

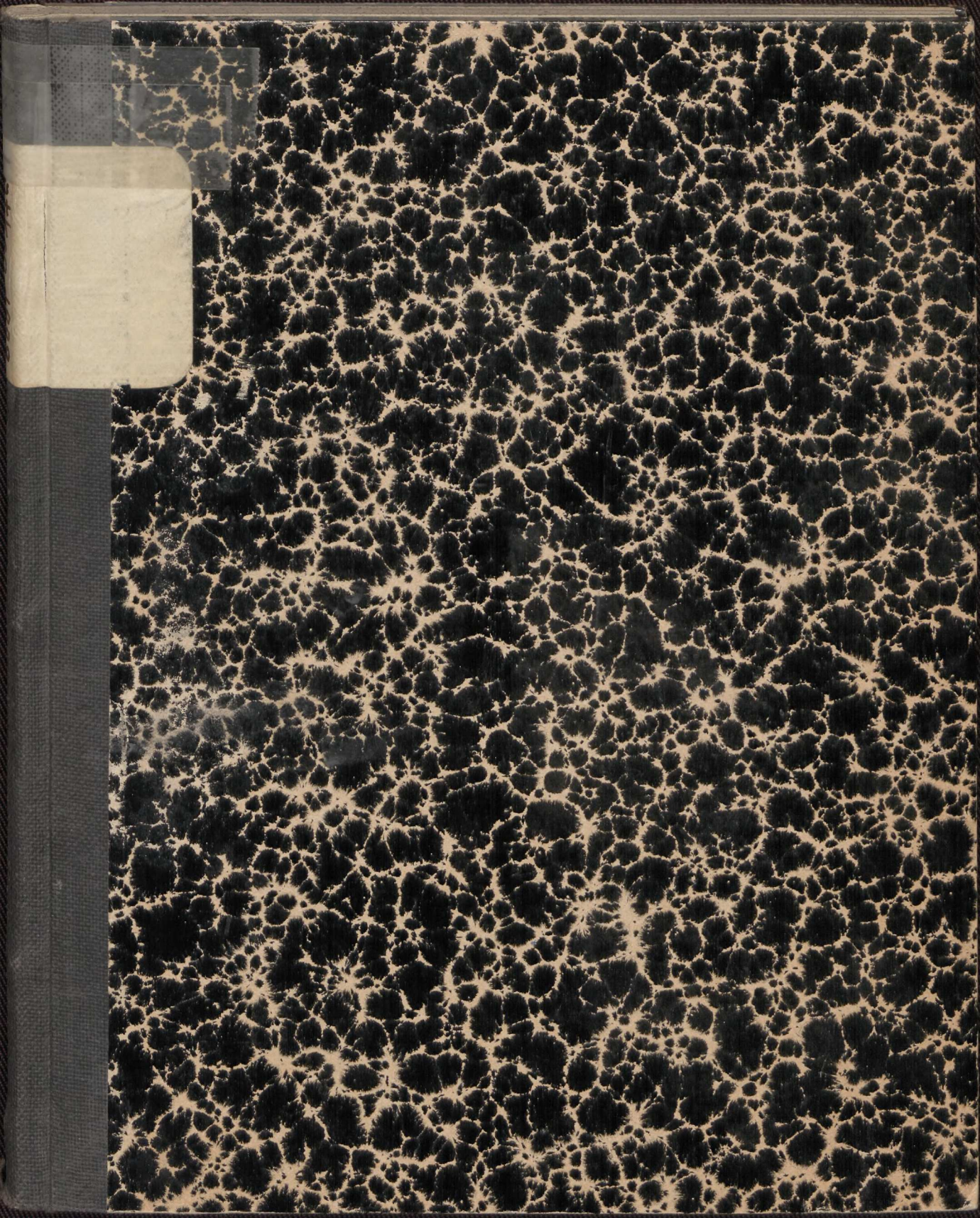
Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



624.15
ge.

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

[Lütken, A]

Noter til Fundering,

(Prof. Holmberg's Vej- og Vandbygning 1836. 1 Del.)

efter

Prof. Lütken's Forelesninger

samlede af

N. Christiani og L. Lündbye.

1898.

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

Trykt hos Chr. J. Tauber & Søn, Kjøbenhavn.

DANMARKS X
13 SEP 1944
TEKNISKE BIBLIOTEK

2741

I Indholdsfortegnelse.

Kap. I Indledning.	Side.
§ 1. Funderingens Formaal	1
§ 2. Byggegründens Beskaffenhed	1-2
§ 3. Midler til Undersøgelse af Gründens Beskaffenhed	2-7
§ 4. Byggegründers Borevne	7-10
§ 5. Oversigt over Funderingsmetoderne	10-11

Kap. II Fundering i forlagt Grube.	
§ 1. Forsk. alm. Fundamentkonstruktioner for mindre Bygninger paa fast Grund	12-13
§ 2. Fundering paa Sandlag	13
§ 3. Fundering paa Flyngværk	13
§ 4. Tilberedning af Beton og Udstøbning i Løften	14-15
§ 5. Fundering paa lavt Paleværk	15-16
§ 6. Bestemmelse af Pales Dimensioner og Borevne	17-24

Kap. III Paleramning.	
§ 1. Pales Tildannelse	25
§ 2. Redskaber til Pales Ramning	25-28
§ 3. Ramning af Spærrevægge	28
§ 4. Opbrækning af Pale	28
§ 5. Vedskytling af Pale i rent Sand	28-29
§ 6. Jernpale	29-31

Kap. IV Byggegrubens Tilvejebringelse.	
§ 1. Gruben ligger tør	31
§ 2. Gruben er dækket af Vand	31-32
§ 3. Vandløsningen	32-34

Kap. V. Fundering paa højt Paleværk.	
§ 1. Paleværkets Konstruktion	35-37

§ 2. Afkøring af Pale under Vand.	37.
---	-----

Kap. VI Fundering paa Sænkekasser.

§ 1. Den sædv. Ordning af Kasserne og Hvilefladernes Tildannelse.	37-38
§ 2. Sænkekasser med Bæind og Fider af Tømmer.	39
§ 3. Sænkekasser med Tømmerbæind og murede Fider.	39

Kap. VII Fundering paa Beton udstøbt under Vand.

§ 1. Udstøbning under Vand.	40
§ 2. Fyldelsen af Betonlaget	40-42.
§ 3. Indfæringernes Konstruktion	42-43.

Kap. VIII Sænkebrønde.

§ 1. Alm. Bemærkninger	44
§ 2. Sænkebrøndes Konstruktion	44-46
§ 3. Sænkeningens Udførelse	47
§ 4. Opmindringsredskaber	47-48.

Kap. IX Pneumatisk Fundering.

§ 1. Almindelige Bemærkninger	49
§ 2. Konstruktion af Cylindren og Arbejdsrummet.	49-51
§ 3. Indretning af Løftkammer og Transport af Lødt.	51-55
§ 4. Løftpumperne	55
§ 5. Belysninger	55-56
§ 6. Sænkeninger	56.
§ 7. Sænke dybden	57

Kap. X Dykkerapparater.

§ 1. Dykkerdragter	57
§ 2. Dykkerblokker	57

Kap. XI Trykningsmetoden.	57-58.
-----------------------------------	--------

Fundering.

Kap. 1. Indledning.

§1. Funderingens Formaal. (Se Bogen N^o 71.) Naar der her og i det følgende henvises til Bogen, da menes herved Holmbergs Lære, bog i Fundering. Side 111.

Ved Beboelses- eller lignende Huse kan en ringe Sænkning af Grunden nok Aaales, naar den sker nogenlunde regelmæssigt; som Ex. herpaa kan nævnes Spiritfabrikken ved Aalborg; den holder kundesigt ud mod Fjorden.

Ved en Bro lider Overliggende ikke meget ved en Sænkning af en af Tillerne, naar de da ikke ere absolut fast forbundne med hinanden, i hvilket Tilfælde ingen Sænkning maa finde Sted. Sænkning maa aldeles ikke finde Sted ved Hvalvinger eller Brobuer. Konstruktionsformerne af Fundamentet ere temmelig begrænsede.

§2. Byggegrundens Beskaffenhed. (Se Bogen N^o 78-83 incl.) Side 122-30

Man skelner mellem 3 forskellige Slags Byggegrunde nemlig god, middelgod og daarlig Byggegrund. Til god Byggegrund hører: Fast Klippe, Græs- og Sandlag af tilstrækkelig Mægtighed samt tørt Ler. Til middelgod Byggegrund hører: Fugtigt Ler og sandblandet Ler. Til daarlig Byggegrund høre: Muddjord, Førejord, Dynd og Slik samt alle kunstige Sammenblandinger af Sand og Ler. Grunden maa være beskyttet mod Vejrlig, Vand, og Frost. -

§ Fast Klippe. Hvis Klippelaget ligger ovenpaa bløde Jordarter, maa dets Mægtighed være c. 10'. Man har Ex. paa, at Gledninger i lagdette Bjergarter ere opstaede, skøndt Lagenes Hældning kun har været c. 4°. De farligste af alle Bjergarter ere de Saltværker, hvor Vandet udskyller Saltet, fordi man her ikke ved, i hvilke Retninger Udtrækningen foregaar. I visse Egne med varme Kilder ere Kalkstensklippe, per meget farlige, fordi Kalksten let opløses og udskyldes af det varme Vand.

b) Græs. Rent, groft, løst Græs, aflejret af Vand er god Byggegrund, naar Mægtigheden er 10'. Hvis de underliggende Lag have god Bæreevne, kan Mægtigheden af Græslaget være betydelig mindre. Græs, dannet ved Forvitring i Luften afgiver daarlig Byggegrund.

c) Sand, som er bundfaldet i Vand og hvis Mægtighed er 10', er god Byggegrund, forsaavidt man kan beskytte det mod senere Forstyrrelser. Bundfaldet Sand fylder mindst, er altsaa det fæsteste. Ført Sand kan let komprimeres, naar det vandes og tromles og saaledes komme til at afgive god Byggegrund. —

d) Ler. Rent Ler vil, naar det har den naturlige Fugtighed og en Mægtighed af 12-14' afgive god Byggegrund.

e) Ler- og Sandblandinger. En Blandingen fugtig, er den daarligere som Byggegrund jo mere Sand den indeholder; Sandet bliver nemlig smørt af det fugtige Ler og kan da let glide. Komprimering af Grunden kan anvendes. — Oftere sker det, at Huse skulle bygges paa Lick; men da denne er yderst slet Byggegrund, køres der Jord ind paa den og derved komprimeres den forholdsvis hurtigt til et fast Lag (Se Bogen N^o 83 Exp. Venedig, Bremen).

Ligge mindre Lag af Sand og Græs ovenpaa Ler maa Lagene bortgraves og Fundamentet lægges i Leret.

f) Muld- og Torvejord er næsten altid ubrugelig som Byggegrund uden Forbedring. Udgravning og afboring af et Sandlag under Fundamentet kan anvendes. Bygningens Vægt vil da virke til at komprimere Grunden.

§ 3. Midler til Undersøgelse af Grundens Beskaffenhed.

(Se Bogen N^o 3-15) Geologiske Undersøgelser, som Staten foretager, give ofte gavnlige Oplysninger om Lagenes Beskaffenhed, Aflejning og Hældning. — Londenstage (Se Bogen N^o 75, nederst Pag. 118).

Drejebor. a) Ortho Haandbor (Fig. 1). b) Tallerkenbort (Fig. 2.) består af en Stang med en cirkulær Skive, skåret op efter en Radius og

opdrævet en Vinkel. Diametren af Skiven er 4"-6", Stangens Længde er 12 Fod. Man har forbedret det noget ved at skære Skiven op efter to Radier og lade Stangen ende med en konisk Spids, forsynet med stejlt Gerind (Se Fig. 3).

Fig. 1.

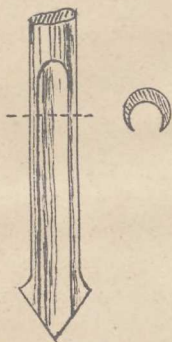


Fig. 2.

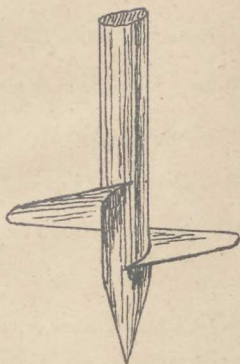
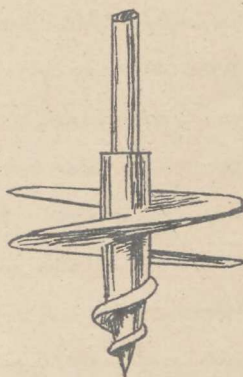


Fig. 3.



Cylinderboret ligner et almindeligt Fallerkenbor, men er omgivet af en cylindrisk Kappe, der slutter om den nederste Del af Borestangen og er lukket foroven. En forden sig, er der dannet en Glidse i Siden af Cylinderborets Kappe, som Fig. 4 viser.

Fig. 4.



Et Bor med Fallerken bruges kun i blød Grund. Ickebor. (Se Bogen N^o 7).

Prekkelboret ses af Fig. 5. Det bruges mest i Amerika. Diametren er c. 2".

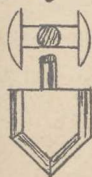
Fig. 5.



Drejventilbor (Se Bogen N^o 7).

Stødbor. Mejselboret. (Se Bogen N^o 8)
Dimensionerne af Mejslen er 3"-24".

Fig. 6.



En anden Form af Mejslen ses af Fig. 6.
Stødventilboret.
(Se Bogen N^o 8.)

Landpumpen bruges til at optage Borene af dybe Huller (Fig 7).
 Man sænker Pumpen ned i Borehullet og lader Hump
 let gaa ned (kendeligt Spillerum). Høves Humpet
 hurtigt op, vil Cyindren fyldes med Vand, hvori
 Borenelet er opalemmet. Ventilen lukker sig, naar
 Boret hejses op.

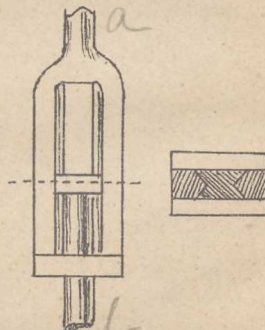
Fig. 7



Borestænger. (Se Bogen N^o 10) For at der ikke
 skal beskadiges noget ved de stærke Slød som
 Skoldboringen medfører, naar Boret slaar mod Bunden af Bo-
 rehullet er Borestængen delt i to Dele en Overstang a og en Un-
 derstang b, som ere forbundne med en Gaffelglider (Se Fig 8).
 Der kommer altsaa 2 Slød, et naar Mejs-

Fig. 8.

len støder mod Bunden og et, naar
 Hovedet P støder mod Gafflen, og dette
 sidste Slød tjener til at slaas Mejslen løs.
 Ophængningsredskabet. (Se Bogen N^o 11).



Apparater til Optagelse af en kabt Borestang.
 Naar et Stk. af Borestængen er kabt i Borehul-
 let er det i Reglen meget vanskeligt at fan-
 det op igen. Man har forskellige Apparater som skal søge at
 gribe fat om den kabte Borestang og holde den fast, naens-
 den trækkes op. Fig. 9 viser en Trefork som bliver slaact med
 over Stængen. Fig. 10 er forsynet med en Møttrik. Fig. 11 viser
 det bedste Apparat, som har excentriske forstærkede Plainer.

Fig. 9.

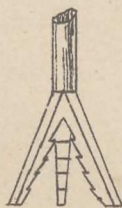


Fig. 10.



Fig. 11.



Torboiring. (Se Bogen N^o 13 14). Metoden er først kommen hertil for et Par Aar siden; den er anvendt til Boring ved Odense og paa Fedeniksberg. Hele Apparatet, der bestaar af Mejall, Saks og Torholder, vejer 2500 lb, hvoraf Mejallen alene vejer de $\frac{2}{3}$.

Torvet bestaar af Manillahamp, der er den bedste og mest elskelike; i Ligevægtsstillingen hanger Mejallen nemlig c. 2" over Borehüllets Bænd; naar Mejallen falder efter Gøftningen vil Torvet strække sig saa meget at den naar Hüllets Bænd; ved den der paa følgende Sammentrækning af Torvet løsnes Mejallen fra Bænden. Man kan bore meget hurtigt paa denne Maade. Ved Odense borede man 3' i 10 Timer gennem Mergel, Ler og Kalksten. Gen- nem ren Flint borede der 1' i 10 Timer.

I Amerika borede man ved at arbejde Dag og Nat 2000' i 20 Dage. Borehüllets Diameter var 6"-8".

Ved Boring i blødt Jord maa man for det meste anvende Foringsrør

Skylleboring. (Se Bogen N^o 14) Mejallens Form ses af Fig. 12. Foringsrøret har foroven en paaskruet Klob til Beskyttelse under Ramningen. For neden er det forsynet med en Haabring (Fig. 13). Foringsrøret sammensættes af kortere Rør som samles ved Hülsmuffer (Fig. 14). Til Fastholdning af Foringsrøret under Paaskruingen af Hülsmufferne anvendes en Røtang som ses i Fig. 15.

Fig. 12.



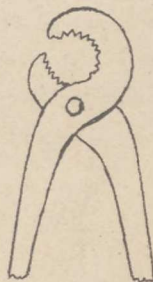
Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.

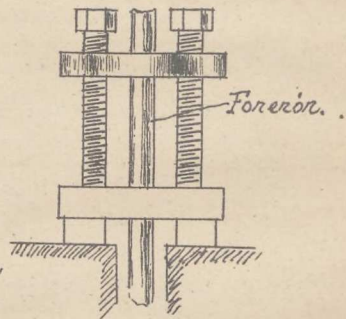


Id Sprængning af Sten som Føringrøret eller Boret ikke kan brønde igennem anvendes Dynamitpatroner, som hejses ned og antændes ved en elektrisk Strøm. Føringrøret maa være c. 3' fra Sprængningsstedet for ikke at blive beskadiget. Naar Borchülllets Diameter er 5"-6" maa Føringrørene være støbte Jernrør. Trykpatronens Ventiler maa være saa simple som muligt, naar den arbejder med snarset Vand. Kommer man til vandførende Lag under Boringen maa Føringrøret føies ned under Mejslen, da Borealet ellers forsvinder med det vandførende Lags Vand.

Til Hævning af Foringsrøret anvendes Drukraft. Apparatet ses af Fig. 16. Skider man under Boringen saa Flydesand maa Boringen ikke afbrydes, idet Sandet saa vilde skyde sammen om Borestangen og holde den fast. Borevandet opsamles og bündfældes. Ler giver en Farvning af Vandet, Sand og Græs bündfældes hurtigt, hvis derfor den under, søgte Jord kun bestaar af Sand og Græs vil den ovenstaaende Vædske snart klare sig; er derne derimod for, vet har man med sandblandet Ler at gøre. Vidt farver Vandet hvidt, Jordejord sort. Iugaende Aflejringens Fasthed har man kun at slutte fra den Tid Boringen ligger.

Gången i Udførelsen af en Skylleboring ses af vedføjede Borejournal
der omhyggeligt maa udfyldes under Arbejdet af Formanden.

Fig. 16.



Hed.... Højde over daglig Vandstand.... Diameter af Borskullet...

Maaned og Dato	Klækkeret	Vandtan- ken i Boerhullet inder Overfladen	Vandets Udsøende Farve og Klæthed	Boe,, hullet Dybde inder Overfladen	Lagene sandsyn- lige Berk af,, færded.	Troen af- Boerne, let med Dybdean- givelser No	Boninger i Gang frakl. til kl	Anm. Spørsg. ninger. Afbrydel. et. o. s. v.
----------------------	-----------	--	---	---	--	---	-------------------------------------	---

Følgende Exempler vise Bekostningerne ved en Iekylleroring:

Ex. 1. 667 Fod kostede pr Fod i Borepenge 0,96 Kr.

2" Rør anvendtes og kostede pr Fod . . . 0,52 --

Tilsammen . . . 1,48 Kr. pr Fod.

Ex. 2. 575 Fod kostede pr Fod i Borepenge 1,98 Kr.

3" Rør anvendtes og kostede pr. Fod . . . 1,00 --

Tilsammen . . . 2,98 Kr pr Fod.

Den egentlige Rørpris var 1,37 Kr pr Fod; men da der skulde børes flere smaa Huller, toges nogle af Rørene op og anvendtes paany.

En anden Undersøgelse af Grunden sker ved Nedramning af Provpøle. Denne Fremgangsmaade er især heldig, naar man vil bruge Pilotering som Fundament.

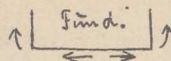
Et tredje Middel til Undersøgelse af Grundens Beskaffenhed er Udgravning med paafølgende Provelastning. Man maa her huske paa at Borevnen pr □ cm vaker med Fundamentets Grundflade.

I flere Tilfælde har man straks opført Fundamentet og derpaa foretaget Provelastningen; hvis Grunden straks gav efter, men senere hvi-
le op dermed, kunde man uden nogen Risiko opføre Bygningen.

§4. Byggegrundens Borevne. (Se Bogen Nr 42). - side 112.

Fast Klippe, aflejret Grus, rent og tørt Sand og Ler afgive tilstrækkelig Borevne. Fast Klippe har mindst samme Borevne som alen. Mørnørk. Træfles god Byggegrund i 3-4 Fods Dybde, vil Borevnen var 4-5 $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$. I de øverste Jordlag, som indeholde Planterødder og Regnormegange, er Borevnen ikke tilstrækkelig; denne Ulempe forsvinder ved Grundvandspejlet. Borevnen pr □ cm tiltager, som før nævnt, med Højelsen af den bærende Flade; tillige vil Formen af denne have Indflydelse. Jordpartikler under Fundamentet kan have Tilbøjelighed til at glide ud til Siden, naar der ikke er et tilstrækkeligt stort Tryk til

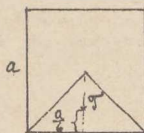
at hindre Tidebevægelsen.



Jordpartiklernes Middelfstand fra Omkredsen af Fundamentets Grundflade skal være saa stor som mulig, da Hindringen mod Bevægelse derved vokser. Af denne Grund har cirkulært Snorcut store Bærenne end et lige saa stort kvadratisk.

Beris: Sektorenes Tyngdepunkters Afstande fra Periferien ere (Fig 17)

Fig 17



$m = \frac{1}{3}r$; man skal have $m^2 = a^2$, $a = r\sqrt{3}$.

De enkelte Sektorenes Tyngdepunkters Afstande fra Perimetren ere $m_1 = \frac{a}{6}$. Man har nu:

$m_1 = \frac{a}{6} = \frac{r\sqrt{3}}{6} = 0,295r$; altsaa $m_1 < m$.

Ligledes har Dybden af Fundamentet Indflydelse paa Bæreen, dels paa Grund af den forøgede overliggende Vægt, dels paa Grund af den forøgede Friktion mellem Murenværket og Jordlagene. Man kan alen antage, at Bæreen

er i Dybden d kan udtrykkes ved Formlen $p = p_0 + f(d)$, hvor p_0 er Bæreen ved Overfladen. Til den Belastning Jorden kan taale lægger man atter Vægten af den botgravede Jord.

Friktionen paa Tidefladerne afhænger af Friktionskoefficienten.

Tabel over Friktions- Koefficienter og Vinkler.

Fundament.	mod.	Vinklen.	Koefficienten.
Støbejern	Jord og Græs	c. 20°	0,36
Pladejern med Nitter	— " —	c. 25°	0,48
Råt Murenværk	— " —	c. 22°	0,41
Glat — " —	— " —	c. 20°	0,36
Jord	— " —	c. 22°	0,41.
Jord	Jord	c. $25^\circ - 35^\circ$	
Jord	Ler	c. $15^\circ - 35^\circ$	

Vinklen for Jord mod Jord og Ler er variabel, den afhænger af

~~Konstans~~ ^{Skarphet} og Fugtigheden. Jo større Konstanselse des større Vinkel, og jo større Fugtighed des mindre Vinkel.

Sen Dybde af 15^m vil den Kraft, hvormed Fundamentet hindres i at glide paa Grund af den omgivende Jord være.

For	groft Sand og Grus paa Støbejern	1500 kg. pr. $\square m$
—	do — — — Pladejern med Nitter	2500 —
—	do — — — nu Mørværk	3500 —
—	do — — — glat — do —	1500 —
—	Plise paa Mørværk af brændte Sten	5000 —
—	Blødt Ler mod rammende Pæle	1860 —
—	Haardt — do — — —	6000 —

Ex. 1. Et rektangulært Fundament af Beton ($2^m \times 5^m$) staar paa Sand, der paa Overfladen taaler et Tryk af $p_0 = 2,5 \frac{kg}{cm^2} = 25000 \frac{kg}{m^2}$. Da Vægten af en $Kbm.$ Sand er 2000 kg., vil Tilvæksten i tilladelig Belastning pr. $\square m$ for hver Meter, man gaar med i Dybden, være 2000 kg. Betons Vægtfylde er 2,4. Friktionen pr. $\square m$ af Fundamentets Sideflader er 3000 kg. I 5 Meters Dybde vil denne Friktion beløbe sig til $3000(2.5 + 2.2).5 = 210000 \text{ kg.}$ Paa Grund af denne Friktion kan Grundfladen taale $210000 : 2.5 = 21000 \frac{kg}{m^2}$, adderes hertil Vægten af den bortgravede Sandmængde, hvormed Betonen jo forøges, og som er $2000.5 = 10000 \frac{kg}{m^2}$ af Grundfladen, samt den tilladelige Belastning ved Overfladen, faaes

$$25000 + 10000 + 21000 = 56000 \text{ kg. pr. } \square m.$$

eller $p_5 = 5,6 \frac{kg}{cm^2}$. I 10 Meters Dybde faaes $p_{10} = 8,7 \frac{kg}{cm^2}$. Betonen rejser 2400 kg. pr. $\square m$, naar Højden er 1 m.

I 5^m Dybde forøges altsaa Belastningen med $12000 \frac{kg}{m^2} \sim 1,2 \frac{kg}{cm^2}$

— 10 — — — — — 24000 — — 2,4 —

Det tilladelige Tryk paa Overfladen var 2,5; Tilvæksten i 5^m Dybde bliver herefter

$$5,6 \div 2,5 \div 1,2 = 1,9 \frac{kg}{cm^2}$$

i 10 m. Dybde faaes

$$8,7 \div 2,5 \div 2,4 = 3,8 \frac{kg}{cm^2}$$

Ex. 2. En Pille under Broen ved Guldborgstund.

Beregning af Trykfordelingen paa ved Beregning af Trykkene paa et Punkt af Grundfladen, der ikke kan haale Tælling.

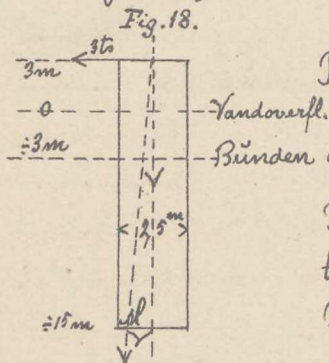
(Se Fig. 18.)

Pr. Pille haves: Vægt af Overbygning = $1\frac{1}{2}$ t.

Togvægt = 15 -

Pillens Egenvægt = $\pi \cdot 1,25^2 \cdot 18 \cdot 2,4 = 242$ -

Hele den lodrette Belastning = $244\frac{1}{2}$ t.



Et vandret Tryk fremkommer paa Grund af Fiktionen mellem Skinnen og Vognbjæl. Fiktionen er $0,2\frac{1}{4}$ pr t.o. af Togvægten, altsaa $0,2 \cdot 15 = 3$ t.o.

Resultanten af de to Tryk skærer Grundfladen i et Punkt M, hvis Afstand fra Centrum er:

$\frac{18 \cdot 3}{144} = 0,22$ m. Grundfladens Størrelse er 49000 cm^2 . Belastningen bliver altsaa $\frac{244000}{49000} = 5 \text{ kg/cm}^2$. Spændingen hidrørende fra Bøjningen er: $\epsilon = \pm 3,5$ -

Belastningen i de to Sider blive da henholdsvis $8,5$ og $1,5 \text{ kg/cm}^2$. Hvis der virkelig var denne Forskel paa Spændingen, vilde Pillen vakte, da den imidlertid staar, maa ualeendte Aarsager forandre Forholdene.

I Berlin, hvor Grunden bestaar af Sand, der er lidt sammen, trykkeligt, er det tilladt at anvende Belastning af $2,5 \text{ kg/cm}^2$; ved et Jernbaneanlæg har man endog anvendt $4,5 \text{ kg/cm}^2$. I New-York har man ved Bygning af en Bropille benyttet $8,1 \text{ kg/cm}^2$.

(Grunden var fast Ler)

side
115-22

§5 Oversigt over Funderingsmetoderne (Bogen N^o 73-77).

I de tre Hovedprincipper og deres Anvendelse ses i Bogen. Her skal kun tilføjes nogle enkelte Bemærkninger. -

Paleranker deles i to Dele, nemlig høje og lave. Ved Anvendelsen af begge Slags indgaar man Udgravning af Grunden. De kunne bruges, hvor Grundens Bærelse er mindre, og deres Bærelse be-

vor da paa Filiktionen mellem Paleidene og den omgivende Jord og er naturligvis afhængig af Rammedybden, idet den vokser med denne. Palefundamenter indmure sig ved ringe Vægt; de belaste kun forholdsvis lidt sig selv (modsat Mürfund.), hvorfor der kan opføres en efter Forholdene længere Bygning paa dem. Prisen paa Pale er mange Steder slet ikke større end Prisen paa det samme Rumfang Mürværk.

For begge Flags Paleværker gælder det, at ingen Del af Tømmeret maa røkke op over laveste Vandstand eller Grundvandspejlet.

1) Lave Paleværker. Palene afskæres umiddelbart over Grunden, og Mürværket opføres i Reglen i forlagt Grube. Man maa altså omgive Byggegruben med Jernvægge og pumpe Vandet ud, in den man begynder paa Opførelsen af Mürværket. Herved faar man et meget stabilt og sikkert Fundament.

2) Høje Paleværker. Palene afskæres højere oppe over Grunden. Da Pale, hovederne dog maa holdes under laveste Vandstand vil den nedre Del af Mürværket ogsaa her blive at opføre under Vand; men da Afstanden fra Palehovedene til Vandsoverfladen ikke er saa stor, kan man indgaa den kortere Forlægning (Se senere). Til Gengæld ere de høje Paleværker ikke nær saa stabile som de lave og kunne i mange Tilfælde slet ikke anvendes f. Ex. ved Broer. — Høje Paleværker kunne anvendes til Landpæler for Broer; men de maa da afsluttes stærkt ved Iskraaster, mere.

Kap. 2. Fundering i tørlagt Grube.

§1. Forkellige almindelige Funderingskonstruktioner for mindre Bygninger paa fast Grund.

Under Bygninger paa Landet af ringe Vægt bruges ofte Funderinger, som ere teoretiske uforsvarlige, navnlig naar man ikke med i høist fri Dybde. Ved Bindingsværksmure dannes Funderingen af store Mursten, hvis Mellemmur stampes til med Jord; herpaa lægges et Lag Mørtel til Udjævning, og oven paa det kommer det Tømmerlag, hvor paa Bygningen hviler. Fundering af saadanne Bygninger findes ofte Gled; men den sker forholdsvis regelmæssigt paa Grund af den Aarsag Sammenhang, der er indtænkt de enkelte Stæde af Bindingsværket. Rottene beskadige Funderinger af denne Art ved Undergravning. Bedre Funderinger faaes ved, at stampes Smaasten med et Mørte- eller Tegellag overst. Højden maa mindst være lig Bredden. Rottene kunne ikke komme igennem Herlaget, da der ingen store Huller findes, og Rottene gaa ikke i Dybden.

De nævnte Funderinger forbedres betydelig ved, at Stenene lægges i Cementmørtel. — Betanfundering er bedre end mursten Fundering af blovede Sten; men Fundering af blovede, ikke mursten, Sten er bedre end Fundering af ikke mursten Skarver.

Afslipning foretages ofte indad ved lave Huse, for at Resultanten af Murens Vægt og Bjælkebelastningen kan træffe nogenlunde

Fig. 19 a.

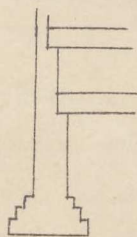
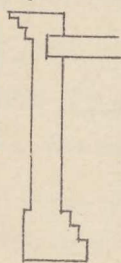


Fig. 19 b.



midt i Grundfladen (Fig. 19 b). Ved højere Huse foregaar Afslipning bedst til begge Sider, da den overliggende Mur afslippes ind ad efter Etagerne.

(Fig. 19 a)

Alle disse Funderinger maa

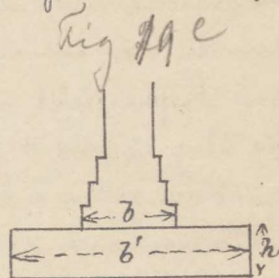
have god og tør Grund, dog kan Fundamenter af store Sten anvendes, selv om der er Vand eller levende Vand i Grunden, medens det vil være saa godt som umuligt at anvende Murstensfund. her.

§2. Fundering paa Sandlag. (Se Bogen N^o 88). — Side 133-34

Naar man ved Fundering paa Sandlag vil forøge den Bygningens bærende Flade, maa man sørge for, at Overfladen af Sandlaget lig, ger frodfrit. Trykket paa Sandmassen fordeles sig efter en Regle, man

maa da passe, at $\frac{b' + b}{2} > h$ se Fig. 19^c

Under et Huis maa man anvende gennem, gaaende Sandlag og ikke adskilte Smaa, lag for hver Mur, da Sandet nemlig i saa Fald kan trykke sig ind i Siderne af den blødere Jord.



Opfylningerne ved Middelgrundsfortet bestaa underst af leret Fyld og derpaa et Lag rent Sand, hvorpaa Kajmurene ere opførte.

Sandpæle. (Se Bogen 94). Sandpælernes Rom trykkes ind i Hællens Sider. Det er billigere, men meget lidt formaalskjenligt at bore Hællene i Stedet for at ramme dem.

Side 173

Betongpæle er naturligvis bedre end Sandpæle.

§3. Fundering paa Glynqværk (Se Bogen N^o 84-87 ind.) 130-33

Er Grunden stærkt sandet, og kan Udsledning befrygtes, benyttes Spuns vægge, som dog ikke maa være i fast Forbindelse med Glynqværket, hvorefter uregelmæssig Synkning kunde foraaarsages.

I Amerika har man anvendt Glynqværk af Jernbjælker understøttet i Beton, det er meget stærkt.

Side 161-76

- 183-85

- 195-200

§4. Fiberedning af Beton og Udstøbning i Løften. -

(Se Bogen N^o 108-116 incl., 121a og 124-127).

Man har to Hovedformer af Betonblandingsmaskiner:

a) Kontinuerligt virkende Maskiner.

Fig. 20 viser et Faldværk, som bestaar af et Rør, hvori der sidder Skovle, som vekselvis vende den hule Side opad eller nedad. Materialerne styrttes ned fra oven, og den færdige Beton kommer ud for neden. Faldværker anvendes kun, hvor deres store Højde ikke er generende f. Ex. i Skakter.

Fig. 21 og 22 vise et Par mere bekvemme Apparater. Fig. 21 er en Cylind, der, som er aaben i begge Ender, Axlen er skraat stillet og ved Enderne forsynet med Nav og Arme, som sidde fast paa den hule Cylinders Fyldning sker gennem Tragten, Formning gennem den nederste aabne Ende.

Fig. 22 har vandret Ase men er til Gengæld kegleformig. -

Fig. 20.

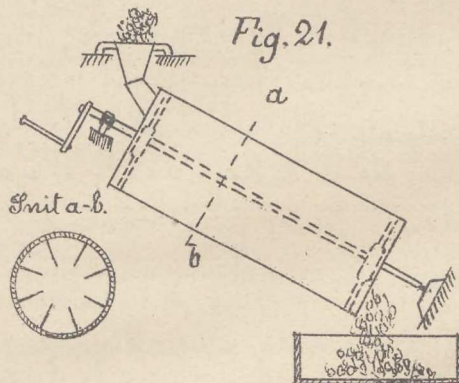
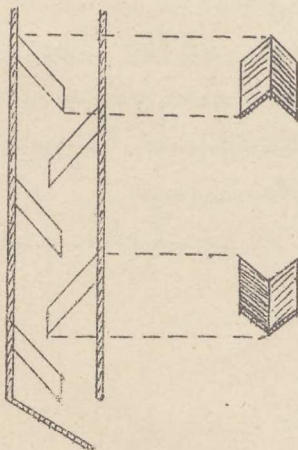
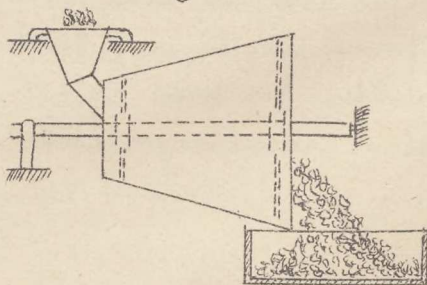


Fig. 22.



b) Diskontinuerligt virkende Maskiner.

Fig. 23 viser en saadan Maskine. Tromlen er en Cylinder. Maskinens Aks er vandret. I den ene Ende af Cylindren findes en Lem i Endebunden. Herigennem foregaar Syldning og Tømning. Fig. 24 viser et udmærket Apparat, hvor Tømning og Syldning sker gennem en Lem i en af Sidefladene. Boksen vendes 6 Gange under en Omdrejning.

Fig. 23.

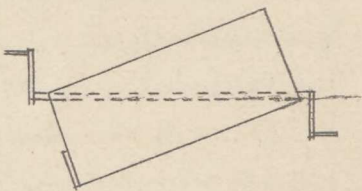
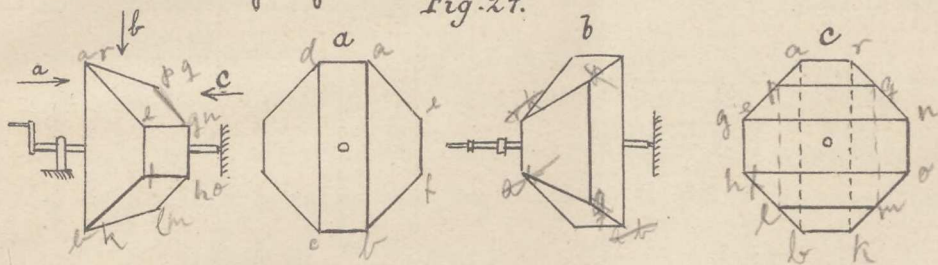


Fig. 24.



§ 35. Fjndering paa lavt Palerark. (Se Bogen N^o 89-93 indl. Side 35-43)
 En simpel Befæstelse af Hammeren paa Tølen sker ved Ibsamning over det færdige Tølehoved og Befæstelse ved en Spidsbolt (Fig. 25a) Tappen overfører det Tidetryk i alle Retninger;

Fig. 25a

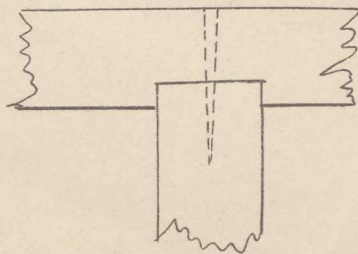
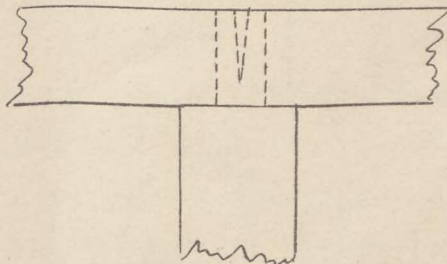


Fig. 25b.



er der Fare for Træk op efter, lader man Tappen gaa helt gen, naar Hammer og forskiller den (Fig. 25). Man kan ogsaa anbringe Spidsklammer.

Fig. 26 viser en stak Forbindelse af Hammer og Pæl.

Fig. 27 viser en Anbringelse af Ankere og Dæk.

Fig. 28 viser Anbringelsen af en Spinnvæg.

Fig. 26.

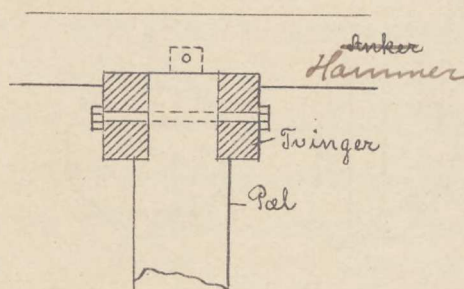


Fig. 27.

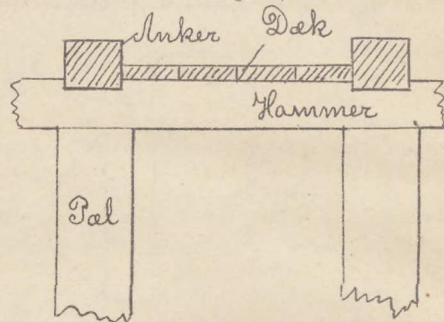


Fig. 28.

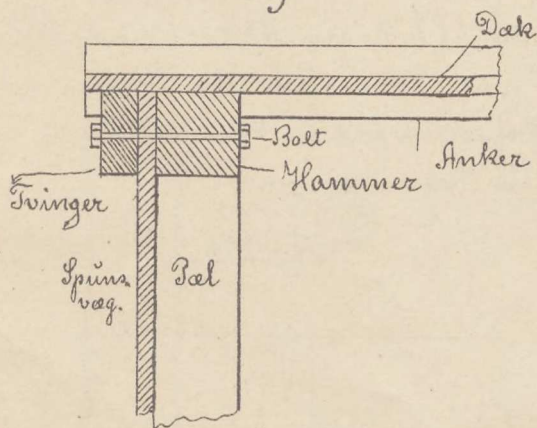


Fig. 29.

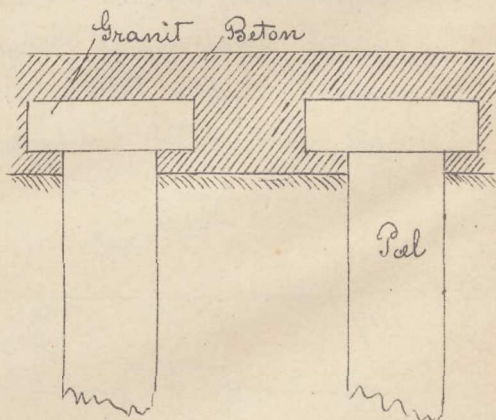


Fig. 29 viser Anvendelse af Granit som Mellemled mellem Pæle og Beton.
(Bogen 22, y)

§ 6. Bestemmelse af Pales Dimensioner og Bærevne.

(Se Bogen N^o 168). Bærevnen kan dels bero paa, at Pales Spids staar paa fast Grund, dels paa Friktionen mellem Pales Sider og den blødes Grund.

Side 289-91

a) Pæl staaende paa fast Grund.

Den Paavirkning P , som en Pæl med Tværsnit F og Kildadelig Stribepaavirkning b kan bære, er: $P = \frac{6 F}{1 + 2 \left(\frac{l}{c}\right)^2}$ (Se Leks. Msk. I

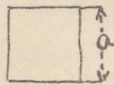
Pag. 185); i er Inertiradius, l er en Konstant, som i neden, staaende Exempler er = 0,0008, l er Pales Længde. —

For Cirklen haves $i = \frac{d}{4}$, for Kvadratet $i = a\sqrt{\frac{1}{12}}$. For Cirklen sættes $l = m \cdot d$, altsaa faar man: $1 + 2\left(\frac{l}{c}\right)^2 = 1 + 0,0008(16m^2)$. For Kvadratet sættes $l = m \cdot a$, og man faar: $1 + 2\left(\frac{l}{c}\right)^2 = 1 + 0,0008(12m^2)$.

Cirkel.				Kvadrat.		
m .	$1 + 2\left(\frac{l}{c}\right)^2$	Φ pr $\square$.	kg. pr $\square$ cm.	$1 + 2\left(\frac{l}{c}\right)^2$	Φ pr $\square$.	kg. pr $\square$ cm.
10.	2,28.	350.	26.	1,96.	410.	30.
15.	3,88.	205.	15,4.	3,16.	250.	19.
20.	6,12.	130.	9,8.	4,84.	165.	12,4.
25.	9,00.	89.	6,7.	7,00.	114.	8,6.
30.	12,52.	64.	4,8.	9,64.	83.	6,2.

Exempel paa Anvendelse af Tabellen.

Fig



Kvadrat. $a = 12''$, $l = 15'$, altsaa $m = 15$. $P = 250 \Phi$ pr $\square$ (ses af Tabellen); deraf det hele Tryk = $250 \times 144 = 36000 \Phi$.



Cirkel $d = 18''$, $l = 15'$, altsaa $m = 10$. I Tabellen findes $P = 350 \Phi$ pr $\square$; deraf det hele Tryk = $350 \cdot \frac{22}{7} \cdot 81 = 89000 \Phi$. Vedarende er ens for disse Pæle og regnes at være en Cirkel med Diameter $12''$. Regner man

kun denne Birkel som nyttigt Areal, faar man hele Trykket =

$$\frac{22}{7} \cdot 36 \cdot 250 = 28200 \text{ lb}, (n = 15) \text{ og}$$

$$\frac{22}{7} \cdot 36 \cdot 350 = 39600 \text{ lb}, (n = 10).$$

b). Pælen har opnaaet sin Bæreevne ved at være rammet i Grunden, saaledes at Friktionen paa Tidefladerne er forstørret ved Comprimeringen og betinger Bæreevnen.

Ramklodsens levende Kraft forbruges til at overvinde Modstanden $R \cdot e$ mod Pæls Synkning; R = Friktionen, e = Vægen, som Pælen synker. Størrelsen $R \cdot e$ er et Maal for Bæreevnen. Ramslagets Vægt er A , dets Faldhøjde h , den Hastighed, hvormed det naaar P_0 , den er $v_0 = \sqrt{2gh}$. Man har altsaa Ramslagets levende Kraft =

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{A}{g} v_0^2 = A \cdot h.$$

Intages nu, at Stødet er fuldstændig uelastisk, da vil Ramslag og Pæl efter Stødet følges ad med en fælles Hastighed

$v_1 = \frac{A}{A+q} v_0$; der vil altsaa efter Stødet i Pæl og Ramslag være en

levende Kraft: $A = \frac{1}{2} \frac{A+q}{g} v_1^2 = \frac{A \cdot v_0^2 \cdot A}{2g(A+q)} = \frac{A^2 \cdot h}{A+q} = R \cdot e$ (Bogens Formel)

q er Pæls Vægt. Denne Formel giver for store Resultater.

Imidlertid vil Stødet ikke være uelastisk, men bestaa af en fortsat Række af Gensid. Tages dette i Betragtning, blive Regningerne som følger:

Ramslagets oprindelige levende Kraft er $\frac{1}{2} \frac{A}{g} v_0^2$, Pælen optager en h ,

$$\text{bejdsmængde} = \frac{1}{2} \frac{q}{g} v_1^2 = \frac{1}{2} \frac{q}{g} \cdot \frac{A^2}{(A+q)^2} \cdot v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{A v_0^2}{g} \cdot \frac{q \cdot A}{(A+q)^2}$$

Ramslaget har tilbage en levende Kraft: $K = \frac{1}{2} \frac{A}{g} v_1^2 = \frac{1}{2} \frac{A v_0^2}{g} \cdot \frac{A^2}{(A+q)^2}$;

$$\text{Tabet er altsaa} = \frac{1}{2} \frac{A}{g} v_0^2 \div \frac{1}{2} \frac{A}{g} v_0^2 \frac{q A}{(A+q)^2} \div \frac{1}{2} \frac{A}{g} v_0^2 \cdot \frac{A^2}{(A+q)^2} =$$

$$\frac{1}{2} \frac{Q}{g} v_0^2 \left(1 \div \frac{q(Q+Q^2)}{(Q+q)^2} \right) = \frac{1}{2} \frac{Q}{g} v_0^2 \frac{q}{Q+q} \quad -$$

Tabet findes altsaa ved at multiplicere den oprindelige levende Kraft med Forholdet mellem Pæls Vægt og Summen af Pæls og Ramselagets Vægt.

H den levende Kraft K , som Ramselaget har tilbage, vil der ved næste Stød tabes $K \frac{q}{Q+q}$, altsaa vil Arbejdsmængden

$K \left(1 \div \frac{q}{Q+q} \right) = K \frac{Q}{Q+q}$ overføres til Pælen; denne faar derved ialt

$$\frac{1}{2} \left(\frac{Q}{g} v_0^2 \frac{qQ}{(Q+q)^2} + \frac{Q}{g} v_0^2 \frac{Q^3}{(Q+q)^3} \right) = R.e., \text{ indføres } v_0^2 = 2gh,$$

$$\text{faaes: } R.e. = h Q^2 \left(\frac{q}{(Q+q)^2} + \frac{Q^2}{(Q+q)^3} \right) = h Q^2 \left(\frac{q(Q+q) + Q^2}{(Q+q)^3} \right) =$$

$$h Q^2 \left(\frac{Q^2 + 2Qq + q^2 \div Qq}{(Q+q)^3} \right) = h Q^2 \left(\frac{(Q+q)^2 \div Qq}{(Q+q)^3} \right) = \frac{h Q^2}{Q+q} \left(1 \div \frac{Qq}{(Q+q)^2} \right) = R.e. (II)$$

Stykke Lørebøger angives ofte en af Brix konstrueret Formel

$$R.e. = h \frac{Q^2 \cdot q}{(Q+q)^2} (III). \text{ Re ses her at være den i det foregaaende}$$

nævnte Arbejdsmængde, som overføres til Pælen ved det første Stød. Formel I giver for store Resultater, Formel III for smaa, Formel II maa anses for at være den bedste. — Beregningen sættes efter de forskellige Formler

$$I. L = \frac{1}{n} \frac{h \cdot Q^2}{2(Q+q)}, \quad II \quad L = \frac{1}{n} \frac{h}{2} \frac{Q^2}{Q+q} \left(1 \div \frac{Qq}{(Q+q)^2} \right), \quad III \quad L = \frac{1}{n} \frac{h}{2} \frac{Q^2 q}{(Q+q)^2};$$

idet n er Sikkerhedsgraden.

Endvidere have følgende Formler for Bærevnen:

$$\text{IV } L = \frac{1}{n} \left(\frac{a \cdot \xi \cdot e}{l} + \sqrt{\frac{2 h h a \xi}{l} + \left(\frac{a \xi e}{l} \right)^2} \right). \text{ Weissbach.}$$

$$\text{V } L = \frac{1}{n} \left(\frac{a \cdot \xi \cdot e}{l} + \sqrt{\frac{2 Q^2 h a \xi}{l(Q+q)} + \left(\frac{a \xi e}{l} \right)^2} \right). \text{ Redtenbacher.}$$

E er Stæets Elasticitetskoefficient, a er Polens Tværsnit, l dens Længde.

Eksempel. $Q = 1200 \text{ T}$, $h = 9'$, $e = \frac{1}{4}"$ pr. Plag, $12"$ Pol med Længde $30'$, Vægt $= 40 \text{ T}$ pr. kub. Fod, altsaa $q = 30 \cdot 40 = 1200 \text{ T}$. Sikkerhedsgrad $n = 6$. Efter de forskellige Formler faar man følgende Værdier for Bærevnen:

I. $L = 43200 \text{ T}$ (For stort Resultat, ringe Sikkerhed).

II. $L = 32400 \text{ T}$ (bedst.)

III. $L = 21600 \text{ T}$ (For lille Værdi, for megen Sikkerhed)

IV. $L = 46200 \text{ T}$ (For stort Resultat).

V. $L = 28200 \text{ T}$ (kan gaa an).

Anvendelse af Paasætter.

Poissie viser, at man i dette Tilfælde maa bruge e. 2% flere Plag for at opnaa samme Bærevne. Man kan undersøge de forskellige Formlers Brugbarhed ved at anvende deres Princip paa Beregning af Ramning med Paasætter; ved i Resultatet at sætte lig Værdi den Hvirvelse q_1 , som angiver Paasætternes Vægt, skal man komme tilbage til vedkommende Formel, hvis dens Princip er rigtigt.

Efter Formel I: Princip: Hæftigheden v , efter Stødet er bestemt ved

$$(Q + q + q_1) v_1 = Q v_0, \text{ altsaa } v_1 = v_0 \frac{Q}{Q + q + q_1}. \text{ Efter Stødet vil den}$$

samlende lev. Kraft være:

$$Re = \frac{1}{2} \cdot \frac{A + q + q_1}{g} \cdot v_1^2 = \frac{1}{2g} v_0^2 \frac{A^2}{A + q + q_1}; \text{ heraf ses, at hvis}$$

man gør Palen et Hk. kortere og erstatter den borttagne Del med en Paasætter af samme Vægt, saa skulde der opnaaes samme Bæreevne med samme Antal Flag. Praxis viser nu, som nævnt, at der skal 27% flere Flag til for at naa samme Bæreevne, altsaa er Formel I ukorrekt og giver for store Resultater. -

Efter Formel III = Princip faaes, idet v_2 er Palens Hastighed efter

Stødet: Ramklodsen træffer Paasætteren, $A v_0 = (A + q_1) v_1$.

Paasætteren træffer Palen, $q_1 v_1 = (q_1 + q) v_2$.

Palen faaar en lev. Kraft $Re = \frac{1}{2} \frac{q}{g} v_2^2 = \frac{1}{2} \frac{q}{g} \frac{q_1^2}{(q_1 + q)^2} \cdot \frac{A^2}{A + q_1}$; sættes heri $q_1 = 0$, faaes $Re = 0$, altsaa er Formel III rigtig.

Efter Formel II = Princip faaes:

Hastigheden v_1 efter Stødet bestemmes med $v_1 (A + q_1 + q) = v_0 \cdot A$.

Den lev. Kraft efter Stødet vil være:

For Ramslag.

For Paasætter.

For Pal.

$$\frac{1}{2} \frac{A}{g} v_1^2 = \frac{1}{2} \frac{A}{g} \frac{v_0^2 A^2}{(A + q_1 + q)^2} \quad \left\{ \frac{1}{2} \frac{q_1}{g} v_1^2 = \frac{1}{2} \frac{q_1}{g} \frac{v_0^2 A^2}{(A + q_1 + q)^2} \right\} \quad \frac{1}{2} \frac{q}{g} v_1^2 = \frac{1}{2} \frac{q}{g} \frac{v_0^2 A^2}{(A + q_1 + q)^2}$$

Al den lev. Kraft, Ramslaget har tilbage, vil

$\frac{1}{2} \frac{A v_0^2 A^2}{g (A + q_1 + q)^2} \cdot \frac{A}{A + q_1}$ overføres til Paasætteren; denne har nu en lev.

$$Kraft = \frac{1}{2} \cdot \frac{q_1 v_0^2 \cdot A^2}{g(A+q_1+q)^2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{A v_0^2 A^2}{g(A+q_1+q)} \cdot \frac{A}{A+q_1} ; \text{ hvoraf atter}$$

$$\left[\frac{1}{2} \cdot \frac{q_1 v_0^2 \cdot A^2}{g(A+q_1+q)^2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{A v_0^2 A^2}{g(A+q_1+q)} \cdot \frac{A}{A+q_1} \right] \frac{q_1}{q_1+q} \text{ vil overfø}$$

res til Polen, som derved i alt faar:

$$Re = \frac{q}{2g} \frac{v_0^2 \cdot A^2}{(A+q_1+q)^2} + \frac{1}{2} \left[\frac{q_1 \cdot v_0^2 \cdot A^2}{g(A+q_1+q)^2} + \frac{A v_0^2 A^2}{g(A+q_1+q)^2} \cdot \frac{A}{A+q_1} \right] \frac{q_1}{q_1+q},$$

der ved Omformning giver:

$$Re = \frac{h A^2}{A+q_1+q} \left[1 - \frac{A(q+q_1)^2 + q(A^2+q_1^2) \div A q^2}{(A+q_1+q)(A+q_1)(q_1+q)} \right] ; \text{ sættes heri } q_1=0$$

$$\text{faaes: } Re = \frac{h A^2}{A+q} \left(1 - \frac{A}{A+q} \right), \text{ der giver noget mindre}$$

Resultater end Formel II; men Forskellen er dog ikke stor.
 X Altsaa er Formel II ret brugelig.

Redtenbachers Formel giver noget nær samme Resultat.

Det maa bemærkes, at Formelnes Sikkerhed afhænger meget af Grændens Beskaffenhed, saaledes give de gode Resultater for Sand og Græs, men mindre gode for Ler.

Det foregaaende har hien handlet om Polens Bærende m. Hensyn til lodrette Tryk; da Polen imidlertid ogsaa kan blive udsat for vandrette Tryk, maa denne Side af Sagen ogsaa behandles.

Den vandrette Forskydning, som en Pol kan taale, er meget forskellig, eftersom Grunden hertaar af Sand eller Ler.

I det følgende angives Resultaterne fra et Par Forsøg.

Tryk Forsøg. (Se Fig.) . $L = 30000 \text{ kg.}$



Forskydning

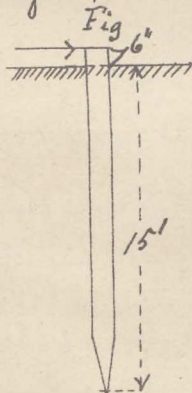
vandret Tryk.

0 cm.	500 kg.
0,1 —	750 —
0,2 —	1000 —
0,5 —	1250 —
0,65 —	1500 —
1,0 —	1750 —
1,3 —	2000 —

Engelske Forsøg. Pælen var paavirket af en vandret Kraft 6" over Jordoverfladen. (Se nedenstaaende Fig.).

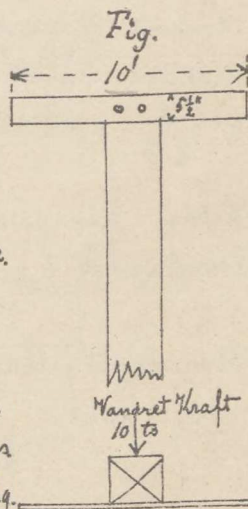
Pælen rammet i Ler: For Tryk = 1-10 Tons varierede Forskydningen fra $\frac{1}{2}$ " ($\approx 9 \text{ cm.}$) — 4" ($\approx 10 \text{ cm.}$).

Pælen rammet i Sand: For et Tryk af indtil 5 Tons kunde ingen Forskydning mærkes. Et Tryk af 10 Tons gav en Forskydning = 2,8 cm. Sandet afstiver altsaa bedre end Leret.



Pælen var af 11" x 12" Timmer og var rammet 15' i Grunden. —

Indbringes en vandret Planke paa Pæls overste Ende og stampes der Jordfyld tæt omkring Planken, vil Modstandsvoeren mod vandret Forskydning være en Del større.



Ved det ovenfor omtalte engelske Forsøg anbragte man ved Pæls overste Ende en $5\frac{1}{2}$ " bred og 10' lang Planke (Fig.) og fandt da, at Forskydningen gik ned til $\frac{1}{2}$ " i Sand for et Tryk af 10 Tons. Samme Pæl kunde taale et lodret Tryk af 2000 kg.

i Sand og 500 kg. i Ler... For nogle Pæle har man fundet, at de taalte et Tryk af 20 Tons i vandret Retning, og derved fik de en Forskydning paa 10 cm. Andre Pæle knækkede derimod 5' under Overfladen. — Disse Resultater kunne dog ikke uden videre direkte overføres paa Støttementer; men man kan gaa ud fra, at man i Ler neppe tør byde en Pæl mere end $\frac{1}{2}$ ts i vandret Retning, hvormod man i Sand tør gaa op til 2 ts. Vil man byde Pælene mere maa benytte vandrette Stænger. —

En Pæl, der er rammet 15' i fast Grund, kan betragtes som udependt i 5 Fods Dybde under Jordoverfladen.

Ex. En 15' lang, 12" x 12" Pæl er rammet i fast Grund og ved Overfladen paavirket af en vandret Kraft paa 10000 lb.

Det bøjende Moment (se Fig.) er:

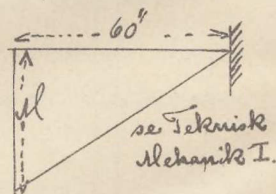
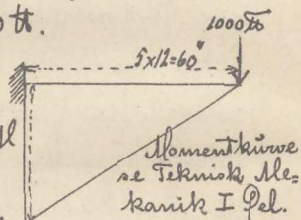
$$M = 5 \cdot 12 \cdot 10000 \text{ lb}'' = 6, W = 6, \frac{F}{2} = 6, \frac{F}{6} = 60000, \text{ Al}$$

hvoraf $6_1 = 200 \text{ lb}''$.

Den lodrette Belastning frembringer en Fiberspænding bestemt ved $6_2 = \frac{F}{12^2} = \frac{P}{144}$, idet P er den lodrette Belastning.

Bøjningspilen $\frac{1}{2}$ er bestemt ved Momentfladens Moment. Momentfladens areal er $60000 \cdot 30$, dens Moment er da $M_a = 60000 \cdot 30 \cdot \frac{2}{3} \cdot (5 \cdot 12)$

$$\frac{1}{2} = \frac{M_a}{E I} = \frac{60000 \cdot 30 \cdot \frac{2}{3} \cdot (5 \cdot 12)}{12^3 \cdot 160000} = c \frac{1}{30}''$$



Kaldes Fiberpaavirkningen paa Grund af det lodrette Tryks Eccentricitet 6_3 , har man $\frac{P}{30} = \frac{1}{6} 6_3 \cdot F = 288.6_3$; $6_3 = \frac{P}{8640}$

Den største tilladte Belastning er 800 lb, altsaa bliver P bestemt ved:

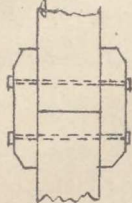
$$200 + \frac{P}{144} + \frac{P}{8640} = 800; \quad \underline{P = 83500 \text{ lb.}}$$

Kap. 3. Pøleramning.

§ 1. Pøles Fildømmelse. (Se Bogen N^o 163-165 incl.)

Side 276-86.

Til Ramning af Pøle kan ogsaa bruges Trælasker af Halvtømmer, dog maa dette ikke være for vægt af Hensyn til Nedramningen se Fig.

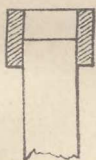


Angaaende den skadelige Indflydelse af de over Ringer værende kunstige Fibre mærkes, at disse gør Hødet fuldstændig uelastisk. At der herved er, beset ganske betydeligt Arbejde, vil ses af følgende Exempel.

Ved Ramning med en Damprambæk, hvis Ramslag vejede 2540 K og gav 63 Slag i Minuttet, medgik der til Nedramning af to ens Pøle ved 2 Gange Renskering 5228 Slag.

— " — 0 — " — " — 9923 — " —

Man kan indgaa Renskering ved at bruge svære Jernringe som ved Ramslags Hjælp drives ned om Pølehovedet (se Fig.)



Fil N^o 164 mærkes: Jernringen, som omgiver Pøleho-
vedet, er svagt konisk ($\frac{1}{20}$).

Fil N^o 165 mærkes: Ringer, som omgiver Pøleho-
det, maa anbringes saaledes, at den ikke hindrer

Jerns Indgribning i Høten (se Fig.)

§ 2. Redskaber til Pøles Ramning.

(Se Bogen N^o 160-162 incl.)

Raandrambækken (N^o 152).

Naar Ramblødsen vejer

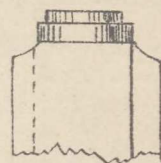
400 K er Antallet af Arbejdere 13, hver Arbejder løfter da 31 K.

600 — " — " — " — 20, — " — " — 30 — " —

800 — " — " — " — 28, — " — " — 28,5 — " —

1000 — " — " — " — 38, — " — " — 26,3 — " —

1200 — " — " — " — 50, — " — " — 24 — " —



Side 246-76.

(N^o 155)

Man regner 10 Secunder pr. Slag, altsaa c. 1 Minut pr. Tår à 25 Slag. Opholdet sættes lig 2 Minutter, altsaa Tår + Ophold = 3, minutter eller 20 Tår i Timen, dette giver c. 150 Tår pr. Arbejdsdag à 8 Timer. Heri er ikke medregnet den Tid, der gaar til Indbringelse af Pole, den er c. 3 Timer daglig. Fløst Sand skal Ramningen foregaa hurtig, hvorfor Hånd, ramme eller Haandrambük ere gode, i. Der maa helst bruges Maskinrambük.

Maskinrambükken (N^o 156)

Fig. 30 viser en Udløsningsmaade. Apparatet bestaar af en Sax med krydsende Grene. -

Sammenligning mellem Haandrambük og Maskinrambük.

Haandrambük:

Løftehøjden = 3,6', Ramslagets Vægt er 1000 lb, 1000 Slag advikle Arbejds-
mængden $1000 \times 1000 \cdot 3,6 = 3,600,000 \text{ lb'}$
Hertil medgaar c. $2\frac{2}{3}$ Time.

Daglon 5 Kr. for Formanden, 3 Kr. for hver Arbejder, derefter bliver Bekostningen, idet Arbejdernes Antal er 38, og Arbejdsdagen er 10 Timer:

$$(5 + 3 \times 38) \frac{2\frac{2}{3}}{10} = 31, 75 \text{ Kr.}$$

Maskinrambükken. Løftehøjden 12', Ramslagets Vægt 1000 lb, 300 Slag advikle Arbejds-
mængden $1000 \cdot 300 \cdot 12 = 3,600,000 \text{ lb'}$
hertil medgaar $1\frac{1}{3}$ Time, Daglon som før, Arbejdernes Antal = 3 + Fem. Omkostningene blive

$$(5 + 3 \cdot 3) \cdot \frac{1\frac{1}{3}}{10} = 18, 67 \text{ Kr.}$$

Fig. 30.

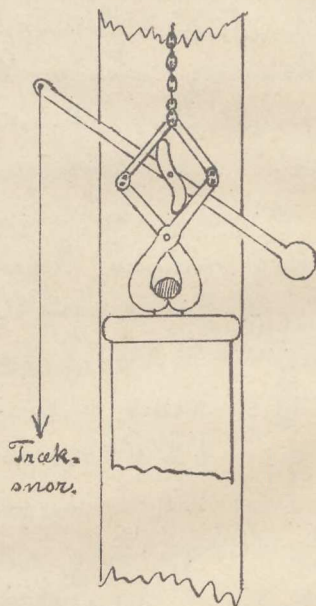


Fig. 31. viser en Vjssperambüke. Vjsspen hviler i sine Lejer paa Kulisserne, der atter ere anbragte paa Pælen, altsaa hviler Ramslagets Vægt stadig paa Pælen. Fordelen herved er indlysende. Udløsning sker ved at Ramklødsens sidste, lange, stive Led kvinges ind, efter idet det berører Pæstens Spids. —

Bowers Büke og den hollandske Büke. (Se Bogen N^o 16 E.)

Dampambükken (Bogen N^o 158, 159)

Eassie's Rambüke (Bogens Fig. i

N^o 159). For 5000 Kr. faaes en saadan Büke 38' høj, 3 H. Kr.,

3 $\frac{3}{4}$ ' Faldhøjde, 10 Slag pr. Minut, Ramslagets Vægt = 1700 lb.

For 9000 Kr. faaes en do. 57' høj, 8 H. Kr., Faldhøjde = 3 $\frac{3}{4}$ ', 14 Slag pr. Minut, Ramslagets Vægt 3200 lb.

Fig. 32 viser en Dampambüke uden Spil.

Damprammen.

Nasmyths Dampramme (Se Bogen N^o 60).

60-80 Slag pr. Minut, Ramslagets Vægt = 3000 lb., god til Sand, ubrugelig til Ler.

Nyere Andringer ved Damprammen (Bogen N^o 161). Den vigtigste nyere Dampramme er konstrueret af Riggenbach. Hængselstangen er fast, og

Fig. 31.

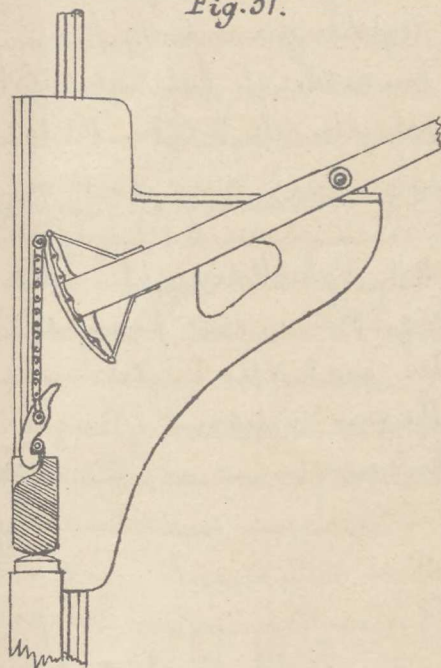
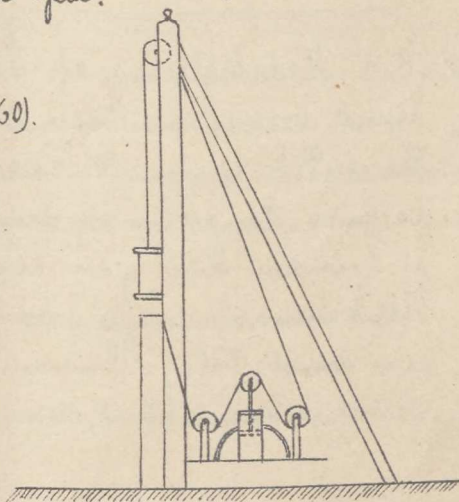


Fig. 32.



Cylindren bevægelig. Dampen kommer ind gennem den hule Stem-
pelstang over Stemplet. Gliderstyringen sker ved en liggende
Vægtstangs vandrette Arm. —

Anvendelse af Lufttryk og Knuds Explosionskraft ved Rammes-
arbejder (Se Bogen N^o 162.).

Side 286-89 § 3. Rammning af Spunsvejge. (Bogen N^o 167.)

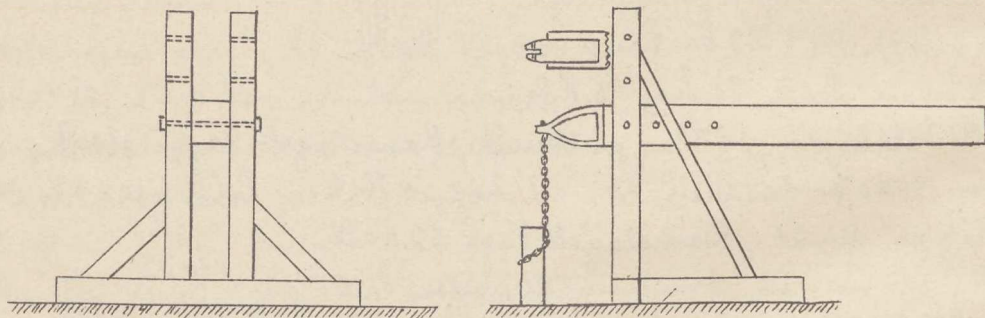
Side 304-11. § 4. Opbækning af Pøle. (Bogen N^o 178-183 ind.)

Fig. 33 viser den toarmede Vægtstang med vilige lange Arme,
den søskaldte Vægtebom. (Bogen N^o 181.)

Slagens Vægtebom (Bogen N^o 182)

Ankerpramme, vovinnende Drukraft (Bogen N^o 183.)

Fig. 33.



Side 296-98 § 5. Nedskylling af Pøle i rent Sand. (Se Bogen N^o 171.)

Denne Metode anvendes ofte i Forbindelse med Rammning.
Ved et Rør føres en Vandstrøm ned til Pøleens Spids. Vandet vil
da røre Sandet op og drive det op langs Pøleens Sider, saaledes
at Grunden kun yder ringe Modstand mod Rammningen.
Ofte kan man nøjes med en Belastning af Pølen. Man har og,
som drevet Pøle i Grunden ved Skylling alene, de kommer til at
stå lige så sikkert, som om de vare rammede, efter Skyll.

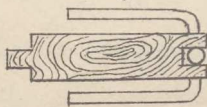
lingens Ophør rammer man i Almindelighed Pælen nogle Tommer med et Ramslag med stor Faldhøjde.

Ved Nedskylling af Spinsvægge anbringes Røret som Fig. 34 viser

Fig. 34. Hver Pæl maa føres med helt for sig selv; Tætheden bliver herved ikke særlig stor. Ofte anvendes derfor en Sammenspunding af Plankerne samt Ramning med enkelte Plag under Skyllingen, herved vindes desto, den c. 15% i Tid. Man arbejder fordelagtigt,

under Hensyn til Vandingen, med et forgrenet Rør, som da anbringes i Vaten og deler sig i to hvor det brøder ind forneden. (Se Fig. 35.). Ved Skylling uden Ramning kan anvendes tynde, re og daarligere Planker, endog solridse, de Planker har kunnet anvendes.

Fig. 35.



Skyllestrømmen har i Almindelighed 10 Alm. Overtryk, dog behøves mindre, naar Grunden bestaar af fint Sand. Metoden kan kun anvendes i Sand og maaske i Dynd,

men slet ikke i Ler og Tørvejord. - I 14 Minutter har man ført 5-6 Planker 8' ned i Grunden med Skylling. -

§ 6. Yarnpæle. (Se Bogen N^o 169 og 170).

Side 291-96

Som bekendt maa Træpæle altid føres ned under Grundvandspjælet; ligger dette imidlertid saa lavt, at det vilde blive for kostbart at bringe Pælene ned under det, anvendes undertiden Pilotering med Ståbjærmpæle af rørformigt Træsæit; Ramning af Pælene kan hænges. Nedskylling er den Fremgangsmaade der passer bedst for Rørpælernes Natur. —

Skruerpæle, Nedskylling af Pæle ved fortyndet og fortattet Luft.

(Se Bogen N^o 140). 219-22

Skruerpæle. (Se Bogen N^o 170.) Skruerpæle med stort Sæmund anven-

des særlig i løs Grund. Rørpole kan samles ved Flanger. Men, der den nederste Flange anbringes en Cementskraining til Formindskelse af Modstanden mod Synkning. (Se Fig. 36).

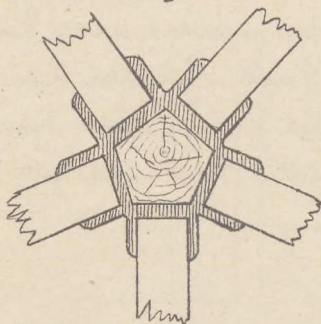
Ogsaa indvendige Skræmmer kan anvendes (Fig. 37);

de maa forsynes med Bolte for at hindre Rørene i at gaa fra hinanden ved Opkræmning.

Jernet i Skråpøle kan beskyttes mod Forboring ved Opkræmning og Oversprøjtning med Damp, hvorefter dannes et Overbæk af Jernbælte.

Ved Nedskræmning af Pole anvendes Spilerone f. Ex. som Fig. 38 viser. En anden Form findes i Bogen N^o 170.

Fig. 38.



Platformen, hvorpaa Arbejderne gaa, skal sænkes efterhaanden. —

Forhold ved Nedskræmning af Pole i Bræmme.

20 Mand arbejdede paa en Spilerone

10 Timer daglig.

1^{ste} Meters Nedskræmning tog 6 Minutter.

2^{den} — " — " — " — 8 — " —

3^{die} — " — " — " — 9 — " —

4^{de} — " — " — " — 13 — " —

5^{te} — " — " — " — 25 — " —

i alt 5 Meter, som tog 61 Minutter

i gunstigste Tilfælde; altsaa 20 Mand ere en Time om Nedskræmningen, 1 Mand 2 Dage; Indstilling af Polen pr. Meter tager 1,7 Manddage, ialt $5 \times 1,7 = 8,5$ Manddage. Nedskræmning + Indstilling paa 5 Meter = 10,5 Manddage. I ugunstigste Tilfælde, d. v. s. Grunden var meget uren, tog det 50 Manddage pr. Pol. Skyllerbrøn ved Skråpøle. Tærvlig i Ler har man anvendt.

Fig. 37

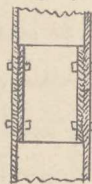
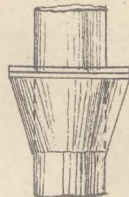


Fig. 36.



en Skyldstrøm, der indmunder paa Oversiden af Iknæbladet, herved formindskes Fiktionen. Iknæpøle egne sig til Forankring; i Bunden af Dokker har man saaledes forankret Betonlaget i Grunden med Iknæpøle, hvorved Betonlaget ikke behøver at være saa højt for at modtage det opadgaende Vandtryk. Til Understøttelse for Broer ved Københavns Bælt, fortving skruede man Pøle ned, saa at Jordseken ikke blev afbrudt, først skruede Pølene ned, saa lagdes Brodekke, og sidst gravedes der ud mellem Pølene. —

Kap. IV. Byggegrubens Tilvejebringelse.

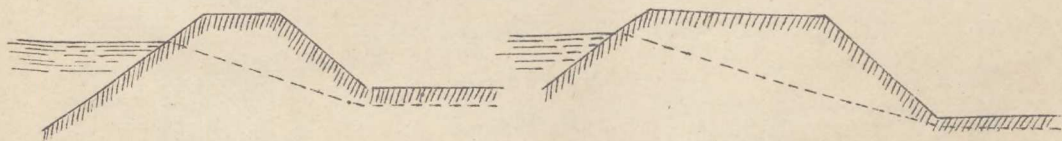
§1. Gruben ligger tør. (Se Bogen N^o 96 og 97) Side 144-46

§2. Byggegruben er dækket af Vand. (Se Bogen N^o 98-105 incl.) 146-58

Man fangedæmninger paa ringe Vanddybde (Bogen 99 og 100). Bruges Fangedæmninger af Jordfyld alene maa Bredden af Dæmningen gøres saa stor, at Vandets Faldlinje bringes ned under Grundens Overflade i Byggegruben. Fig. 39 og 40 vise Fangedæmninger af Ler og Sand med de tilsvarende Faldlinjer. (støjt for Leret).

Fig. 39.

Fig. 40.



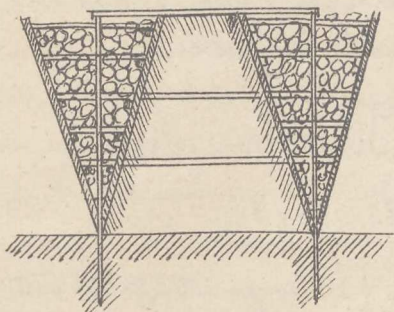
Kassefangedæmninger. (Bogen N^o 101-105 incl.)

Angående Bredden af Fangedæmninger bemærkes at man i Sydk. land regner $b = \frac{h}{2} + 4$, hvor b og h maales i Fod. I Frankrig

regnes $b = h$ indtil 3 Meters Højde, derefter $b = 3 + \frac{1}{3}(h \div 3) = 2 + \frac{1}{3}h$.
 b og h regnes i Meter.

Englændene lagde undertiden Mørværk i Hødet for det øverste Løz Byld. Fig 41 viser en Kassefangedæmning, opført paa Klippe, grund, som omtalt i Bogen N^o 105. Man bestemmer ved Sejling Brøndens Overflade og kildammer Planker og gænger derefter. —

Fig. 41.



Fangedæmnings Fjernelse.

Skal en Del af Fangedæmningen blive stående for at beskytte Fundamentet, maa de Pole og Planker, som indgaa deri, afkøres lidt under Vandoverfladen; andre Pole, som gaa ned under Fundamentets Underflade, de maa ikke trækkes op, da der der,

ved fremkommer Skaller, som eventuelt kunne berørke en Synkning af Fundamentet; de maa derfor skøres af under Vandoverfladen.

Side 156-61

§ 3 Vandlansninger. (Bogen N^o 106 og 107).

Er der nogen Fare, for at Vandet skal strømme til Grøben fra en skive Beholder i Nærheden, kan man ved at grave en dyb Brønd tæt ved Byggegrøben sænke Grundvandspejlet under Grøbens Brønd, idet Vandet fra alle Sider vil strømme henimod Brøndens Brønd. (Fig. 42)

Fig. 42.

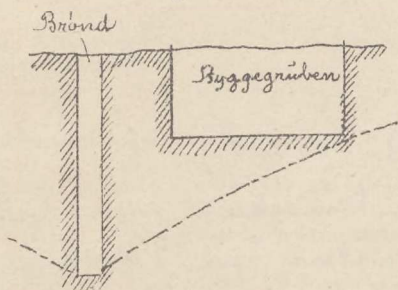
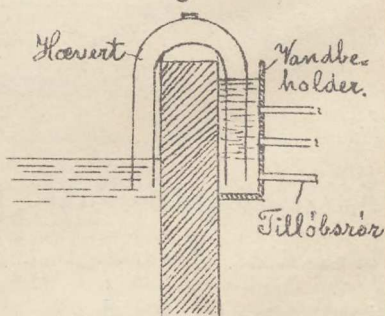


Fig. 43 viser den i Bogen N^o 106 omtalte Høvert til Bortledning af Vand i Byggegrøben.

Fig. 43.



Ved Forundersøgelseerne maa man forvisse sig, om der er vandførende ^{lag} under Byggegruben i saadan Dybde, at det kan sende Vand op i denne. En der Kilder maa man søge at stoppe dem; dette kan ofte ske ved at ramme en Pæl ned i dem eller bündfælde fint pulveriseret Ler, naar Vandet staar roligt i Græben. Ogsaa storkt og hurtigt hardnende Beton kan anvendes. Man kan endvidere med, sætte Rør i Kilden. Røret løbnes nødvendig med Beton og føres op over Kildens Højhøjde. Endelig kan man fore en overbygget Rende fra Kilden til Pumperne; naar Sundaarentet er fordiigt, stoppes Renden med Mørtel.

Vandansamlingsapparater. (Se Bogen N^o 190 - 195 ind.) 327-32

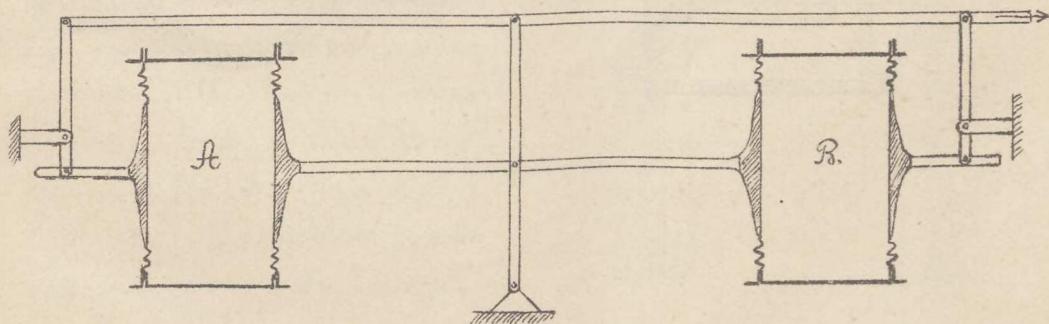
Foruden de i Bogen nævnte Redskaber mærkes følgende:

Centrifugalpumper. (Se Borchs Maskinlære II Pag. 373.)

Pålsometret. (Se Borchs Maskinlære II Pag. 382).

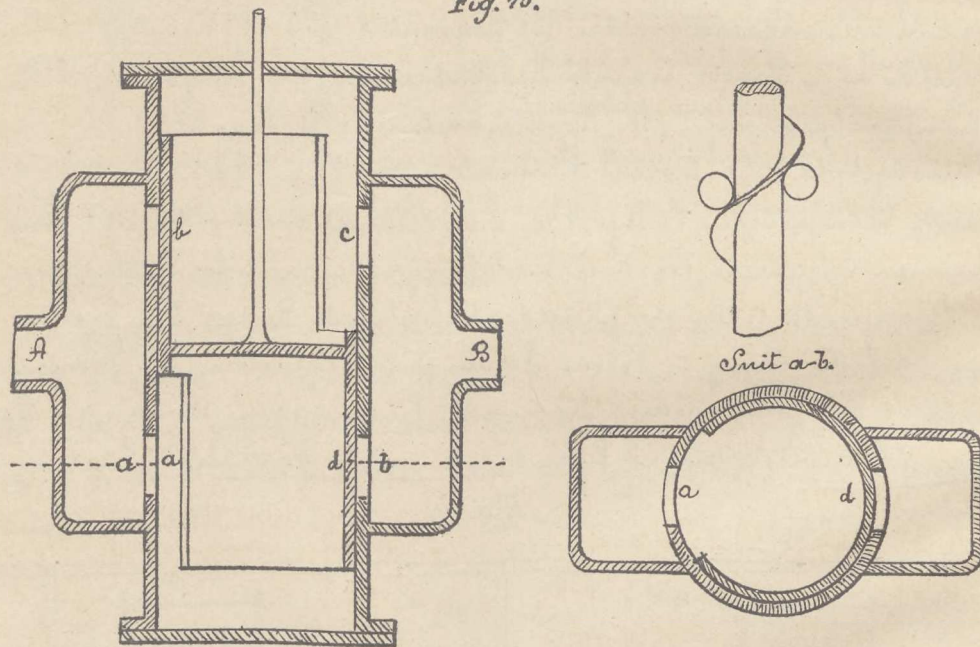
Geerts Slampumpe. (Se Fig. 44.) Denne Pumpe indeholder ikke Slamp, men Cyliindrene ere hver vis forsynede med to Diafragmer 1: Løderplader, der ere pressede til ophøjede Ringe. Ved Træk i den øverste Gang i Pilens Retning vil Cyliindren A^o Træsnit forøges, B^o formindskes, hvorved Pumperingen kommer i Gang. Træsnittet ^{fuldføres} viser en af Cyliindrene med Ventiler, Tægle og Trykroer.

Fig. 44.



Weyhe's Pumpe (Fig. 45.) mangler Ventiler. Naar Stempelet gaar op, suges Vand ind fra A gennem a, og det Vand, der staar over Stempelet, trykkes ud gennem c og B; nu drejes Stempelet, hvilket sker ved et paa Stempelestangen anbragt Skrueblad, som passerer gennem to Lederuller (se Fig.) Ved Stempelets Drejning ere b og d blivne aabnede, a og c lukkede; under Stempelets Nedgang suges Vand ind gennem b, og det under Stempelet staaende Vand trykkes ud gennem d. Ikal Pumpen drives med Dampkraft lægges den vandret, og Stempelestangen sættes i direkte Forbindelse med Dampcyklens Stempelstang.

Fig. 45.



Kap. V. Fundering paa højt Palerark.

§1. Palerarkets Konstruktion. (Se Bogen N^o 89-93 ind.) 135-43

I Bogen er der ikke skelnet skarpt mellem højt og lavt Palerark; dette har sin Berettigelse deri, at selve Konstruktionsformerne for Trimmerforbindelserne ikke ere meget forskellige. Hovedforskellen mellem de to Fundamentkonstruktioner ligger i deres forskellige Højde over Grunden og er allerede omtalt (Pag. 11.).

Fig. 46 viser et højt Palerark med Spærrevæg; denne er for, oven støttet af to Høltømmer Tringere, hvorigennem gaar en Bolt, som for den ene Ende har en Møttrik, medens den anden Ende er fildannet som en Skime, der boltet paa Ivrer ankrene. Spærrevæggen kommer derved til at staa et Stk. tiden for Enden af Ankrene.

Fig. 47 viser et Palerark med Spærrevæg anbragt i Stk. paa Hammer og Fæl.

Fig. 48 viser et højt Palerark som Fundament for en fritstaaende Brospille, der er en gennemgaaende Bolt, a-a ere Tringere baade for Bærespole og Spærrevæg. Skraaspølsens spænde ind mod de yderste Bærespole ved Bolte b-b. —

Fig. 46.

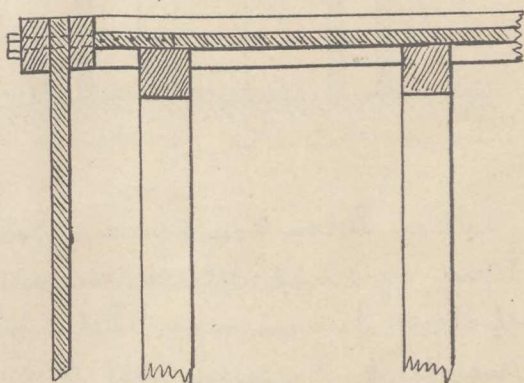
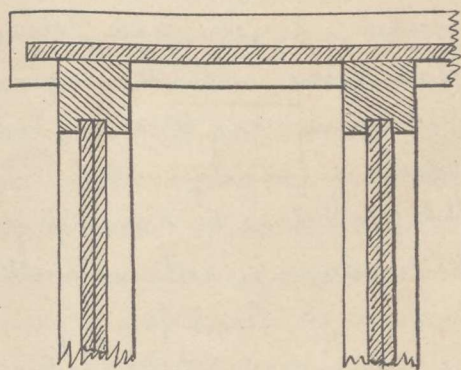
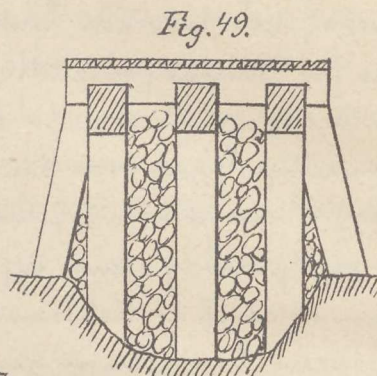
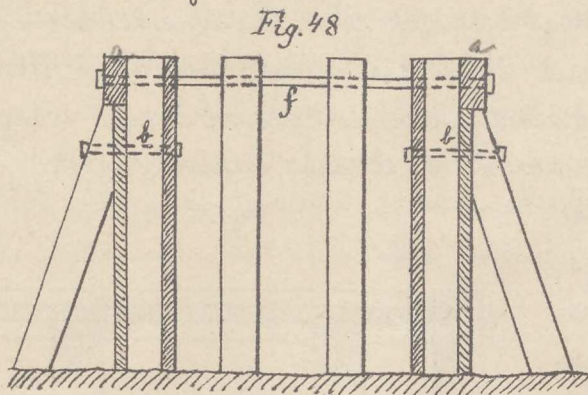


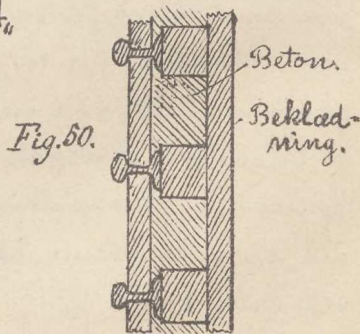
Fig. 47.



For at give Pillerne større Masse, mere Modstandsdygtighed mod Stød bruges Udfyldning mellem Pælene; hertil anvendes Flens- eller Jordfyld; man graver da gerne lidt længere ned end Grunden (Fig. 49.).



Fyld af Beton kan ogsaa anvendes. Da Betonen kan klæbe ved Pælene og dermed belaste dem, maa de hertil anvendte Pæle være af større Dimensioner. Betonen maa ikke helt op til Pæleoverfladen, da Fundamentet skal hvile paa disse og ikke paa Betonen. Beton vil i højere Grad end anden Slags Fyld virke afstivende paa Pælene. Hvis der ikke findes Pæle, kan Pæleværkerne være ubeskyttede; ellers har man brugt at belaa Pælene med Jernplader. - Bygger man Pæleværker i tørt lagt Grube, kan man belaa dem med Monierplader, som boltes fast; dette er sket i Frihavnen. Fig. 50 viser, hvorledes Beskyttelsen er foretaget ved Slippelsesbro. Ud for Pælene er rammet gamle Jernbænkstænger, imellem hvilke der er anbragt en Plankelag; imellem denne og den nederste Bekledning er der fyldt Grusbeton. Selv om de yderste Planker.



blive indelagte af Orme, er Betonen der endnu.

§2. Afskæring af Pale under Vand. (Se Bogen 172-177 ind.) 298-30.
 Det lodrette Trimmerestykke, der bærer Taven i Bogens Fig. 232 kan
 indrettes til Forskydning i lodret Retning med fin og grov
 Indstilling.

Kap. VI. Fundering paa Sænkasker.

§1. Den sædvanlige Ordning af Kasserne og Hvilefladernes
 Tildannelse. (Se Bogen N^o 128-130 ind.) 200-203

Kassens Brænd kan paa nødvendig Side forsynes med Røle, der
 passer ind i tilsvarende Riller i Grunden; disse Riller maa la-
 ves nøjagtigt, derfor af Dykkere.

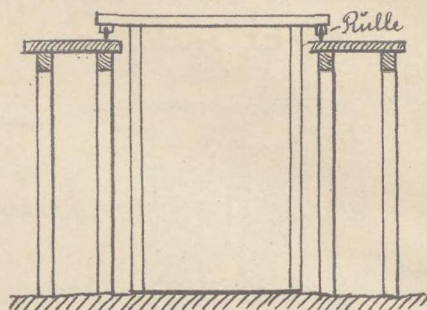
Sænkningen kan foretages paa to Maader, enten
 1) ved at opmure Fundamentet i Kassen eller
 2) ved Ballast.

Om Ballast kan benyttes Vand, der pumpe ind i Kassen til den
 synker; man opnaar herved en særlig Fordel, nemlig let at kunne
 sikke sig, at Kassen kommer til at staa der, hvor den skal; thi
 det er ikke let staks at anbringe Kassen paa sin Plads; naar
 man nu finder, at den ikke staa rigtigt, pumper man blot no-
 get Vand ud, saa Kassen kommer til at flyde, det vil da
 være let at rette paa dens Stillning. Den samme Fordel kan
 man opnaa ved Brug af anden Ballast, selv om det ikke
 gaar allet saa nemt at fjerne en del af denne. Har man derimod
 muret Fundamentet op, er det ikke saa sart at skille til at
 skille det ad.

Kassen kan enten stilles direkte paa Grunden eller paa rammede
 Pale. I første Tilfælde skal der anvendes et betydeligt Arbejde paa at

planere Grunden, hvilket kan ske ved Hjælp af den i Bogen om „
Bolte og i Fig. 51 viste Jernlineal, som er anbragt i en Ramme, der kan forskydes langs et Skillevæg. Fig. 51

Fundering i Sænkekasser i Forbindelse med Pilotering er den Funderingsmetode, hvormed man er naaet til størst Dybde. Den har ved en Drejsbro over Themsen ved New London i Connecticut ført til en Dybde af 127'.



Grunden bestod her overst af Lynd, hvorfor man nedrev op indtil 40 Fod under Vandspejlet. Derpå ^{blev} Pælene, der var laskede sammen af to Stykker, af hvilke det nederste var 30', rammede, og tilsidst afskæres de øverste 40' af hver Pal, saaledes at altsaa kun det sammensatte Pælestykke kom til at staa i Grunden. Endelig sænktes Kassen, der var delt i 16 Rum med 40 Pæle i hver, ned over Pæleboderne, og inden i Kassen fyldtes Grus, hvorpaa Fundamentet kom til at staa. — Forbindelsen mellem en Sænkekasses enkelte Dele kan ogsaa ske ved Udfyldning med Beton som Fig. 52 viser. (Bogen N^o 133 Begynd.) Fig. 53 viser Grundriss af Sænkekasserne 1, 2 og 3 til en Landpille. De sænkes hver for sig, dernæst sammenspændes de ved Bolte og Sammenføjningerne løses ved Stampfletninger anbragte i Riller. Endelig fjernes Væggene mellem Kasserne. (Bogen N^o 133 Slutningen).

Fig. 52.

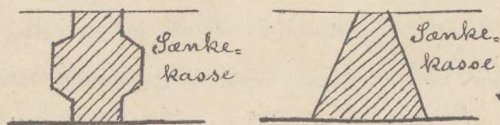
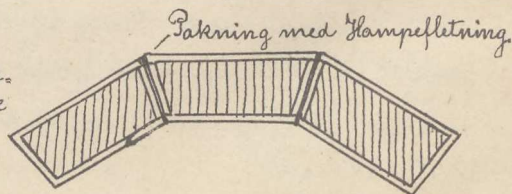


Fig. 53.



§2. Tankekasser med Bænd og Gider af Tømmer.

(Se Bogen N^o 131). Da Tisen paa Tømmer ikke er meget større end Tisen paa Mürwerk, kan man uden særlige Udgifter lave Bændene tykke, da man derved sparer den tilsvarende Højde i Mürwerk.

§3. Tankekasser med Tømmerbænd og murede Gider.

(Se Bogen N^o 131 & 132). Fig. 54 viser den almindelige Form for en sådan Kasse. 206-7

Fig. 54.

For cylindriske Kasser med murede Gider maa $\delta < \frac{D}{5}$, for at Kassen skal kunne svømme

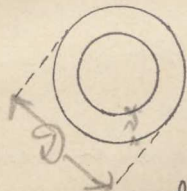


Fig. 55 viser en Tankekasse af Køj. muren i Tømmer. (Se Bogen).

Fig. 56 viser en af Bropillerne i Broen paa Breslau - Schneidnitz Banen. (Se Bogen)

Fig. 55

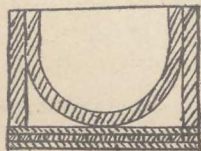
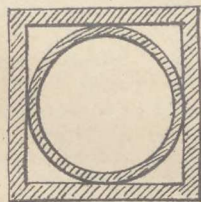
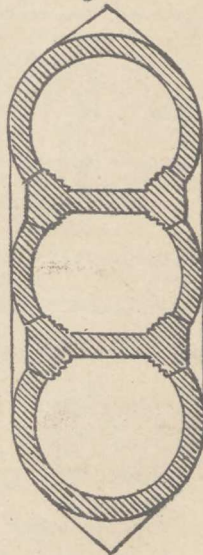


Fig. 56.



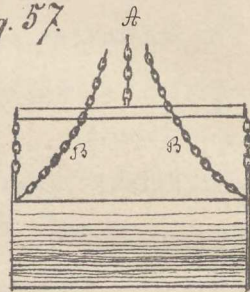
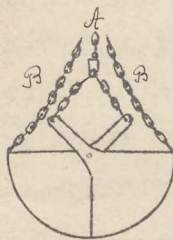
176-83

Kap. VII. Fundering paa Beton udstøbt under Vand.

§1. Udstøbning under Vand. (Se Bogen N^o 117-120 incl.)

Fig. 57 viser en Form for den breddte Kasse. Under Nedsænkningen hænger den fyldte Kasse i Kaden A, Udløsningen sker ved Krogen med Vægtstangen a. Herved kommer Kassen til at hænge i Kadens B.

Fig. 57



Man anvender under tiden ogsaa Sækkeafmalet og tjøret Sejldug til Fankning af Beton, de ere aabne i begge Enden, og i hver Ende er der en Fortrans.

Under Nedsænkningen

er den nederste Ende snøret sammen, denne Ende aabnes, naar Sækken er kommen helt ned til Bunden, og idet Sækken hejses op igen, udstømmes Betonen. Jo federe Betonen er, desto mere udsat er den for Udskylling.

Jordslam, som findes i Gruben for Betonens Anbringelse, kan optages i et Gruslag, der lægges for Betonen, eller ogsaa kan man gøre den første Betonmasse noget mere mörkelig for at sætte den i Stand til at bære en Blanding med Jordslammen. Man har i Fledet for Gruslag anvendt et Iskornelag; men herved er der Fare, for at Mörklen fra Betonen skal vandre ned i Iskornelaget, herpaa kan naturligvis aller bedst ved at gøre den først udstøbte Beton særlig fed. —

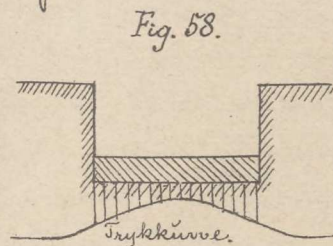
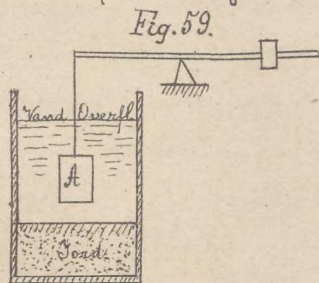
§2. Trykkelser af Betonlaget. (Bogen indeholder kun spredte Meddelelser). Betonlaget skal kunne modstaa det opadgaaende Vandtryk samt hindre Vandets Gennemsvæben; naar Betonen ikke kan

komprimeres, som her, da Udstøbningen foregaar under Vand, maa Lagene vare tykkere end ellers for at vare vandtætte. — Betonbjælker, som ere udsatte for Bøjning maa vare saa korte som muligt, altsaa gaa paa tværs af Byggegruben. — Vandtrykket paa Betonen er afhængigt af Vandstands højden, men ogsaa af Beskaffenheden af Jordmassen under Betonen, idet Vandet kun kan naa op til Betonen gennem smalle Kanaler (Mellemrummene mellem de enkelte Stom) og saaledes ikke kan komme til at trykke paa hele Arealbet af Betonens Grundflade. Den Koefficient L , hvormed Arealbet skal multipliceres for at give Trykarealbet, afhænger af Stomdiametren σ i Jordmassen. — Følgende Tabel giver tilsvarende Værdier af σ og L :

$\sigma = 0,096$ mm	, $L = 0,846$
" = 0,117 "	, " = 0,955
" = 0,323 "	, " = 0,992
" = 0,814 "	, " = 0,996
" = 1,077 "	, " = 0,999

Endvidere vil Vandet paa Grund af Friktionen mod Jordpartiklerne tabe i Tryk, da det skal passere gennem en vis Jordbænk. Fig. 58 fremstiller en Trykkurve, der viser Trykformindskelsen henimod Midten paa Grund af den voksende Vejlangde, som Vandet skal passere gennem Jorden.

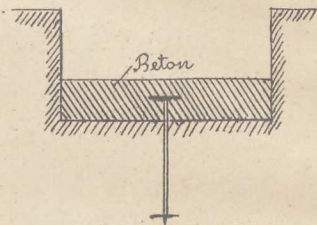
Fig. 59 viser et Apparat til Undersøgelse af Trykformindskelsen. Efter at Jerncylindren A er bragt i Ligevegt, hang



ende i Vand, løftes Karret, saa at Cylindren kommer til at berøre Jordoverfladen (Hvad maa undgaaes), herved formindskes Brændtrykket paa Cylindren, og denne gaar til Vejrs. — Skimpale anvendes undertiden til at støtte Betonmassen mod det bøjende Vandtryk. Indvirkning og bidrage detsaa til Formindskelse af Betonlagets Tykkelse. (Fig. 60).

Fig. 60.

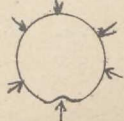
Nedskrivning af Palene foregaar før Hæbning af Betonen, og der anbringes brede Anker paa Hovedet af dem. Den Beton, som støbes omkring Palchovederne og Ankrene, tilberedes af en særlig stærk Mortel.



183-95

§3. Indfatningernes Konstruktion. (Bogen N^o 121-123 incl.) Indfatninger af nedrammede Plader af Bølgeblek, hvis Kanter gribe ind i hinanden (ere sammenfaldende) ere gode, naar Fundermentet i hele sin Højde dannes af udstøbt Beton, thi da ere de tætte nok og billige tilstrækkelig stærke, til at Vandet kan forrykkes, vil man derimod kun støbe Beton i Bunden af Fundermentet og føre dette videre op med almindeligt Murreværk, maa Gruben løspumpes, hvorfor Indfatningerne maa være fuldstændig tætte fra Vandoverfladen og et Stykke ned under den udstøbte Betons Overflade. For at opnaa dette bruger man andre Former for Indfatningerne (Pladejern, Træ) og billige sædvanlige Fætningsmetoder. Bruger man Indfatninger af Træ vil det bedste være først at ramme en Plankeræg og der udenpaa at slaas en Klædning af vandrette Planker, med over hvilke rulles et Sejldugsovertræk, og uden for dette slaas en Spærreæg; Vandet vil da ved sit Tryk presse Sejldugen op mod de vandrette Planker og Indfatningen er fuldstændig tæt. Man kan ogsaa anbringe Sejldugen indvendig, og da støbe Be-

tonen op over dens nederste Kant. — Pladejærnsindfatninger deles i vandrette Ringe, da Trykket er proportionalt med Dybden, Ringene samles ved poanittede Flanger, der bolles sammen; Ligeog, ten i Ringene er udbadig, da en Bule forstønes af det virkende Vandtryk vandret



derne, samt

Man anvender da som Fig. 61. viser en Kran af $\perp$ Jern, anbragt midt paa Pla,, lodrette Afstivninger fra $\perp$ Jærnene til Flangerne. Parvillingerne tættes med Kampervage. Fig 62 viser en Pladejærnsfangedamning; dens nederste Ring indgaar i Fûndamentet; men de øvrige Ringe bortsages, naar Mûrværket er opført, i hvilken Hensigt man lader et Skillerum tilbage mellem Ringenes Sider og det opførte Mûrværk. —

Man kan støbe Beton i Frostvejr, naar man kommer lidt Salt i det Vand, som anvendes til Mørtellilberedningen, modsat Mûr,, væk af Kalkmørtel. Fig. 63 viser en Fætnings metode for Plade,, jærnsindfatning paa Klippegrund.

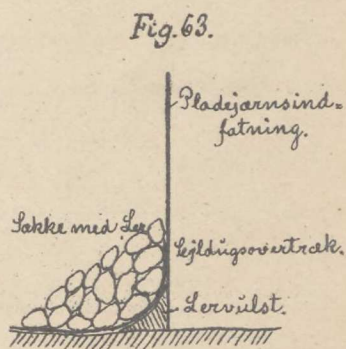
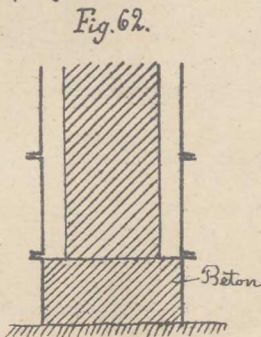
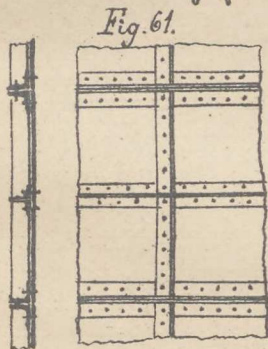
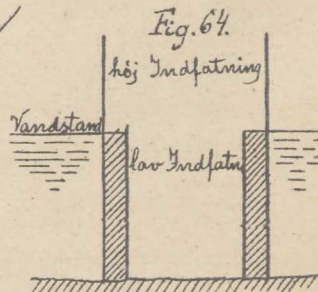


Fig. 64 viser en højere og lavere Indfatning tallet ved Udstøbning af Beton i Mellem,, rummet.



Kap. VIII Tøndebrønde.

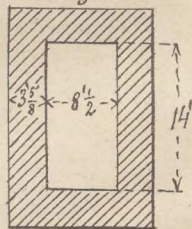
side 208-9 §1. Almindelige Bemærkninger (Bogen N^o 134.).

Udgravningen kan foregaa ved Haandkraft eller Maskinkraft. Det bedste er Haandkraft, thi hvis man under Udgravningen i Brønden træffer paa Jordlag, der ere haardere i den ene Side end i den anden, vil Brønden have Tilløjelighed til at holde, dette opdages straks, naar man udgraver for Haanden, og man kan da forcere Udgravningen i den haarde Jord. Større Sten og Træstammer maa fjernes. En Betingelse, for at Udgravning for Haanden kan ske, er at Brønden nogenlunde let kan holdes luns for Vand.

210-12
215-22

§2. Tøndebrøndes Konstruktion (Bogen N^o 135 samt Exp. i 137-140) Murede Brønde bygges af Klinker, helst cirkulære Tværsnit, som ere de mest stabile, dog anvendes ofte rektangulære Tværsnit; disse maa have langt større Mørtylkkeelse. Fig. 65 viser et Exempel paa en rektangulær Tøndebrønd. Ved prismatiske Brønde opstaar Drejning, der ikke saa let som ved cirkulære.

Fig. 65.



Brøndkanse. Fig 66 viser en Støbejernskrans med paanittet Smedejernskant for en muret Brønd. Fig 67 viser to cirkulære Tøndebrønde for samme Pille. Brøndene udkrages foroven og Forbindelsen sker ved en Mørbue

Fig. 66.

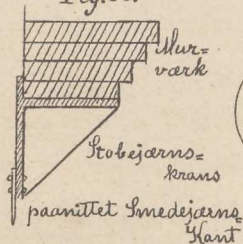


Fig. 67.

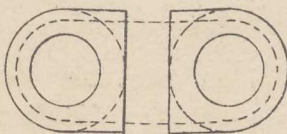


Fig. 68.

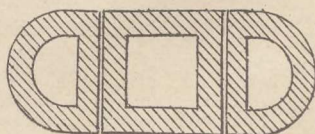


Fig. 68
viser 3
Tøndebrønde
for
samme
Pille.

I Fig. 69 og 70 ere Brøndene delte i Graverkabler ved Trær og Længde skillerum.

Fig. 69.

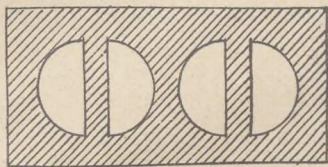
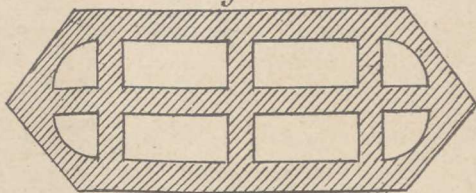
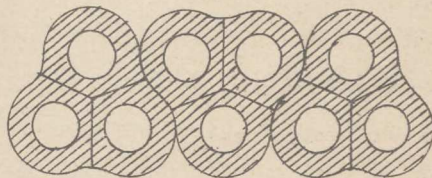
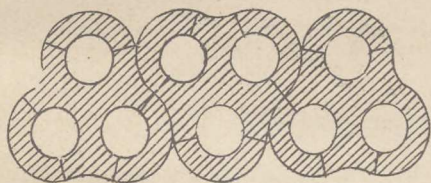


Fig. 70.

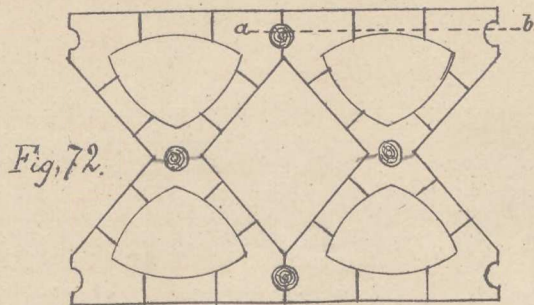


Ved en Kajmür i Glasgow har man anvendt Tankbrønde, der vare byggede af Betonblokke, og i hver Tankbrønd var der 3 Graverkabler. Fig. 71 viser to Skifter i ^{to} saadanne Tankbrønde. Tugene vare fæstede for hinanden, som det ses i Fig. Det hele samlede paa en Brøndkrans, hvis Kontur havde samme Form som Brøndenes, og som var sammensat af 7 Betonblokke.

Fig. 71.



Et andet Exp. paa Tankbrønde af støbte Betonblokke har man fra Southampton (1893). Omstaaende Fig. 72 viser 4 Blokke, der i Sammensødsfladerne ere forsynede med halvrande Noter, hvori meddrives Tømmerlaase. Paa hinanden følgende Skifter greb ind i hinanden, som det ses af Schnittet. Fig. 73 viser en Skibejarns tankbrønd, der fyldes med Beton; Ringene er samlede ved Flanger, som dog let springe af, da de ere indspændte i Betonen, af denne Grund har man enten brugt Foring med Træ mellem Flangerne eller man har anvendt Muffer til Samlingerne.



Snit a-b

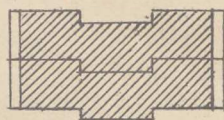
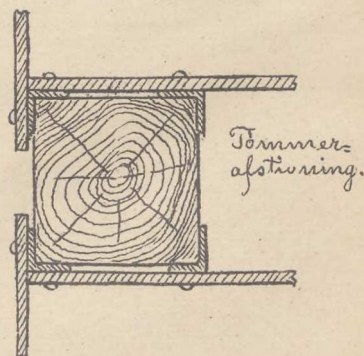
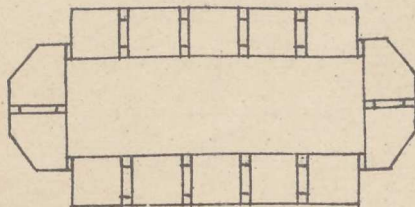


Fig. 74 viser en lodret
og en kr m L mmer,
s tning, der till de
forskydning, naar
Pladerne opvarmes
af Solen. —

Pladej rnss nkeb sser
k nne samles ved
paanittede sammen,
skruede Vinkelj rn, l ttede med H mpfelethning, eller man kan
nitte Pladerne direkte sammen.

Ved Towerbridge er anvendt J rnedej rnbr nde. De enkelte Caisons
forbandtes ved T mmer, som drevs ned i T ter, d rm de af p a-
nittede Vinkelj rn. (Fig. 75). Br ndene s nkedes 24' ned i Gr n-
den. Vanddybden ved Flodtid var 32'. —

Fig. 75.



§3. Jærnkningens Udførelse.

I Reglen graver man ned til Grundvandets niveau, og først her lægges Brøndkransen; Brønden opføres nu til den naar Overfladen, og saa begynder man paa Udgravningen; skal Brønden opføres paa blødt Grund, bruges Stillads, som enten kan staa paa Pale, der alene ere nedrammede udenfor Brøndkransen eller ogsaa lillige in, den i Brønden; disse sidste maa gaa ned til en stene Dybde end den hvortil Brønden skal sankes. Størke Sukre forbinde Palene. Brøndene ophænges i Kæder med lange Led og forryg, nede med Skrueer, hvis Møtrikker hvile paa et Suker. Man bruger ofte dobbelt saa mange Kæder, som er nødvendigt for at bære Brønden; kun Halvdelen virker ad Gangen; men naar man ved dem er kommen til Enderne af Skrueerne, lægges den anden Halvdelen, hvori der i Mellemtiden er indsat flere Led, i Brug. Skal Jærkbrøndene opføres under Vand, bruges ofte svømmende Stilladser.

§4. Opnædringsredskaber. (Bogen Nr 136). -

212-14

Fig. 76 viser Millroys Excavator, som bestaar af et ottekanet Rør, hvis nederste Rand ved Hængsler er forbunden med 8 triangulære Skovle. I det Apparatet sankes hurtigt, trænge Skovlene ned i Grunden. Apparatet løftes og bæres op ved en Kæde, hvorfra der udgaaer 7maa, kæder til Trianglernes Spidser.

Fig. 76.

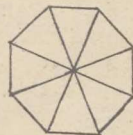
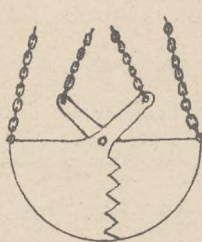
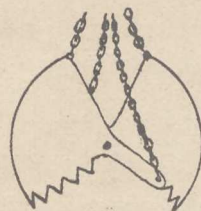


Fig. 77 viser Priestmanns Excavator. Fig. 78 viser den lodrette Spandkæde.

Fig. 77.



Stilling under
Ophejsning.



Stilling under
Senkning.

Fig. 78.



Fig. 79 viser Sandpumpen, der let fortales af Fig. 78.
Fig. 80 viser et Skylleapparat, som kan anvendes i rent Sand.

Fig. 79.

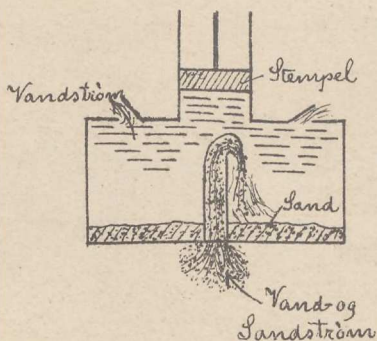
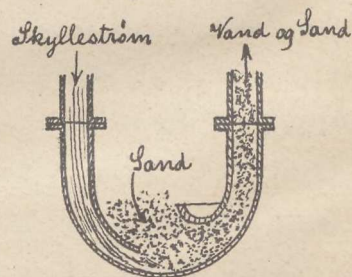


Fig. 80.



Kap. IX. Pneumatisk Fundering.

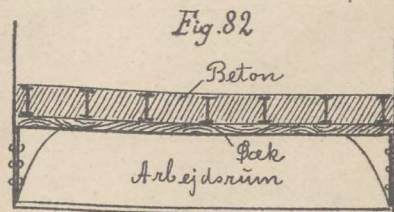
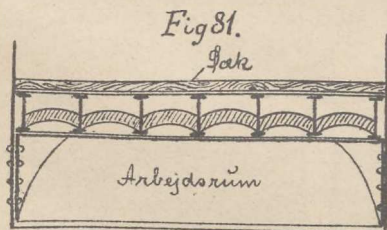
§1. Almindelige Bemærkninger. (Bogen N^o 141).

223

§2. Konstruktion af Cylindren og Arbejdsrummet.

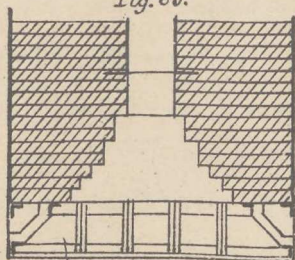
I de første Piller, som sankedes ved fortøttet Luft, var hele Brønden Arbejdsrum, og Skakternes Materiale var væsentlig Pladejern og Støbejern, senere indrettede man særlige Arbejdsrum i Rinderne af Skakten og gik samtidig over til udelukkende at anvende Pladejern og Staal foruden Mørværk og Træ. Pladerne kunde gøres tyndere, og der maatte anbringes Afstivninger. Indfatningerne for Arbejdsrummet maa have samme Areal som Fundamentet eller maa ske noget større end dette ved Vandoverfladen, over Arbejdsrummet maa være et vandret Dæk, saaledes at den fri Højde er mindst 10'. Dækket er forsynet med Træ- og Længdedragere.

I Begyndelsen lagde man Dækket oven over Dragene som anbragtes paa Konsoller, imellem Dragene murede man vandrette Hvelvinger, og Rummet under disse skulde altsaa senere udfyldes med Beton; da Udstøbringen heraf imidlertid voldte en Del Vanskelighed, er man i den senere Tid gaaet over til at lagge Dækket under Dragene, men over Konsollerne, det er da let at udstøbe Rummet mellem Dragene med Beton. Fig. 81 og 82 viser den ældre og nyere Metode.



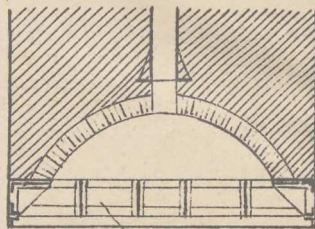
Mûrcaisons. Fig. 83 viser, hvorledes en Caisson, som den der er beskrevet i Bogen Pag. 231, kan se ud. Fig. 84 viser en anden Mûrcaison, som er indendrust foroven ved en Hvælving.

Fig. 83.



Smedejærnskrans

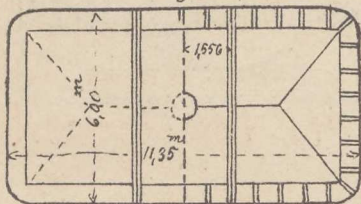
Fig. 84.



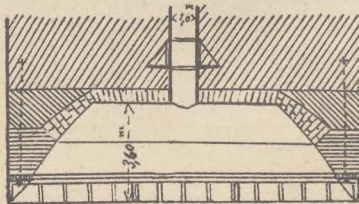
Smedejærnskrans.

I Mûrværket vil der opstaa Ringspændinger, som dog let optages af Brøndkransen, naar denne er cirkulær. — I Frankrig har man ved Opførelsen af en Viadukt ved Monmande anvendt en ellipserformig Brøndkrans, hvis Axiis Længder vare $9,2^m$ og $6,3^m$. Arbejdsrummet var $3,6^m$ højt. Den nederste Del af Loftet dannedes ved Udkræmning, den øverste Del af en Hvælving. For at optage Ringspændingen var der anbragt en meget stærk Forbindelse fra den ene Side af Brøndkransen til den anden. Sammensteds anvendtes ogsaa rektangulære Caissoner paa $11,25^m \times 6,0^m$. Brøndkransen var af Vinkeljærn, Loftet dannedes som for dels ved Udkræmning dels ved en Hvælving. For at forhindre Undvigning af de lange Sider var der anbragt 2 meget stærke Forbindelser mellem dem. (Se i øvrigt Fig. 85)

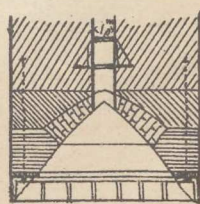
Fig. 85.



Længdesnit.

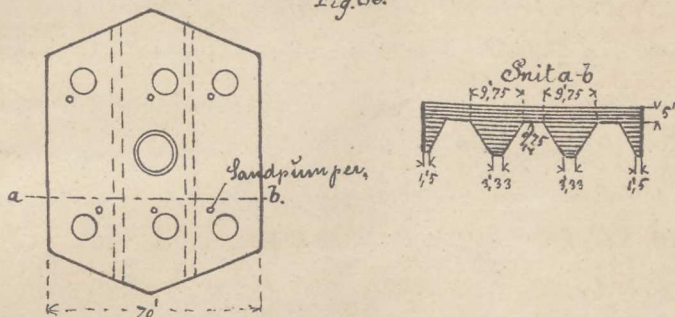


Tværsnit.



Tømmercaissons. Arbejdsrum af Tømmer anvendes særlig i Amerika. Bæbroen over Mississipp (Bogen Pag. 231.) har paa den ene Side to Piller opført af Pladejernsarbejdsrum med Skillevægge af Tømmer. Ved de to andre (østlige) Piller vare Arbejdsrummene ogsaa af Tømmer. Fig. 86 viser Formen af disse Caissoner og et Snit i dem. Bekket var dannet af firskaaen Tømmer, som var lagt i 4 krydsende Lag. Uden om det hele var der anbragt en Indejerns, kappe, for at skaffe Lufthold. —

Fig. 86.



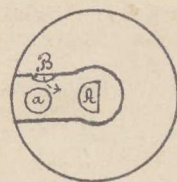
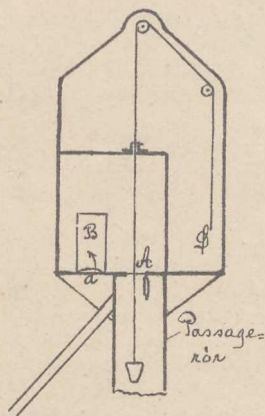
Ved Brooklyn Broen anvendte man ogsaa Tømmer til Caissonerne. Arbejdsrummet var ved 5 Tømmervægge delt i 6 smaa Rum. De 4 nederste Lag bestod af det liggende, krydsende Tømmer, de 2 øverste Lag laa Tømret mere oprejt, og Mellemrummene vare udfyldte med Beton. Arbejdsrummet, der var 10' højt, var indvendig beklædt med tynde Jernplader for at beskytte mod Brandfare. —
— Træmassen, som indgaar i Caissonen, er stadig bleven formindsket.

§ 3. Indretning af Luftkamret og Transport af den udgravede Fyld. (Bogen N^o 142 og Exemplems). — 223

Jo mindre Luftkamret gøres, des billigere bliver Gennemstrømningen; men da denne af Hensyn til Arbejderne skal vare 5-20 Minutter for hver Atmosfæres Overtryk, sættes herved snart en lavere Grænse for Luftkamrets Størrelse. Gennemstrømningen maa ledes af en Formand, for at

Fyldkene kan reguleres paa denne Maade, der findes ved Hæsen et Manometer. - Bruger man samme Løftkammer til Gennemstrømning af Folk og Fyld, maa det, hvis Spandene skal opstables deri, have en vandret Bæind; men der spildes herved en betydelig Arbejdsomængde; idet Arbejdet bliver altfor diskontinuerligt og der bruges megen Løft hver Gang Gennemstrømning af Fylden skal ske. Man kan da fordelagtigere indrette sig som Fig. 87 viser. Lemmen A, der aabner sig nedad i Passagerøiet, fojer op i en sælig lille Afdeling af Løftkammeret. Dette lille Rum har en Udvidelse paa Siden, og i Bæinden en Lem, som aabner sig indad, og som kun benyttes til Udkømning af Fylden fra den ene Spand, som skiftvis fyldes og tømmes. Det lille Rum er ved en tredje Lem B, der aabner sig indad, sat i Forbindelse med det egentlige Løftkammer, igennem hvis Vægge, der foroven gaar en Axel Løftst, Axlen er forsynet med en Skive, hvorefter gaar den Snor der bærer Spanden, som da kan hejses ved Kraft uden for Løftkammeret. Axlen kan ogsaa befinde sig helt indenfor Løftkammeret, og Ophejsningen sker da ved en Tridse med et Tor paa hin anden Ende en Mand inde i Løftkammeret virker. Lad os tænke os, at Manden staar ved D, Lemmen A er aaben, de andre Lemme ere lukkede. Der er da forøket Løft i det lille Rum; en Spand fyldes med i Skakken, og Manden hejser den op, Lemmen A lukkes til og Løften slippes ned af det lille Rum, hvilket sker i et Næ. Manden gaar derind, aabner Lemmen a, og Fylden kastes ned. Manden gaar tilbage, Løften slippes ind i det lille Rum, Lemmene a og B

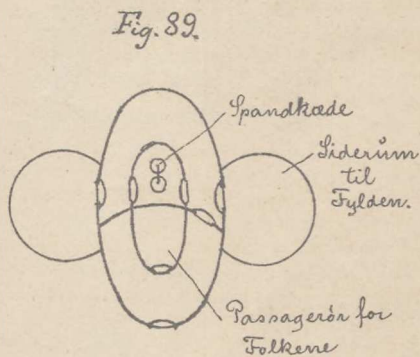
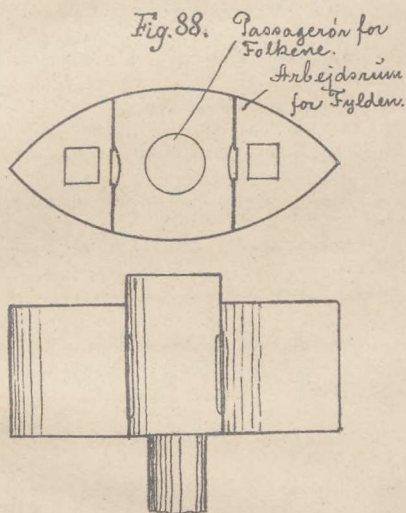
Fig. 87.



det lille Rum, hvilket sker i et Næ. Manden gaar derind, aabner Lemmen a, og Fylden kastes ned. Manden gaar tilbage, Løften slippes ind i det lille Rum, Lemmene a og B

lukke sig, Åabner sig af sig selv ved sin egen Vægt, naar Trykket er indlignet, Spanden gaar ned og fyldes paany, hvorpaa den saam, me Proces gentager sig. Man ser, at det kun er det lille Ruum, der skal fyldes og hvarnes hver Gang en Sammensætning skal finde Sted og tillige at dette kan ske i et Øjeblik, da der ingen Mennesker findes derinde. —

Ved Deling af Luftrummet i flere har man søgt stadig at kunne have et Ruum, der kun bruges til Gennemskifting af Arbejdere, mens der var et Ruum til Modtagelse af Fylden og et til Forming. De to sidste Ruum anvendtes skiftevis, hvorefter det blev muligt at arbejde kontinuerligt. Se Fig. 88



Undertiden anvender man en lodret Spandkæde til Fyldens Ophejsning; Spandkæden kan selv gribe Fylden, naar denne blot bæres hen foran. Skovlene. Passageret deles da og faar aflangt Snit. Se Fig. 89.

Ved Forming og Fyldning af de to Liderum gik der megen Luft til Spilde, og man har derfor indtrækket disse Liderum paa en saelig Maade. Fyldrummene ere skraabestillede Rør, der enten vender nedad eller opad. For Enderne af Rørene findes Skudskeder, som vist i Fig. 90, naar

Rørene vende nedad, bruges de til Gennemstrømning af Fyld, hages de af og vendes op ad (det i Fig. piblerede Rør), bruges de til Gennemstrømning af Mørmaterialier. Hertil kan dog ogsaa anvendes et lodret Rør som ft. Meget kombinerede Forbindelser i Løftkammeret maa naturligvis indgaaes, da de let komme i Vorden. —

Fig. 91.

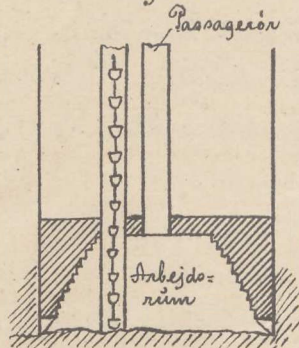
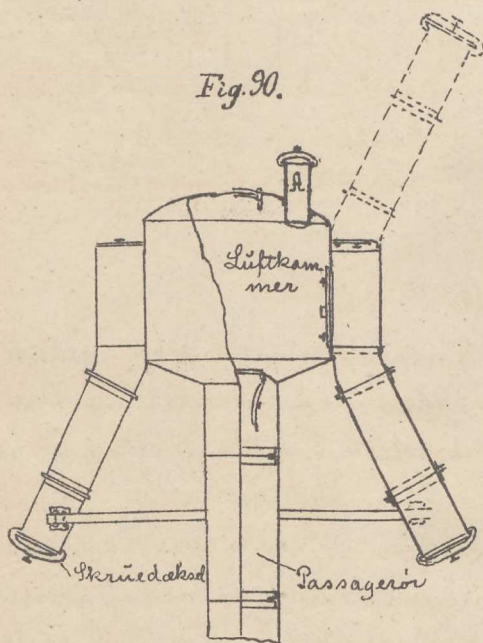
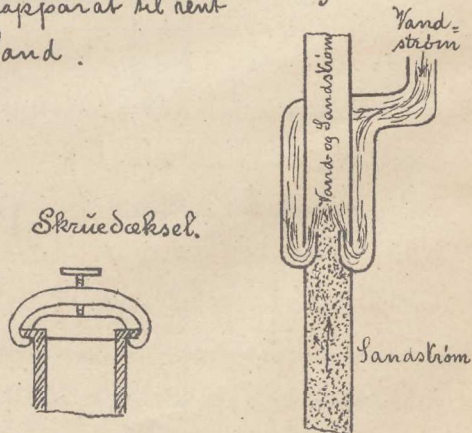


Fig. 90.



Man kan skaffe Fylden op uden at lade den passere gennem Løftkammeret. Ved Bassen over Rhinen ved Brassburg forte et Rør, hvori der stod Vand med under Rummet med forstøttet Luft. I Røret bevægede en Spandkæde sig, og Fylden kastedes hen for Munden, gen af Røret. Se Fig. 91. Det handle imidlertid, at det stærkere Tryk uden for Røret sendte en saa stor Mængde Sand ind i Røret, at Spandkæden sandede fast, saa at den sad urokkelig i Røret. Man har derfor med Fordel anvendt Excavator for Spandkæde. Fig. 92 viser et Skylleapparat til rent Sand.

Fig. 92.



Lundet vil komme ud af Mündingen af Røret i Fig. 92 som en kon-,
tinnerlig Stråle. For at føre Vandet langt til Side stiller man en
stor Ben paa skraa over Aabningssvingen. Man har ogsaa forsøgt
at bøje Røret om; men Sandstrømmen led meget hurtigt Kål
paa Røret i Bøjningen. — Snapper man under Udgravningen paa
fast Klippe, maa denne spaares; imidlertid ere Arbejderne naturlig-
vis fjernede fra Skakten. —

§ 4. Løftpumperne. (9e Exp. i Bogen)

Uimidelig anvendes liggende dobbelt virkende Pumper, som dri-
ves af Dampmaskiner. Ved Sammentrykningen opvarmes Løften stærkt
og maa derfor afkøles, inden den naar Arbejdsrummet. Dette kan
ske paa flere forskellige Maader. Man kan ved hvert Hæmpelslag
indsprøjte Vand, hvoraf en Del løber bort, medens den tilbageblivende
Mængde netop er tilstrækkelig til at udfylde det skadelige Rum.
Ved denne Fremgangsmaade bliver Løften for frugtlig. Bedre er det at
omgive Cyldindren med en kold Kasse, gøse Hæmpelstangen kold og
lede en kold Vandstrøm derigennem. Endelig kan man lade Løften
passere gennem Rør omgivet af Isvand. Indeholder Løf-
ten Støv, maa den filteres gennem Vat. Løftpumpens Løgerør gaar
ud i den friske Løft. —

§ 5. Belysningen. (Bogen N^o 143).

Man kan skaffe Lys i Løftskaret ved at indsatte store Glaslenser
i dets Tak, de gøres halvkugleformede for at modstaa Trykket.
Om Væden kan der anbringes kunstigt Lys ud for Cuiserne. —
I Arbejdsrummet bræntes tidligere Hæarinlys; men de ødede stærkt
og gjorde Løften ubrugelig for Arbejderne. Der kan strømmes ex-
plorative Løftbærere frem fra Grunden (Linfjordsbæren), hvorfor
man har maattet anvende Dary's Sikkerhedslamper. Man har ogsaa
saa brænt Lamper, som stod i Forb. med den ydre Løft ved lan-

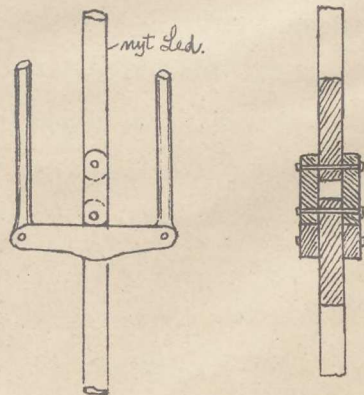
ge Pör. Lufthilfsforsker foretoges fra Arbejdsrummet gennem Haver. Man kan godt anvende aabne Gasflammer, naar blot Gassen underkastes et passende Tryk, saa Flammen ikke oser. Nu til Dags anvendes gerne elektrisk Lys. Buelys koster stærke, generende Skygger, hvorfor man kalder Gruber indvendig, da man saa faar tilbagekastet Lys. —

§6. Sænkningen. (Bogen N^o 145)

Er Grunden dækket af Vand maa Brønden ophænges i et Skillads, indtil man har naaet fast Grund. Man nedrammer da to concentriske Pelerækker, der forbindes ved Havnre foroven. Brønden hænger i Rader med lange Led, hvoraf det øverste er en lang Skrueløst, som gaar op gennem en Møtrik i Havnren. Man anvender som Regel dobbelt saa mange som nødvendigt for at bære Brønden. Vil man kun anvende netop det tilstrækkelige Antal, maa man have et Apparat til Udløsning af Rader fra Skrueløsten, naar ny Led skal indsættes. Fig. 93 viser, hvorledes Apparatet understøtter Raders sidste Led under Indsætning af det ny. — Forømmende Skilladser maa foranstres meget omhyggeligt. Naar en Brønd er sænket, kan man flytte Skilladset til den næste og saaledes nøjes med et Skilladstil Sænkning af flere Brønde.

Færdige Arbejder kan godt udføres paa andre Steder end der, hvor Sænkningen netop skal finde Sted. Naar man har naaet fast Grund ere Skilladserne unødvendige, og man kan da regulere Sænkningen ved selve Udgravningen.

Fig. 93.



§ 7. Tankedybden.

Ved lave Overtryk er det især Kulsyren, der virker skadeligt, og derfor maa Lufsten fornyes hurtigt. Bliver Overtrykket 3 Atmosfærer, virker den komprimerede Lst meget stærkt til at fremme Forbrændingen i Legemet. Ved 9 Atmosfærers Overtryk kvæles Falkene. Man kan fra, tage Lufsten noget af dens Lst ved at lede den over glødende Kul, men da maa den dannede Kulsyre fjernes, hvorfor Lufsten ledes gennem Kalkvand, den rensede Lst blandes med frisk atmosfærisk Lst og ledes ned i Brønden. Kvælstoffet mærkes ikke ved Fortæringen; men da det brænger ind i Cellerne, og dets Udtræden tager lang Tid, maa Gennemstrømningen være længe, for at de fine Skibe i Nase og Mund ikke skulde sprænges.

Kap. X Dykkerapparater.

§ 1. Dykkerdragter. (Bogen N^o 184-186 incl.)

312-24
Fleis's Indaandingsapparat. Den uddaandede Lst føies gennem en Beholder med kaustisk Natron, som optager Kulsyren, derefter tilføies Kvælstoffet den nødvendige Lstmengde fra en Beholder med komprimeret Lst. (Lufsten regenereres). Apparatet anbringes paa Ryggen af Dykkeren. -

§ 2. Dykkerklokke. (Bogen N^o 187-189 incl.)

Kap. XI Frypningsmetoden.

Ved Iskylning eller anden Fremgangsmaade sænkes hule Jernrør ned i Brønden, hvorefter der neddrives en Prop, som slutter tæt i Brønden af Rørene. I disse ned sættes tyndere Ledninger, hvorigennem man føier en Chlorcalciumopløsning, som er afkølet til $\div 12^{\circ} \text{ä} \div 18^{\circ}$ (Se Fig. 94). Vandet i Brønden afkøles, og lidt efter lidt dannes der sig Iscylindre om Rørene; disse Iscylindre vokse efterhaanden sammen og danne en

ket Samvir. (Fig 95)
 & krøpale krønne
 anvendes og her
 behøves ingen Prop.
 (Se Fig. 96). -
 Man behøver ingen
 stor Trykkelse af Is,,
 muren, der omkrænt
 er cylindrisk og

Fig. 94.

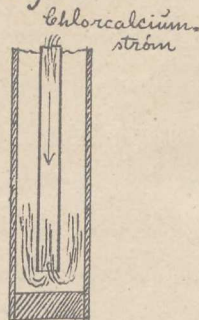
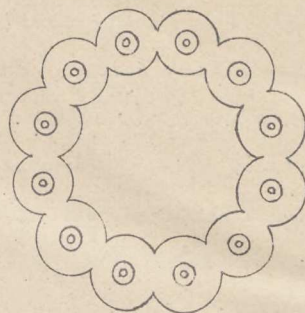


Fig. 95.



krøn paavirket af Vandtryk. Antages, at A og B (Fig. 97) ere to
 Fryserør, da er Minimumstrykkelser δ af Samviren bestemt ved
 $\delta^2 = d^2 \div a^2$ og for $d = 1,5 \text{ m}$ $\delta^2 = 1,5^2 \div a^2 = (2,25 \div a^2) \text{ m}$. - Frysningsme-
 toden er opfundet af en tysk Bjergværksingeniør Poetsch, som
 har givet følgende Formel til Bestemmelse af δ : $\delta = \frac{D}{2} \left(1 + \sqrt{\frac{k}{k \cdot p}} \right)$
 Der Ringmurens ydvendige Diameter, k er den tilladelige Paa-
 virkning for $P_0 = 40 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$, p er det ydre Vandtryk i $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$. Meto-
 den er først anvendt ved Königs-musterhåusen Bjergskakt, 16
 Fryserør, 5-0 Dages Frysetid, hvert Rør var 100'. Hvor der stadig til-
 føies friskt Vand, bliver Frysningsen meget vanskelig, og der stilles
 her store Fordringer til Frysningsmaskinerne. En Forening af Pank-
 ning af Pakker ved fastfæstet Luft og dernæst videre Dannelse
 af Indfrysninger ved Frysningsmetoden giver gode Resultater
 paa store Dybder. (Fig 98)

Fig. 97.

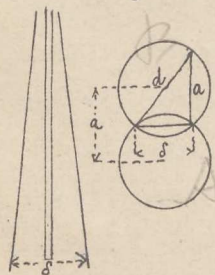


Fig. 96.

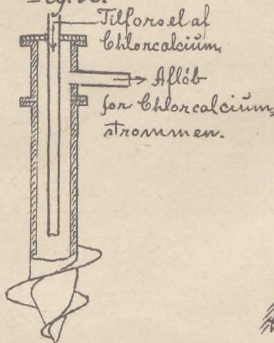
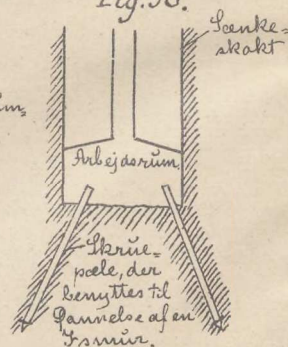


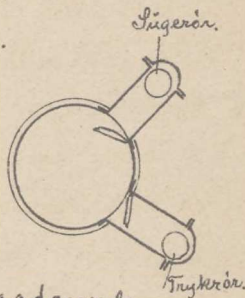
Fig. 98.



Rettelser.

- Side 8, Linje 14 f. o. Mærkvarket, læs: Mærkarket.
 — 9 — 1 f. o. Komstørrelse, — Skarphed.
 — 10 — 7 f. o. Hælen, — Hæle.
 — 16 paa Fig. 26 skaar buker, — Hammer.
 — 17 Linje 1 f. o. — 56.

— 33 . Til Fig. 44 føjes hosstaaende Tværsnit.



- 45, Linje 5 f. o. to saadanne, læste saadanne.
 — 46. I Fig. 74 skal Spillerummene anbringes ved den cylindriske Del af Boltene.
 — 50. Paa Fig. 83 skal staa Indedjernskræns.
 — 50, Linje 5 f. n. 11,25 læs: 11,35.
 — 55 — 3 f. o. Tabningningen — Tabningen.

~~~~~.















Danmarks Tekniske Bibliotek

m 007035/60



300003007190



