/cm}^2$ , det nedadvirkende  $q \text{ kg/cm}^2$

$$\frac{1}{10} (5 + p - q - 0,0024 \cdot t) \cdot b^2 = 6 \cdot \frac{1}{6} t^2 \dots (22)$$

Ved at anvende armert Beton til Fundamentet kan man gøre dette tyndere; det bliver da mindre stift, og Fordelingen af Jordreaktionen vil da blive mere uensformig.

For en tilladelig Borevægt af  $2 \text{ kg/cm}^2$  og med en Afstand mellem Pillerne af  $b =$

200 cm vil Trykkelserne  $t$  bestemt af Formel (21) altså under Forudsætning af ensformig fordelt Jordreaktion blive  $t = 90$  cm. Den tilsvarende Opsæbning af Fundamentet bliver c. 0.012 mm, og denne Størrelse er ganske forsvindende i Forhold til den Løsning, man må vente at få ved Grænsens Eftergivelse. Antages denne at være 6 mm og Jordreaktionerne proportional med Trykningen, skulde man herefter kunne regne, at Trykkelserne mellem Tillerne og Trykkelserne under disse skulde forholde sig som  $\frac{6-0.012}{6} = \frac{5.988}{6}$ ; men dette vilde ikke kunne have nogen uov-  
 nevrig Fuglflydelse paa Dimensioneringen af Fundamentet.

Har man et Føllesfundament for Mure, paa hvilke der virke skævt rettede ydre Kræfter, kan Forholdene blive noget mere komplicerede, idet de paa Muren virkende Kræfter kan frembringe Deformationer af Fundamentet og dermed give Anledning til en ensformig Fordeling af Jordreaktionerne som Eksempel paa et sædvanligt Føllesfundament kan vi tænke os Bunden i en Færdok eller en Kammerskive med Bund og Sider af Beton (Fig. 320). Da Afstanden mellem Sidermurene ofte er ret stor og de paa Side-

menne vandret vinkelvise Skæfter, kan Skæret

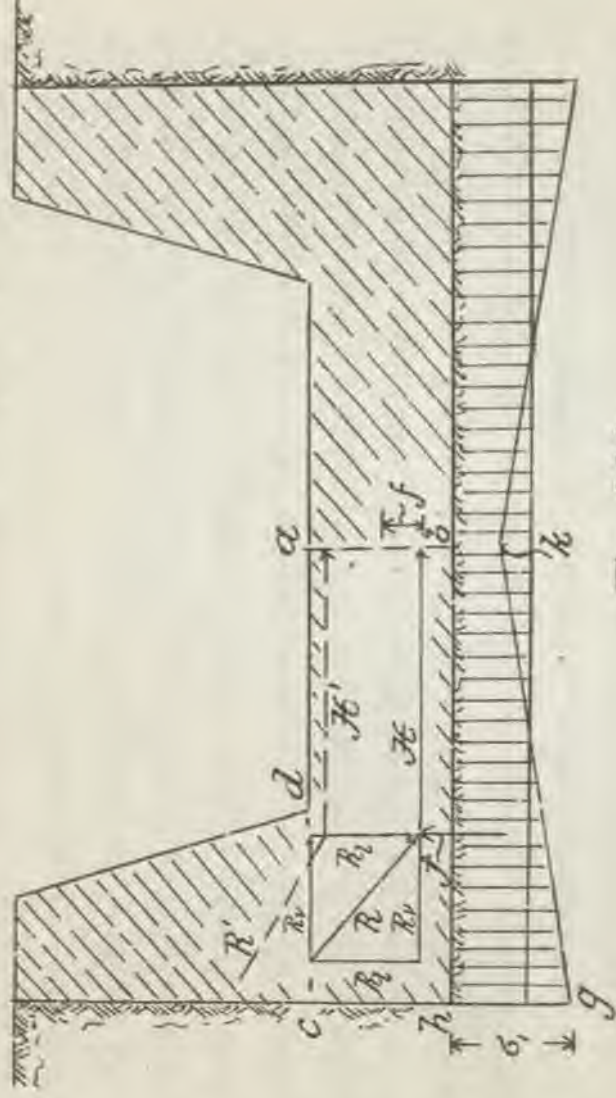


Fig. 320.

betrykkelige - f. E. naar Dokkene er tomme, naar Vand-  
spejdet i Tussen har sin laveste Stand - vil Bæ-  
rens Formforandringen kunne for Betagning-  
for Jordreaktionens Forandring.

Oftte vil andre Hensyn end det at  
overføre Vægt af Bygningen og andre Løb-  
skæfter til Grunderen være bestemmende for  
Dok- eller Skudskudens Dimensionering. Ud-  
føres Arbejdet f. E. saaledes, at man indan-  
for Spændningsindføjtinger først støber Bæ-  
ren under Vand, herefter den forligger for  
Opfølsen af Lidemuren, skel Bærens fæ-  
gere som Grunderens forandring, og den støb

da have en vis Tykkelse for ved sin Vøgt at  
 kunne modstaa det opsædvirkende Vædstryk;  
 ligeledes skal en Dokbund (eller en Slusebund),  
 selv om det hele Bygværk opføres i tilsagt Gru-  
 be, og det ovennævnte Hensyn derfor ikke kom-  
 mer til at spille nogen Rolle, være stærk nok  
 til at modstaa det opsædvirkende Vædstryk  
 der kommer, naar Dokken er tom (Vædspøj-  
 let inde i Slusen har sin laveste Stand); dette  
 Vædstryk maa ses godt som altid regnes ans-  
 fersmig fordeelt over hele Bundens, og dermed i-  
 mensioneres da som en ved Tidensløbets del-  
 vis indspændt (eller simpel understøttet)  
 Bjælke, forvirket af en Belastning, svarende  
 til Differensen mellem det opsædvirkende  
 Vædstryk og Bundens Egenvøgt (for Slusen  
 tages tillige Vøgtens af Vædet inde i Slusen  
 med i Betragtning). For man saa Grund-  
 lag af en af disse Forvirkninger bestemt en  
 Dimension af Dok- eller Slusebunden, skal  
 det undersøges, om den ogsaa er tilstrækkelig  
 stærk til at ~~modstaa~~ de ydre Kræfter til Gru-  
 den, og hermed man som sædvanlig undersø-  
 ge alle mulige Kombinationer af de ydre  
 Kræfter f. E. Minimum af opsædvirkende Væd-  
 tryk og Maximum af nedadvirken- og skrost-  
 virkende Kræfter (fyldt Dok, Jordstryk osv.)

Sidensiden o. s. v.), ligesom man ogsaa maa undersøge Spændingen i forskellige Smit i Bunden (f. E. Midtersnittet og Snittet ved Sidensiden)

Som tillædelig Bjørningspænding (Frokspænding) for Betonen regner man ofte 4 à 6 kg/cm<sup>2</sup> i lodrette Smit a-b, mestens man for de vandrette Smit (c-d) regner, at Betonen ikke kan optage Frokspændinger, uden at den revnes.

For at kunne bestemme de resulterende Spændinger i Bunden maa man have Fordelingen af Jordsektionen. Er Grunden blød og eftergivende, vil man i Reglen antage, at Jordsektionen er uensformig fordelt, fremstillet ved et Faldangul, ligesom det opsværkede Vandstryk; er Grunden fast, vil man ofte skønne sig til en uensformet Reaktionsfordeling f. E. noget mindre i Midten end ude ved Sidensiden, og da fremstillet ved to Tropper, idet dog den største Forvirkning b, for Grunden næsten ligesom ikke maa være større end den tilledelige Borenes fordamme. Om nogen Forskydning (Glisning) i vandret Retning af det hele Bygværk under eet, vil der ikke være Tale, naar der som her visker ligesom Jord- og Vandtryk paa begge Sidensiden.

Man kan nu, naar man har fastslået Fordelingen af Jordsektionen finde

Spændingerne i et Snit i Bundens f. E. Middelsnit-  
tot a-b, paa følgende Maade: alle ydre Kraf-  
ter til venstre for Snit a-b - Vægte, Jordtryk  
og Vandtryk - sammensættes til en Resultant R,  
Jordreaktionen F, i Stillinge lig den lodrette  
Komponent R<sub>v</sub> af R og virkende i Jordreak-  
tionsfordelingsfigurens Fyngstøpspunkt, sam-  
mensættes med R, hvorefter fæses en Kraft H,  
i Stillinge lig den vandrette Komponent R<sub>h</sub>  
af R og gaaende gennem Skæringspunktet  
mellom F og R. Er H's Afstand fra Fyng-  
støpspunktet i Bundens Svornit p, Bundens  
Fyngkelser t, fæses Fiberspændingerne i Snittet

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{H}{t} + \frac{H \cdot p}{\frac{1}{6} t^2} \\ \sigma_{\min} &= \frac{H}{t} - \frac{H \cdot p}{\frac{1}{6} t^2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (23)$$

idet Trykspændinger regnes positive, Træk-  
spændinger negative. Paa tilsvarende Ma-  
de undersøges andre Snit i Bundens, ligesom  
det ogsaa maa efterses, at Forskydningspæn-  
dingerne ingen Steder bliver større end til-  
ladeligt.

Under tiden vil man ved Undersø-  
gelsen af Bøjningsspændingerne i Bundens  
kunne komme til et Resultat, som viser, om  
en antaget ensformigt fordelt Jordreaktion

er ~~eller~~ eller i. Hvis Resultanten af de ydre  
 Kræfter til venstre for Luit a-b, som vist i Fig.  
 320, ligger saaledes, at Kræften H mod Reak-  
 tionsfordelingen g-h - b-h, kommer til  
 at folde under Trykpunktet for Luit a-b,  
 vil  $\epsilon_{max}$  (Trykspænding) optræde i Kantene b,  
 og Bundten derfor bøje sig opad; dette svarer  
 ogsaa til, at Jordreaktionens er antaget at  
 være mindre under Midten af Bundten end  
 under Sidemurene. Hvis Beliggenheden af  
 Resultanten af de ydre Kræfter havde været  
 en saadan ( $R'$ ), at H var foladet over Tryk-  
 punktet for Luit a-b ( $H'$ ), vilde denne  
 Beliggenhed medføre, at  $\epsilon_{max}$  (Trykspænding)  
 kom til at optræde i Bundtens Overide  
 (a), og Bundten derfor bøje sig nedad, men  
 denne Formforandring vilde medføre, at  
 Jordreaktionens maatte antages at være størst  
 i Midten, altsaa i Modstrid med den For-  
 deling, man var gaaet ud fra. Ofte reg-  
 ner man ogsaa ved ret fast Bund med  
 en ensformet Fordeling af Jordreaktionens.

Ved at indlægge Jern i Betonen, vil  
 denne kunne optage større Fro- ~~st~~ninger,  
 og man kan nøjes ~~med~~ med en mindre Syk-  
 kelse af Bundens ~~med~~ Anvendelsen  
 af usættet Beton.



### D. Polefundamenter.

Et Polefundament består af en Samling Pole - af Trø, Jernbeton eller Jern - som er fæstet ned i Grunden, og oven paa hvilke Bygwerkets hviler, enten direkte eller med et Betonfundament eller Trimmerkonstruktion som Mellemled. Polefundamenter anvendes i usungfoldige Tilfælde; saaledes naar Grunden er blød til saa stor Dybde, at det vilde vore meget bekostelig at føre Bygwerkets ned til den underliggende faste Bund. Og naar ved fast Bund kan man med Fordel anvende Poleværk, f. E. naar der er Føre for, at strømmende Vand skal udskure Grunden og dermed ødelægge den.

Man skelner mellem lavt og højt Poleværk. Ved det første rækker Polene ikke eller kun ganske lidt over Grundens Overflade (Fig. 321); Udførelsen foretages i Regelen i tørt Grube. Ligger Byggegrubens Bund over Grundvandsspejlet, naar man enten anvender Jernbetonpole, eller, hvis Trøpole skal anvendes, føre Bygwerkets Underkant og altsaa Poleværkets øverste Del ned under Grundvandsspejlet.

Ved højt Poleværk rækker Polene op

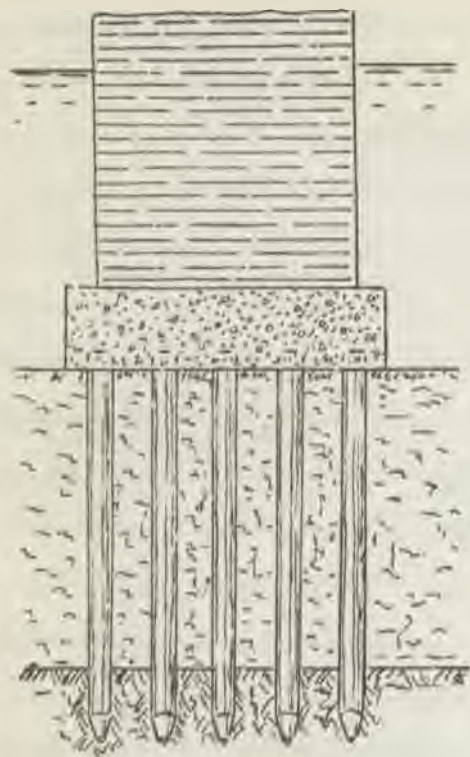


Fig. 321.

udføres af Betonen, end støbes denne direkte over Polkehovederne; ved denne Fremgangsmaade spiller det ikke nogen Rolle, om Polerne ikke er nøjsomlig ydset afkassene, hvilket kan være en Lettelse, hvis Afkassingen skal foregaa under Vand; og heller behøver man at tage det saa nøje, om Polerne ikke staa saa nøjsomt i retlinede Rækker.

Belastningen fra Bygningen overføres gennem Anlægsfloden mellem Polkehovedet og Betonen til Fundamentspolerne, og man maa

over Grundten man saa fremt der bruges Træpæler, ikke over Vandspjælet.

Det ovennævnte, naar man ønsker at være fri for at tælle. I Fig. 322 er som Eksempel herpaa vist Landpælerne for Laugebro.

De forskellige Slags Pole, Metoderne til at bringe dem ned i Grundten o. s. v. er omtalt i Afsnit IV.

Hvis Bygningen eller dets nederste Del kan

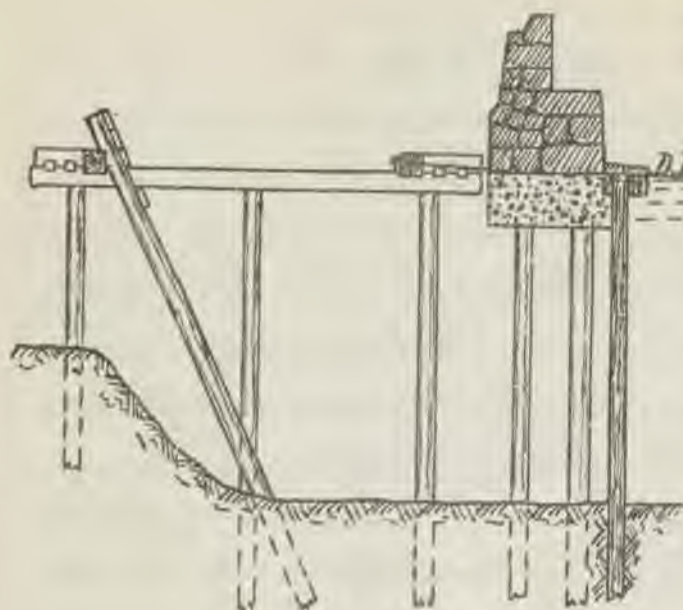


Fig. 322.

derfor passe, at Lyk-  
ket i Aulagsfladen  
ikke bliver større,  
end hvad Betonens  
Kant skal. Medens  
den almindelige  
tilstedelige Passvik-  
ning for Beton ik-  
ke regnes at være  
større end 10-15  
kg/cm<sup>2</sup>, vil man  
her, hvor Betonens  
ikke er passivitet

på hele sin Flade, - således som ved Hus-  
ning af en Pædostening, - man kun på mindre

Arealer (Pølseoverflader), kun-  
ne gaa op til en større tillæ-  
delig Spænding: 20-25 kg/cm<sup>2</sup>.

Dog er det en Betingelse, at  
Pølseoverflader mindst søge  
10 cm op i Betonens (den under-  
ste Del af Betonens Kant ofte  
ved Udstrøbingen bliver min-  
dre god), og at Tølerne ikke

skal forses ved Betonsøgets Ydekanter, mindst  
10 cm dybt

Skal Byggeskeden opføres af Murværk lige

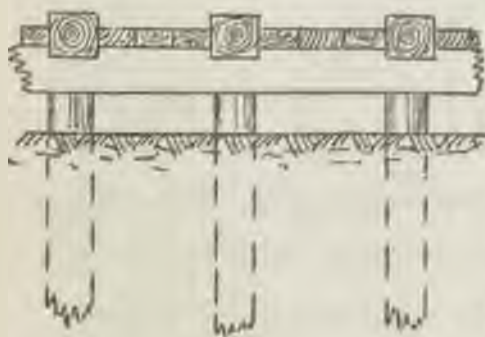


Fig. 323.

fra Polerørket, maa man oven paa Polerne an-  
 bærige et Gulv af Sømmer og Planker. Oven paa  
 hver Række Poles lægges en Hammer af Sømmer  
 (Polerne maa da staa nøjagtig i Række) i Række  
 af samme Dimension som Polerne, tværs paa Ham-  
 merne lægges Færstrier, skrammede ned over Ham-  
 merne og imellem disse et Plankedæk (Fig.  
 223). Oven paa Dækket kan Murrørket da opføres,  
 Understriben bliver Hammeren tappet paa Polerne;  
 hvis det kan undgås at anvende Tapper, bør  
 man gøre det og blot lægge Hammeren direkte  
 over paa det plant afskorne Polehoved. Belast-  
 ningen fra Bygverket skal nemlig overføres  
 til Polerne gennem Aulogsfloden mellem Ham-  
 mer og ~~Polerørket~~, ~~Polerørket~~  
 dets, hvis de Polers Bæreevne ibrigt er til-  
 strækkelig stor, i Række er rigelig stærkt  
 (tilstedelig Passivlastning:  $60 \text{ kg/cm}^2$ ), er Hamme-  
 rers Tidets ikke videre solidt; den tillade-  
 lige Passivlastning bør neppe sættes højere end ca.  
 $10 \text{ kg/cm}^2$ , og det gælder derfor om at udnytte he-  
 le Aulogsflodens Areal. Ved at tildele Tapp-  
 paa Polen og Taphul i Hammeren gear imid-  
 lestid en stor Del ( $\frac{2}{5}$ ) af denne Aulogsflode  
 tabt for Kroftoverførsingen.

Ved Nedrivningen af den gamle Fæd-  
 losbygning i København viste det sig, at den

sagen til nogle i Mærkerket værende Reamer var den, at Polene i de gamle Sundammetter var lægt-kædet op i Hammersne, der derved var runde og bøjede ud til Siden (Fig. 324).

Før Plankedækket lægges udfyldes Rummet under dette med et Løst Sand eller Ler, som stamperes.

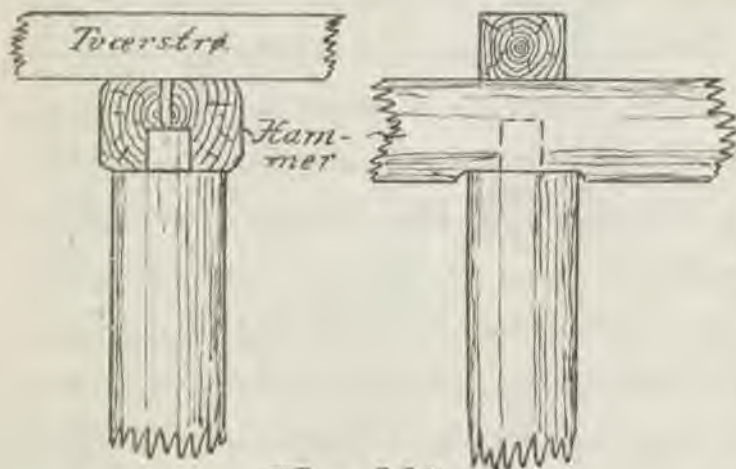


Fig. 324.

strøer i den anden (Fig. 325); man frar derved et Trin i Sundammetet,

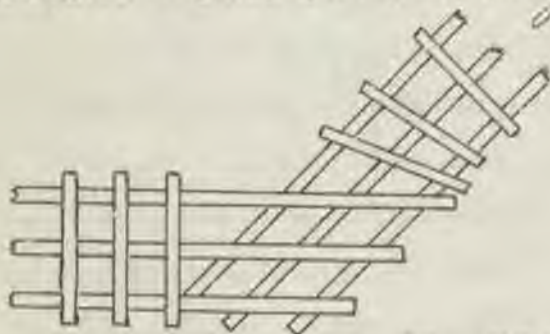


Fig. 325.



Skal man løse Hjørner i et sådant Polværk, f. Ex. ved en Bro-pille, kan man lade Løgstrieme i den ene Flægt forstøtes som Svær-

strøer i den anden (Fig. 325); man frar derved et Trin i Sundammetet, som, hvis Bygværket opføres af Mærkerket i Skifter, bør svare til et helt Antal Skifter. Hammersne stødes stæmpt over en Pol og sættes ved Beslag af galvane sende Fløjsjernskiver, hvis Ende er om-

løjede og indstammes i Træet; Løskæne forsynes med gennemgaaende Skruebolte.

Der virkes et Bygværk, fundent paa lavt Poleværk, af vandrette Kræfter, men der, hvis det passive Jordtryk paa Polene ikke er tilstrækkeligt til at optage de vandrette Kræfter, eller hvis Bygværkets Art er en sådan, at der ikke kan tillades den Bevægelse, som er nødvendig for det passive Jordtryks Opstaaen, anvendes Skrospole.

Ved højt Poleværk bruger man ogsaa, naar Forholdene tillader det, at støbe Beton direkte oven paa Polehovederne.

Ved den i Fig. 322 viste Landpille for Længbro hviler Pilleren, der er udført af Granitværk, paa et Betonlag udstøbt over to Rækker Skrospole, foran hvilke der er anbragt en Sperr- og til Jædføtning for den bag Pilleren værende Jordopfyldning. Sperrvæggen er forankret ved Ankerbolte, førte ind til en skruindelig Bolværksforsikring.

Hvor man ikke saw her af andre Aarsager skal angive Polene med en Opfyldning, oven paa hvilken Betonen kan udstøbes, men der over Polene lægges et Gulv af Tømmer og Planker, som oven for beskrevet. Der skal man at Polehovederne skal roge op i Betonen, saa at Belastningen overføres fra dem direkte til Polene,

kan dette gøres ved at man i Stedet for Hæmme-  
re lægger dobbelte Trængere paa Polerne og paa  
Trængerne spigres et Plankegelv som Forskoling  
for Betonstøbningen (Fig. 326).

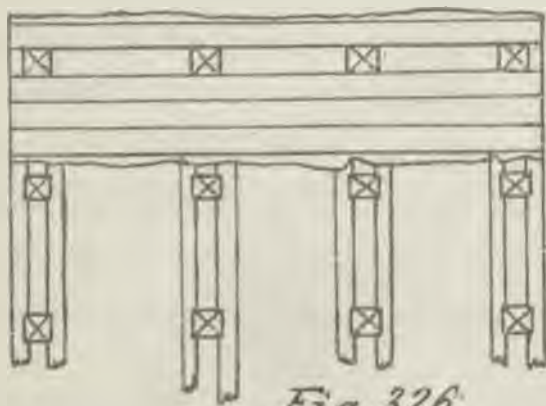
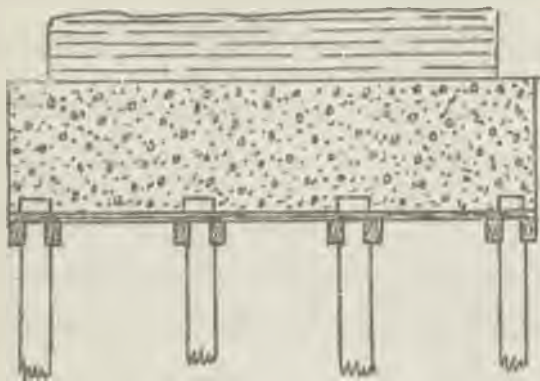


Fig. 326.

Kan der paa Byg-  
værket komme til  
at virke sandsette  
Kræfter (Bølgeslag,  
Støim, Følgung, Jord-  
tryk, Vind o. s. v.),  
maa man i Reglen  
anvende Skraapole  
i Fundamentet.

Kvar det er nødven-  
digt, for at disse  
Skraapole skal kun-  
ne optage de sand-  
sette Kræfter, at  
forbinde dem med  
Lodpolerne til stive  
Polebukke, vil det

være vanskeligt at udføre Arbejdet tilfredstil-  
lende uden Forlagning, naar Polerne er af Trø,  
ved Jernbetonpale lader det sig lettere udføre, idet  
Lod- og Skraapole kan sammenstøbes over Vandet.

En Bygværkets Vægt stor i Forhold til  
de sandsette Kræfter, behøver Skraapolerne ikke

at forbindes med Lodspolene

Mindre Basker og Slynstærne har man fundet paa en eller flere Stokker i Rundkreds staaende Skraapole, eller paa Lodpole, som er indbyrdes afstivede, idet selve Bygverket (Slynbygningen) er høvet saa højt op over Vandet, at den selve Pole er passivisk af Bølgeslaget.

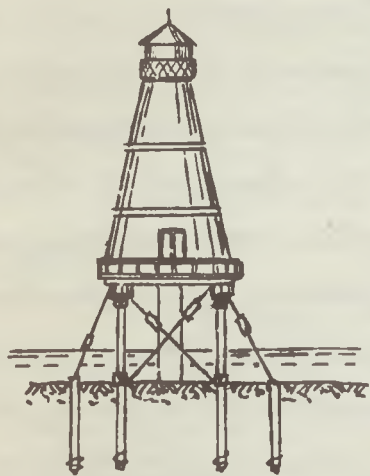


Fig. 327.

Konstruktionen er ret stabil, og der er heller ingen Fare for Udskoring af Grundene, men ved Isgang er Sikkerheden kun ringe, og Konstruktionen egner sig derfor kun til Steder, hvor der ikke findes nogen rosov. I Fig. 327 er vist et Slynstærne (opført ved Louisiana) bygget paa et

Fundament af Skøjens Skraapole; Pole er indbyrdes afstivede ved Rundjærnstønger.

Stabiliteten af Polverket opnaas i Reglen ved, at man fylder Sten eller Jord mellem

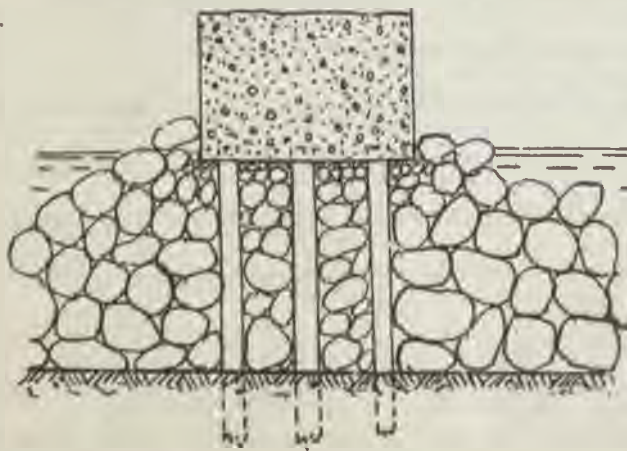
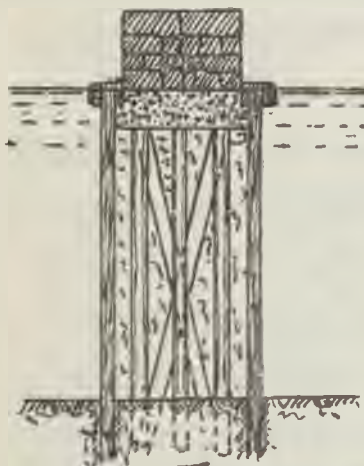


Fig. 328.



Poleværk i sidste Tilfælde er Poleværket under-  
legges omsluttet af tette Guldfotningsvægge. Fig.  
328 viser et Poleværk sikret ved Stenkastning.  
Det vil i de fleste Tilfælde være nødvendigt  
tillige at anbringe Skrospole til at optage  
de vandrette Krofter; Stenkastningen fungerer  
da blot som en Beskyttelse for Poleværk.

Fig. 329 er som et Eksempel paa et frit-  
staaende højt Poleværk støttet med Jordfyld,  
vist Fundamentet for en af Møllepillerne for



den faste Del af Løngbro. Fun-  
damentet består af en ring-  
formet Spærrevæg af 22 cm. Tøm-  
mer, indenfor hvilken er anbragt  
3 Rækker Lodspole og 2  
Rækker Skrospole; Poleværk  
af træ er noget under Spær-  
revægens Overkant, og efter at

Fig. 329. Rummet mellem Poleværket medfyldt  
med Jord, er det støbt Beton til Højden med Spær-  
revægens Overkant, og oven paa dette Betonlag  
Pilleren opført af Granitmurværk. Spærrevægens  
to lange Sider er forankret med hinanden ved  
gennemgaaende Bolte.

Eksempler paa Højmurer paa højt Pole-  
værk findes opført i Vindbygning III, her-  
til henvises.

## Beregning af Polerfundamenter.

### 1) Polens Bæresæne.

En Poles Modstand mod at trykkes ned i Grunden hidrører dels fra Modtrykket fra Jordens under Poles nederste Ende, dels fra Friktionens mellem Jordens og Poles Sider. Den første Del vil naturligvis være Poles Evas- sionsareal multipliceret med Bæresænen for det Jordlag, mod hvilket Spidsen hviler, og her, naar Polen føres ned til haardt Bund, blive stor.

Den anden Del afhænger ganske af Beskaf- fenheden af de Jordlag, gennem hvilke Polen føres, af om Poles Sider er ru eller glatte og af, i hvor høj Grad Jordens sammentrykkes ved at Polene rammes ned. Naar Polene sættes for en Belastning, der er større end denne Mod- stand ( $R$ ) med Støvsynken, vil den give efter. Den tilladelige Belastning  $B$  kan derfor kun sæt- tes til en vis Brøkdel

$$- \text{f. } \frac{1}{5} - \frac{1}{10} \text{ af } R.$$

For Pole, der bringes ned i Grunden ved Rulling, har man ved Observationer med denne et Middel til at bestemme Mod- standens  $R$ , om end den Sikkerhed med hvil- ken denne Bestemmelse foretages, ikke er syn-

derlig stor.

De almindelige Formler for en Poles Bevægelse medfører ved at udtrykke, at den Arbejds- mængde der tilføres Poleen gennem Ransloget, maa være til Produktet af Modstanden  $R$  og det Stykke  $s$ , som Poleen synker ved Slaget. Alt eftersom man regner Stødet med- lemm Ranslog og Pol for mer eller mindre elastisk, vil man få forskellige Resultat.

Lad Ranslogets Vægt være  $Q$  (Rans- slogets Masse  $M = \frac{Q}{g}$ ), Polens Vægt  $q$  (Masse  $m = \frac{q}{g}$ ) og Ranslogets Faldhøjde  $h$ . Antages Stødet mellem Ranslog og Pol at være fuldstændig elastisk, maa de efter Stødet føl- ges ad. Da Summen af Bevægelsesmængder før og efter Stødet maa være ens, har man

$$(mv + Mv) = Mv$$

hvor  $v$  er Ranslogets Hastighed i Stødsøjeblik- ket,  $v$  den fælles Hastighed efter Stødet. Rans- slag og Pol vil efter Stødet tilsammen indehol- de en levende Kraft

$$A = \frac{1}{2} (m+M) v^2 = \frac{1}{2} \frac{M^2 v^2}{M+m}$$

eller, idet  $\frac{v^2}{2g} = h$ , saa man

$$A = \frac{Q^2 h}{Q+q} = Qh \frac{Q}{Q+q} \dots \dots \dots (24)$$

Da denne Energi mængde forbruges til at over-

visende Modstandens  $R$  paa en Vejlsøjle  $s$ , har man

$$R_s = Qh \frac{Q}{Q+q}$$

og idet der regnes med en Sikkerheds-koefficient  $n$ , paa man den tilladelige Belastning

$$B = \frac{Qh}{ns} \cdot \frac{Q}{Q+q} \dots \dots \dots (25)$$

Denne Formel er foresat opstillet af Ritter; den giver for store Værdier for  $R$ , da Stødet sædvanligvis ikke er således, at det kan betragtes som fuldstændig elastisk; Ramslaget vil være større altid, naar Kulsynderingen af Støtstøt er stor, højere lidt op igennem efter Slaget.

Brix antager, at Pol og Ramslag vel har samme Hastighed  $v$  efter Stødet - svarende til elastisk Støt -, men at de dog ikke følges ganske ad, således at man kun bør regne med Polens sævede Kraft. Man får da

$$A = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \left( \frac{Qh}{Q+m} \right)^2 v^2$$

$$R_s = Q \cdot h \frac{Qq}{(Q+q)^2}$$

$$B = \frac{Qh}{ns} \frac{Qq}{(Q+q)^2} \dots \dots \dots (26)$$

Denne Formel giver for det eneste loeligste Værdier for Beregning. Sikkerhedsgraden sættes til 4 ÷ 8.

Hvis der ved Ramningen anvendes Paasøtter (Jerd), hvis Vøgt er  $q_1$ , hæver:

$$B = \frac{Qh}{ns} \frac{Qq_1^2}{(Q+q_1)^2(q+q_1)^2} \dots \dots \dots (27)$$

Modstand af 205  
 $\frac{Qh}{ns} \left( 1 - \frac{q}{Q+q} \right)^2$

Af den Arbejdsomængde  $Q_k$ , som Roms-  
 laget sidder inde med, vil efter Ritters Formel kun  
 en Brøkdel:  $\frac{Q}{Q+q}$  komme Polens Koskykning til  
 gode; det er derfor fordelagtigt at bruge et tungt  
 Romsdrag og dertil svarende ringere Faldhøjde.  
 For at Polhovedet ikke skal blive kunst og be-  
 skædiget for meget, vil man ikke kunne bruge  
 lige saa stor Romsdragsvægt og Faldhøjde, som man  
 vil, men Produktet af Vægt og Faldhøjde bør rette  
 sig efter Polens Førsnit, Længde og Materiale.

Man kan for Tropole passende regne dette  
 Produkt til ca. 3 à 5 kgm pr.  $\text{cm}^2$  af Polens Førs-  
 nit, des større, jo længere og tungere Polen er.

Ved Betragtningensmaaden, der ligger til Grund  
 for Formlerne (25) og (26), er der intet Hensyn  
 taget til den Arbejdsomængde, der medgaar til  
 Sammentrykning af Polen. Denne Arbejdsomæng-  
 de kan imidlertid - navnlig ved fast Bund-  
 vare net betydelig. I det følgende vil vi  
 regne, at den Arbejdsomængde  $Q_k$ , der ved Po-  
 get tilføres Polen foroven til at begynde med  
 vil blive forbrugt til Sammentrykning af Po-  
 len, og først naar Spændingen i Polen har  
 naaet Yordien  $R$ , vil Polen synke, idet vi  
 gaae ud fra, at den langt overvejende Del  
 af  $R$  hidrører fra Jordens Modtryk ved den  
 nederste Ende af Polen. Det Stykke  $s$ , som Po-

den synker er da bestemt ved, at  $R$ 's skælvare  
 lig den næstnæste Arbejdsomængde.

Kaldes Polens Længde  $l$ , dens Trassnit  $F$   
 og Materiellets Elasticitetskoefficient  $E$ , er den  
 Forskellens der svarer til Spændingen  $R$  lig  $\frac{Rl}{FE}$ , og  
 den Arbejdsomængde, der svarer til Sammentryk-  
 ningen bliver  $\frac{R \cdot l}{FE} \cdot \frac{R}{2}$ , idet Spændingen vok-  
 ser jævnt fra Nul til  $R$ . Man får derfor:

$$Qh = \frac{R^2 l}{2FE} + R \cdot s$$

$$R^2 + \frac{2FEs}{l} R - 2QhFE = 0$$

$$R = n.B. \div \frac{FEs}{l} + \sqrt{\frac{2QhFE}{l} + \left(\frac{FEs}{l}\right)^2} \quad (28)$$

Denne Formel for Beregningen er angivet  
 af Weisbach.

Rothebach gav ud for et elastisk Stød  
 mellem Kantslag og Pol og regner derfor i  
 Lighed med, hvad ovenfor er angivet ved  
 Uledelsen af Ritters Formel, at der kun  
 tilføjes Polens en Arbejdsomængde lig  $Qh \frac{Q}{Q+q}$ ,  
 hvorefter fås:

$$R = n.B. \div \frac{FEs}{l} + \sqrt{\frac{2Q^2 h \cdot FE}{l(Q+q)} + \left(\frac{FEs}{l}\right)^2} \quad (29)$$

Rothebach sætter:

$$R = n.B. \div \frac{2FEs}{l} + \sqrt{4FEhQ + \left(\frac{2FEs}{l}\right)^2} \dots (30)$$

idet der da regnes, at den Arbejdsomængde, der  
 medgår til Polens Sammenstrykning, kun er  
 det halve af, hvad der ved Uledelsen af Weis-

baeltes Formel antoges at midgaa; saaledes at regne med noget mindre Arbejdsmaenge til Sammen-trykningen kan forsvares naar det erindres, at Modstanden mod Poleus Voldsyukning ikke alene hidraeres fra Modtrykket fra Grunden under Poleus Ende men ogsaa fra Friktion langs Poleus Side, saa at Spændingen i Poleus ikke i hele Længden vil blive B.

I de angivne Formler kan for alle Hørelser benyttes kg og sin som Enheder. E kan for Fyrsetra regnes til 110.000 kg/cm<sup>2</sup>.

For alle Formlerne gælder, at man ikke kan vente nogen visere stor Nøjagtighed i Bestemmelsen af B.

I fast Bund vil man i Reglen let kunne se fra Pole til at staa saa fast, at Baseen i betydelig Grad overskrider hvad man tør byde det Materiale, der skal hvile paa Polehovedene; det er saaledes ikke usandskligt at ogsaa en Baseen svarende til en tillødelig Belastning af 30 à 40 kg/cm<sup>2</sup>.

I blødt Bund vil man ofte ikke kunne tillade mere end 10 à 15 kg/cm<sup>2</sup> Belastning for Poleen.

Baseen for Pole, der er skyllet eller skruet ned, maa man bestemme saet at betragte hver Pol som en bærende Pille, der er ført

ned til dybere liggende Jordlag, som enten paa Grund af deres Beskaffenhed eller paa Grund af deres dybere Beliggenhed har tilstrækkelig stor Bæreevne.

Ved alle Pole spiller Friktionen langs Polens Sider en vis Rolle for Bæreevnen; ved denne Friktion vil Trykket fra Belastningen paa Polem fordele sig til Grunden uden omkring Polem (Fig. 330). Man bør dog være varsom med at stole paa denne Friktion, jo mere Jorden ved Polens Anbringelse bliver sammentrykket, des større bliver Friktionen, ved Ler vil imidlertid Friktionen med Jorden kunne blive betydelig formindsket.

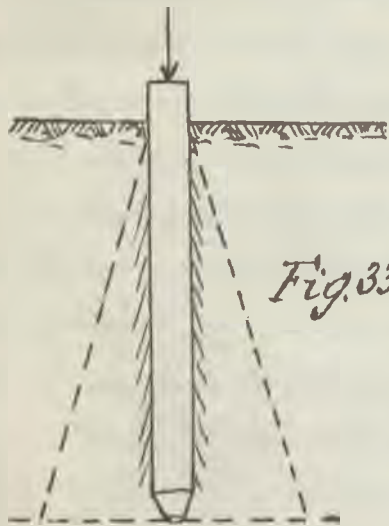


Fig. 330.

Staar Polem tæt ved Siden af hirsanden, vil man ikke paa den fulde Nytte af Trykfordelingen gennem Friktionen (Fig. 331), navnlig naar Grundfladerne for de Hegler, indenfor hvilke Trykrene fra de enkelte Pole fordeles, gribe ind i hirsanden. Man maa i saadant Tilfælde være varsom med at slutte sig til Bæreevnen for at Krijspe af Pole fra en for en enkelt



frictionen mellem Pol og Jorden Borene.

Paa Grund af Usikkerheden ved Bestemmelsen af Polens Borene efter ovennævnte Formler vil man ofte, naar det drejer sig om store Funderingsarbejder, være nødt til at sikre sig ved Prøvebelastninger af Polene, og herved bør man ikke, hvis Polene staa helt i blødt Grund og mange Pole tæt sammen, nøjes med at prøvebelaste en enkelt Pol, men foretage Prøven paa en Samling af flere Pole under et.

Prøvebelastninger er kostbare at udføre, og ofte kan man derfor staa sig ved at und-

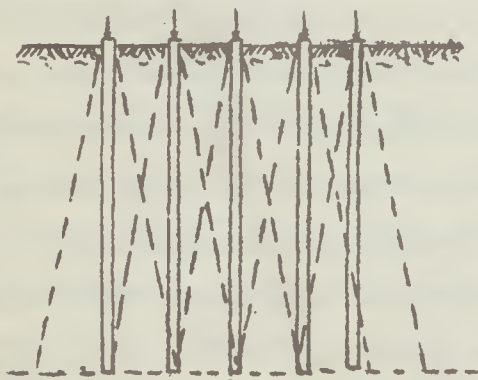


Fig. 331.

gående Friktionen mellem Polens Lister og Jorden, der er viskøs. Andet Middel til at bestemme Størrelsen af denne Modstand ved Forsøg høves ikke. I Almindelighed er Modstanden ved Optøkning mindre end Modstan-

den ved søjstige Bestemmelse af Borene, og til Gangeld regnes ved rigelig stor Sikkerhedsgrad.

Ved Pole, som skal yde Modstand ved Optøkning (f. E. ved Polebælle til Forsnkninger), er det udtryk-

den med Næsttrykning; Modstandens re-  
gioner med det omklæde Areal af Poleus Side-  
flader, som er i Berøring med Jordens.

Efter Forsøg, udførte i Luxhofen sy-  
nes det, at Modstandens med Opstrækning i Sand-  
eller Klog kem er  $0.2-0.3 \text{ kg/cm}^2$  af Poleus Over-  
flade; i fast Ler har man fundet ved enkelte  
Forsøg ca.  $0.9 \text{ kg/cm}^2$ . Modstandens kan blive  
betydelig forøget, hvis Poleus ved Ramningene  
er blevet glattede foruden. Ved Opstrækning  
af Pole ved Langelæs fundt man således  $0.8-1.6$   
 $\text{kg/cm}^2$ . Ved Bestemmelsen af den tilladelige  
Belastning for Opstrækning bør man natu-  
rligvis indføre en passende Sikkerheds-koefficient.

## 2) Beregning af hult Poleværk.

Poleus rammes i Rækker på langs af Fun-  
damentet, enten således som  
vist i Fig. 332 eller som i Fig.  
333, hvor Poleus i på hinanden  
den følgende Rækker er forsat  
for hinanden. En Poleuslang-  
de givet, hvis f. E. Poleus skal  
naa med til et underliggende  
fast Lag, vilges Træsnitsdimen-  
sionerne i Røglens således, som  
de almindelig forekomme i Hou-

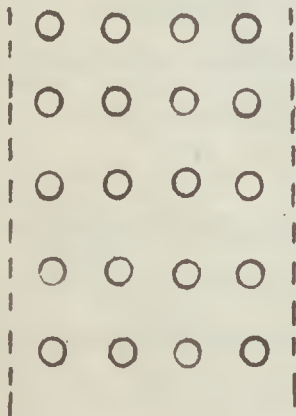


Fig. 332.

deler, man kan for runde Pole regne  $d = 12 \text{ cm} + 1,5 \text{ à } 3 L$ , hvor  $d$  er i  $\text{cm}$ ,  $L$  er Længden i  $\text{m}$ . Der maa endvidere tages Hensyn til at Poleikke er for tynde, saa man risikere, at de knokke under Rørringen. Pole dimensionen vælges i Reglen mellem 20 og 35  $\text{cm}$ . Afstanden mellem Polekerne og mellem de enkelte Pole i disse er afhængig

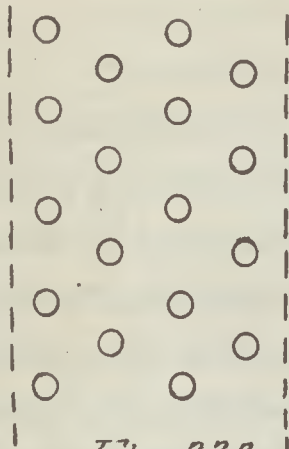


Fig. 333.

af Belastningen og maa vælges saaledes, at den største Fiberspænding i Pole ikke overskrider det tilladelige.

### Loebet konstant Belastning.

Når man har valgt Polens Træsnitsareal, deres Antal og Stilling i Forhold til Bygverket, bestemmes Spændingerne i Pole for en vis given Belastning ligesom i ethvert andet aldstisk Løbet. Man betragter (Fig. 334) det saaledes Poletværk, f. E. for 1 løb.  $\text{m}$ , som en Helhed, beregner Træsnitsarealets Størrelse  $F = \Sigma f$ , dets Fjædepunkts Beliggenhed, (det ligger i Afstanden  $n = \frac{\Sigma af}{F}$  fra Løbetarealets Forant) og Afstandsmomenterne

$$W_1 = \frac{\Sigma f(n-a)^2}{n-a}, \quad \text{og} \quad W_n = \frac{\Sigma f(a-n)^2}{a-n}$$

Spændingene i de to yderste Polerækker bliver da:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{R}{F} + \frac{(mn-n)R}{W_1} \\ \sigma_n &= \frac{R}{F} - \frac{(mn-n)R}{W_n} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (31)$$

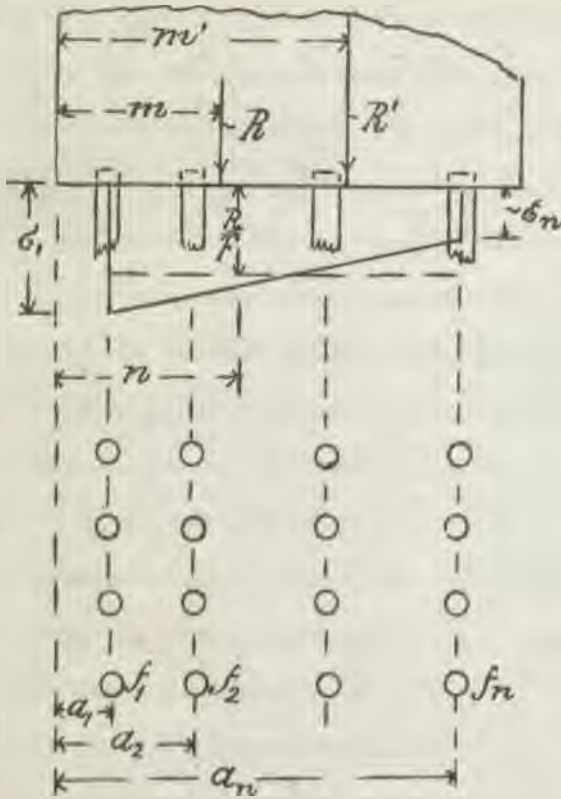


Fig. 334.

ligvis som at spænde, at det samlede Polerække bliver saa lille som muligt; dette finder sted, naar Spændingene i alle Polerne bliver lig den tilfældige Belastning  $r$  for Polerne, altsaa  $\sigma_1 = \sigma_n = r$ .

Ad Formel (31) ser man, at dette er tilfældet, naar  $mn = n$  og  $R = Fr$ . Den gunstigste

icet  $R$  er Resultanten af de paa Bygværket og dets eventuelle Betonfundament virkende Kræfter.

Formelen gælder under Forudsættelse af Fundamentens underfladens polære Nedbøjning, d. v. s. at Spændingene i Polerne bliver Ordinater i et Forspændt

Det gælder naturligvis

Fordeling af Polerne er derfor en sag som, hvo- ved Poltrassmittens Fjngdepunkt falder i  $R$ , og man må sørge for, at denne Betingelse er opfyldt, kan man bestemme det samlede Pole- trassnit af  $F = \frac{R}{r}$ .

En simpel Fremgangsmåde, hvis Betingelse vil forstås af ovenfor er anført, består i, at man erstatter Resultantens  $R$  med en efter et Tropez (eventuelt en Trekant) fordelt Belastning, således at Tropezets Areal er lig  $R$ , og dennes Rotningslinie gaa gennem Tropezets Fjngdepunkt, medens især dets Begrensning til Siderne kan vælges vilkårligt (i Regelen vil man som i Fig. 335 følge Funda- mentets Sideflader til Begrensning) Tro- pezet deles ved lodrette Linier i mindre Tro- pezer, svarende til An- tallet af Polerækker, Polerne anbringes i de mindre Tropezers Fjng- depunkter og beregnes for Belastninger, pro- portionale til Arealerne af Tropezerne. Qu-

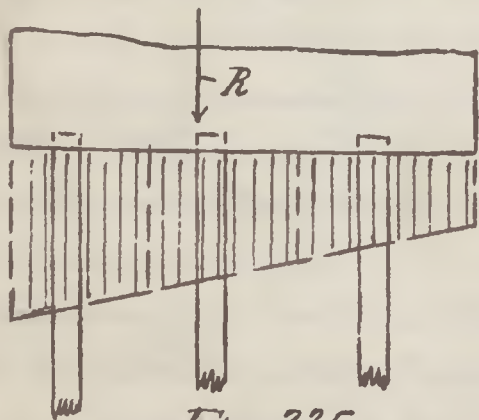


Fig. 335.

sker man samme Poledimension i de for- skellige Rækker, deles man Tropezet i lige store Dele.

sker, svarende til An- tallet af Polerækker, Polerne anbringes i de mindre Tropezers Fjng- depunkter og beregnes for Belastninger, pro- portionale til Arealerne af Tropezerne. Qu-

Loebet variierende Belastning, Hvis

Belastningen er variierende, vil det være nødvendigt at undersøge Spændingerne i de yderste Polerakker for de to Yderstillinger af de ydre Krofters Resultant (R og R', se Fig. 334), hvis mulige Hæmsnitlinien af de ydre Krofter kan give Resultanter, som vil ligge imellem Yderstillingerne R og R', men som er større end nogen af disse, seaa Spændingerne, og saa foraa samme Resultanter undersøges.

Fremgangsregelen er følgende: Er R større end R', følger det samlede Poleraksnit noget større end  $\frac{R}{n}$  (jo større Afstand mellem R og R' des mere Falleg til Fransnitsareal), og Polerne fordeles saaledes, at Fransnithenes Syngdepunkt holder mellem R og R' (des mere med R jo mere R er større end R'). Man beregner  $W_1$  og  $W_n$  og finder af Formel (31)  $\delta_1$ ,  $\delta_n$ ,  $\delta_1'$  og  $\delta_n'$ . Af Fortegnet forsidste Led i Formelen vil det ses, at  $\delta_1 > \delta_n$  mens  $\delta_1' < \delta_n'$ . Ingen af disse Spændinger maa blive større end  $r$ , derimod skulde de gerne blive mindre end  $r$ ; Er disse Betingelser ikke opfyldt, maa man vælge Polernes Fransnitsareal eller Fordeling lidt anderledes.

Er  $\delta_1$  og  $\delta_n'$  begge for store eller begge for små, er det tegn paa, at man har valgt

Fransmitsarealet henholdsvis for lille eller for stort. Er  $\sigma_1$  for stor og  $\sigma_n$  for lille, skal Syngespejlskittets Beliggenhed flyttes nærmere til R og omvendt.

Når man har skønnet hvilke Quedninger den bin foretages i Polares Fransmitsareal eller Fordeling, gør man Beregningerne. Lær man herved Værdier for  $\sigma_1$  og  $\sigma_n$ , der kan afvige ca. 5% fra  $r$ , vil man ikke behøve at foretage ny Quedninger.

Man kan også udføre en nøjagtigere Beregning, idet man foreløbig løser en af Størrelserne  $a$  og en af Størrelserne  $f$  og  $w$  ubekendt, og idet  $F, n, W_1$  og  $W_n$  da bliver Funktioner af de to ubekendte, bestemmes disse af de to Ligninger

$$(\sigma_1) \quad r = \frac{R}{f} + \frac{(n-n')R}{W_1} \dots \dots \dots (32)$$

$$(\sigma_n) \quad r = \frac{R}{f} + \frac{(n'-n)R'}{W_n} \dots \dots \dots (33)$$

Denne Fremgangsmåde er i Almindelighed ikke lettere end den ovenfor beskrevne, da Ligningerne må løses ved at prøve sig frem: Ved Arbejdets Udførelse vil forøvrigt både Polares Fransmitsareal og dens Fordeling let kunne til at afvige 5 à 10% fra det projekterede, en stor Nøjagtighed i Ud-

negativere en derfor rigtig.

Naar Byggestof ikke forbrændes med  
Bæmsse som en hoveden Maade, et et opadadskri-  
de Saak kan overføres fra skuren til disse, naar  
Hindelsen 5 ikke bliver negativ. Hovuden  
man derfor ved Besværgene til negative 40-  
dier for Spændingene, naar Besværgene ge-  
res om, idet man ved Bestemmelsen af  $\sigma_m$   
og  $W$  ser langt fra de Polariteter, i hvilke Spa-  
dingene vilde blive negative; Man maa noter-  
ligvis tilføje sig, at man kan alle de Polaritets-  
& Hvilke der kan komme positive Spændinger.

De indskrænktes nu sig til at er-  
statte  $R$  og  $R'$  med Toppen (eventuelt fra-  
kranten), alle disse ved Ledets Længde, med  
imellem Polariteterne og regne, at naar Poli-

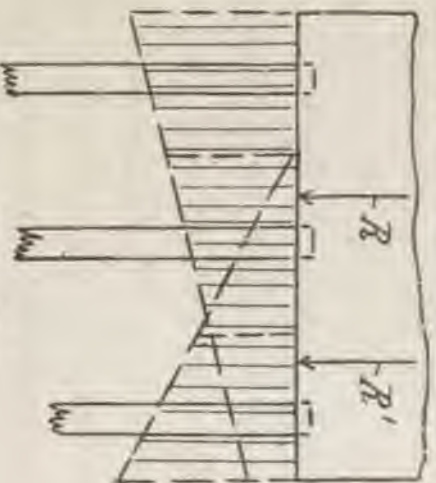


Fig. 336.

Omme Besværgemaade er som tilsvarende  
rigtig.

notke hvad hane  
den Del af Best-  
ningen der falder  
over den (i Fig.  
336 er  $R$  den for-  
ligste Bestæning  
for de to første  
Polariteter,  $R'$  for  
den tredje).



Skraa Belastning. Hvis Resultanten af de paa Bygverket virkende ydre Kræfter er holdende, vil man, naar Afvigelsen fra den lodrette bliver ringe og Bunden fast, kunne sege, at den vandrette Komponent af Resultanten optages af det paa Polens Sider virkende passive Jordtryk, man kan naar det ikke skader Bygverket, at det bevæger sig saameget ud ad, som der kræves, for at det passive Jordtryk skal fremkomme. Det er kun forholdsvis smaa vandrette Kræfter, der saaledes kan optages af Lodpolesene. Der er gjort Forsøg med at lade et vandret Tryk virke paa en  $32 \times 32$  cm Pol, som var rummet med

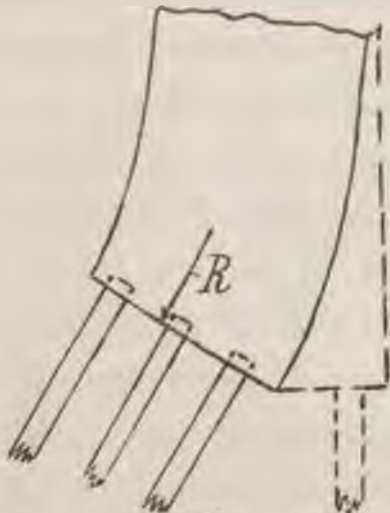


Fig. 337.

i fast Landbund. Ved et Tryk paa  $2^{\text{de}}$  var Forskydningen foroven 3 mm, ved et Tryk paa  $10^{\text{de}}$  gav Polhovedet sig 28 mm til Siden.

I Almindelighed man naar, naar Resultanten er holdende, anvende Skraapole.

Ved uforanderlig Belastning kan man somme tider Polens skraa i Resultantens Retning

(Fig. 337). I Regelen vil man da ogsaa lægge Fundamentets Underside skraat. Beregningens udføres ganske som ovenfor angivet for lodret Belastning. For at bære Bygværket under Opførelsen vil det være nødvendigt at anbringe Støtjepiller, funderet paa Lodpole.

Ved varierende Belastning rummes i Regelen kun de yderste Polerækker skraat; ved en Højmur, hvor Resultanten kun kan komme til at holde til den ene Side - men mer eller mindre efter Variation i de paa Muren virkende Kræfter - rummes de første Polerækker skraat. Selv om man udfører den paa Polerne direkte hvilende Del af Muren (Fundamentet) ved at udstøbe Betan omkring Polerne, som rager op over Grunden, og Betonen saaledes ogsaa kommer til at hvile paa Grunden, kan man ikke gøre Regning paa, at Grunden hjælper med til at bære Bygværket, og ikke heller til at Fæktionen mellem Grunden og Betons Underside vil være visse som til at optage den vandsættede Komponent af Resultanten, thi man kan aldrig være sikker paa, at Grunden ikke i Fideus Løb sætter sig ned, og Bygværket vil da komme til helt at hvile paa Polerne og ikke synke efter, saaledes at der opstaa et Mellom-

rum mellem Grundens Overflade og Betonens Underside. Af denne Aarsag bør man ogsaa altid ved Fundering paa Polerørk regne med, at et eventuelt opadvirkende Vindtryk virker med sin fulde Værdi paa Bygværket svælseregig af, hvilken Jordart Grundens bestaar af.

Ej heller kan man gøre Regning paa, at det passive Jordtryk mod Lodpolernes Sider eller disses Modstand mod Udbøjning vil kunne virke jordsides med Skraapolene til at optage den vandrette Komponent af de ydre Kræfter; thi for at dette skal kunne finde Sted, maa Bygværket bevæge sig noget ude ad, og denne Bevægelse kan ikke ske, uden at Skraapolene følge med og dermed rejse sig noget, og saa vil Bygværket blive løftet op fra Lodpolerne.

I Almindelighed vil der være en Grænse for den Hældning, med hvilken Skraapolene kan anbringes. Blevet Poleer sammet med, vil man ikke gerne give dem større Hældning end 1:2, da Ramningen ellers bliver for besværlig.

Beregningen af Skraapolene er ganske simpelt. En (Fig. 338) R Resultanten af de ydre Kræfter, R, den vand-

rette Komponent, og Skrospolens Hældning i m,

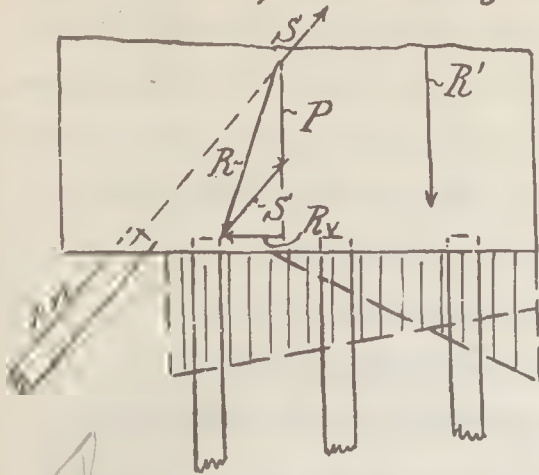


Fig. 338.

til Spændingen i Skrospolene blive  $S = \sqrt{n^2 + 1} Rv$ .  
Det nødvendige Eversnitareal af Skrospolene bliver  $S_0 = \frac{S}{\mu}$ .

Bliver det nødvendigt at anvende mere end en Række Skrospole, kan vi regne  $S$  virkende i Liniem gennem

Strykdepunktet for Isletvassnitte. For at bestemme Psvirkningen paa Lodpolene for den samme Kombinations af ydre Krofter, som giver Resultanten  $R$ , sammensættes Spændingen  $S$  med  $R$  til en Kraft  $P$ , som maasore lodret, da den vandrette Komponent af  $S$  er lig og modsat-rettet  $Rv$ , og for  $P$  bestemmes Spændingen i Lodpolene som ovenfor beskrevet. Denne Beregning giver dog sjældent den endelige Bestemmelse af Lodpolenes Eversnitareal, man bør endessiges, da den dertiden kan give forbigende Psvirkning for nogle af Lodpole. Andre Kombinationer af de ydre Krofter medfører i Reglen Nødvendigheden af Anvendelsen af et endnu større Antal Lodpole; saaledes f. E. Minimum

af aktivt Jordtryk og Vandtryk paa Murens Bagside og Minimum af spidsvinklede Vandtryk og Vandtryk paa Murens Forside sammen med Belastning paa Muren, som ofte giver fordeligste Forriktning for de bagste Pole, eller maaske Murens Egenvægt alene uden spidsvinklede Vandtryk, saaledes som Forholdet er under Murens Opførelse, naar dette foregaar i dørslagt Gruber, og mange andre Omstændigheder, som kan forekomme ved de forskellige Slags Bygninger, og som hvilke man i hvert enkelt Tilfælde maaske skønne.

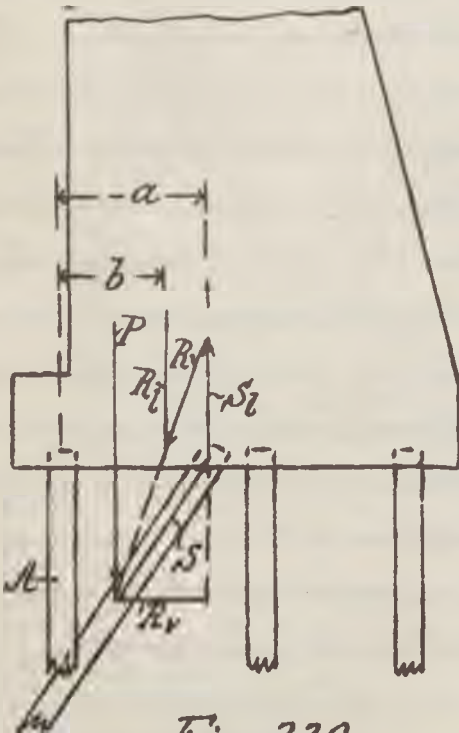


Fig. 339.

vandrette Komponent  $R_v$  (af  $R$ ) maaske opvejes af lodrette Komponent  $S_v$  bliver

Under disse Omstændigheder er det usikkert at anbringe Skrapoleerne inde under Muren (Fig. 339), og dette kan ogsaa lade sig gøre, naar Resultantens Holdning er mindre end Skrapolernes, saaledes at den til den

Under disse Omstændigheder er det usikkert at anbringe Skrapoleerne inde under Muren (Fig. 339), og dette kan ogsaa lade sig gøre, naar Resultantens Holdning er mindre end Skrapolernes, saaledes at den til den

minstre end  $R_2$  (den lodrette Komponent af  $R$ ); tillige synes man naturligvis her som alle andre Steder sørge for en til Færdighedens Naturligvis Sikkerhed mod Væltning, d. v. s. at  $R_2 \approx m \cdot g \cdot a$ , hvor  $m$  er Sikkerhedsgraden og  $a$  og  $b$  Afstandene fra Løz og  $R_2$  til forreste Polarkæde, (Lodpolen  $A$ ). Løz for giver dere af  $L$  og  $R$  sammensatte Kraft  $P$  en vis -mosske den forligste Pærvirkning af Lodpolene.

Vilker der paa Museen saa store sædsette Kræfter, at Resultantens Hældning bliver større end den Hældning, man bekæmt kan give Skraapolene, vil det ses, at man bliver nødt til at tilvejebringe Kræfter, som virke mod og; dette kan naturligvis opnåes ved at forøge Museens Vægt d. v. s. dens Fyldelse, men man kan ogsaa tilvejebringe de modsvirkende Kræfter ved at forbinde enten Museen eller Skraapolene med nogle af Lodpolene, saaledes at disses Modstand mod Optrukning bliver virksom. Det sidste er det hyppigst anvendte. Lodpole og Skraapole forbindes to og to ved Kiler, Løse og Bolte (eller ogsaa andre af de i Afsnit I anførte Mosder) til Polekæde.

Beregningssædnen bliver da næste-

des (Fig. 340). Af den tilladelige Passivkruining  
 se til Opstrækning af den i Polebalken ind-  
 gaaende Lodspæl, eller eventuelt af den tillæ-  
 delige Passivkruining af Sæulingsen af Skraa-  
 Lodspæl, bestemmes den nødvendige Kraft  $V$   
 som Polebalken kan optage, og  $V$  sammensæt-  
 tes med  $R$  til Resultant  $R'$ , for Passivkruining  
 af hvilken de øvrige  
 Pole undersøges.

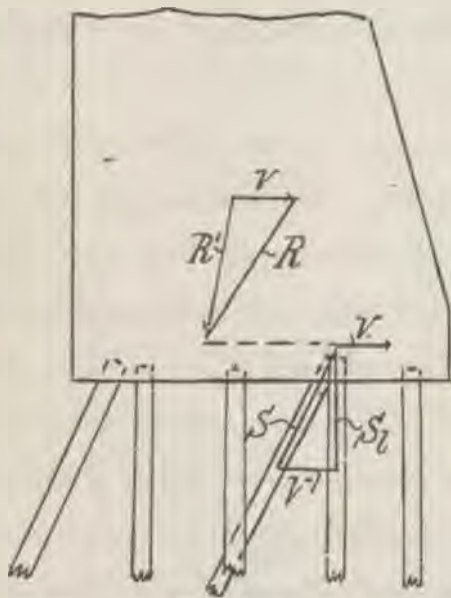


Fig. 340.

Det vil i Regelen, naar der er væsentlige Belastninger, være fordelagtigt at anbringe Polene saa langt ud mod Byggeskets Yderkanter som mulig, thi det saaledes Sværts Moment bliver større, jo længere de enkelte Sværts-ansker ligger fra det fælles Tyngdepunkt. Man maa dog passe paa, at Fundamentet (Betonlaget oven paa Polene) ikke kan knække (f. E. i Snit  $a-b$  i Fig. 341).

Ligeledes maa man ogsaa erindre, at under Opførelsen af Byggesket maa dette kunne bære sin Egenvegt, isat det under-

stillet ved Poleuer, sovel naar det er forsligt,

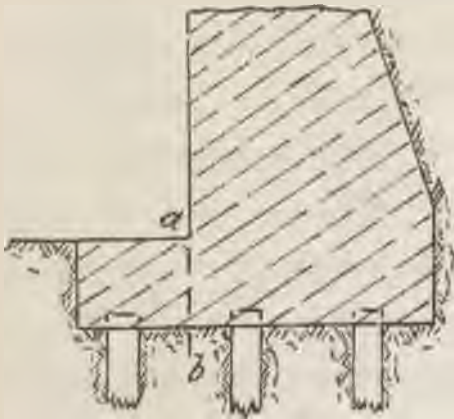


Fig. 341.

som i de forskellige Stadier af Udførelse. Og dette sidste Hensyn medfører i Regelen en Begrænsning i den indbyggede Afstand sovel mellem de enkelte Pole som mellem Polestokkene.

I det foregaaende har der nemlig været tænkt

paa Fundament af et langtstakket Bygwerk f. Ex. en Kojner. Hvis det drejer sig om at beregne Polefundament for en Krov eller et Fyrtårn, bliver Fremgangsmåden ganske tilsvarende. Den forligste Belastning vil for en Krov indtræffe, naar den største Byrde hænger i Kroens et Fyrtårn naar Vindtrykket (Bølgepassvirkningen) er størst. I begge Tilfælde vil Resultanten af Kraftene kunne dreje omkring Bygwerkets Midtpunkt, hvorfor Polets midtpunkt naturligt maa findes midt under Bygverket.

Har vi ved et Krovfundament fundet Resultanten R og dens Afstand  $l$  fra Midtpunktet, vil det sønede Polevæsent blive forvirket af en central Kraft  $R$  og et Moment



$R$   $b$  og Polepændingerne findes af Formel (31), hvor  $(m-n)$  sættes lig  $b$ . Det mest rationelle vil være et cirkulært Fundament, understøttet af Pole, sommet i Cirkler (Fig. 342). Man finder her lettest Poletrasmittens Modstandsmoment ved at tænke sig hver Krans af Pole erstattet med et Pår, der har samme Kvadratiske areal som Polene; Modstandsmomentet kan da findes i "Hütte".

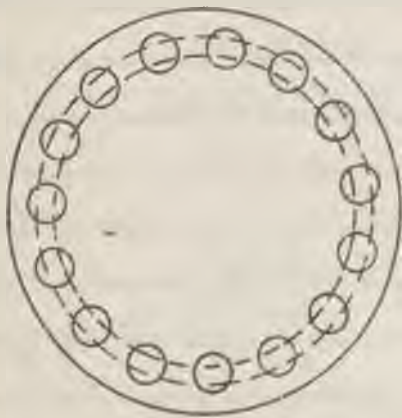


Fig. 342.

Er Byggesk og Pole ikke forberedt paa en saadan Moode, at der kan overføres Polepændinger til Polene, saa man

som tidligere nævnt se bort fra de Pole, der vilde gaa negativ Spænding. Paa den anden Side saa man sikre sig, at for alle de Pole med, der kan gaa positiv Spænding.

Benyttes kvadratiske Fundament, saa man undersøger de to Tilfælde, hvor Kransudlaggeren staar parallel med Sideplanen, og hvor den staar parallel med Diagonalen i Fundamentets Grundflige. Med Tilnærmelse kan ogsaa her Polepændingerne findes, ved at regne Spændingerne i

Betonfundamentets Underflade fordelte, som om det var understøttet under hele Flæden (Fig. 343) (og ikke i de enkelte smaa Flæder, som dannes af Polebæderne); hvis  $R$  saa folder udenfor Heanren, vil Fordeleingsfiguren være en Trekant, og man deler denne i

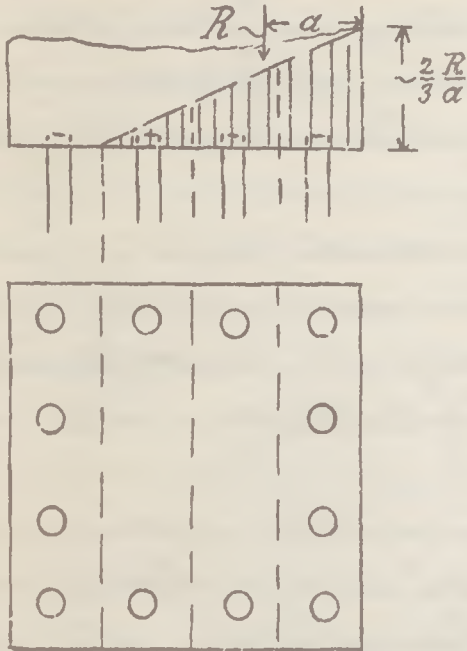


Fig. 343.

ringer for Polene skal ind over, hvad der tidligere bemærkes, bemærkes, at, hvis Polene føres gennem et blødt Lag ned til et dybere liggende faste Lag og først her faar tilstrækkelig Modstand med Synkning, vil man blive nødt til at understøtte Polene for Søjleførvirkning.

ledrette Linier i Trappens og en Trekant, svarende til Polebæderne; Spændingen i hver Polerolle bestemmes af Arealet af den Del af Fordeleingsfiguren, der ligger over den, multipliceret med Fundamentets Længde  $l$ .

Med Hensyn til de tilstedelige Belast-

3). Beregning af højt Polerørk.

Højt Polerørk anvendes hyppigst, naar man ikke kan tillægge Byggegræskan, ved at lade Polerørket mas op til i Nærbunden af Vandoverfladens overflade, at Arbejdet med Samling af Polerne med Fron- eller Længstrier, Paalægning af Dok, Forskalling for Bortvaskning o.l. kan udføres uden Brug af Dykker, isat man benytter indtrængende lene Vandstrøme til Udførelsen af Arbejdet.

Højt Polerørk anvendes baade, hvor Grunden er fast, og hvor den er blødt; i sidste Tilfælde vil man dog ofte have Vanskelighed ved at skaffe tilstrækkelig stærke og lange Pole.

Højt Polerørk er altid afstives enten ved Skrospole, Forsukning eller en Fyldmasse anbragt imellem og omkring Polerne. Naar det sidste gøres, og den anvendte Fyld er af god Bærekraft, f. E. Sten eller groft Sand, og Fyldningen udføres med Omhu, saa at man undgaae at bringe Polerne Udbøjning til Sides, vil ogsaa, naar Polerne bliver lodret belastede, Udbøjning være hindret ligesom ved lavt Poleørk i god Bund, og den tilløbende Belastning for Polerørket bestemmes enten efter Modstanden mod Polens Nedsynken i Grunden - for blødt

Bundt. 6-15 kg/cm<sup>2</sup>, for fast Bundt op til 30 à 40 kg/cm<sup>2</sup>, men i de enkelte Tilfælde bestemt ved Observationer under Ræmmingen eller Prøvebelastninger - eller af den tilladelige Passivkæmning for det elastiske, som indgaaende i Byggeskæft (Betan) eller i Polefunktioner (f. E. Træstok) skal overføre Belastningen til Polene.

Hvis Polene staa frit - i Vand, i daarlig blød Fyld -, maas de betragtes som Søjler, og den tilladte Belastning pr. Arealenhed vil være afhængig af Poletræssnittets mindste Kvadratiske og Søjlelængden l. Med Sikkerhedsgrad 6 kan sættes:

$$r = 50 \frac{l}{\bar{c}} \quad (\text{for } \frac{l}{\bar{c}} < 100) \dots \dots \dots (34)$$

$$r = \frac{10^6}{6 \cdot (\frac{l}{\bar{c}})^2} \quad (\text{for } \frac{l}{\bar{c}} > 100) \dots \dots \dots (35)$$

$r = 17 \text{ kg/cm}^2$  betegner Overgangen fra den ene til den anden Formel.  $l$  kan ved fast Bundt regnes lig 0,75 ( $D+100$ ) cm, hvor  $D$  er Afstanden i cm fra Polehovedet til Grundens Overflade. For firkantede Pole med Side-længde  $a$  er  $i = \frac{a}{3,47}$ , for runde Pole med Diameter  $d$  er  $i = \frac{d}{4}$ .

Naar man har bestemt Længden af Polene under Hæmsyningen til Vanddybden, og til hvor langt Polene skal bringes ned for et staa fast, følger man nu til Længden

sovrende Forsmitningsdimension, idet man herved dels maa tage i Betragtning - for Tropoles Vedkommende - , hvilke Dimensioner der sedvanlig forekommer i Handedalen, og dels at Poleue, hvis de skal bringes med ved Ramning, maa være saa tykke, at de ikke knækker under denne. Af Længde og Translinsium bestemmes Tillsædlig Paavirkning efter omstændigheder, og denne eller en Paavirkning bestemt efter den tilsvarende Fiberopadning ved Poleoverdelene eller efter Poleus Modstand mod Koldtrykket - af de forskellige Muligheder vælges den mindste - giver det nødvendige Antal Pole under Byggeskæbet.

Angivende Konstruktionerne for Køjmere paa højt Poleværk henvises til Vandby: III. Her skal de blot angives Principerne for Funderamenternes Beregning.

Sedvanlig indgaa der i Polefundamentet en tot Væg til Grundfotring for Fyldens bag Køjmeren. Denne Væg anbringes enten ved Murens Forside (Fig. 344 og 345) eller ved den bageste Del af Polefundamentet (Fig. 346). Til at optage de vandrette Kræfter (jordtrykk og eventuelt Vandtryk), som virker paa Muren og paa den totte Væg kan enten anvendes en Forsenkning (Fig. 344), bestaaende af vandret liggende Ruller af Træ eller Jern, som er fastvorne

mod den øverste Del af Polefundamentet og overfører de vandrette Kræfter til nogle længere bagtil anbragte Polebælkke, Skrospole eller andre Forsærings-elementer, eller der kan endes skjæmmen og indgaaende i Poleværket anbringes Skrospole (Fig. 345), eventuelt forbundne med Lodspole til Polebælkke (Fig. 347).

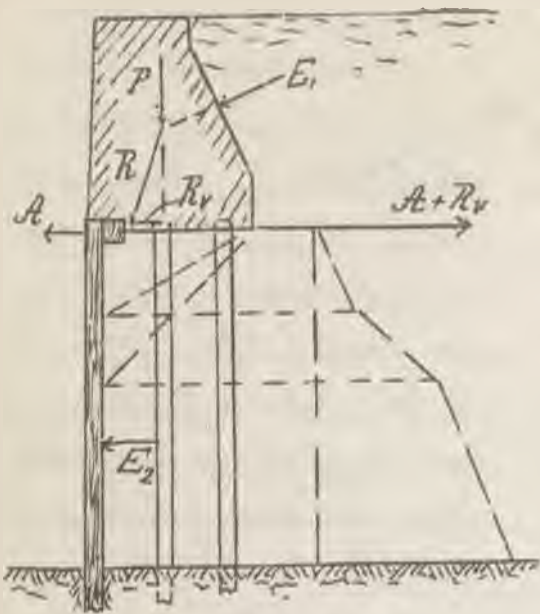


Fig. 344.

Når der anvendes Forsæring (Fig. 344) indgaaer der i selve Polefundamentet kendelodspolen. Man sammensætter først lodret og vandrette og lodrette Kræfter til en Resultant  $R$ , der vandrette Komponent skal da optages af Forsæringen, mens den lodrette Komponent belastar Lodspolene, og Spændingene i disse bestemmes paa samme Maade, som ved lunt Poleværk. Foruden den vandrette Komponent af  $R$  skal Arkivet ogsaa optage en Del af de vandrette Kræfter (Yordtryk og eventuelt Vandtryk), der virke paa den tatte Væg under Murene. Denne Del af Arkertrekket findes paa samme Maade, som ved Bol-

vesker, ved at betragte den lille Væg sammen

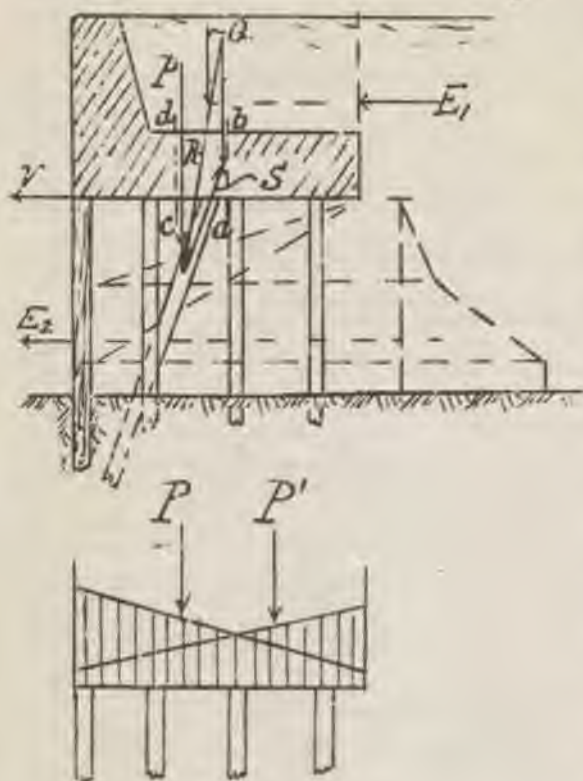


Fig. 345.

meldens Togs Højde til saavel Bøjningen som Taykket.

Hvis man ovenfor Skropele under Murene, bliver, naar den lille Væg staa ved Akseens Forkant, Forholdene som vist i Fig. 345. Man bestemmer først de vandrette Kræfter, som virke paa Væggen under Murene og derefter den Kraft  $V$ , som gaaer den Forbindelse, som under murene Murene og den øverste Del af den lille Væg

Bjætte, understøttet ved Bunden (eller noget under dem) og ved Akset; Reaktionen ved  $A$  giver da den sidstnævnte Del af Aksetskæbet. Den lille Væg bliver paa visse til Bøjning af den under Murene virkende vandrette Kræfter, og for saavidt naar lodder den lille Vægs Palle eller en Del af den indgaa, som Skropele i Fundamentet, er saavel ved Spændingsbestem-

maa tilvejsbringes, overføres til Muren og derigen-  
nem til Skraapoleen. Herefter bestemmes de paa en  
Plan gennem den bagste Del af Muren, viskede  
Tyle ( $E_1$ ) og  $E_2$ , V og Q (Vagten af Muren og Jordfyl-  
den over den vandrette bagste Del af Muren i Forski-  
dels- med eventuelle andre lodrette Hæfter)  
sammensættes til en Resultant R. Spændinger-  
ne i Polen skal nu holde Ligevegt mod R;  
idet man gaar ud fra, at Lodpoleen ikke kan  
optage vandrette Hæfter, er det dermed givet, at  
Spændingerne i Skraapoleen maa være saa  
store, at de har samme vandrette Komponent  
som R og Spændingerne I i Skraapoleen er der-  
med bestemt; af den tilladelige Tærvirkning  
paa Anslagsværd af Poltræsnit findes Pol-  
antallet.

De til de her behandlede Belastnings-  
forhold (Maximum af vandrette Hæfter) bestem-  
te Spændinger i Lodpoleen faar ved at betragte  
I som en ydre Kraft, som sammensættes med R  
giver en lodret Kraft P, og af Længde, Styrrelse  
og Beliggenhed bestemmes Spændingerne i Lod-  
poleen.

Pil den videre Bestemmelse af Spæn-  
dingerne i Lodpoleen - altsaa til at finde  
det nødvendige Poltræsnit - maa betragtes  
andre Belastningstilstande for Polafværdi-



maattet; understielsen giver den ovenfor omtalte Kraft  $P$  den forbigaaende Belastning for de forreste Ledpæle. For de øvrige Pælerækker (og i særlige Tilfælde ogsaa for den forreste) vil Minimum af vandrette Kræfter (de heraf f. Ex. er  $K$ ) og Maximum af lodrette (Resultant  $P'$ ), give de største Pælerændringer.

Ligesom ved langt Pæleræk kan man med Tilværelse antage  $P$  og  $P'$  med Belastningsfigurer (Eksponer eller Frekventer), dele disse ved Linier mellem Pælerne og sege, at hver Pælerække optager sin Belastning svarende til den Del af Belastningsfiguren, der folder oven over den.

Ved den her beskrevne Konstruktion, hvor Skrotpælerne ikke er forbundne med Ledpælerne paa en saadan Maade, at disse kan optage Frekspændinger, der svarer til Skrotpælerens Frekspændinger, vil Overbygningen, Muren eller et Tækkelag over Pælerne, altid blive stærkt passivt. Søber man sig f. Ex. det Tilfælde, at Skrotpælerne altsamt stilles i Resultantens Retning, saaledes at  $P$  og  $P'$  bliver lige store, bliver  $P = 0$ , altsaa Spændingen i alle Ledpælerne  $K = 0$ , og hele Overbygningen hviler paa Skrotpælerne. De vandrette Kræfter vil nemlig skubbe hele Overbygningen udad, indtil Skrotpælerne har

viist sig saameget, at Ledpolerne er blevet aflastede, thi for Skraapolerne har foresat en Spænding, hvis vordrette Kantspændinger svarer til de vordrette Krofter, kan der ikke være Ligevegt. I dette Tilfælde er Overbygningen mere saa stærk, at den ikke gaar i Stykker, naar den tænkes hvilende alene paa Skraapolerne, og den maa undersøges for Bøjning i Løitene a-b og c-d. Naturligvis er Skraapolernes Hældning og deres Plads ikke mere en saadan, at der altsat er Ligevegt for de virkende Krofter, men der maa være en vis Sikkerhedsgrad, svarende til den med Beregning af almindelige Betænfundamenter indførtes, for at sikre sig imod et en uuelig Overbelastning, eller Forsigelse af de til Væltning virkende Krofter skal kunne bringe Spændingerne til et saadant uforholdsmæssigt meget. For de vordrette Spændinger i Polerne undersøges man da Muren eller Fædskibet for Bøjning.

Naar det er store vordrette Krofter, der virker, kan det blive vanskeligt at paa Skraapolerne anbringe tilstrækkelig stor Murens Fædskib uden at gøre Muren meget bred. Man bruger i saa Fald ofte, nemlig hvis det kan tillades, at Skraapolerne vedre Ende rager frem foran Murens Forside, at anbringe dem paa den rette Væg bag Fundamentet (Fig 34-6)

Beregningens resultat er ganske analog med den første  
Beskrivelse.

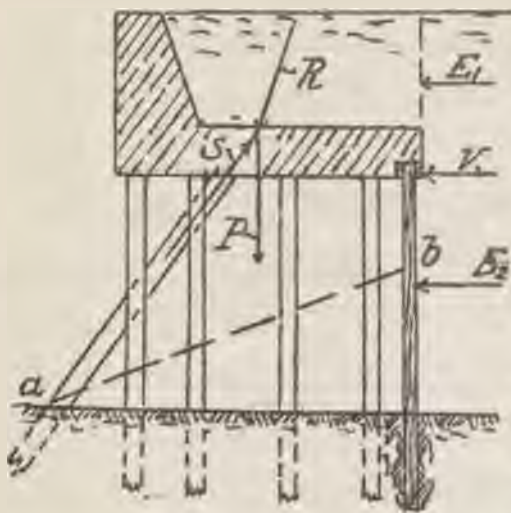


Fig. 346.

En Grundsvæved vil  
man ogsaa kunne opnaa  
at faa den tette Vægs Højde  
og dermed den Kraft  $V$ ,  
som virker paa Skraa-  
lene, og som bidrager fra  
Tøjleket paa Væggen, lige  
vel at tilstaae Grunden  
paa Væggen efter Skraa-  
ningen a - b.

Et andet Middel til

at opnaa Mulighed for Anvendelse af en for-  
holdsvis ringe Bredde af Muran (eller Dokket  
over Polfundamentet) er at forbinde Skraa-  
pole og Lodpole til Polebukke.

Furidledet kan en Lodpol i Almindelighed  
ikke taale visere store Træk, for den ryk-  
kes op, (0,1 à 0,5 kg. pr.  $\text{cm}^2$  af Overfladen af den  
Del af Polen, der er omgivet med under den op-  
rindelige Bund), men man ikke vil gaa til  
at anvende meget lange Pole. Man kan kom-  
binere Anvendelsen af Polebukke og bred  
Mur, paa hvilken der hviler Jord, som vist  
i Fig. 347 (belastede Polebukke). Skraa-  
poles Spænding I bestemmes derud, at dens vand-

rette Komponent skal være  $V + E_1$ , Er det til-  
delige Tryk i Tølbekkenes Lodpole  $F_1$ , sammen-  
sættes  $I$  og  $F_1$  til en Resultant  $B_1$ ;  $B_1$  og  $R$  (Re-  
sultanten af  $Q$ ,  $V$  og  $E_1$ ) sammensættes til en  
Kraft  $P$ , der bliver lod-

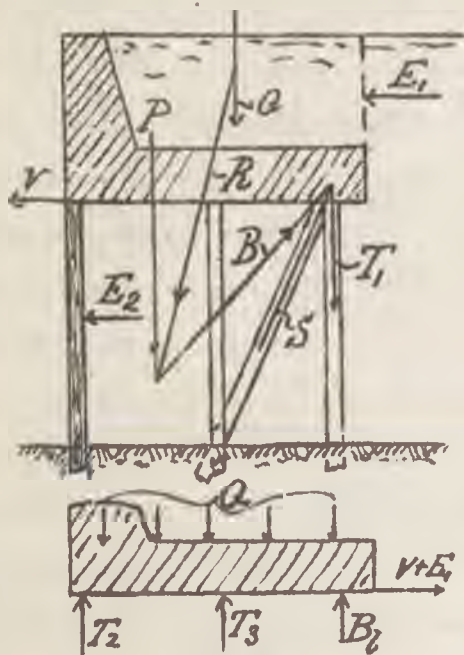


Fig. 347.

Overbygningens Styrke  
for Bøjning undersøges for de forskellige Be-  
lastningstilfælde; for det, hvor der høres Maxi-  
mum af vandrette Kræfter, bliver Overbygning-  
en således at undersøge for Tværvirkning af  
Vægten  $Q$ ,  $E_1$ ,  $V$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  og  $B$  (som deles i sin lod-  
rette Komponent  $B_1$  og den vandrette  $B_2 = V + E_1$ ),  
Når der i det foregaaende er nævnt de  
vandrette Kræfter, der virke paa den fattede Væg  
under Muren, er der i Hovedsagen tænkt paa  
Jordtrykkene paa en sådan Væg. Ved Bestem-

medlem af disse gaser man i Regelen ved fra, at Væggen er saa tynd, at den vil bøjes noget udad, og regne derfor at Friktionsvinklen mellem Jorden og Væggen er Nul. Under denne Forudsættning og under den, at Væggen er lodret, vil Jordstryk-kerne kunne findes saaledes mest de i Fig. 348 anførte Betegnelser;  $Q$  er Vandpejlet (Grund-

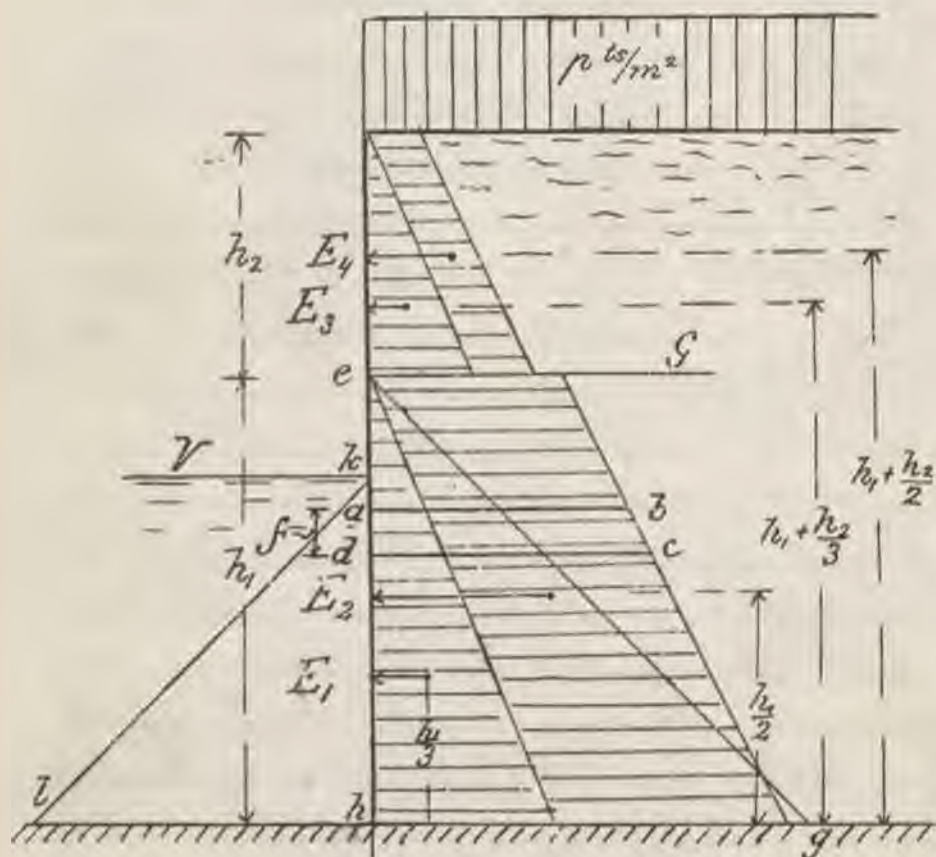


Fig. 348.

vandspejlet) inde i Jorden,  $p$  Belastningen paa Jorden's Overflade,  $\gamma_1$  og  $\gamma_2$  Vægtten af  $1 \text{ m}^3$  Jord, henholdsvis under og over Vand,  $\varphi_1$  og  $\varphi_2$  de tilsvarende Friktionsvink-

ler for Jorden. Man har da paa Løb af Væggen Trykret fra ubelastet Jord under Vand.

$$E_1 = \frac{1}{2} \gamma_1 \cdot h_1^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{\varphi_1}{2} \right) \dots \dots \dots (36)$$

Silvokosten i Trykket fra Jord under Vand hidrørende fra, at denne er belastet med Vægten

$\gamma_2 \cdot h_2$  og  $p$   $\text{ts/m}^2$ :

$$E_2 = (\gamma_2 \cdot h_2 + p) \cdot h_1 \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{\varphi_1}{2} \right) \dots \dots \dots (37)$$

Trykket fra ubelastet Jord over Vand.

$$E_3 = \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot h_2^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{\varphi_2}{2} \right) \dots \dots \dots (38)$$

Silvokosten i Trykket fra Jord over Vand hidrørende fra, at denne er belastet med  $p$   $\text{ts/m}^2$

$$E_4 = p \cdot h_2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left( 45 - \frac{\varphi_2}{2} \right).$$

$E_1$  og  $E_3$  fremstilles grafisk ved Trekanten,

$E_2$  og  $E_4$  ved Parallelogrammer.  $E_1$  virker i

en Højde over Bunden af  $\frac{h_1}{3}$ ,  $E_2$  i Højden  $\frac{h_1}{2}$ ,  $E_3$  i Højden  $h_1 + \frac{h_2}{3}$  og  $E_4$  i Højden  $h_1 + \frac{h_2}{2}$ .

Trykket paa et Element af Væggen af Højde  $l$  findes af den til denne Højde svarende Del af Belastningsfiguren (a-b-c-d).

Lorsom Jordtrykkene høves ogsaa Vandtryk, som virke paa Væggen. Det indvendig fra virkende Vandtryk er forestillet ved Trekanten e-g-h, det udvendig fra virkende ved Trekanten h-k-l, hvis det nødvendige Vandspejl er V.

### E. Timmerkister.

Timmerkister er Kasser bygget op af Timmer, for det meste i vandret Ligt rektangulære, i lodret Ligt rektangulære eller trapezformede.

(Fig. 349). De bestaar af to Længderogge forbundet med to eller flere Sværvogge. De bygges oppe paa Land (paa en skraaende Strandbreed eller Bedding), og naar de er færdige, løber de af Stobelen og transporteres sømmande til Anbringsstedet, hvor de da sænkes ved Balastning. Bestaan

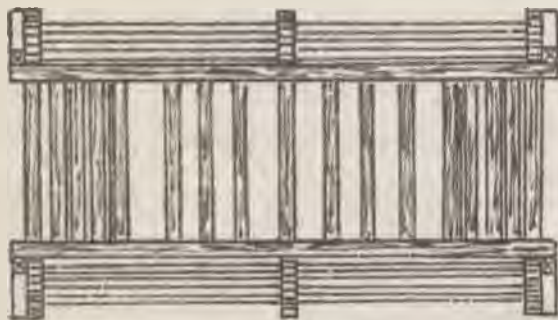


Fig. 349.

derne af Land, naar Tømmerkistens Yderoggerne tætte, bestaan der af Sten eller Is, kan der være Anbringelse imellem de enkelte Stykker *Tømmer* sammensatte til Støttelsen af den mindste Dimension paa Stenene.

Kisterne kan enten have gennemgaaende Bund, eller de kan være åbne forunder, men der maa da være indrettet Ræmme, - de saakaldte Løsningskoreri Balastningen anvendes.

Tømmerkister anvendes i mangfoldige Tilfælde, saaledes til Hæmme i Møler af Sten (se Vandbygning III) og til Fundamenter for Højmur (Eksempler herpaa

se Vandbyggn. III). Som Fundamenter for Mure anvendes de paa to Maader, dels saaledes, at Muren hviler paa Kistens Finnerovægge, dels saaledes, at Muren hviler paa den Sten- eller Sandfyldt, som indsluttet mellem Kistens Vægge. Skal Kisten denne Indfæstning for Sandfyldt bive Væggene (eller blot den med Fylden vanderende) i Reglen vere vandtøtte. De bærges saelig paa Steder, hvor Poleramminger er uundlig. (Skibopsboud), og hvor Finnerovægt tillige er billigt.

Overkanten af Finnerkisten maa ikke række op over Vandlinien af samme Grund, som gælde for alle Frøkonstruktioner.

Ved Bestemmelsen af en Finnerkistes Dimensioner maa man tage Hensyn til de vandrette Kræfter, der kan komme til at virke paa den (Yordtryk, Stentryk, Bølgeog o.s.v.), og beregne den paa samme Maade, som en Mur, altsaa for Stabilitet (Likhed med Væltning), Glidning og største Fryk paa Jorden.

En Kiste bygges op paa den Maade, at man skiftevis anbringer Længdetimmer og et Læg Fronttimmer, idet der ved Krydsningerne skæres saa meget ned i Finnerstykkerne (høest i høest), at Mellemrummet mellem Finnerstykkerne paa den til Fyldnings-



Det saandede Størrelse (ved totte Tømmerkister  
udskares i hver Side  $\frac{1}{4}$  af Tømmerstykkelsen)  
(Fig. 350). Naar et Stykke Tømmer er an-  
bragt, befestes det til det underliggende  
vest en Spidsbolt eller Egetransagle, der slaa  
med i et boret Hul. Egetransagler kan for-  
~~synes~~ med Løsnit og Kiler, saa de spaende

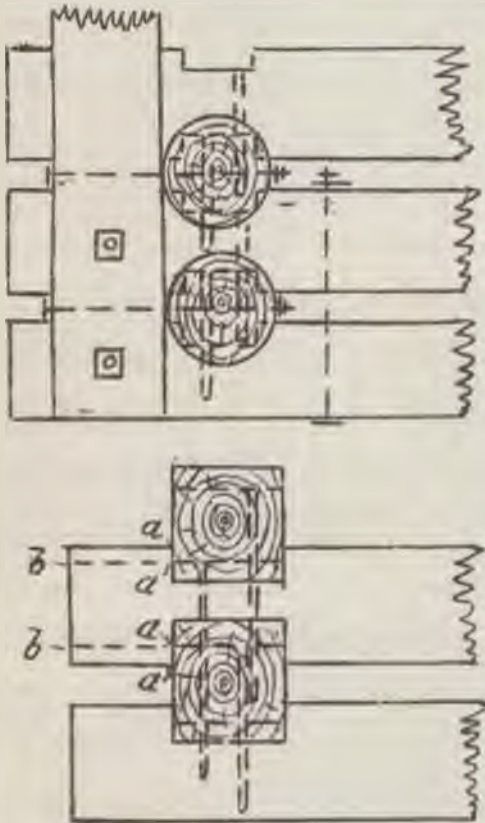


Fig. 350.

ud mod Hakkets Sider. Under tiden lader man  
Naglerne gaa helt igens-  
nem to Lag Tømmer,  
og lidt ned i det tred-  
je.

Naar alle Længde-  
og Tværtømmer er sam-  
let paa denne Maade,  
anbringes lodrette Stol-  
per i Kistens fire  
Hjørner og befestes  
med Skruer til  
de øverste og nederste  
Lag Længde og Tvær-  
tømmer, samt til  
enkelte af de mellemværende Lag. Disse Stol-  
per bidrager dels til at forbinde de enkelte  
Lag, saa Kisten ikke kan skilles ad i  
Lagernes Samlinger, naar den sønkes, dels

ud mod Hakkets Sider. Under tiden lader man  
Naglerne gaa helt igens-  
nem to Lag Tømmer,  
og lidt ned i det tred-  
je.

Naar alle Længde-  
og Tværtømmer er sam-  
let paa denne Maade,  
anbringes lodrette Stol-  
per i Kistens fire  
Hjørner og befestes  
med Skruer til  
de øverste og nederste  
Lag Længde og Tvær-  
tømmer, samt til

til et afstive Kisten mod Skortskning.  
Stolperne kan eventuelt række op over Kisten  
og benyttes til Stillads, eller til Fortøjning for  
de Fartøjer, som bringer Eged til Kisten.

Undertiden benytter man ~~den~~ Kalksten i Stedet  
for Stolper af Trimmer, men de sikke ikke saa  
godt mod Skortskning.

Ofta forbindes yderligere, de to eller tre  
nederste og øverste Lag Længdelømmer ind-  
byrdes ved lodrette Skruvbolte.

4 Reglen er Grunden, hvorpaa Kisten  
skal stilles, ikke saa jæv, at den kan an-  
bringes hvilede direkte derpaa. Man ud-  
kaster da et Lag Rul eller Flaadsten og det-  
te afjævnes, forinden Kistene sættes.

Om man skal forgyde Kisten med  
Bund i hele Længden, eller denne kan  
~~undværes~~, afhænger af, hvoledes den skal  
indgaa i Fundamentet. Skal der bygges en  
Kajmur, hvilernde paa Kistens Vægge, vil  
man ofte give den Bund for at Fyldet  
fra Murer, Vægten af Egeden i Kisten i  
Forbindelse med de sidenvægte viskende  
Klofter kan blive fordelt over et tilstræk-  
kelig stort Areal af Afjævningslaget (og  
dermed til Grunden); Bundlaget, det nederste  
Lag Trimmer, lægges da som Frontammer.

Undertiden kan man dog tilvejsbringe en tilstrækkelig stor Understøttelsesflæde ved i nederste Lag at lagge flere Længstrøer Side om Side.

Hvis Muren, som skal færdiges, skal hvile paa Stenfylden indenfor Kisten Yegge, og hvis Kisten blot skal danne Kasse i en Stenmole, endrøses man i Reglen Bunden. Man lader det nederste Lag i Kisten være Længtømmer og forsyner den med Lommer, dannet af Træstammer. Man kan enten anbringe to Side-lommer (Fig. 349) eller en Middel-lomme (Fig. 351). I første Tilfælde forsyner man tillige Kisten med en Mollen-Forsøg, da Længstømmerne ellers vilde gå for stort Fritliggende. Med Side-lommerne kan man lettere afbalancere Kisten til at ligge vandret end med Middel-lomme. Lommerne må være saa store, at de kan rumme  $1\frac{1}{2}$  à 2 Gauge saa stor Stenrusgale, som der er nødvendigt for at sænke Kisten paa Bund (Froets Yeggfælde regnes til 0,7).

Når der ikke lagges Bund i Kisten, vil det være heldigt at anbringe et Par ekstra Træstammer foruden. De vil hjælpe til at Kisten ikke saa let vølter. Dette

kan nemlig ske paa den Maade, at Fylden indes i den Blevne liggende, mens den yderste Fag trækkes op ad Fylden, og den Belastning fra Fylden, der kommer til at koble paa Løstøinvenne, vil, med-



Fig. 351.

virke en saadan Væltning.

Løstøinvenne sødkes vist at man fylder Sten i Løstøinvenne, eller med paa Høstens Bænk. Når den er sænkhet saa dybt end, at den er lige ved et staa paa Gjensiden eller Afjævningslaget, holdes den ved Hænder stramt ind til den Hæste, som forend er sat paa Plads, og Løstøinvenne fyldes helt op saa hurtig, som muligt med Sten eller Bol, som haves i Br. vedsteds i Træerne eller andre Fæstinger. Den sidste Fyldning skal, hvis det haves Sporforbudelse med Land, tilføres for Fjøsager, idet det set ligger paa et Stilleads bygget op paa Hæstens Højnestsolper.

En Hæste har ikke gaa dybere ned end den foragtsomme paa det Sted, hvor de stodes sammen; vist Enden af en Hæste kan man

nemlig ikke tilvejebringe større Vinddybde end Kiste højden, end at Fylden løber ud af den.

Hvor Vinddybden tiltager, kan man enten lade Afjæmningslaget Fyldes tiltage, eller man kan gøre hver Kiste højere i den ene Ende end i den anden. Ved Kister bygget af Rundtømmer inkrættes dette let ved at lade alle eller et passende Antal af Rodenderne vende samme Vej.

Når man skal bestemme Dimensioner af Tømmeret til en Tømmerkiste, må der dels tages Hensyn til de Paariskninger, de enkelte Stykker er underkastet, hidsørende fra indvendigt (eller udvendigt) Fyld fra Fylden, dels til Udskælingen af Længslerne i Hjørnerne og endelig til mulige tilfældige Paariskninger. Hvert Tømmer-paariskes af et Fyld fra den i Kisten nærende Fyld, eventuelt belastet med Vægt af Mur eller Fyld og tilfældig Belastning. Dette Fyld er størst for de næstste Stykker Tømmer og dets Paariskning til Bøjning undersøges. Et Længtømmer understøttes i Udskælingen i det underliggende og overliggende Forstømmer, og ved Overføringer af Længtømmerets Fyld vil der komme et Fyld i Skærene a-a (Fig. 350), hvor Lidetroligger anmod end det, og der vil tillige være en Mulighed for en Forskydning langs Fladerne a-b. Af de til-

Isdelige Paavirkninger for Troet i disse Suit bestemmes den nødvendige Hørselse af Tømmerdimensionerne.

Naar Tømmerkisterne skal sættes ned, naar de kan komme Bølgeveg, vil Paavirkningen herfra ofte være den faelligste. I Regelen bruges samme Tømmerdimensioner for hele Kisten, for det meste 20-26 cm Ræmteømmer, eller for tatte Kister, firkantet Tømmer. Ofte giv man det øverste Lag noget svovler, da det er særlig udsat for tilfældige Slid. Til Længdeømmer tager man de største Længder, som findes i Hævedelen sende til de østgte Tømmerdimensioner.

### F. Fundering paa Loukekasser.

Ved Loukekasser forstås Kasser med Bund og Sider, der er vandtatte, saaledes at Kassen svømmer under Bygverket eller Del deraf opføres inden i den. Naar Kassen herved er søkket saa dybt, som Bygverket skal færdes, bruges den her til Anbringelsesstedet og søkkes, ved at derledes Vand ind i den. Under tiden indgaaer da hele Loukekassen i Bygverket, eller man kan indrette det saaledes, at Siderne kan fjernes og bruges paa ny, og det er da kun Bunden af Kassen der bliver tilbage. Loukekassen med Bygverket kan stilles paa

Grunden, som da maa afjernes, ved at der hejles og afsettes et Lag Asb eller Sand, eller den kan stilles paa et i forvejen plantet afkærret Palefundament, eller Møllefundament mellem Bund og Grundens kan udstøbes med Cement.

Loukekassens Sider maa være saa høje, at de rækker op over Vandet, naar Trossen er sænket, og maa derfor være tilbørlig afstivet enten mod det i Loukekassen opførte Mureværk eller indbyrdes mod hinanden, og saa stærke, at de kan modstå det virkende Vandtryk; det samme gælder Bundens, hvis denne ikke bæstes af Bygværket over det hele.

Mindre Loukekasser gives ofte en større Grundflade end Bygværket, der opføres delvis for at give Plads for Arbejdets Udførelse og dels for at skaffe tilstrækkelig Bæreevne. Ved Fundering paa større Vanddybder opføres Mureværket i Reglen ikke massivt, men der udsparer Hulrum i Mureværket, der først senere fyldes naar Loukekassen er anbragt paa Plads.

Loukekasser bygges paa Bedding og sættes i Vandet ved Aflobring, eller de bygges ved et Bolværk, hvorpå de løftes ned i Vandet ved Hjælp af en Kran.

Loukekasser af Trækær bygges paa følgende Maade. Bundens dannes af en Række

Langstrøer, hvorefter kommer et System af Fær-  
strøer, og oven paa disse anbringes et Plankedæk  
(Fig. 352), Siderne dannes af Rækker af Fømmer,  
bestaaende af Fodstykke, Stolper og ovre Ram-

stykke, forsynede  
med Klodning af  
Planker, enten ind-  
skudte i Noter i  
Stolperne eller  
spigrede paa Stol-  
peroggens Yderside;  
mellom Stolperne  
indsættes Skraa-  
stivere.

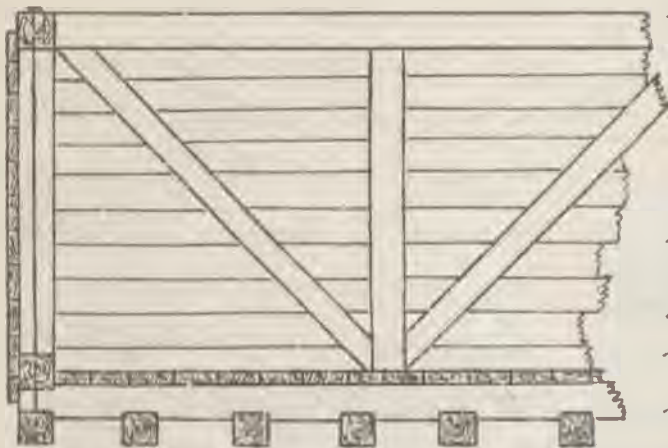


Fig. 352.

Ved den her  
beskrevne Konstruktion bliver Undersiden af  
Løkkeboksens Bund ikke paa, og dermaa derfor  
tilvejsbringes Piller i Grunden for at faa en  
stor Anlægsflade, og dette er i Reglen beoabtigt  
at udføre. Og saa er det vanskeligt, hvis Løkke-  
boksen skal anbringes paa Palebank, at sørge for,  
at Palene kommer til at staa saa nøjagtigt,  
at Underlagsstrøerne kommer til at hvile paa  
alle Palene. Man udfører disse Ulemper ved  
at fremstille Bunden af to hinanden krydsen-  
de Lag Planker eller Fømmer (Fig. 353).

Plankerne i Bund og Sider maa kholfo-



Arer, for at Fugene ikke blive tætte. Med en Slags



en Frohammer. I den udstyckede Fuge (Stølden)



Fig. 354.

Fugene fyldes derefter med smeltet Bly. Hvor Plankerne blive vadede, udstycker Føet sig og presser sammen om Værket, hvorved den ønskede Føthed opnåes.

For at kunne fjjerne Sideraggene, naar Sænkkesse er bragt paa Plads og Mærkesket ført op over Værket, saa man indrette Sænkningen mellem Siderne og Bunden saaledes, at denne let kan løses. Sænkningen kan ske ved lange lodrette Bolte, hvis Møttsikker sidder indstamte i Bunden Underside, medens Hovedet findes over Sideraggens indre Kamstykke; naar Boltene drejes ved at lægge Hovedet med en Skruevige, skæves Boltene

Mejsel of Udseende, som vist i Fig 354, og som holdes i skraa Stilling i Fugens mellem to Planker, udstycker denne ved at slaa paa Mejslen med en Frohammer. I den udstyckede Fuge (Stølden) lægges 2 à 4 Voger af Værk, som ad Gangen, og disse drives ned i Fugen ved Slag paa et særlig tildekket forstykket Gær.

af Møttrikken, som ikke kan gaa ned rundt,  
og Bolton kan hales op (Fig. 355).

Man kan ogsaa i Bunden bringe Kæ-  
ge, der griber ind i et Dje paa  
den nederste Ende af lodret-  
te Botte, som er fæstet og gen-  
nem Tønger, anbragte Træs  
over Lambekassen (Fig. 353).



Fig. 355.

Kassens Bund består af 8 cm tykke Planker, hvil-  
kende paa et Histræk af Lang- og Færstæber, de  
samlendes paa et i Færstæber anbragt mellemhøjt  
Poleværk. Lidemur består af 5 cm tykke Planker  
(Fig. 356). Landpillerne ved Brøerne over Børs-  
gassen og Frederiksholms



Fig. 356.

Kanal er funderede paa sam-  
me Maade.

I Fig. 357 er vist en Fro-  
sankkasse, anvendt ved  
Bygning af Pillerne for en  
Bro ved Fæstet i Norge.

Bunden, som skulde hvile paa Poleværk, sam-  
meses af et Lag Tømmer underst og derover af to

Lag Planker; Listerogge bestod af Planker, befastede udstændig paa Stolperogge.

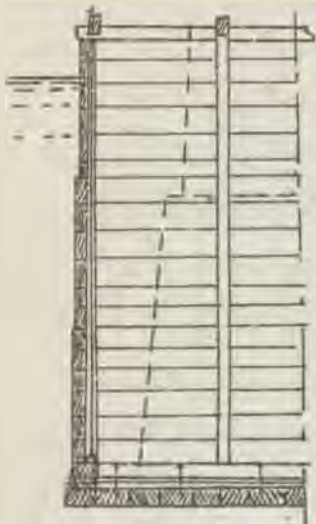


Fig. 357.

Medens Lankkasser af Ege bestod egner sig til Fundering ved ringe Udstrækning i vandret Retning, kan de ogsaa benyttes til fortløbende Bygninger, f. Ex. til Højmur, men Bygningen maa da udføres Stykkevis. Mellemrummene mellem de enkelte Dele maa, hvis

Søthed for Jordfyldelse bag Højmurens inderside, enten tettes med bagved nemmede Spærreogge, eller udstøbes med Beton, der faar en solid Forbindelse med den øvrige Mur, naar de enkelte Dele af dem, der hver for sig opføres i sine Lankkasser,

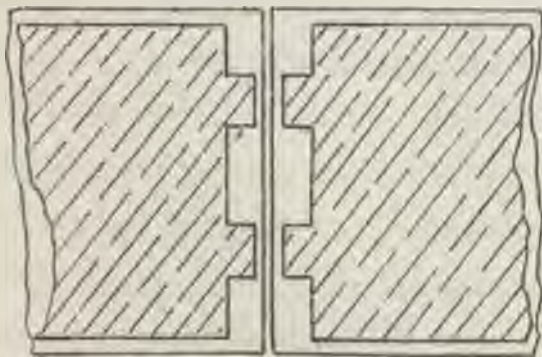


Fig. 358.

forsynes med Fremspiring (Fig. 358).

Lankkasser af Jern anvendes i Reglen paa den Maade, at Lankkassens Føgger og Bund dannes af selve Jernarket, saaledes at det er dette, der udstøber de paa Kassen virkende

Vandtryk, medens den ydre Skol af Kassen udføres af Jern for at tilvejebringe den fornødne Fæsthed.

Som Eksempel herpå kunne vi fremføre den af Springvælden for Langebro.

Ved Hjælpe af Uddybningsmaskinen graves først et Hul ned til Overfloden af den faste Kalk, paa hvilken Pillerne skulde fundes; der byggedes derefter en Jernankerkasse, hvis Bund, der var tagformet, gænsedes var forsynet med et Stølskebr. Siderne bestod af sammensatte Plader, stillede til et Skælet af Vinkeljern (Fig. 359). Løskerkassen byggedes paa Bedding og sættes i Vandet, hvorefter man paa begynde Opførelsen af Mærkebræt og Betonstøbningen; Bund og Sider gaves en



Fig. 359.

saaledes virkende Vandtryk; efterhaanden, som Pillerne sank dybere, forhøjedes Pladeroggene. Efter at Løskerkassen saaledes var sættet paa

saaledes  
Løskerkasse  
og Fyld-  
kelse, at  
disse stæ-  
dig var i  
Stand til  
at mod-

sende dybt, begyretes den hertil Anbringelsestødet og omkredes med til Bunden ved Jædpermporing af Vand. Der kom dernæst til at hvile paa Skaret, men efter at man havde tattet omkring dette med Betonsække, fyldtes det hele af den tykformede Blandt begyretes Rens med Cementvelling, som førtes med gummene Rør bragt i Pillens Fude, saaledes at Pillen dernæst kom til at hvile med hele sin Grundflade paa Kolligrunden. Efter Udstrømningen udfyldtes Hulrummene i Pillen med Beton. Lignende Fremgangsmaade benyttedes ved Opførelsen af Strømpillerne for Klippesbro.

Loukekasser kan ogsaa bygges af Murværk, Beton eller Jernbeton. Med Benyttelse af Murværk har man udført Arbejdet saaledes, at der først byggedes en Loukekasse af Træ eller Jern, og inden i denne opførtes den endelige Del af Murværket, som gives helt. Den ydre Loukekasse maa være saa høj og have saa stor Grundflade, at den kan bære Murværks-Loukekassen ssolange, til denne er opført i tilstrækkelig Højde til, at den kan svømme. Naar dette Punkt er nået, indledes Vand i Mellemrummet mellem de to Loukekasser, og Tiderne i den ydre Loukekasse

Pjærnes

En Murværkots Grundflaade  $G$ , den Dybde i hvilken Murværket svømmer  $D$ , Frosenkakosens Grundflaade  $A$ , og dens Dybtgrænse  $d$ , maa man have (Fig. 360)

$G D = A d$

For at Murværketskassen skal kunne flyde, maa  $v > \frac{d-1}{g} \cdot V$ , idet  $v$  og  $V$  er Volumenerne af henholdsvis Hulsømmen og hele Murværket og  $g$  dets Vøgtfylde.

Funderingen af Pillen til Pasnitæbren for Borslow-Freiburger Jærnbæren udførtes efter det her beskrevne Princip. Hver Pille byggedes i en Frosenkakose, hvis Brænd var 40 cm tyk og bestod af 3 Løg Fæmmer, og hvis Listerogge var c. 2 m høje. Den hule Pille udførtes nederst af 2 Stens-, højere oppe af  $1\frac{1}{2}$  Stens sten, Hulsømmet var ved tre Skillevejge delt i fire cylindriske Dele. Pilleen hviler

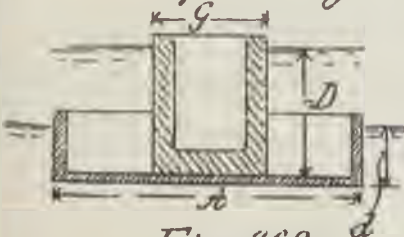


Fig. 360.

på Polværk, idet Brænden af Frosenkakossen danner et Hylgræk mellem Polværket og Murværket. For at sikre sig imod, at en mulig Utørlighed i Murværket skulde forårsage en

Kantning af Pilleen, fiste man Jærnbæren, befestede til Frobændens Underside, op lange

Pillens Lister, og disse Yornbeænd kunde da ved Hiler fastholdes til et Frostillocks, som var opbygget uden om det Sted, hvor Pillen sankedes (Fig. 361).

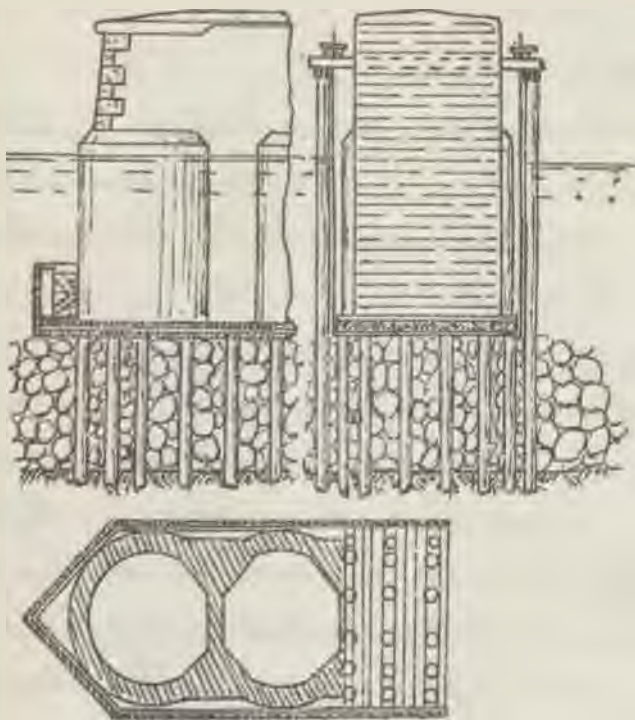


Fig. 361.

stedet og sankes.

Seu Eksempel herpaa skal nævnes Bygningen af den ydre Fudfotningsvæg for en Anlægsanale ved Hoyot (Lebrügge) i Belgien. Fudfotningene udføres af store Betonblokke (ca. 4500 ts. Vøgt) nederst, derover 3 Skifter mindre Betonblokke af Vøgt ca. 50 ts. og i øverst en Bryksten. De nederste Blokke bygges

Laukekasser af Mervork eller Beton kan ogsaa bygges i tørlagt Gjenbe. I en Del af et Flornabassin indstømmes og tørlægges et Areal, og her bygges Laukekasserne, hvorefter Vandet lukkes ind, og Laukekasserne flyde og kan da bringes til Anbringelses-

som Loukekasser og støbtes i et mindre, til-  
 lagt Høvnebassin; hver Blok var 25 m lang,  
 9 m bred og 9 m høj og forsynet med to Beton-  
 kassevægge og indvendig Jernstærkning. Kasserne  
 flydtes efter Anbringelsen med Beton (Fig. 362).



I Fig. 363 er vist  
 en i Gennemsket byg-  
 get Højmur, funde-  
 ret paa Louke-  
 kasser af Beton.  
 Disse havde hver  
 en Længde af 12,2  
 m, en Bredde af  
 af 5,5 m og en Høj-  
 de af 6,4 m; Væg-  
 tykkelsen s. 0,6  
 m. De byggedes  
 i Færde og stil-  
 ledes paa et i en  
 udgravet Færdyb-  
 ning anbragt Hol-

Fig. 362. lag.

Ved at bygge  
 Kasserne af Jern-  
 beton kan man opnå at få Væggene saa tyk-  
 de (og Kasserne dermed saa lette), at det ikke vil-  
 der Vanskelighed at bygge dem paa en Bred-



ding og herfra lode dem løbe af Stables, eller bygge dem paa Land ved et Bolkærk og da løfte dem ned i Vandet med en Krov.

I Nørresundby er der ved Bygningen af en Høj smukt Sønkakasser af Jernbeton, udført efter Ingeniør Mørbergs Projekt. Sønkakasserne byggedes paa en Bedding og sankedes efter at være begyret til Anbringelsesstedet, ved Fuldopumpning af Vand. Derefter fyldtes Kasserne med Sand, og Overbygningen opførtes, hvilken de paa Kasserens Vægge (Fig. 364).



Fig. 363.

I Rotterdam har man senere benyttet en lignende Fremgangsmåde ved Bygningen af en Høj mellem Parkhaven og Schiedshaven. Kasserne var her 40 m lange, blev forsynet med en Mellem-Langlev og 9 Fjernvægge; de mod Vandet vendende Rør fyldtes med Beton, de andre med Sand. De første Kasser byggedes paa Flyskole, senere indrettede man et forløst Bassin, som kunde afledes med Stemme

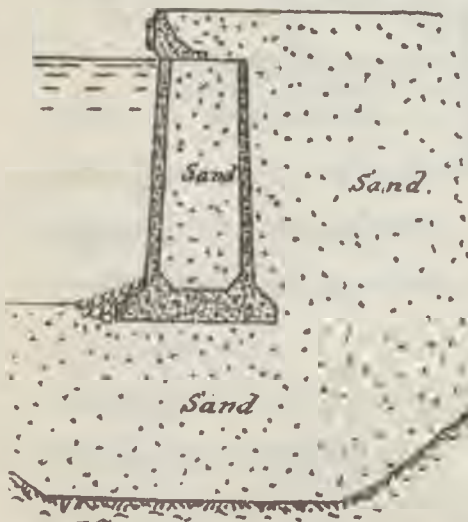


Fig. 364.

parten, til Byggeselskabet for Sænkkebrænderen  
(Fig. 365).

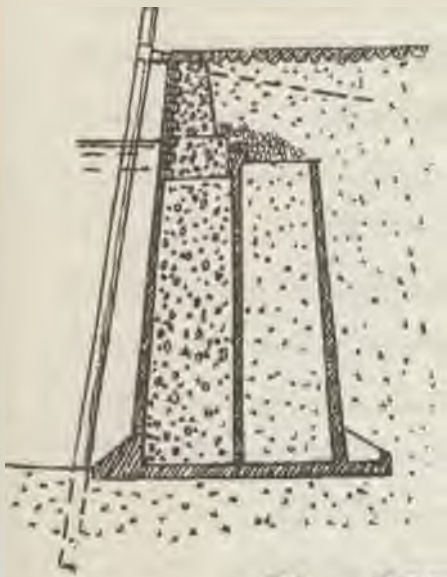


Fig. 365.

### O. Fundering paa Sænkkebrænder.

En Sænkkebrænder er et foroven og formede udsætt Rør, der føies med gemeens Grundens, ved at man udgraver Byggen indenfor Røret, samt idig med at man belaster det. De kan finde deres Anvendelse, naar et Bygwerk skal funderes paa et under et blødt Lag dybere liggende fast Lag, og man ikke ønsker for Udføiselsen at bortgrave det bløde Lag i saa stor Udstrækning, at Bygverket kan funderes direkte. Efter at Røret er føit med til den ønskede Dybde, fyldes det med Murewerk eller Beton.

I mange Tilfælde har man lukket Brænderen foroven og sammentrykket Luften inde i Brænderen, saaledes at Vædet der ned holdes ved af den. Ved saadan Anvendelse af Trykluft maa man ombringe særlige Apparatet, Luftsluser, i Brænderens Dok, gen-

men hvide Folk og Materier kan føres. Ofte sanker man først Brænden uden Frykluft, men ender man saa f. E. et Flydesandstøg, kan man have Fordel af at sætte Frykluft paa, fordi man ellers vilde faa et udeløst Udgravningsarbejde at udføre.

I fast, men vandholdig Bund kan det ogsaa være vanskeligt, isat Udgravningen foregaa med Maskine, at faa grovet ind under Lickene af Brænden, saa ogsaa i sandene Tilfælde kan man blive nødt til at tillægge ved Hjælp af Frykluft.

### 1). Almindelige Løkkebrænde.

(uden Frykluft).

Materielet, hvoraf Brænden udføres, er for det meste Mærverk af Klinter eller Beton, det gælder nemlig om, at Brænden bliver passende tung, saa at den let kan sankes.

Undertiden anvendes Brænde (Rør) af Jern eller Træ, men disse maa belastes for at kunne synke. Størrelsen af Brændene kan være højst forskellig; i Reglen er Jernstøddimensionerne større end 1,5 m (Det indvendige Rum maa nemlig være mindre end 1 m af Hensyn til Udførelsen af Udgravningsarbejdet).

Når Bygverket har stor Udstrækning,

Kan det fundenes gøre en Række Sænkbrønde, hvis samlede Areal bestemmes ved Grundens Bærelse.

Højden afhænger af, hvor dybt der er ned til den faste Bund; Sænkbrønde anvendes mest, hvor det blødeste Lag er mellem 4 og 10 m tykt. Er det blødeste Lags Mægtighed mindre end 4 m, vil man i Regelen støde sig ned at grave ned til fast Bund og opføre Fundamentet direkte på denne. Enkelte Tilfælde har man benyttet Sænkbrønde til større Dybde, f. Ex. 25 m, men i Regelen vil man isærlig Tilfælde benytte Trykluft.

Hvad Brøndens Form angår, da vil den cirkulære være den gunstigste, da man lettest ved Udgravningen får en saadan Brønd til at synke jævnt; Herved vil man i Regelen fundenes gøre en Række cirkulære Brønde.

Ved Bygning af en Høj vil en Række firkantede Brønde for det meste være at foretrække.

Brøpiller har man fundet gøre to eller tre cirkulære Brønde, men foretrakker oftest at benytte en enkelt større oval Brønd, som som vist indre Skillevagge, kan deles i flere mindre.

Ved at benytte en enkelt større Brønd  
oprudder man flere Fordele. Paa Grund af, at  
Omløbet bliver mindre i Forhold til For-  
sritsarealet, vil Grubningsmaadstanden bli-  
ve mindre i Forhold til Brøndens Vøgt,  
saaledes at der kræves mindre kunstig Be-  
lastning. Naar Brøndens Hulrum skal  
fyldes med Murværk eller Beton, kan man  
holde tørt ved Pumpning i det ene af de  
Rum, hvori Brønden er delt, og Arbejdet kan  
kan altså foregaa i tørlagt Grube, kun det  
sidste Hulrum udsaa man lode løbe fuldt  
af Vand, inden det nederste Beton udstøbes.  
Som Mangler ved en stor fælles Brønd kan  
nævnes, at det er vanskeligt at udstyrne  
ligeligt paa alle Steder, og en uens Udstyr-  
ning vil let have til Følge, at Brønden  
renner. Hvor flere saaa Brønde giver til-  
strækkelig Beseffelse, vil man ved at an-  
vende en enkelt stor Brønd let paa en  
større Murværksudvidning.

I Loebet Luit har man undertiden  
loset Brønden paa konisk, bedst ved-  
eften, med en Hældning 1:24 à 1:12, enten  
i hele Højden eller kun paa den neder-  
ste Strækning. Man kan i fastere Jord-  
arter herved opnaa en Forvindskelse af

Frilættningen; ved løsere Jordarter er det enden væsentlig indflydelse paa Sænkningen.

Den nødvendige Tykkelse af Mærket eller Betonen bestemmes af de paa Brøndens udsvendige Side virksomme Tryk, Jordtryk og Vandtryk. Jordtrykket maa naturligvis regnes med den maximale Vandtrykket for  $m^2$  i Dybden  $t$  under Overfladen er  $p = \gamma \cdot t \cdot \tau \left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$ , hvor  $\gamma$  er Jordenes Vægt for  $m^3$ , og  $\varphi$  er Frilættingsvinkelen. Vandtrykket, som kommer til at virke, naar Brønden tildræges, er i Dybden  $h$  under Vandoverfladen  $p_v = h$  (h mm, for  $i$  to  $\mu \cdot m^2$ ).

Ved vanskelige Brøndforhold kan Trykkræfterne blive større; hvis f. Ex. Brønden gaar lidt skævt og derved kommer til at hvile særlig over mod den ene Side bliver Trykket her let meget stort. Man gør derfor ofte Brøndtykkelsen rigelig stor, og Forøgelsen i Udgifterne til de tykke Brøndvægge spiller ikke saa stor Rolle, naar Rummet inden Brønden alligevel i enere, efter Sænkningen, skal udfyldes med Mærke eller Beton; men naturligvis maa man sørge for, at Brøndens Hulrum bliver saa stort, at Udgravningsarbejdet kan foretages nogenlunde bekvemt. Et mindre Brønd er For-

holdet mellem Aarslerne af det ringformede Mærk og Hulsrummet c. 1:1. Ved større Brønde, der skal føres dybt ned, har man brugt saa svære Vægtykkelsen, at Forholdet er blevet indtil 3:1.

Fornæsten lader man Brøndroggen spidse til, for at man kan komme til at fjærne Jorden under Brøndroggen. I Reglen vil denne tilskærpede Del ikke blive stærk nok, hvis den laves af Mærk eller Beton, den udføres derfor ofte af Træ eller Jern, og kaldes da for Brøndkronen.

En Brøndkron af Træ kan dannes af Planker og Tømmer, samledes ved Spiger eller Bolte. Foroven har Brøndkronen samme Lykkelse som Brøndroggen. Fornæsten anvendes der ofte et Skar af Jern. I Fig. 366 er vist en Brøndkron af vandret liggende Planker, Stødene mellem Plankerne veksle, saa at Plankerne i det ene Lag danner Samlinger for dem i det andet Lag. I Fig. 367 er vist en Brøndkron af Tømmer og Planker, fornæsten forsynet med et Skar af Jern.

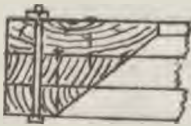


Fig. 366. I Fig. 368 er vist en Brøndkron bestående af en Væg af lodret stillede Planker, som indbyrdes er befæstede med Spiger; Om-

kring Kransen er der lagt Luedejernes Ringe, og formoden dannes Skoret af en vinkelbøjet Jernplade.



Fig. 367.

Større Brændkransen ud-  
føres af Jern, understødet af  
Ståbjærn, for det meste sam-  
ledes af Plader og Profiljern.  
Forneden kan der anbringes  
et Stølskor. Det kan være

gavnligt at føre Botte for Brændkransen  
op i Murrørket for dermed at forsikre Kran-  
sen til Murrørket, navnlig naar Bundten  
består af forskellige Slags  
Yord.



Fig. 368.

I Fig. 369 er vist en  
Krans af Ståbjærn, den  
består af en lodret ring-  
formet Plade, som bærer  
en af Klugte understøttet  
vandret Plade, hvorpå  
Murrørket anbringes.

Fig 370 viser en Krans af Luedejærn;  
den har i Hovedsagen et lignende Profil  
som Ståbjærnskranen. Den består af en  
lodret Plade, hvortil der ved Hjælp af Hæ-  
sler af Plader og Vinkeljern er befæstet en  
Bærelplade for Murrørket. Se Fælføstning  
52.



for skæmmet lodret den lodrette stude

og et stykke op over den vandrette og midt et lille

Rektion langs den lodrette

lige front. Den lodrette

stude fastholder formoden

med et støttræk. Man

kan også anvende kind-

kræm, som vist i Fig. 371.

bestående af to studeformede

stude og demmede. Indfatning for en

støttræk.

Med firekantede stude

hader man endelidse

støttræk eller dybere

med rivalt for stude

med i stævne, syde  
gider med stævne  
i stude, hvor der  
er, langs stude med  
Hjernerne, og man kan  
det vil sige dybt op, at  
stude eller en langs hele  
Man studekræm og ar-  
bragt for det stude, hvor  
stude, bogstavelig talt  
under mere op, efterhånden

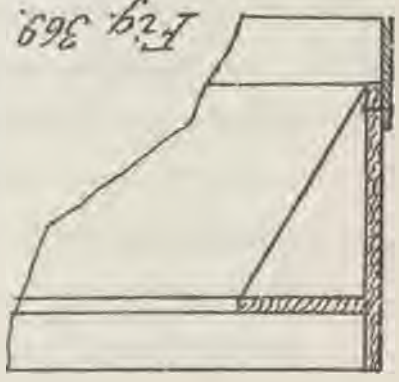


Fig. 369.

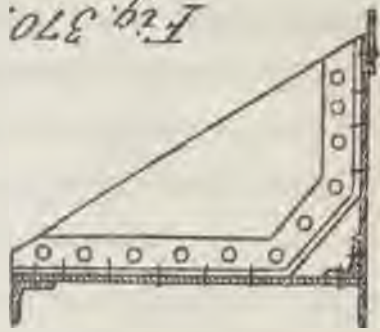


Fig. 370.

gør foregør, eller staks opføre Brænden i hele Højden. Man maa passe, at Mærket fører sig til at holde sig tilstrækkeligt, inden det sænkes i Jorden og sættes for Tryk. Materialet kan være brændbrættet Sten i Cementmørtel, endvidere anvendes et Cementpuddelag, dels for at gøre Mærket glat, saa at den lettere føres ned i Grunden, dels for at gøre den vandtæt af Hensyn til den Forlægning, der foretages, naar Brænden skal udfyldes. Er Brændloggens Fyldelse stor, kan man ogsaa bruge Brændstenmureværk, isæt den yderste Skel dog gerne, for at Friktionen skal blive saa lille som mulig, laves af brændte Sten. Er Brændkranen af Træ, spigres man ofte til denne et passende Antal lodrette Brædder, isæt disse er glattere end Mærket med de mange Fuger; Brædderne sænkes i Højden ved, at det nedre Brædt sømmes uden for det øvre, som ved Stødet tilskærpes.



Fig. 371.

Udføres Brænden af Beton, støbes den op paa Brændkranen mellem opstillede Fløjer, eller den sænkes af færdige støbte Betonringe, som stilles op paa Brændkranen, den ses oven

posa den anden.

For mange Tilfælde kan det være nødvendigt at svinge for, at Brænden kan optage Frakspandinger i de vandrette Luit; det kan gøres ved at føre Bolte op paa langs gennem Brændroggene. Hvis Brænden under Loukvingen kommer til at hange fast ved den øverste Ende - hvis f. E. Brænden er først gennem et beholdeligt Jordlag og derefter kommer ned i et løst Sandlag - kan den nedre Del af Brænden komme til at hange i den øverste, og Brænden vil da revne, hvis den ikke kan optage Frakspandinger.

Enden Brændkassen stilles paa Flode og Brænden opmures eller støber, gæver man i Reglen Jorden best. smalt med til Grundvandet, eller hvor dette ligger dybt, 1,5 i 3 m ned i Grunden. Man skilper dermed fri for en Del af Jordfruktationen, og en sådan mindre Udgraving koster ikke meget. Når Brænden er bygget op i passende Højde og herudmød, graver man ned inde i den; til at begynde med udgraves med Høvedkraft, og Jorden kan hejres op i Spande. Når man kommer ned under Grundvandet, holdes Brænden tør ved Pumpning. Bliver Vandtilstrømningen stærk, saa Gravingen foretages med

Graveredskaber, der kan bruges under Vand f. Ex. indiske Skovl, Spandkødeleverator, Eksserator eller Landpumpe.

Fildstedeværelsen af store Stov, Frostammer o. b. i Grunden, vil i Reglen være store Vandskeligheder ved Brændsønkningen, naar der ikke tilsigtes. I Regl. ~~.....~~ de Dykkertil Hindringenes Fjernelse, eller man maa gaa over til at bruge Fyldluft.

Man vil i Reglen kammere til at gøre mere Fyld ud, end hvad der svarer til Brændens Volumen, idet Fylden ved Tidens delvis faldet ind i Brænden. Uden sandt denne vil Jorden derfor miste sin fasthedning, og dette kan have Betydning, naar flere Brænde skal søkkes med hinanden.

Naar man søker dem i Række, en efter en, vil en Brænd stadig have lidt Fyld til den ene Side og fast til den anden, og det kan være vanskeligt at få den til at synke lodret. Man kan undgå dette ved først at sænke hveranden Brænd og bagefter de mellemliggende

Oftesøker man flere Brænde ved Siden af hinanden samtidig. Brugernaar en stor Brænd og hvad der i Reglen er Fildet, deles dens Helvolumen i flere Dele ved Skilleragge, forsynes hver Ydervægge med

Skov, og Mallemsoggeres begynder først lidt over  
Grunden (Fig. 372). Efter Løbningen kan man  
da benytte et af Rummene  
som Pumpbrønd og der-  
ved tilføje de andre.

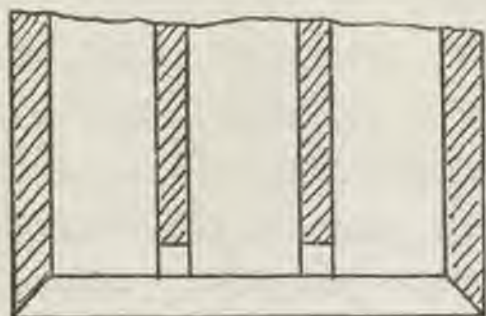


Fig. 372.

Hvis Grunden er dek-  
ket af Vand, kan man,  
hvis Vanddybden ikke  
er stor, indkaste en Bæ-  
ke Sand røkkende til

lidt over Vandlinien og stille Brønden her-  
på. Er Vanddybden større, må man afhæn-  
ge Brøndkransen ved Høden enten i et fast

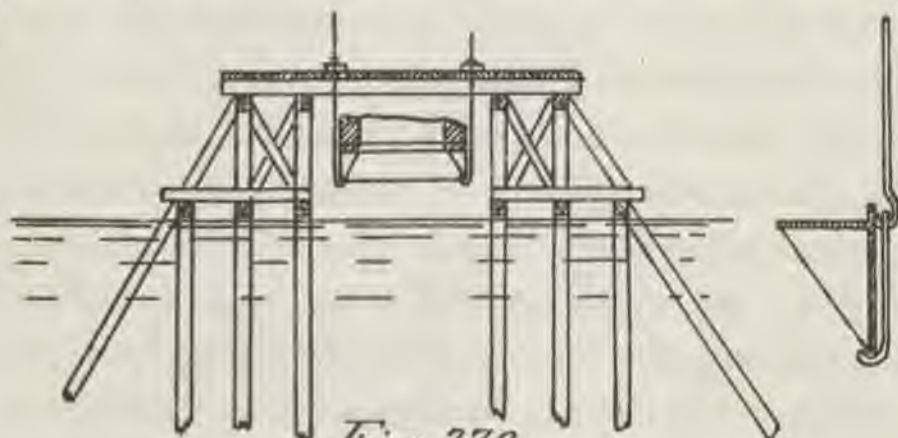


Fig. 373.

Stillsads (Fig. 373), eller til et par Tramme  
opbygget Stillsads (Fig. 374). Kasterne kan ha-  
ve lange Løst af Flodjærn - sædvanlig af ox-  
sunde enkelt og dobbelte Løst; de ender for-  
aar i Skruespindler, hvis Grunden må være

lidt længere end to Høddes tilsummen, og hvis Møtrik hviler paa Stilloset. Vedstrækningerne foregaaer paa den Moode, at Møtrikken paa indvendig Side er forsynet med Hødder, i hvilke man kan stikke Høddespoger til Drejning af Møtrikken (Fig. 375).

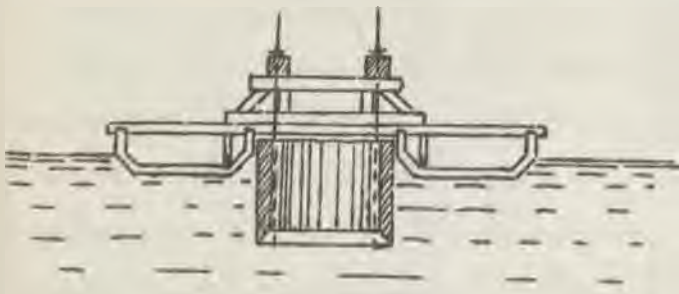


Fig. 374.

Forbindelsen maa, hvor der kan komme Søgning, være lidt bevægelig, hvilket opnaas ved, at den Underlagsplade er, som

hvilken Møtrikken nu hviler, ved en canadisk Ophængning er gjort lidt bevægelig. For at kunne forlange Hødderne maa man under et Dobbeltled anbringe to Fæstestykker  $F$ , som bærer af to Elektroderne  $S$ , disse spændes an, medens Hødderne løses, og man kan sætte to ny Led i Hødderne (Fig. 376).

Naar Tonkebrønden er færdig med til fuld Dybde, skal den fyldes med Beton eller Skovværk. En Vandtilstrømning skal, maa man først lade Brønden løbe fuld af Vand, da det ikke kan lade sig gøre at støbe Beton i stærkt strømrende Vand. Man vil støbe en mæl Skop-

Kopper et Bundloz af Beton, og naar denne Beton

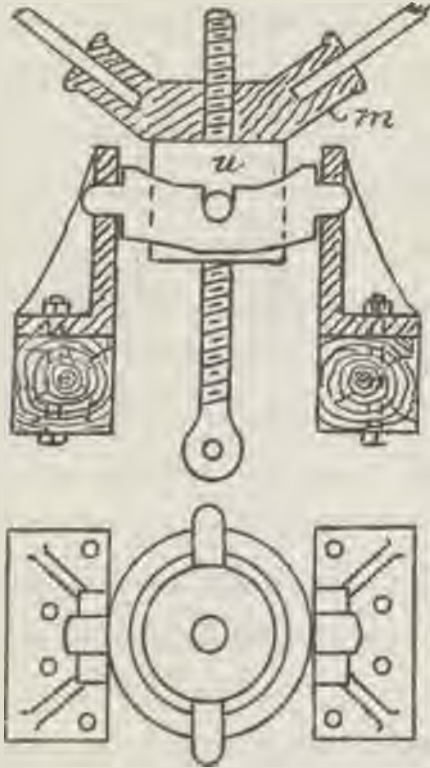


Fig. 375.

kanst forbinde Brøndene med Høelvinger (Fig.

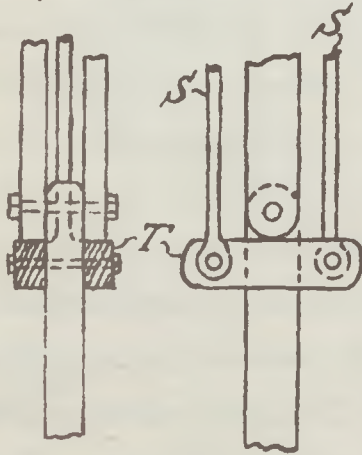


Fig. 376.

er hærdnet, kan man for-  
 legge Brøndene, og Rostin-  
 af Høelvingen fyldes med  
 Beton, vel støbt over Vand  
 (eventuelt. Sporebeton),  
 eller Brudstærkeser-  
 verk. Bundlozets Fyld-  
 kelse maa være saa stor,  
 at det ikke løftes eller  
 gaaer i Stykker under  
 Pærvinkning af det opad-  
 gaaende Vandtryk.

Naar Bygverket skal  
 opføres paa en Række  
 Brønde, maa man over

377), eller Drogere til Un-  
 derstøtning for Bygverket.  
 Ved Bygning af Højmurere  
 kan der ogsaa blive Tale om  
 at tætte Mølleansættelser  
 mellem Brøndene til Begræn-  
 sning af dem ved Højmurere-  
 gaaende Fyld. Man kan da  
 sætte runde Spærretræer langs  
 Indersiden af Brøndene, og

delkrunde Mallemsrumme, eller man kan vedstøbet  
 rummet med Beton, idet  
 der anbringes to Flager til  
 Begrænsning.



Fig. 377.

I Fig. 378 er vist en Høj-  
 mur (opført i Colois),  
 funderet paa rektangulære  
 Loukebrænde. Mel-  
 lumsrummet mellem to  
 Brænde er udfyldt med  
 Beton, som griber ind i  
 Neten, udfyldt i Bræn-  
 dens Endevægge.

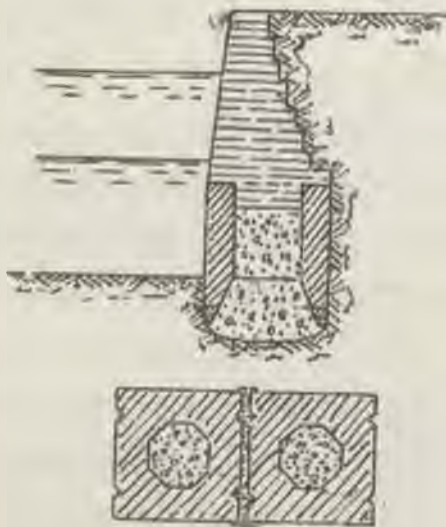


Fig. 378.

I Fig. 379 er vist Grundriss  
 af Loukebrænde for en Høj-  
 mur i Glasgow.  
 Brænderne havde  
 klævede lignende  
 Form, Brændkran-  
 sene var af Støbe-  
 jern, samlede af  
 enkelte Stykker  
 ved lodrette Flan-  
 ger og forsynede  
 med Øjer til Fast-  
 gørelse af Kroge,  
 hvori Brændene søs-



Kødes til Bunds. Brændene blev bygget op ovenpå

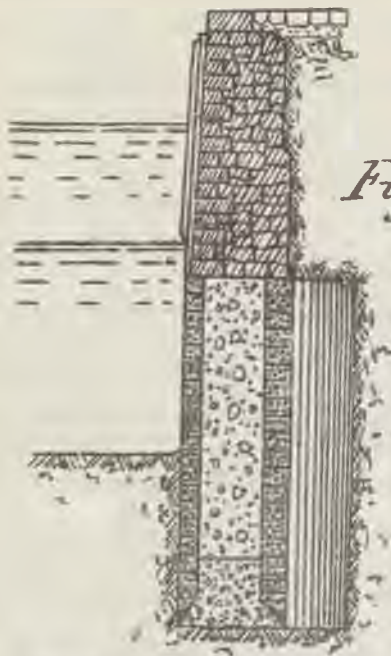


Fig. 379.

Kransene af enkelte i  
Længde forstribte  
Betonstykker. Den sø-  
egne Form er valgt  
for at gøre den af  
Brændene bestående  
Væg tilstedeliggende  
for at holde på  
den bag Kojmuren  
værende Fyld; til yder-  
ligere Fæsting sam-  
med muren Pol  
med ved Bagsiden af  
Brændene i hver Fuge.



Selve Brænde af  
Jern er ikke forsy-  
med med særegen Brændkrans, da selve  
Brændene kun er trykt i Gødret; hyppigt for-  
synes de dog foruden med et passende Læde.  
Støbejernbrænde dannes for det meste af ca.  
 $\frac{1}{2}$ -1 m høje Ringe (Fig. 380), som samles ved  
indvendige Flanger, ligesom ogsaa selve Rin-  
gene, naar de er for store til at støbes i et Stykke,  
samles ved lodrette Flanger. Tæthed ved Sam-  
lingerne opnåes ved Fudfog af Blyploder,  
Fjersfelt eller Gummisækning.

Hvor der kan fremkomme større Temperatur-

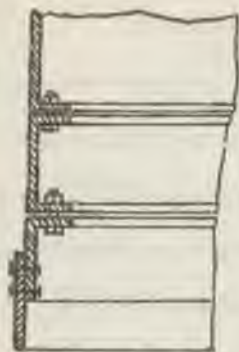


Fig. 380.

variationer, hvi Særlingen ska  
væl Overløbsring, og Boltene,  
der holde de enkelte Stykker  
sammen, maa i det ene Stykke  
føres gennem aflange Huller, saa-  
ledes at Plasterne kan udvide  
og trække sig sammen (Fig. 381).

Særlingens brænde dannes  
af Ringe af ca. 1 m Højde; Ringene afstros  
og sættes væk Ringer af Vinkeljærn (Fig. 382).



Fig. 381.

Brænde af Jærn an-  
vendes navnlig, hvor Bund-  
forholdene er saaledes be-  
skaffede, at der er Fare  
for at Brænden under  
Særlingens kan komme

til at henge fast med sin øverste Del, hvor  
altsaa en Brænd af Mejsel vil-  
de være udsat for at røre. En  
Forskel ved Jærnbrænde er den,  
at den kan anvendes til at  
bruges med Trykluft, hvis det un-  
der Særlingens skulde vise sig  
nødvendigt.



Fig. 382.

Til Særlingens kræves i  
Reglen kunstig Belastning; skal

denne være stor, kan det voldske Vanskeligheder  
at få den anbragt paa Brænden.

Det ligger nær at tilvejebringe den ved at  
smelte op inden i Brænden, og i saa Fald  
får man en Mevverksbrønd med Jern-  
kapsel. En saadan Brønd er naturligvis  
dyrere end en almindelig Mevverksbrønd  
og bruges derfor kun paa Steder, hvor  
Bundforholdene er vanskelige, eller man  
skal anvende Frykluft.

Ved særlig store Dybder har man  
undertiden benyttet Loukebrønde, dan-  
net af to Jerncylindre, hvis Flader forme-  
den er samlede til et Skar, og hvor Loukvin-  
gen foregår ved at vedstøbe Rummet mel-  
lem de to Vægge med Beton; inden Beton-  
nen fyldes i, kan en saadan Brønd flyde  
og bringes svimmende paa Plads, saaledes  
at man ikke ved Loukvinger behøver at ha-  
ve noget Stilleads til at bore Brænden, men  
kun til Styling under Loukvingen.

En saadan Fremgangsmåde er anvendt  
ved Fristeringen af Pillerne for nogle Broer  
over Hawkisbury Floden i Nij Syd- Wales.  
Grunden bestod til en Dybde af ca. 50 m af  
blødt Skov. Hver Brønd dannedes af en ydre  
Kapsel af Plødetjern, indenfor hvilken der

Savittes Smideske Brændskakler, ligesledes  
 og Pladsjærn og afstivelsesmed-  
 dem ydre. ved Gitterlosgere. Som-  
 dem sænkedes Kopper med Skobitene til et  
 Skov. Det hele var indrettet saaledes, at det  
 kunde bringes svimvænde paa Plads og som-  
 mes ved Udstøbning af Rummene mellem Ro-  
 delackningerne. Ved Loukringene udgaa-  
 des Grunden i Skobitene ved Ekssorsten.

Efterhvaanden  
 som Bræn-  
 den sank,  
 forhøjedes  
 dens Vægt  
 ved Tilføj-  
 else af ny  
 Plads (Fig.  
 383).

Lauke-  
 brændte af  
 Trø-bærges  
 sjældnere  
 og i Røglou  
 blev tilmin-  
 der

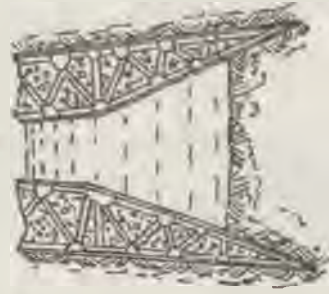
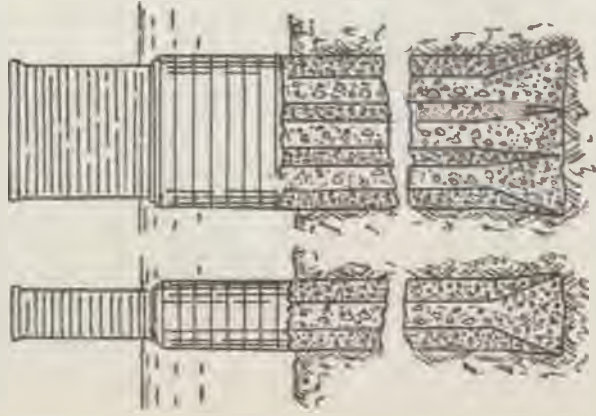


Fig. 383.



der Arbejder; det voldes for det næste Yn-  
 skelighed at anbringe tilstrækkelig Be-  
 løstning, til at saa dem til at synke.

Ved Bygningen af en Bro over Hudson ved  
 oughkeepsil anvendtes store Brønde af Lø.  
 Brøndene byggedes af Tømmer, lagt tæt oven  
 for hinanden i Krydsende Lag som i en tæt  
 Tømmerkiste; den deltes ved 6 Længderogge  
 og 9 Træstænger i 40 Rum, de med B betegnede  
 (Fig. 384) bygtes som Brønde, medens man i



Fig. 384.

de øvrige Rum, K,  
 udstøbte Beton til Be-  
 løstning af Brøndene.  
 Tømmeret var Yeggene  
 samlede til et Skar.  
 Fylden gravedes op  
 gennem Brøndene B  
 ved Hjælp af Eks-  
 cavator.

2). Sonkebrønd  
med Trykluft.

Noor man luk-  
 ker en Sonkebrønd  
 med et Dæk, kan  
 man ved Hjælp af

Luftpumpe tilvejebringe et saa stort Luft-  
 tryk inde i Brøndene, at Vandet holdes inde  
 af dem. Noor Luftens Tryk svæver til den  
 Dybde h, hvori Sonkebrøndens vedes Kant

ligger under Vandspjilet udenfor, vil alt Vandet være trængt ud, og Luftens Tryk holdes sig en Konstant, idet den overflidige Luft undvi-  
ger under Brændens varme Høit (Fig. 385).

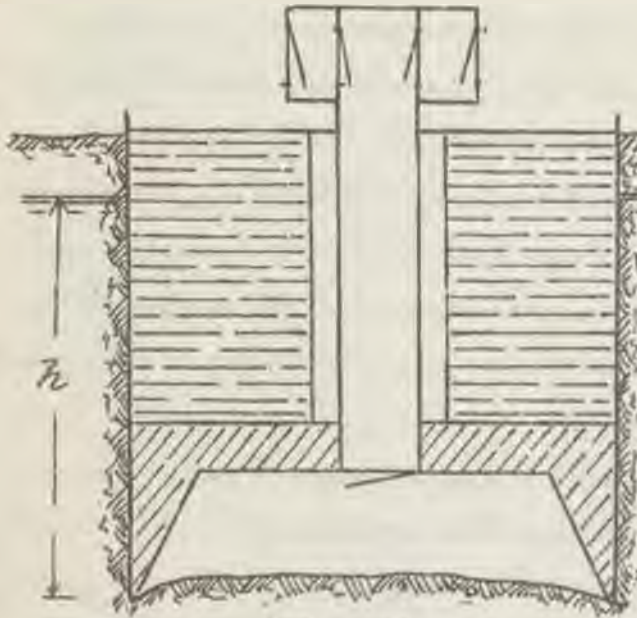


Fig. 385.

passere gennem Aabningerne. Den ene fører ud til Atmosfæren og aabner sig indad mod Luftslesene, den anden fører til Loukabræn-  
den og aabner sig indad mod denne. Desuden kan Luftslesene to Høier, den ene aab-  
ner Forbindelse til Atmosfæren, den anden til Loukabrændens. En Høier og Høier til Lou-  
kabrændens lukket, Høier og Høier til Luftens aabne, kan en Arbejdsstige ind i Luftsle-  
sen. Kan lukkes en Høier og Høier til Luftens

For at kunne kom-  
me ned i Louka-  
brændens indst-  
ter man en Luft-  
sluse, d. v. s. et  
Rum, der dels  
kan sættes i For-  
bindelse med Lou-  
kabrændens, dels  
med Atmosfæren.  
Luftslesene har  
to Høier, saa  
store, at Folk kan

og sænker langsomt Hæsen til Løkkebrænderen, saaledes at Fyldet i Luftslesene stiger til samme Højde som i Brænderen. Derefter kan man sænke Klappene ned til Brænderen og stige dernæst.

Foruden i Løkkebrænderen findes et Arbejds-kammer, der har en saa stor Højde at Folkene bekvemt kan forestage Udgravningsarbejdet. Fra Arbejds-kammeret føres et Passagerør med Propopertine op til Luftslesene. Under tiden anbringes dog Luftslesene lige over for Arbejds-kammeret, og Passagerøret ligger da over Luftslesene i fri Luft.

Over over Arbejds-kammeret og enden af Passagerøret mures Brænderen op. Hvis selve Murværket ikke rækker op over Vandøjlet, maa der være en ydre Jærnkappelse, der rækker op over Vandet, saaledes at Murværket kan udføres inden for Klappene enden at være gemmet af Vandet.

Brænderen sønkes, idet der graves ned forunderen, og Fylden føres bort gennem Passagerør og Luftslese. Murværket og Passagerøret forlanges spædt, efterhånden som Brænderen føres ned. Når Brænderen er nedet ned til den faste Bund, udstøbes Arbejds-kammeret med Beton; der føres ned gennem

Luftslusen og Passagerøret. Når denne Beton er hærdet (stadig under Lufttryk), kan Luftsluse og Passagerør fjernes, og Resten af Brænden udfyldes med Mærsk eller Beton under Atmosfærens Tryk.

Loukebrønde med Trykluft er navnlig at foretrække for almindelige Loukebrønde paa Steder, hvor Bundeforholdene er vanskelige (Dybt, Slur, Flydesand), og Vandtilstrømningen er stor. En Brønd med Trykluft føres paa den Maade let gennem Flydesandslag, idet Luften trykker Vandet ud af Sandet, saaledes at det ikke flyder.

Man har anvendt meget store Loukebrønde. I Livorno har man saaledes forlangt en Fødsok med 45 m. med Anvendelse af en stor Loukebrønd. Man har anvendt Loukebrønde paa indtil 35 m Dybde under Vandpejlet (3,5 Atm. Tryk). Ved store Tryk er der dog altid Vanskeligheder, idet Folkene kun i ganske kort Tid ad Gangen kan bære at arbejde under saa stort Tryk.

Hvor Grundene ligger over Vand, kan Loukebrønden stilles direkte paa Grundene; hvor den ligger under Vand, men Brønden sønkes paa Skovene eller fast Stillads eller bringes submerunder paa Flods. Dette sidste er særlig



meget uønsket, naar Sankkebrænde har meget store Dimensioner, da man i saa Fald ikke kan bygge Stilleads, tilstrækkelig stærkt til at bære Besæden

Arbejdsrummet. Ved store Sankkebrænde bliver det et Spørgsmaal, om man skal dele Arbejdsrummet i flere mindre Rum, hver med sin Luftselse, eller man skal lade det være et stort fælles Rum med en eller flere fælles Luftselsere. I Reglen foretrakkes det sidste, isæt det frembyder flere Fordele. Man kan nøjes med færre Passagerer; Iker der et Uheld med et Passagerer, kan Folkene benytte et andet, i Mødestræng til ved de adskilte Rum, hvor et Uheld ved Passagerer vil være skubesværgest for Folkene i Rummet.

Et enkelt udeelt Arbejdsrum vil ved Udelebrændingen give et stort fælles Fundament; hvor Arbejdsrummet er delt, vil Væggene give uheldige Skilleflader. Af Hensyn til Loftets Afstøvning kan det dog undertiden være uønsket at anbringe Drøgere, som sættes ned i Arbejdsrummet; disse kan imidlertid godt bygges som enkle Giltørdrøgere.

Arbejdsrummets Vægge og Loft kan udføres af Træ, Jern, Murværk, Beton eller Jernbeton. Det bygges paa lignende Måde

som Brændkrossen ved almindelige Sæker-  
brænder, blot at det maa være en Del højere (ca  
3 m), og at det maa forsynes med Loft eller Tak.

Træ benyttes hyppigt i Amerika. Fig 386  
viser et Snit gennem et Arbejdsrummer, bygget  
op af hinanden krydsende Lag Tømmer. Forinden

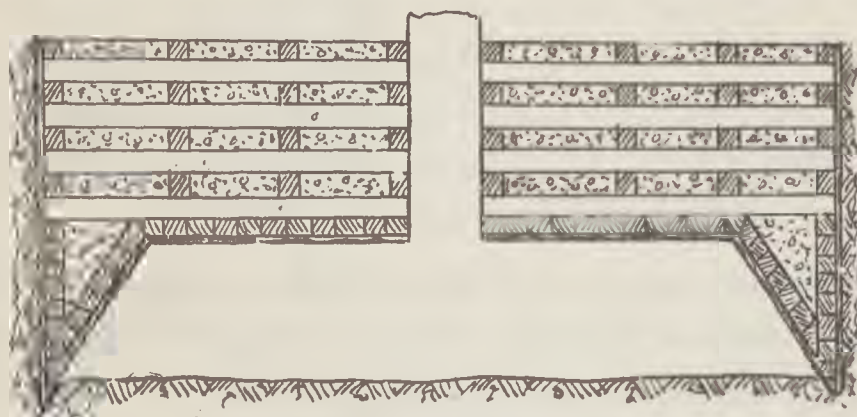


Fig. 386.

den Mangel, at det ikke er tæt for Luften, selv  
om det kalfates og males indvendig. Man har  
ofte været ude til at søge, det med tynde Jern-  
plader for at skaffe Tæthed. En anden Fejl  
ved Tjansse af Træ er, at de er brændfarlige, saa  
man maa helst anvende elektrisk Lys til Op-  
lysning i Rummet. De har den Fordel, at de  
kan flyde, saa at de kan bringes svimmende  
paa Plads og sættes ved at opføre Murværket  
overfor Takket.

En anden Konstruktion af Kammer  
af Træ er vist i Fig. 387. Det dannes af Tømmer-

Kon der  
være an-  
bragt  
at Skæ-  
af Jern.  
Et saa-  
dant  
Kam-  
mer kan

skolet med Plankblossning. Indsættelse af Plankblossningens erstattes med Beton.

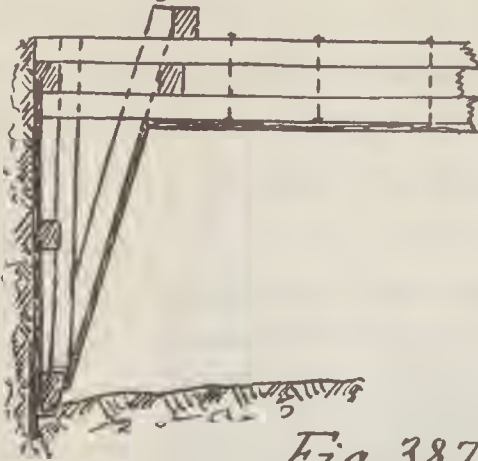


Fig. 387.

med et murværk som for dette, lægges i Reglen over Døkket for ikke [redacted] mere væde i Arbejdsrummet. Det vil ogsaa være [redacted] ligt at forudsætte i Arbejdsrummet imellem disse Bjælker, hvis de

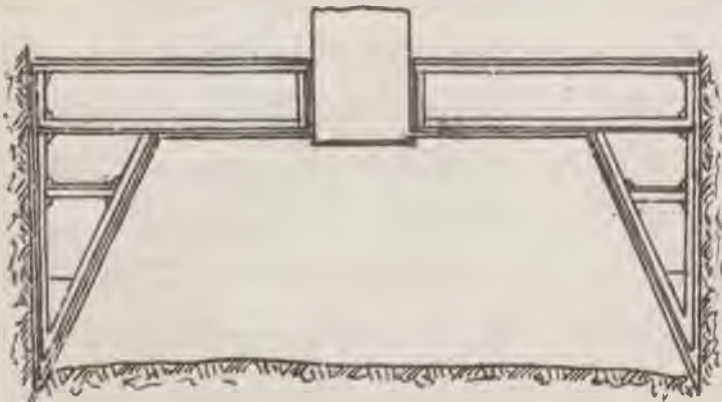


Fig. 388.

Arbejdsrummet er enslydende med, er det lufttæt. Ved Beregning af Døkkets Bjælker er man at sege, at de skal kunne bære en

Arbejdsrummet af Jern. Døkk og Sider kan skrues af Plaster i Forbindelse med Profiljern. Døkk og Sider er indbygget med Hængsler (Fig. 388). De Plasterjernetlagene, der bærer Døkket og der-

for ligger under Døkket. Længs den væde Rand er der hyppigt anbragt Skaksker. Når et sådant

Murmasse begynder af Liniær der danner  $45^\circ$  mod  
Horisontalen (Fig. 389).



Fig. 389.

Et Arbejdsrum er  
naturligvis ret kortbort, da  
der indgår meget form-  
materiske deri. Noget form  
kan man spare ved at lade  
Trækjølker og Kansoller  
være Gitterkonstruktioner.  
Man kan endvidere ind-  
rette det således, at man  
kan skære Dekspladerne af, inden Arbejds-  
rummet fyldes med Beton. Man bør f. E. lade  
Deksbjælkenes Hængselsdele sættes med under  
deres nedre Vinkeljern. Dekspladen bør da ut-  
ret til Vinkeljernet, der fastedes til denne Hæng-  
selsdele med Skruerbolte, der let kunde skæres  
af. Et led tilføjes ved indlagt Fjærefilt



Fig. 390.

Man kan helt spare Deks-  
pladerne, idet man danner Loftet af Beton, ud-  
støbt mellem Deksbjælkerne. Et sådant Be-  
tonlag vil ved omhyggelig Udførelse kunne blive

(Fig. 390). Ved at fjerne Dækket  
opnaar man, at der kommer god  
Forbindelse mellem Murværket  
over Arbejdsrummet og den  
Beton, der udstøbes i dette.

tilstrækkelig Lufttet. Ogsaa Pladeraggene ved Siderne, har man kunnet undlade, idet Siderne dannes af Murværk eller Beton, hvori der dog maa være indlagt tilstrækkelig Jern til at opståge eventuelle Trækspændinger. Man opnaar herved en meget betydelig Besparelse af Jernmængden i Løsningsligning med Pladejerns konstruktionen, og man undgår helt de Skillejolsider i Fundamentet, som Jernpladerne vil forårsage.

Øftashaanden som Bränden sænkes opmurer man Murværket over Arbejdsrummet. Det kan her i visse Tilfælde være nødvendigt at have en ydre Jernkappe. Hvis Bränden sænkes direkte fra Jordoverfladen, sødtes at Arbejdsrummet kan bygges, hviler på Jorden, og man stadig kan mure eller betonnere over Vand, vil man som Regel ikke behøve Jernkappe. Især lig vanskelig Brænd, og hvor Bränden skab dybt ned, kan der dog være Fare for, at den øverste Del skal blive hengende og Murværket røre; dette undgås ved Anvendelse af Jernkappe, og hermed opnåer man tillige, at Fraktionerne langs Pladeraggene bliver mindre end ved ubeskyttet Murværk. Anderledes stiller Forholdet sig, naar Bränden skal sænkes fra Stillede eller

Flaade paa et af Vand dækket Areal. Man kan da ikke gøre Murværket ret højt op, før Brænden er søkket ned paa Bundens, og for at kunne komme til at mure eller støbe Betonvæden at være gaaet af Vandet man man have en Jernkroppe, der søkker op over Vandspejlet. Fremme Tilfælde vil man dog senere kunne tage denne Jernkroppe af igen, idet man ikke mener helt ned til Kroppen, man lader den være et lille Spille rum tilbage. Kroppen sammensættes da af Ringe, der søkles med St. bolte, ved at løse disse kan Kroppen, efter at Brænden er søkket saa dybt, at den videre Oprensning foregaaer over Vand, skilles ad og tages op; det er dog kun den Del af Kroppen, der søkker op over Bundens, der kan tages op.

Man har ogsaa ved Brænde af Beton, der skulde søkkes ned i Vand, indgaaet Jernkroppe, idet man har bygget Brænden som en Løkkekasse, i hvilken Arbejdsrummets Dek var Bund. Hølsrummet var da mere saa stort, at Kassen kan bringes sammenbrudt til Anbringelsesstedet. Opskriften kan under Fremporten forøges, ved at man sætter Trækluft paa i Arbejdsrummet. En sodløs Fremgangsmaade er anvendt af Fimret Labye & Løche

vest Bygningens af den yderste Del af Hørummelen  
i Løsnings. Løsningsrummet (Fig. 391) udfør-  
tes af Jernbeton og bygges i Færdigt i Hæde,  
hvorfra den transporteres, hængende i en  
26 ts. Kæde, til Løsnings; for at den ikke un-  
der Transporten skulde fylde med Vand,  
var det innerste Hørumme-  
døkket med et Plumbdæk.



Fig. 391.

Passagererne forfærdi-  
ges i Reglen af Pladsjærn.  
Oftest gives de rinkelant Form-  
sæt, undertiden elliptisk.  
De sættes af 1 à 2 m lange  
Rør med indvendige  
Flanger af psaniterte Vær-

keljærn, og skrues sammen; for Føtning ind-  
lægges en Gummipøsning. Røret sættes foruden  
i en Kasse, der sættes til Pakpladsen i Ar-  
bejdsrummet, naar dette er af Jærn. Er Ar-  
bejdsrummet af Træ, har Røret en stor Kasse,  
der gaar ind i mellem to Lag Træer i Døkket.  
Er Arbejdsrummet af Murværk eller Beton,  
støbes Rørets Kasse ind i Betonen.

I mellem Murværket udenfor og Pas-  
sagerøret ligger man et lille Spille rum  
vare udbent. Man opsætter hermed, dels et Rø-

ret bliver uafhængigt af eventuelle Renser  
i Mærkerket, dels at man kan tage Riset op,  
når Brænden er søkket  
og Arbejdsrummet ud-  
støbt med Beton.

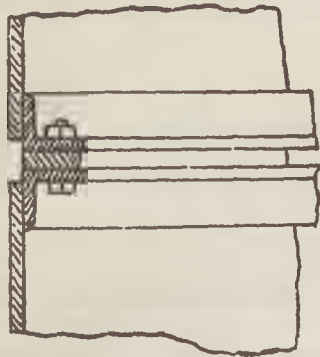


Fig. 392.

4 Passagerer, der skal benyttes  
af Passagerer; er der Stigetræ  
eller Vindeltrapper.

4 Ved større Brænde under  
altid flere Passagerer bøde

til Person- og Materialtransport. Man opmærksom  
ved, at Arbejdet kan fortsætte, selv om et Passage-  
rør bliver betændt, eller det skal forlænges. Ved  
hvert Rør under forinden ombrogt en Klap, der  
arbejdes med; denne lukkes, når et Passagerør  
skal sættes ud af Brug.

På hvert Passagerør anbringes en eller to  
Luftsluser, med Anbringelse af Luftsluser  
ved den nederste Ende af Passagerrøret, er forben-  
det den Fordel, at Riset kan forlænges uden  
at sætte det ud af Brug, og at Folkene Op- og  
Nedstigning gennem Røret foregår under  
normalt Lufttryk; man at lægge Skiver for-  
uden rummer - nede der kan er et Passagerør  
- en Fore, idet en Løkke på Riset vil kunne  
færdiggøre, at dette fyldes med Vand, og Fol-  
kene er så spærrede inde i Arbejdsrummet.



Ligger Slusen foroven, vil Lokagen kun medføre Lufttab. Har man flere Passagerier, er der ikke noget i Vejen for at lægge Luftslesse somme forunder.

Undertiden anvendes flere Luftslesser - f. Ex. een for Materialer og een for Persontransport - for oven paa et falds Passagerier.

En Luftslesse har to Aabninger, Løkkede med Døre eller Lomme, een, der fører ud til Luftten, og een der danner Forbindelse med Passagerieret; endvidere findes i Luftslessen en Hane, ved Hjælp af hvilken man i Luftslessekammeret kan frembringe samme Lufttryk, som i Brænden, og endelig en Hane, ved hvilken man kan sætte Slessekammeret i Forbindelse med Atmosfæren ved at slippe den sammenpressede Luft ud.

Oft. bygtes de samme Sluser både til

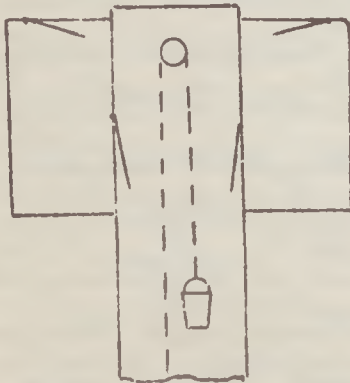


Fig. 393.

Person- og Materialtransport. Materialerne hejres op og ned gennem Passagerieret ved Hjælp af en Rinde (Fig. 393). Undertiden anvendes sædvanlige Materialsluser. I Fig. 394 er vist en sædvanlig, som er bestemt til at skaffe det i Brænden udgørende

de Fyldt ud af Slusen. Den består af et skraak-  
stillet Rør, der forenes  
or forenet med en

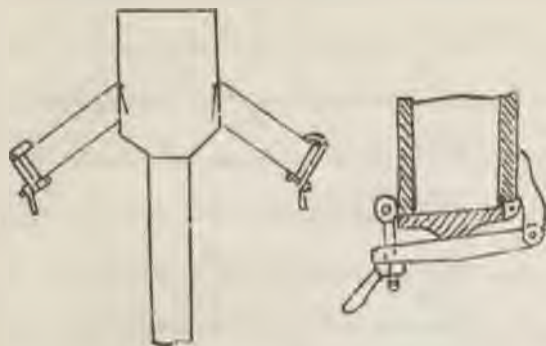


Fig. 394.

Flap, der arbejder sig-  
indlod, forenet med  
en Flap, der arbejder sig  
udlod. Denne sidste  
Flap maa være  
indlættet, saa at den  
kan skæres tot til,

da den skal kunne modstå højt Tryk  
indvendig fra. Efter at den indvendige Flap er  
lukket, kan Pumpen ved en Hane sættes i

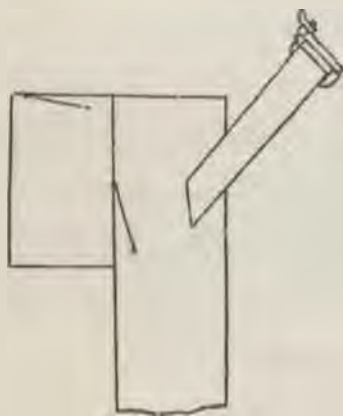


Fig. 395.

Forbindelse med Trykløften,  
den indre Flap arbejder, og  
Røret fyldes med den ud-  
gravede Jord. Derefter lukkes  
den indvendige Flap, den  
ydre arbejder, og Fylden fol-  
der ud paa en Skidstie og  
derfor i en Tram eller Vogn.

Rør, der skal tjene til Trans-

port af Materialer - f. E. Beton - ind i Bræn-  
den, kan indlættes paa samme Maade, blot at  
Røret gives Hældning ind mod Slusen (Fig.  
395). Røret kan endvidere niest være Pors-  
gerøret, saaledes at Materialerne kan fol-

Se Disakke med i Arbejdsrummet.

En Luftselse tjenernde begge Formool er vist i Fig. 396, saaledes som den er konstrueret af Fashokke.

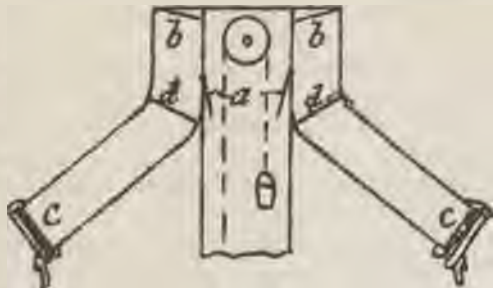


Fig. 396.

Skal der indføres Materier i Bønden, lægges en Bund *d* i Rørene og Lømmene *a* og *b* benyttes; skal der bortføres opgjort Fyld, fjernes Bunden *d*, og Fylden fjernes fra Løndene ud i de skæve Rør; der benyttes da Lømmene *a* og *c*.

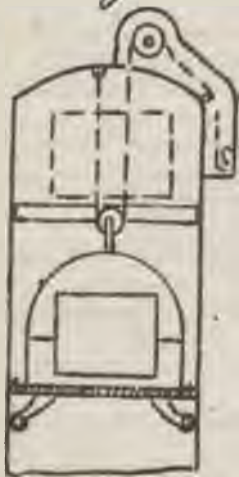
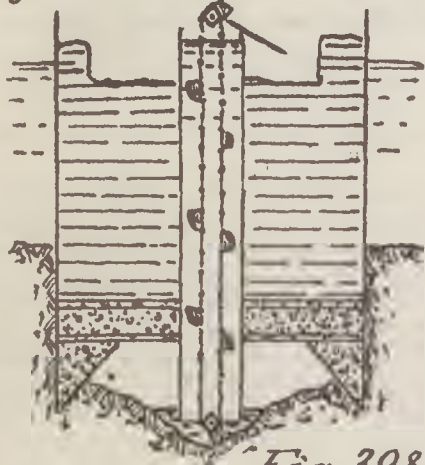


Fig. 397.

En saaregen Materialsluse - ligesledes konstrueret af Fashokke - er vist i Fig. 397. I Passageret bevæger sig en Platform af Jern; i sin øverste Stilling støtter den mod en Ring af Vinkeljern, og i Aulagsfladen mellem Platform og Vinkeljern er anbragt Gummipakning, saaledes at Forbindelsen bliver lufttæt, naar Platformen presses op mod Ringen. Rummet ovenfor kan da sættes i Forbindelse med Atmosfære,

og Motoriskens føres ind eller ud gennem en Løse. Når denne igen er lukket, kan man gennem en Hane sætte Fyldluft jense Rummet over Platformen, og den sættes ved til Arbejdsrummet. Platformen er ophængt ved en Gølls Kæde, der trækkes af et Hjul, hvis Aksel gæser lufttot ud gennem en Stoppebøjning og drives selvstændig frem.

Hvor det drejer sig om større Udgravninger har man benyttet Føringens mæder til Fyldens Fjernelse uden Anvendelse af Luftløse.



Man kan saaledes indrette en Spændkædebræster, der gæser i en lodret Skakt gennem Brænden (Fig. 398). Skakten sættes foruden lidt ned under Arbejdsrummets nedre Kant, d. v. s. lidt ned under Vandspej-

Fig. 398. Set i Arbejdsrummet.

Foruden sættes den op over den Vandspejl. Spændkæden er indrettet som omtalt i Afsnit IV. Vandspejlet i Skakten vil stå omtrent i Højde med det ydre Vandspejl, nemlig svarende til Lufttrykket i Arbejdsrummet. Arbejdsrummet nede i Brænden skaber Fylden hæv til Spændkæden,

som saa transporterer dem op og afløser dem  
 p.aa en Slidslike Motoren er ikke ganske  
 forefri. Naarlig naar man arbejder i et Yord,  
 vil det kunne hende, at Vandtilstrømmin-  
 gen gennem Grunden bliver mindre end den  
 Vandmængde, som transporteres op i Spun-  
 dere sammen med Fylden. Vandstanden  
 i Arbejdsammeret, vil da synke, og Luften  
 i Arbejdsammeret vil kunne presses ned under  
 Skaktræets nedre Rand. Frykret i Arbejds-  
 rummet vil herved p.aa delig optage bety-  
 delig, og det Vand, der ikke er blevet slyn-  
 get ned af Skakten af den undvigende Luft,  
 vil i Forbindelse med Grundvandet, som ved  
 det høje Fryk strømmer ned til, kunne  
 fylde Arbejdsammeret, saa at Arbejder-  
 ne dørkes. Man bør derfor sørge for,  
 at der altid pumpes rigeligt Vand ind i Skak-  
 ten, saaledes at Vandstanden her stødlig  
 har en tilstrækkelig Højde.

Hvor Grunden består af Sand, kan  
 man anvende en Sandpumpe. Den kan be-  
 stå af et tykst Rør, der munder ned lidt un-  
 der Arbejdsammerets nedre Rand, d. v. s. lidt  
 under Vandspejlet i Kammeret, og løber op  
 over Vandspejlet forover. Vandspejlet i  
 Røret vil da stille sig i Højde med det

ydre Vandspejl. Røret er foruden forsynet med en Hane (Fig. 399), og ved at åbne denne kan man lade Trykluft ind i Røret. I dette vil der da komme en Blanding af Luft og Vand, og derved en stærk opadgående Strøm. Vandstrømmen vil foruden sine Sand med fra Bundten og Tæsningsstedet opad, hvor det da løber ned i en Pære ved Siden af Brøndten. Strømmen vil vedblive, naar blot den Blanding af Vand, Luft og Sand, der bevæger sig i Røret, har en Vægtfylde, der er mindre end 1. Hørene må stadig passeres af en Mund, således at man ikke risikerer, at der undslippes for meget Luft af Arbejdsammeret. Folkene skuler stadig Sandet hen til Rørmundingen.

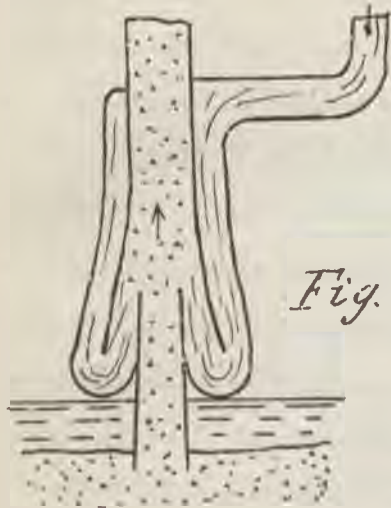


Fig. 399.

Man har ogsaa indrettet det paa den Maade, at Røret er skævt afskæret foruden og anbragt saaledes, at den øverste Kant er lidt over Vandspejlet i Arbejdsammeret; Luft og Vand, som medfører Sandet, vil da trænge ind foruden og blive ført op gennem Røret. For dette må der ogsaa anbringes en Hane, som sta-

dig maa passas af en Mand, og som lukkes, hvis for stor en Del af Rørrumningen skulde blive fri, og dermed al Luften fra Hammeret slippe ud. Ved Sænkningen af Piller for East River Bridge benyttes et 9 cm vidt Rør, gennem hvilket udbløstes  $23 \text{ m}^3$  Sand per Time.

I Tilfælde hvor Brænden skal sænkes paa et af Vand dækket Areal og ikke selv kan svømme, søkes den fra et Stillads, der enten er bygget op paa Pærene eller hviler paa rummede Pole. Det indrettes ligesom ved sluedelige Loukobrænde, og Brænden op hænger i Skiver. Paa Stilladset anbringes Luftpumpe, Bøtublendingskiver e. t. c. Under tiden sørges Stilladset med en Løbekran til Montering af Brænden, Tilførsel af Materialer o. s. v.

Den nødvendige komprimerede Luft leveres af Luftpumper. Disse er i Reglen dobbeltvirksomme Stempelpumper, enten direkte koblet til Dampfmaskinen eller dromingen. som For- eller Hantrak. Fra Pumpene føre Frykledninger til Luftbeholdere og derfra til Brænden. De Luftpumperne stas paa Stilladset og ikke følger Brænden, efterhånden som den synker, men der paa Ledningerne være indskudt bevægelige Led, f. E. Gummislanger, befæstet til Røret ved Spou-

deringer. Ved Brændere maa der være en Sikkerhedsventil, der arbejder indad, og som lukkes af det i Arbejdsrummet vorende Lufttryk, hvis der sker Brud paa Tilførselsledningen.

Det gælder om, at Luften, der tilføres Arbejdsrummet, er ren og kold. De Luften opvarmes ved Sammentrykningen, saa den optiles f. B. ved at der indsprøjtes Vand i Beholderen.

Luftforbruget er for det første bestemt af Lufttabene; disse ere: 1) Lufttab gennem Arbejdsrummets Dæk og Sider samt gennem Rørsamlingerne, 2) Lufttab ved Gennemstrømningerne af Folk og Materialer og 3) Lufttab under Arbejdsrummets indre Køl, Skuret.

Bestemmende for Luftforbruget er imidlertid tillige den Omstændighed, at der maa tilføres tilstrækkelig Mængde frisk Luft, til at Folkene ikke sveder. For hver Person maa der tilføres ca.  $20 \text{ m}^3$  Luft pr. Time, da ellers Hedsygdommen i Luften vil blive for stor; bruges til Belysning i Arbejdsrummet almindelig Stærkelys, kræves der for hvert Lys ca.  $11 \text{ m}^3$  pr. Time. Til hver Olie lampe bruges  $30 \text{ m}^3$  og til Petroleumslampe ca.  $82 \text{ m}^3$  pr. Time, og under Forudsættelse af, at Forbrændingsproduktet ikke får Lov til at strømme ind i Arbejdsrummet. Man ser, at Lampsforbrugeren mere Luft end Mennesket; i Reglen bin



man derfor enten anvende elektrisk Lys, eller anvende Lampens uden Forbindelse med Arbejdsrummets Luft (f. E. i Glokkeløkker i Døkket).

Luftforbruget vil efter det ovenstående afhænge af Arbejdsrummets Vægge og Loft's mindrelig større Gemmenstrængelighed for Luft og af Antallet af Arbejdere, som skal beskæftiges i Rummet. Man regner ofte således, at Pumpene skal være saa store, at de kan fylde Arbejdsrummet med Luft i Løbet af en Time i Brændens stærkeste Stilling; de vil da under almindelige Forhold rigeligt kunne fylde tilstrækkelig Luft til alle de heromtalte Føb.

Trykket i Arbejdsrummet afhænger af den ved Rindes Dybde under Vandspejlet udenfor. Trykket svarer dog kun nøjagtig til Dybdens i det Tilfælde, hvor der ikke foregaar nogen Bevægelse af Vandet gennem Jorden. Isonært Vandet bevæger sig gennem Jordenes Porer, vil det medføre noget Tryk, og dette vil bervirke, at naar Vandet skal presses ned af Arbejdsrummet, naar Lufttrykket være noget større, end hvad der svarer til Rummet's Dybde. I Almindelighed vil et Overtryk paa 1 1/2 m Vandhøjde være tilstrækkeligt, men ved Brændsankning gennem visse Jordarter kan Overtrykket blive endskiligt større. Er der f. E. en flydende Grundmasse.

Kon denne stria som en Vædske og give et Tryk, der svarer til dens Vægtfylde. I meget fast Jord - f. E. Ler - skal der ogsaa et betydeligt Overtryk til, naar Vandet i Arbejdskammeret skal presses op gennem Jorden. Men er det først presset ud, vil et mindre Overtryk mere tilstrækkelig til at hindre Vandet i at komme tilbage ind i Kammeret. Man sætter da stærkt Tryk paa i nogen Tid, før Føllene kommer ned i Kammeret. Man har ogsaa endertiden anbragt et Rør, der fra Bundten af Arbejdskammeret blev ført 1 à 2 m op over Vandspejlet og lod det Luftens presse Vandet op gennem dette Rør i Stedet for ud gennem Jordens Porer.

Oftentimes der jævnlig foretages Udblasning af Luften i Kammeret af Hensyn til, at der fra Grunden kan opstige giftige Luftarter i Kammeret.

Arbejdet i Trykluft bliver altid forholdsvist dyrt, fordi Arbejderne ikke kan tørke at være saa længe ad Gangen ned i Arbejdskammeret. Man angiver Arbejdstiden til:

2	Gange	4	Firm	for	Døgn	for	1½	Atm.	Overtryk
2	"	3	"	"	"	"	2	"	"
2	"	2	"	"	"	"	2½-3	"	"
2	"	1	"	"	"	"	3-3½	"	"

End- og Udblæsningen maa foregaa lang-

samt, da Luften skal have Tid til at trænge ind og ud af Legemets Porer. Man angiver i Almindelighed, at der til Indsugningens Hver Aensetelse 8 Minutter pr. Atmosfæres Overtryk og til Udsugningens 5 à 6 " Minutter, hvor er Aftøkket af Atmosfærens Overtryk.

Fordelene ved at tillægge Arbejds-kammeret ved Fykluft fremfor at anvende almindelige Louvrebånd, består hovedsagelig deri, at Udgravningsarbejdet bliver lettere, og Brændstoffer lettere at styre, samt deri, at Udstøbningen af Brændstoffer bliver bedre, end naar dette Arbejde skal foregaa under Vand.

For Udgravningsarbejdet er det usædvanlig i Sydlands og paa Steder, hvor der i Grunden træffes Hindringer, som Frostammer, store Sten o. L., at Fykluft er fordelagtig.

Med Hensyn til Betonstøbningen i Fykluft har man gjort gode Oplevelser, at Betonen blev delvis iselagt ved at udtørres allerede stærkt i Slusen og Passagerøret, saaledes at den var bundet af, inden den kom paa Plads. Hvor man lader Betonen falde frit ned gennem Røret, vil den utvivlsomt blive noget udtørret, ligesom den ogsaa vil skille ad. Paa store Dybder kan dette derfor ikke anvendes. Naar man derimod anbringer Betonen smykket i en Kasse, der sættes ind

i Husen, og Batarens transporteres end i Arbejds-  
Kammeret i denne Hæse, vil den ikke lidenogt.  
Hæse Bataren er endrogt paa Stads, vil den liden  
hurtigt af og hader hurtigt, men dette er en-  
for tre uger Mæde. Og den Bataren, man paa  
end at udtåbe den i trykluft, vil sikkert se  
se liden end den Bataren, der udtåbes under  
Vand i en almindelig aaben Landbrænd.

Manglen ved trykluftbrænde ligger i, at  
Arbejdet let bliver dyrt, dels paa Grund af de  
mange Apparater, dels paa Grund af den høje  
Arbejdsbid for Værker.

Angsende Vægt mellem de forskellige  
Konstruktioner af Brænde skal bemærkes føl-  
gende: Ved forskellene i Brænde- og  
Brosiller eller de enkelte Piller i en Højnen-til  
man ofte står sig ved at benytte trykluft, naar  
Trykluft til fast Brænd er over 500, og der er stærk  
Kendtilstrømning. Hvis vandene mindre Brænde  
bliver opført paa selve Grundene- og ikke fra  
Stillsads - kan man godt længe Arbejdsbrænde  
af Bataren. Derfor det sig om store Brænde  
(Hæse og Bøkker), er store Arbejdsbrænde med  
Jærindlag brædt. Ved Brændeingen paa et af  
Vand dækket Areal, særlig i støjende Vand,  
benyttes brædt Arbejdsbrænde helt af Jærn.  
Den Eksempel paa Landbrænde med

fortøttet Luft skulde varmes de ved Bygningens af Jærnbænbroen over Limfjorden mellem Aalborg og Nørresundby anvendte (1874-79). Broen hviler paa 5 Møllepiller og 2 Endepiller, der alle er udførte som Loukebrænde med Anvendelse af Tøyløft. Over de to midterste Aabninger er der for Sejlsdæms Skyld anbragt en dobbeltfløjet Drejebro, medens Broen over de øvrige Løge er fast.

I Fig. 400 er vist Grundriss af Arbejdslokomotivene for Svingpille, Møllepille og Endepille.

Førholdene var ret usædvanlige; Dybden til fast Bænk var ved den mindre Bro ca. 18m og ved den største Bro ca. 34m, og den sprængelige Fjordbænk, der bestaar af Sand, hvori hvar enkelte Stæder findes Ler, er dækket af et siverst næsten flydende, længere ude noget fastere Lag af Slur,

Svingpille. Møllepille. Landpille. Hølle-

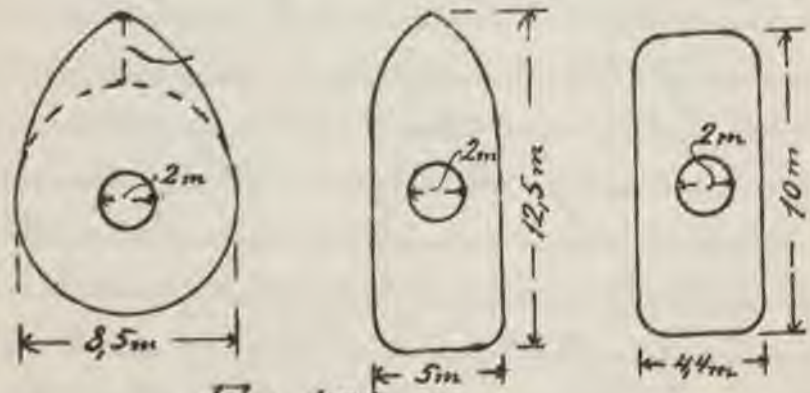


Fig. 400.

skaller og Sand. Arbejdslokomotivene med tillæg af de Hølleper byg-

getes af Jærn, Dækbjælkerne i Arbejdslokomotivene anbragtes ovenpaa Dækket, der bestoet af 12mm

tykke Plader; Tak og Sider opstivedes med hinanden ved Hønsler under Bjælkeenden. Murværket i Pillerne opførtes af brændte Sten indenfor en Skæppe af 5 mm tykke Plader. Hvert Hjørne var forsynet med et Passagerør, 2 m i Diameter. Murværket holdtes et lille Stykke fra Passagerøret, for at dette senere efter Arbejdsrummets Fyldeing med Beton, kunde fjernes.

Brændeene samlede fra Stillsæts. Ende, pillernes Stillsæts bestod af 24 Stk. 15-16 m lange, 35 x 35 cm Pole, medens Mellempillerens Stillsæts bestod af 6 Stk. 26 m lange, 1 m tykke hule Pole (Brænde), der hver var samlet af 8 Stk. Finner. Polene forsynedes med Vandlister og Hammer, og på Vandlisterne var anbragt et Plankedæk, hvorpå Arbejdsammeret samlede. Hjørnene var af Jern og på dem var der anbragt dobbelte Bjælker af Træ, hvori Arbejdsammeret under Louvingen var ophængt ved 4 Høster, der endte i Skruer, hvis Møtrikker bestod af 6 Stk. Stillsætsene fandtes Kraver til Montering, medens Dampmaskiner og Luftpumper var anbragte på et destil bygget Fartøj, som fastøjedes ved Siden af Pillen.

Efter at Arbejdsammeret var samlet og ophængt i Høsterne, fjernedes Stillsætsens nedre Del, hvor-

paa Arbejdskommunet sønkedes i den bløde Grund,  
 der trængte op i Hammer og Passagerør; yderligere  
 Sønkning opvovedes ved, at man gravede Kom-  
 munen ud af Passagerøret, samt lod sig ved at man  
 ved at grave paa oven Arbejdskommunets Delle,  
 samt forhøje Skopper, forøgede Kanstruktio-  
 nens Vægt. Fylden fjernedes fra Passagerøret  
 ved Udgravning, først med Skovel, senere med  
 Excavator.

Først naar Pillerne paa denne Maade var  
 sønkede saa dybt, at Friktionen mellem Løkke-  
 bæred og Jord var bleven saa stor, at Brænden  
 ikke sank ved Udgravning i Passagerøret, an-  
 brogtes Luftpumper og der sættes Trykluft paa,  
 hvorefter Røstern af Udgravningsarbejdet foreto-  
 ges i Arbejdskommunet, idet Fylden fjernedes  
 i Sporvæde gennem Luftpumpe. Naar den ønske-  
 de Dybde var naaet udstøbtes Arbejdskommu-  
 net, Luftpumpe og Passagerør fjernedes, og Ud-  
 sprængingen i Mureværket, hvor Passagerøret hoo-  
 de sidde udfyldtes med Beton. Der indtraf  
 flere Uheld under Arbejdets Udførelse. Under  
 en Storm-kontræde sønkedes det Fortøj, hvor-  
 paa Dampmaskinen og Luftpumpen sættes, og  
 da man vistig vilde standse Arbejdet i den  
 Tid, det vilde tage at skaffe en ny Maskine,  
 forsøgte man at fortsætte Sønkningen som ordinær.

delig Brændsøukning; Luftslusen fjernedes og Udgravning med Ekshorsten genoptoges, medens Oprensningen over Arbejdsrummet forre-  
redes for at forøge Vægten. Grundten var imidlertid ikke overset, hvorfor Pillew begynte at holde, (mod Nord) og det lykkes vel, ved at mere stærkere paa søndre Side at fordekket igaw, men saa begynte den at holde mod Syd, og trods alle Anstrængelser valesede Hold-  
ningen mere og mere, saa at Pillew til sidst veltede. Dette vilde naturligvis kunne have været undgaaet, hvis man havde arbejdet med fasttæt Luft, saaledes at man ved Udgravning paa dette Sted kunde have medvirket Pillews Tilbøjelighed til at holde. En ny Pille blev derefter bygget ved Siden af den veltede.

Arbejdet vanskeliggjordes ligeledes ved giftige Luftarter, der udvikledes i den nedre Sjonsbæred. Man maatte flere Gange udbløse Luftten af Arbejdsrummet. Ved en uheldig Lejlighed fremkaldte disse Luftarter en Eksplosion. Man skulde udføre noget Arbejde ved Passageriets indre Ende, og da der til dette Arbejde ikke krævedes Trykluft, udbløstes Luftten af Arbejdsrummet og Passageriet. De giftige Luftarter fra Bunden, som før var blivne uskadeliggjorte ved Luftfornyelsen; styg



under Udblæsningen op i Passagerisret, og da Arbejderne kom ned i Røret med tændt Lys, fremkaldtes en Eksplosion, ved hvilken Folkene blev stærkt forbrændte.

Endelig indtraf der en Ulykke ved Opfølgelsen af et af Passagerisrene. Pillew var sunket til fuld Dybde, og Arbejdsrummet vedtøbt med Beton; men da man vilde opstige Passagerisret, viste det sig, at der maatte være faldet Mørtel eller Murbrokker ned i Mellumrummet mellem Murnerket og Passagerisret, thi dette var ikke til at røkke. Man besluttede saa at lade Rørets nederste Ring blive siddende og forsøge at fædden øvrige Del op, og sætte Folk ned for at løse Forbindelsen mellem Rørets nederste og næstnederste Ring. Men da det viste sig, at der var traugt Vand op gennem den anbragte Beton i Røret, satte man Frykløft paa for at fæddette drevet ud. Arbejderne gik derefter ned og begyndte at løse Forbindelsen. Men da man havde undladt at belaste Passagerisret, slyngedes dette, saa snart Forbindelsen var løsnet, saa højt til Vejrs, at dets Underkant nåede c. 10 m op over Pillens Overkant, og det styrtede derefter ned og slog den ene Side af Pillen i Stykker, saa at Vandet strømmede ind, og to Arbejdere ankom i Pillen, medens en tredje

blev slængt til Vejrs og Landarbejde i Lyngene.

Lov et andet Eksempel paa Fremdring ved Hjælp af Loukabrænd med fortattet Luft skel antales Bygningen af Lyngværket, Røthe Land i Wäsemenningen: Og paa ved dette Arbejde var der mange Vanskeligheder at kompe imod, navnlig knob det med at fæa Houstrukturen paa stabil, at den kunde staa for Forsikringen af Bølgeslag og Strøm. I Landetsked var Strømmen, der skiftede Retning med Ebbe og Flod til nogen Grad, der fik Bærerne til at holde, snart til den ene snart til den anden Side og Holdningen blev stadig større og større, indtil ved en Storm Pilleren veltede.

Der byggedes derefter enny Loukabrænd, og med denne bykkedes Arbejdet. Brændbyggedes af Jern og blev udført i Bronnen; den var 11 m bred, 14 m lang, og til at bygge med 18 m høj; den maatte ikke stikke mere end 6,5 m, da den ellers ikke kunde bringes sammen med gennem Wäsefloden, men paa den anden Side skulde den være tilstodtkelig stabil, horefor den saavel mellem Houstøtterne i Arbejdsrummet, saavel over dets Dole indmaandedes Bolbestjerne, isét 115<sup>te</sup>; og oven paa støbtes 80<sup>te</sup> Beton. Da Loukabrænden herred kom til at stikke for dybt anbragtes der paa hver Side en 3 m bred,

8 m lang og 3 m høj luftfyldt Jernponton, der ved Højer godt fat i tilsvarende Djer i Brøndens Sider og holdt den oppe. Brøndens begynder der efter til "Roths Land" hvor den sammenkøber, ved at man anbrakte to i de enkelte Tidspontoner anbrakte Væstiler, den ene i Brøndens, den anden i Oversiden, og begge indhyses forbundne ved en Stang, saa de kunde arbeide begge samtidigt. Luftens sløjpede ud foroven, medens Vandet strømmede ind forunder. Strømmen bragte straks hele Brøndens, efter at den var sænk til Grund, til at staa og svinge frem og tilbage; dog oversteget Højdningerne ikke 4° og Arbejdsrummet gradvis i Løbet af 4 Dage saa den ene Ende kom ned i Landet. Man gik straks i Gang med at sikre Stabiliteten ved Indstribning af Beton, idet Hæppen forhøjedes efterhånden som Arbejdet skred frem, samtidig med at der ved Hjælp af Søjlekræft arbejdedes med Udgroining i Arbejdsrummet, idet Landet, hvoraf Grundens bestod, bortfjernes ved Udklæmning gennem Rør. Brøndens var forenet forsynet med fire Plattforme, den ene over den anden, og således indrettede, at de blev forskudt op efter; efterhånden som Brøndens sænktes. På den nederste Platform tilberedtes Beton, på den næste fandtes Jernmølle og Luftpumper, på den tredje

var der Opholdsrumme for Arbejdere og Materieloplag, og i øverst stød Kræver til Montering og Ophængning af Materier. Passagenet var 1 m i Diameter, Luftslesse 2,5 m bred og 3 m høj. Efter at Brønden var ført ned til 22 m under Lovvands, udstøbtes Beton i Arbejdsrummet og ovenover dette til 1,8 m under Lovvands, herover opførtes Mærkerk, hvori Fytsættets Magasin findes, og ovenover dette det egentlige Fytsætt i 3 Etager af Jern. (Fig. 401).

3) Fensning ved Frysrotolene. Ved

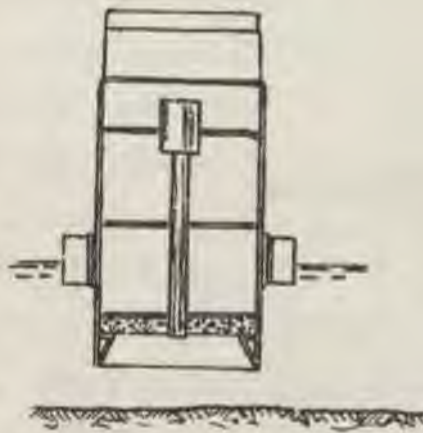


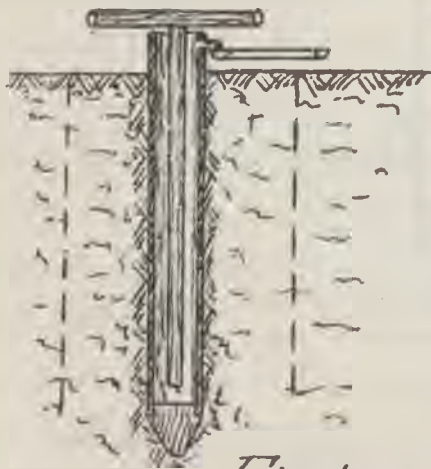
Fig. 401.

Fensning  
på 2 Fib-  
ler, ført  
ned gennem fly-  
dende  
Grund,  
herover  
udstø-  
des brugt-  
et Frys-  
rotolene,  
saaledes

som den er angivet af en tysk Ingeniør Postle. Princippet i denne Rotolene er, at man angiver det Jordvolumen, som skal bortgraves og give

Plads for Pillefundamentet, med en frossen Stok af Jord, tilstrækkelig tyk til, at kunne modstå de Jord- og Vandtryk, der kommer paa Skallens (eller Brøndens) indvendige Side, naar der indløber den nødvendige og tilføjes.

Uden om den Stok, hvor Pillerne skal føres ned, sammensættes en Kæde af Jernrør, 16 à 20 cm i Diameter, og med en vis indbyrdes Afstand a; Afstanden fra Rørene til den Fæste, som skal danne Begrensningen for Udgravningen, gøres ca. 1 m; Rørene er lukkede for enden. Inden i hver af dem anbringes et mindre Rør (f. E. 3 cm i Diameter) omløst for enden. De ydre Rør er foroven lukkede med Tæklær, hvorigennem de indvendige Rør er fæste, og paa Siden forsynede hver med Afløbsrør (Fig. 401 a).



De indre Rør er alle indbyrdes forbundne ved et fra en Fryktpumpe kommende fælles Rør, medens de ydre Rør gennem de omløste Afløbsrør er forbundne med en Naturledning, som føres

Fig. 401 a. her til en Beholder. Ved Hjælp af en Fryktpumpe pumper man ned af Røret et Kloralkaliumopløsning med gennem de in-

dele Rør, og denne strømmen videre op gennem de ydre Rør, - hvor Hastigheden kun maa være ringe; og gennem Afløbsrørene til Returledningen og derfra hen til Beholderene, for der saa ny at afkøles og atter pumpes ned i Løskingerne. Klorcalciumopløsningen afkøles i en Kuldensmaskine ved Hjælp af glyceriske Ammoniak, til dens Temperatur er  $\div 23^{\circ}$  à  $\div 25^{\circ}$  C.; i Rørene hvor de opses er Temperaturen af c.  $\div 18^{\circ}$ . Tykkelsen af den frosne Jordskal, som her ved kan dannes omkring hvert Rør, er for 20 cm vide Rør ca. 0.75 m, saa at hvert Rør frembringer en frossen Cylinder med ca. 1.5 m Diameter. Er t den for den ringformede Bånd midvendige Tykkelse, bliver Afstanden a mellem Rørene bestemt af  $a = \sqrt{1.5^2 - b^2}$ ; den tilladte Tykkelsevirkning for  $F_0$  regnes at være  $40 \text{ kg/cm}^2$ .

Isolønge Arbejdet staar paa ssaavel med Udgravninger som med Opførelsen af Piller, maa Fryseringen stadig vedligeholdes; Temperaturen i selve Båndene ligger i Reglen mellem  $0^{\circ}$  og  $\div 6^{\circ}$ .

### H. Fundering ved Hjælp af Dylkeakstokke.

For at af Vanskeligheden Aarsak kan man opføre et Fundament direkte paa Jorden

og ogsaa foretage Ualdykning ved Hjælp af Dyk-  
kerklokker. En saadan udføres af Jern og be-  
staar af et vandtæt og vent Arbejdsrum  
(Klokken), i hvilket Folkene arbejder; Kam-  
meret er ved et Passageris og Luftsline for-  
bundet med Atmosfæren. I Klokken pum-  
pes der Luft ind, saalange Arbejdsmændene,  
dels for at holde Vandet ude og dels for at for-  
ny Luftem; den overskytende Luft undviges  
under Klokken ved et Rørd og bobler op ved  
Klokken Side. Efterhaanden som Opførel-  
sen af Fundamentet skrider fremad, løftes

Klokken til Vejs.  
(Fig. 402).

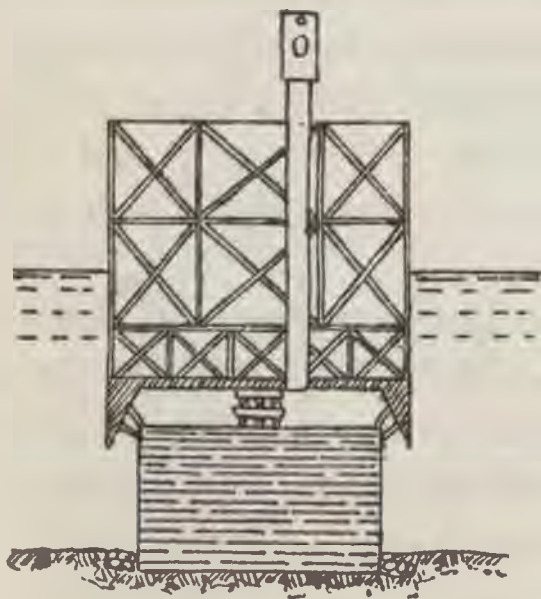


Fig. 402.

nootte saa eller søge op til Overfloden. I  
Slutningen af det 18<sup>de</sup> Aarhundrede begynte

De gamle Færde-  
og Løsningsfærdene  
brugte at tage et an-  
vendt Kor over Ho-  
vedet, naar de dyk-  
kede ned paa Ho-  
bunden; de opbeholdt  
sig da under Vandet,  
indtil den i Karret  
værende Luftmasse  
blev forbrugt, og

man at bygge egentlige Dykkeklodder, hyp-  
 poigt af Træ, belastede foruden med Jern, og  
 da saa store, at een eller et Par Mand kunde  
 finde Plads inde i Klokken. I Slutningen  
 af samme Aarhundrede konstruerede Englan-  
 deren Invention en Dykkeklokke af Støbejern,  
 der var indvendig Bænk, hvor saa Folkene  
 sad, medens Klokken, der hang i Kæder, søn-  
 skedes eller horedes. Når Klokken skulde be-  
 nyttes, løftedes den saa højt op over Vandspjæ-  
 let, at Arbejderne kunne komme ind i den  
 fra en Bødd, og sætte sig paa Bænken, hvorefter  
 den sønktes, idet der samtidig jern-  
 pædes Luft ind i Klokken gennem en Sluge.  
 Da Dykkeklokken skulde løftes op over Van-  
 det, hvor Gang der skulde Folk eller Materie-  
 ler ind i eller ud af den, var det en meget lang-  
 som og kostbar Arbejds metode.

I sidste Halvdel af forrige Aarhundre-  
 de har Dykkeklodde hypogigt fundet Anven-  
 delse, idet de nuante Udværter endogsaa ved  
 at forsyne Klokken med Passagerer og Luftluse.

En Dykkeklokke bygges af Jern, den  
 var enten vare opbyggt ved Kæder til et fast  
 eller svømmende Stillede, eller vare anbragt  
 paa et Fortøj eller selv vare svømmende. I  
 sidste Tilfælde forsynes den over Arbejdsrum-



met med Jærnkopper, og indanfor denne findes omkring Passageriet et eller flere Vandbøllstrem, hvori man, eftersom Klokkeren skal sørkes eller løftes, indleder Vand eller Frykluft.

For at tilvejebringe Stabilitet indtænker man Kæsjerne, dels over Arbejdsrummets Dæk, dels mellem Hæmsellerne.

De Udgrøninger til større Dybde egner Dykkerklokken sig ikke saa godt, særlig hvis Bunden er blød, saa at den ikke kan staa med stejle Vægge. Man maa nemlig agtere Løjs og flytte Klokkeren for hvert Læg, idet man ved at agtere til større Bredde foroven og aftagerne nedfter sørger for at tilvejebringe passende Skruingsanlæg for Udgrøningen. Jærnarbejdet bliver herved meget større, end det er til Fremføring paa samme Dybde med Gavn ved Anvendelse af Særkebrænd med forstøttet Luft, og i visse Jordarter - f. E. Flydsand - vil det saa oftest være umuligt at foretage Udgrøningen ved Dykkerklokke. Hvor det drejer sig om Ud. dybning af et Hæmsassin i hardt Brænd f. E. Klippe, vil man derimod ofte kunne bruge Dykkerklokke.

Om man ved en Fremføring skal anvende Dykkerklokke eller Særkebrænd med Frykluft beror paa om Fordien af Arbejdsrummet er

større eller mindre end Forskellen i Udgifter til Udgrensingsarbejdet ved de to Metoder. Hvor Byggeskiftet skal føres dybt ned vil man derfor i Reglen fortrække Sænkebrænde.

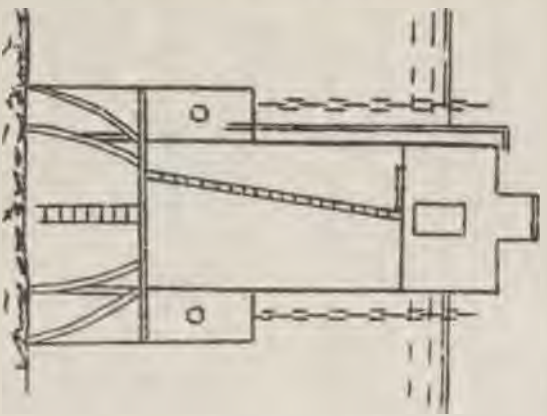
Ved Begyndelsen af Opførelsen af Fundamentet, hviler Dykkerklokken paa Bundens, men efterhvisanden som der mures op indeni i Arbejdsrummet, skal Klokkens hoved, hvilket sker enten ved Hjælp af Skræver, hvori Ophevningskoderne hænge, eller, for de sømmende Dykkerklokker, ved at lade trykluft ind i Vandhøllstrummene. Dog maa Dykkerklokken ikke sømmes frit, da den saa kunde svinge for Vind og Strøm, og man maa derfor, efter at den er løftet, lade Vand ind i Vandhøllstrummene og lade Klokkens væde til Forholdene passende stor Vægt hvile paa Førmureopkudsninger eller Dæmkræfter, anbragte paa det færdige Mureværk.

Ved Klippesprængningen i Plinens mellem Gær og Binger var Dykkerklokken anbragt i en Brønd i et Fortøj, og Belastningen af Klokkens værfæstes ved, at den ved Hjælp af Koder blev trykket ned mod Bundens, hvorved en Del af Fortøjets Vægt kom til at hvile paa Klokkens.

Den første Fundering ved Hjælp af

Cyklusen blev ikke nedfærdet i Høbenhavn i Aarene 1868 - 69 ved Bygningen af Høllerpøllebræns for den gamle Højipøllebræns. Som Mr. Henningsen bestod af to rindende cylindriske Røller, 5 m i Diameter og fandtes paa en opvindelig Vandpæle paa 7.85 m. To Løstanker blev færdige 2.5 m dybere, og det overliggende Lag bestod af Lø og Sand.

Cyklusen blev nu opbygget i et Stillesaal ved Høden og Skæver. Løen arbejdsrummet færdes i den nye Passageret et Vandløstank og herover fast Bølløst, der færdes to trykafledninger, en til Arbejdsrummet og en til Vandløstankrummet. Løst og Sandet græves op og transporteres i



spænde gennem Passageret. Efter et Vandskærm Overløbs anordning, be- gyndt man at opføre Træ- løv, og efterhaanden som Opførelsen af Skærmfærd skred frem, bestodes Høll- bræns (Fig. 403).

Et andet Skærmfærd er Opførelsen af en Skærm i Gæms, der byggedes paa en Grund, som var uigenkænt bygning for Høll. Cyklusen blev nu

Fig. 403.

38 m lang og 32 m bred; den havde foruden et 2 m højt Arbejdsrum, hvis Vægge var afstivede ved Klau-sol-ler, imellem hvilke der var indmuret Røjern i Co-mantrumontel; ligesom fast Ballast sætttes over Arbejdsrummets Dæk. Over Arbejdsrummet var et 3,2 m højt Vandballortrum og over dette 4 Rum R, begrænset af Vægge af Jernplade. Det mellemste Rum R indsluttede Rum A (Fig. 404) stød ved Rørledninger i Forbindelse med det ydre Vand; ogsaa Rumene R var i Forbindelse med det ydre Vand, men Forbindelsen kunde afbrydes ved Hjælp af Ventiler; ligeledes var Rumene R indbrydes forbundne ved Ledninger med Hæser, hvorved man kunde hindre, at en lille Høustring af Kløkkew bragte omtrent alt Vandet over i den ene Side, og dermed afværge Fare for en større Høustring af Kløkkew. Overover Rum-ene R og A sætttes et Gulv til Materisler, Be-toublønding m.m. Luftsluse og Passagerer var anbragte ved Siden af de midterste Rum R. Der sætttes ialt 6 Passagerer (P) med tilhø-renende Sluser for Folkene, og 6 Passagerer M for Materisler samt 8 Luftledninger L. Ballast- rummene var tilgængelige gennem et særligt Pas-sagerer. Naar Dykkersklokken ikke benytteses lod den i Havnen, sømmende med Arbejds- rummet fyldt med Vand, medens Vandbal-

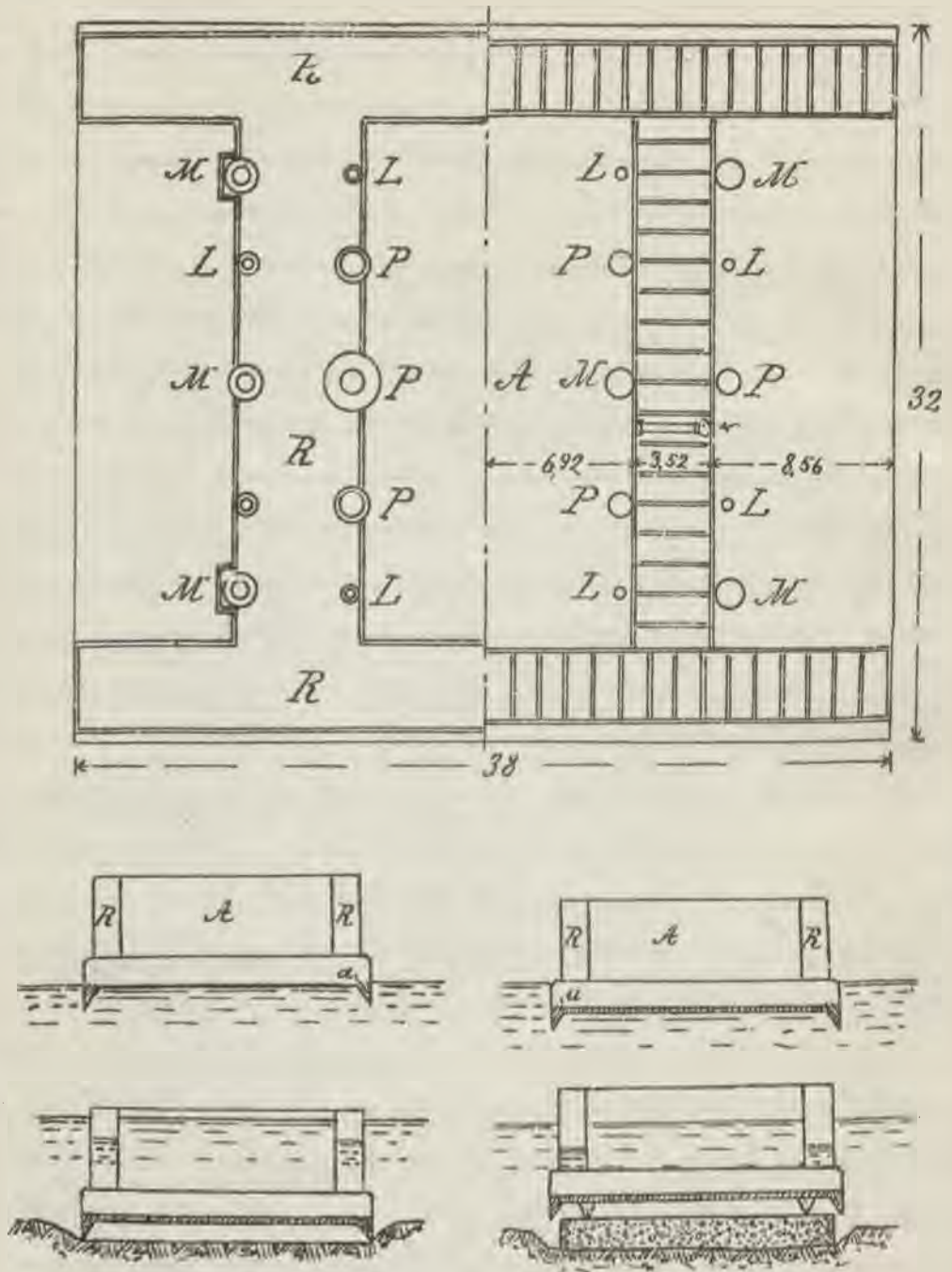


Fig. 404.

Lastrummet, hvis Loft l<sup>o</sup>a 0,1 m over Vandspejlet  
 var fyldt med Luft. Skulde Klokkeren sænkes,  
 anbragtes først 285<sup>te</sup> Ballast i Vandballast-  
 rummet overfor Arbejdsrummets Dæk, hvor-  
 ved den sunk 0,5 m., d. v. s. saa dybt at Vandbol-  
 lastrummets Overflode kom til at ligge 0,4 m  
 under Vandspejlet; Rummene R var tomme,  
 medens der i det midterste Rum A stod Vand  
 i Højde med Vandet udenfor; samtidig lode-  
 des den Luft under et Tryk af 3 m Vandstjle  
 ind i Arbejdsrummet, og i denne Tilstand sug-  
 seredes Dylkerklokken, med Skant liggende  
 $2 + 3,2 + 0,4 = 5,6$  m under Vandspejlet hen til det  
 Sted, hvor den skulde sænkes; dere forstøjedes  
 og sænktes ved at aabne Forbindelsen mellem  
 det ydre Vand og Rummene R, og disses Stærkel-  
 se var saaledes apposeret, at der for hver Meter,  
 Dylkerklokken sunk, skulde indledes 1 m Vand  
 i den, saaledes at Klokkeren holdtes sammen-  
 de i en vis Dybde, saa snart Forbindelsen til  
 Rummene R lukkedes, og saaledes at Vand-  
 standen i disse stadig var 0,4 m under Vand-  
 standen udenfor. Skulde Klokkeren løftes, væn-  
 te man med Pumpe udtage 1 m Vand af Rum-  
 mene R. Efter at være sænket til den in-  
 skede Dybde, vil Klokkeren stige til Vajrs igen,  
 naar man presser Vandet helt ud af Arbejds-

rummet; for at hindre dette, maatte der sandtildig  
ledes Vand ind i Vandballustrømmet eller søthens  
bortledes Frykløft fra dette; hvorefter Vandet træng-  
te ind gennem Rørene c. Næst Vandballustrøm-  
met blev helt fyldt med Vand fik Klokken c.  
Overvoget, svævede til et Vandvolumen, der er  $3,2 -$   
 $2 = 1,2$  m højt og  $58\text{ m} \times 32\text{ m}$  i vandret Areal, hvil-  
ket omtrent svarer til 125 t. Løstes Frykløft  
ind i Vandballustrømmet, stiger Dykkerklokken.

Ved Airvendelse af Dykkerklokke kan  
man godt udføre et Bygwerk, hvis vandrette Grund-  
flade er større end Arbejdsrummets, idet Klok-  
ken efterhånden flyttes til Side. Man gør  
frem paa følgende Maade: Dykkerklokken søn-  
kes, til dens Høit rører ved Bundens, og man  
udstiber Botenloget 1 (Fig. 405), hvorefter den

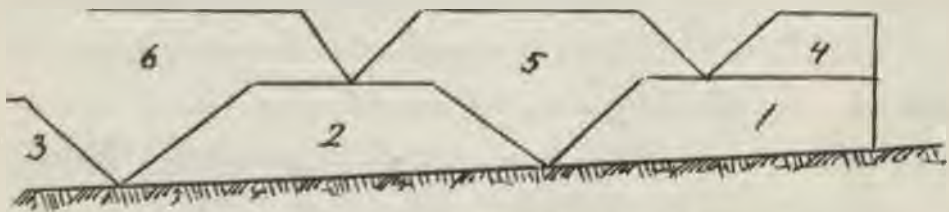


Fig. 405.

løftes  
og flyt-  
tes til  
Sideen,  
og at  
nytt Lag  
(2) stø-  
bes o.s.v.

Derefter flyttes Klokken tilbage, og man stiber  
ny Lag oven paa de først fremstillede, herved  
bliver Mellemrummene mellem de først udførte

Lag udstøbte i Vand, og man så, for at de i Vand udstøbte Betonmængder ikke skul blive for store, udføre Fundamentet i tynde Lag.

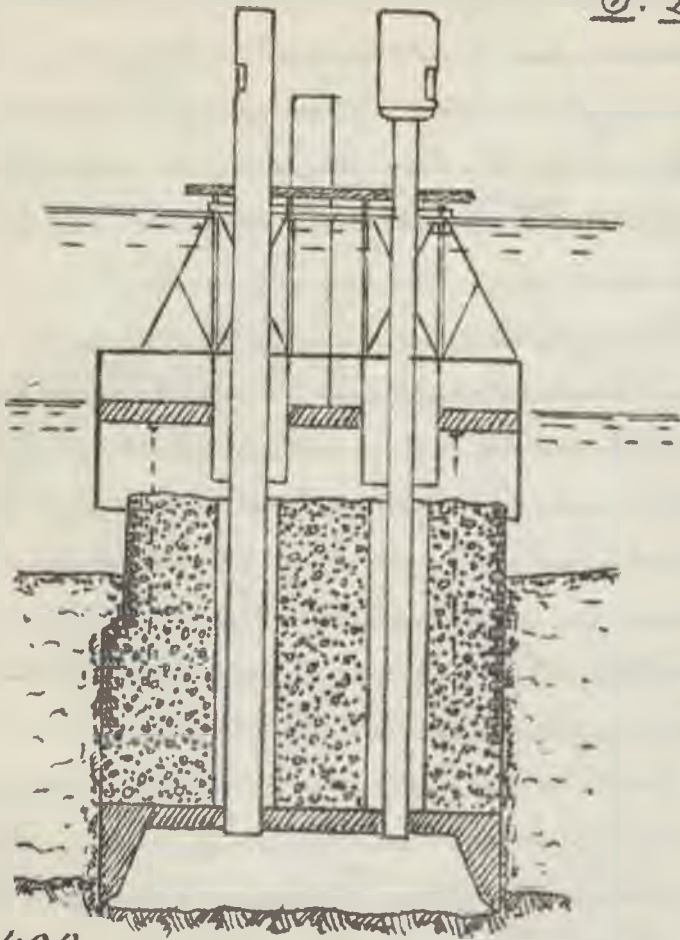
Skul Fundamentet udføres af Murværk, kan denne Fremgangsmaade ikke benyttes, da man ikke kan være under Vand. Man kan fremstille fortløbende Mure (Højmurfundamenter) ved først at udføre Murværket som adskilte, aftrappede Piller; derefter flyttes Dylmerklokken op, saa den hviler paa to af de opmurede Piller, og paa hver Side af de to Piller anbringes der da en Trøfløge, støttede mod Arbejdsrummets Sider ved Stivere, og man får herved dannet en Slags Søjgestøtning, indenfor hvilken Vandet kan pumpes ud, saa at man kan være under at være generet af Vand.

Ved Bygningen af en Højmur i Bordeaux anvendtes en Kombination af Loubrind med Trøfløft og Dylmerklokke. Paa det Sted, hvor Højmuren skulde bygges, var Vanddybden ved Ebbe 4,5 m, Flødsdybden 4,5 m; Grunden bestod indtil 13 m under Løvsiden af Slam, derunder af fast Ler. Højmuren byggedes af fritstaaende Piller  $4 \times 9,5$  m i vandret Luit og staaende med en Afstand af 16 m fra Midte til Midte; over Højvandslinien forbandtes Pillerne, to og to med Hølbænger, oven paa hvilke



den øverste Mur opførtes; imellem Pilleene dræmede en Stærkesugning Indføtrning for Fyldesøen bag Murene. De enkelte Piller førtes ned til den første Løbende og byggedes som en Loukebrænd med fasttøtt Luft; Arbejdsrummet var  $5 \times 10.5$  m.

I Stedet for som sædvanlig at udføre det over Arbejdsrummets Døe runde Mureværk indbefandt en Kroppe (eller Løbe Mureværket selv såsom Kroppe), som da måtte søge op over Vandspejlet, valgte man, på Grund af de Uvædskeligheder, som det stærkt varierende Vandspejl medførte, at udføre dette Mureværk i en Dykkerklokke, som sank ned over Loukebrændens. Dykkerklokken havde et Arbejdsrum på  $5.5 \times 11.25$  m. (Fig. 406). Loukebrændens Arbejdsrum var forsynet med to Passagerer, 1 m i Diameter. Dykkerklokken havde foruden et Passagerer for Personer og et for Materialer tillige to korte Rør, hver 2 m vidt, som ansluttede Passagererne til det under Arbejdsrum og tjente til Forbindelse mellem de to Arbejdsrum. Dykkerklokken var forankret ved Hoder til Loukebrændens.

F. Dykkerarbejde.

Ved mange  
Arbejder  
af mindre  
Udstrek-  
ning Af-  
skoring  
af enkelte  
Tøle, Be-  
ring af  
Huller,  
Regulering  
af Bund-  
lag, Optag-  
ning af  
Sten, Ef-  
tersyn af  
udført Ar-

Fig. 406.

bejde m.m. - Løsttes Dykker. Da Dykkerar-  
bejde endyt, bruges det ikke ved store Arbejder.  
Dykkeren arbejder i kortere Tid ad Gangen ved  
en Arbejder i en Dykkerklokke eller Loukkobuds  
ArbejdsKammer paa samme Vanddybde, hvilket  
skyltes den ubekrømme Drog, som vanskeliggør  
Berøgelserne meget.

Dykkerdrogten er en vandtet Drog,  
der er saaledes indrettet, at der kan tilføres Dyk-

Konem den nødvendige Luft til Fuldbrænding, men  
 han spænder sig ned i Vandet. Dragten består  
 af et dobbelt Lag Lærred med Gummisindlag;  
 Strømper, Bøvlæster og Strøjer gaar ind i det,  
 saaledes at hele Kroppen dækkes, med Uelst-  
 gelse af Hønderne, der ellers vare fri, for at  
 Dykkeren kan arbejdes; Dragten slutter der-  
 for tæt om Hønderne med Gummibånd.  
 Over Hovedet har Dykkeren en Høberhjelm,  
 forsynet med en, to eller fire Ruder, den mid-  
 terste er til at lukke op, saa at Dykkeren, naar  
 han kommer op af Vandet, kan trække Vej-  
 ret direkte fra Luften og tale med de Folk, der  
 lober Arbejdet, uden at tage Hjelmen af (Fig.



Fig. 407.

407). Naar der findes  
 flere Ruder i Hjel-  
 men behøver Dyk-  
 kerer ikke at dreje  
 hele sin Krop for at  
 se til Siden, men  
 han kan dreje Ho-  
 vedet ind i Hjelmen  
 Luften føres til  
 Hjelmen gennem en  
 Gummislange. Ved

sinnes Fuldbrænding i Hjelmen er anbragt en  
 Fjedermerstil, der åbnes indad, saaledes at Luf-

ten i Hjulmen holdes tilbage, hvis Slangen skulde brydes. Til Dragten hører desuden et Par Sko med Blysooler samt Bryst og Rygssooler af Bly, alt for at holde Dykkeren nede i Vandet.

Ved den ældre Konstruktion var Hjulmen foruden forsynet med et Slag, og med under det en drag den overfløedige Luft. Ved den nyere Konstruktion befastes Dragten til en Ring som Dykkeren bærer paa Skulderen, og til denne Ring fastskrues Hjalmens. Den overfløedige Luft gaar da først gennem en Udstrømningsventil, som skruer nedad.

Til at vedligeholde Aandedøttet behøves 5-8 Liter Luft pr. Minut, men da den aandedøde Luft blandes med den tilførte, maa man pumpe mere, ca. 20 liter Luft pr. Minut, ind i Hjulmen. Luften tilføres fra en Luftpumpe, der i Reglen anbringes i en Bødd og drives med Håndkraft. I Bødden maa være 3 Mund, de to pumpermundens den tredje giver og modtager Signaler fra Dykkeren. Luftpumpen er dobbeltvirkende og hyppigst indrettet saaledes, at Stempelene staa stille medens Cylindren bevæges op og ned, isat de er sykkende ved to Hæmtpaper, forsatte 120° for hinanden, eller bevæges ved en dobbeltarmet Vippe. Dykkeren har om Livet bundet en

Lineer, i hvilken den ene Mand i Baaden holder, samtidig med at han fører af paa den i Baaden spåkræftede Luftslange. Ved Fisk i Linnen kan Dykkeren signalisere til Manden i Baaden og dermed være i Rapport til ham og omvendt. Luftboblerne, der stiger op fra Dykkeren, viser hvor han er.

I Stedet for at anvende Lineer til Signalisering, kan man forsyne Hjelmen med Telefon, således at Dykkeren til en hver Tid kan give og modtage Meddelelser fra Manden i Baaden.

Når Dykkeren skal ned, gør han med ad en Robstige, der hænger ud over Liden af Baaden. Stigens nederste Trin maa være betyngtet, for at Stigens kan holde sig fast, ved at de nederste Trin bliver liggende paa Bunden. Løsnest Dykkeren har fast Hjelmen paa, og Runden er lukket, sættes Sumpen i Gang, og jo dybere han kommer ned, des stærkere maa den pumpes og Trykket inde i Hjelmen maa være lidt større end det Tryk, der vover til den Dybeste under Vandspjalt, hvori Dykkeren befinder sig. Dog maa man sørge for, at der ikke pumpes for stærkt, da Trykket dermed bliver større end nødvendigt, isét Trykket i Hjelmen maa være saa meget større end udenfor,

som svarer til den Frykthøjde, der medgæer til at føre Luften gennem Ventilen; jo større Luftmængde, der skal passere, des større bliver Overtrykket.

For at Frykktet kan blive reguleret, har man anvendt et saakaldet Forsyster. Et saadant består af to Beholdere, en større R og en mindre B (Fig. 408). R staar ved en Gummislange G i Forbindelse med Luftpumpen, medens det fra B udgaaende Rør F fører til Dylkerens Mund.

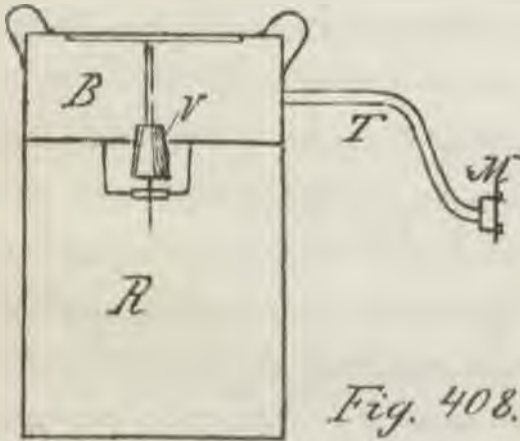


Fig. 408.

R og B udføres af Høstpløse, og er forbundet med hinanden gennem Fordelingsventilen V, til hvilken der er befestet en Stang, som øverst er forbundet med en gennembrudt Zinkpløse, indelukket mellem to Motrl- og to Kautschukrør. Disse Pløse danner desuden et lidt bevegeligt Loft i Beholderen B. Saalange Lufttrykket i B holder Ligeagt med Frykktet fra Vandet udenfor, er Ventilen lukket; opstaa der derimod en Luftforstyrrelse i B, daasat Dylkeren gennem Røret F søger noget Luft ind (trækker Vejret), trykker

Vandet ude fra Houdschubtsjolsdam medad, og Luft gaar ind i B fra Beholderen R. Skulde der ske Brud paa Filledringslangen fra Pumpen, vil der i Forrystret altid vere saa meget Luft, at Dykkeren kan faa Fisd til at roe op i Badden. Undertiden har man brugt belt at umloose Dykkerdragten, og kun benyttet et Forrystee med tilhørende Slange og Mundstykke.

Paa større Vanddybder er der mørkt, og Dykkeren maa for at kunne se have kunstig Lys; man bruger at anbringe en elektrisk Glødelampe oven paa Hjelmen.

Dykkerens Bevægelsesfrihed er naturligtvis begrænset, ved at han stadig skal vere i Forbindelse med Badden gennem Luftslangen. Af Simmses Bremen & Co. i Kiel er konstrueret et Dykkerapparat, hvorved denne Forbindelse undværes. Heri ses et Staalbeholder sammensættes ca. 430 liter Luft til et Tryk paa 20 à 30 Atm. Fra denne Beholder føres Luftten gennem en Produktionsventil til et Forrystee og derfra til Dykkeren. Dykkerdragten er dobbelt, saa at der kan ledes Luft ind mellem dens to Læg. Dykkeren kan med dette Apparat opholde sig usafhængig af andre i Vandet i saa lang Tid, som Luftten strækker til; ønsker han at

stige op, indvolder han trykluft mellem Dragters to Løg, hvorved hans Volumen vokser, og han stiger til Vajrs. På større Vanddybder end 25-30 m kan en Dykker ikke arbejde, da Lufttrykket ellers bliver for stort.

Amerikaneren Fasker har konstrueret et Apparat, hvorved man kan gå ned til så at sige ubegrænset Dybder, idet Dykkeren omgives helt med en Ræstning i Lighed med de gamle Hammister, og uden for denne trækkes en vandtæt Dragt, med Hjulm. Ræstningen må være så stærk, at den kan modstå Vandtrykket, og Dykkeren arbejder da under Atmosfærens Tryk, idet der til Hjulmen føres to Slanger, en til Tilførsning og en til Bortledning af Luften, den ene indem i den anden. Denne Dragt kan dog væsentligst bruges, naar noget skal efterses, ikke naar et Arbejde skal udføres, da Dykkerens Hønder jo ogsaa er omgivet af et Vandrum, og Bevægelsen i dette er meget besværlig.

Et lignende Princip er benyttet ved Dykkerhuglauer. Det er en hul Kugle, hvori Folk kan opholde sig under Atmosfærens Tryk, idet Huglauer forbindes med to Rørledninger. I Huglauer indløst Glasskiver, og gennem Stoppebøsser kan der føres forskelligt Værktøj ud, saasom, Sæve, Bøve, Søjler o. l. e., hvorved noget Arbejde kan udføres.