

25-6.

(Handwritten signature)

Lærebog
i
Fundering
for
Det tekniske Selskabs skole
af
Axel Thorsen.

INDUSTRI-
FORENINGEN.

Kjøbenhavn 1882.

I. Indledning.

Ved Underbygningen eller Fundamentet forståes i Almindelighed den Del af en Bygning, som findes under Jorden, og som udelukkende har til Formaal at overføre Bygningens Vægt paa en saadan Maade paa Undergrunden, at der i denne hvertens under Opførelsen eller senere efter Tildførelsen kan opstaae Forandringer eller Sætninger, der kunne medføre Farer for Bygningens Holdbarhed.

For at kunne vælge den i ethvert givet Tilfælde hensigtsmæssigste Funderingsmaade maa man have et nøie Kjendskab til Grunden, hvorfor en omhyggelig Undersøgelse af den i Reglen maa gaae forud for enhver Bygnings Opførelse.

II. Forstjellige Arter Byggegrund.

God Byggegrund maa i en ikke altfor stor Dybde under Jordoverfladen bestaae af en ensartet, lidet sammentrekkelig Moderjord, der kan modstaae Vandets og Luftens Paa- virkning. Savner Grunden i mindre eller større Grad disse Egenstaber, maa den efter

Omstændighederne betegnes som middelgod el.
 l. 1. 1. 1. 1.

Der skal ikke opstilles almengyldige Reg-
 ler for, hvilken Tykkelse et Lag god Byggegrund
 maa have for med Sikkerhed at kunne bære
 en Bygning. I Almindelighed regnes, at
 et fast Sand- eller Gruslag paa 6-8^{1/2} Tyk-
 kelse eller et fast Lerlag paa 12-14^{1/2} Tykkel-
 se kan bære svære Bygninger, selv om det
 hviler paa løsere Lag, naar disse blot ikke
 kunne undviges til Lidenne.

Klippe, der er fast, ensartet og ikke for-
 vittrende, er en god Byggegrund, paa hvil-
 ken Bygningen kan opføres efter fornøden
 Oprensning og Udjævning. Den forekommer
 sjældent her i Landet.

Grus er i Reglens fast leiret og usam-
 menbrykkelig, det regnes for en god Bygge-
 grund, naar Laget er tilstrækkeligt tykt.
 Da det ikke frembyder synderlig Hindring
 for Vandets Bevægelse, vil Forlægning hypp-
 igt blive meget besværlig og kostbar, lige-
 som man ogsaa er udsat for, at det Vand,
 der strømmer til Byggegruben, naar Vand-
 lensningsredskaberne ere satte i Gang, sæt-
 ter Gruspartiene i Bevægelse og derved be-
 røver Grunden dens Fasthed. Man vil der-

for ofte til Fundering i Grus vælge Fremgangsmaader, der ikke kræve Forlægning.

Fastleiret Sand regnes for en god Byggegrund, naar Laget har tilstrækkelig Udstrækning og Dybde og ikke kan blive udsat for Paavirkning af rindende Vand. Bedst er skarpt, grovkornet Sand; fint, kan dog ogsaa under gunstige Forhold regnes for god Byggegrund. - Saafremt Sandet er tørt, eller indeholder mere Vand, end der behøves til at udfylde Mellemrummene imellem Kornene, indtager det et større Rumfang, end naar det netop er mættet med Vand, og man er da udsat for en ikke ringe sætning, naar man funderer paa det.

Sand er i endnu mindre Grad end Grus istand til at modstaae rindende Vands Paavirkning, idet de enkelte Korn selv ved svag Strøm kunne sættes i Bevægelse. Man maa derfor ved Fundering i Sandgrund have sin Opmærksomhed særlig henvendt paa at undersøge, om Grundens kan blive paavirket af rindende Vand og i fornødent Fald træffe tilbørlige Forsigtighedsforanstaltninger for at undgaae Understylning. Man bør vælge Funderingsmaader, der ikke kræve Byggegrubens Forlægning for ikke

6
at blive udsat for, at Grunden løsnes ved den af Vandløsningsningen forårsagede Bevægelse.

Er Landet fint, og trænge Vandaaerer eller Kilder op igjennem det, bliver det løst og upaalideligt; om saadant Land bruges Benævnelsen Flydesand.

Ler gjennemtrænges vanskeligt af Vand og mister langsomt engang optagen Fugtighed. I nogenlunde tør Tilstand er fastleiret Ler en seig, mere eller mindre sammentrykkelig Masse. Optager det Vand, bliver det blødt og udvider sig; udlørres det atter, svinder det ind og slaer Revner. Naar det altsaa vekselvis kan blive udblødt og tørt, vil der i det findes idelige Bevægelser Sked, hvorfor man maa foretagedamentet ned til en Dybde, hvor Temperaturforandringer ikke kunne faae nogen Indflydelse og kun fundere paa et Lerlag, der er tørt og ikke udsat for vekslende Fugtighedsforhold.

Blandinger af Ler og Grus eller Sand have Egenheder, der bestemmes af hvilken Jordart, der udgjør Hovedbestanddelen. Det vil afhænge af Blandingens Beskaffenhed og af særlige Forhold, om Grunden kan betegnes som god eller ikke.

Som omtalt, kunne Klippe, Grus, Sand og Ler under visse Forhold afgive en slet Byggegrund; hertil henregnes endvidere Mosegrund, Engbund, sumpig Grund samt Jord, der ved Kunst er bragt ud af sin naturlige Tilstand, altsaa opdyrket og opfyldt Grund, forsaavidt denne sidste ikke er silveibragt med Funderingen for Gie.

III. Grundundersøgelser.

Ved Grundundersøgelserne søger man at komme til Kundskab om de tilstedeværende Jordlags Tykkelse, Bestaaffenhed og Forhold ligeoverfor Paavirkning af Atmosfæren eller Vandet; de maae foretages paa flere Steder af Byggepladsen, da Jordlagene hyppigt ikke overalt have samme Tykkelse og ofte ikke ere leirede parallelt med Overfladen; de ere navnlig vigtige ved Bygningens Hjørner og paa de Punkter, hvor Fundamentet vil blive stærkt belastet; de maae efter Omstændighedernes udstrækkes til nogen Afstand fra selve Bygningen, især bliver dette nødvendigt, naar en bølgeformig Overflade eller Kløfter og steile Skræninger lade formode, at der tidligere har fundet Bevægelser Sted og give Anledning til

at befrygte, at Udgravninger og forandrede Belastningsforhold kunne frembringe Skred. Man kan kun undlade at foretage Grundundersøgelser, naar der foreligger Erfaringer fra Funderinger, foretagne i umiddelbar Nærhed af Byggepladsen, og naar Terrainets hele Form berettiger til at antage, at Grundens Bestaaffenhed ikke er vesle-
de.

Grundundersøgelser foretages i Reglen en-
sens ved Hjælp af Sondørstangen eller ved Bo-
ringer eller ved Gravninger.

Sondørstangen (Visiterstangen) er en $1-1\frac{1}{2}$ " tyk
6-12' lang Jernstang, der forneden er tilspidset,
forovers forsynet med et Øie, hvorigjennem der
stikkes et Haandtag, med Hjælp af hvilket
Stangen kan dreies og trykkes ned i Grunden,
viser denne betydelig Modstand, drives Stangen
ned med en Møkkert, idet den samtidigt dreies
Af den Modstand, der vises imod Indtrængnin-
gen, søger man at skjønne Jordartens Bestaaffenhed.
Ler gaaer man igjennem ved et jævnt,
fast Tryk, i Sand kan man mærke Hornenes
Skuring, igjennem Mose- og Tørvejord gaaer Stan-
gen ved et let Tryk o. s. v. Naar den trækkes
op, vil man ogsaa af dens Udseende kunne
slutte sig til Jordarten, da Ler eller Tørv vil
klebe til den, medens Sand vil bevirke en

9.

Polering. For at siktere sig, at noget af den Jord, som Stangen er trængt igjennem, følger med, naar den trækkes op, dannes undertiden ved Hjælp af en Meisel nogle Kontraflige, der kunne indskrænkes med Telle, for at Jordens skal hænge ved dem.

Sondering er let at foretage, men giver ikke fuldt paaalidelige og sikre Resultater.

Jordbores bestaaer af det egentlige Bor (Borhovedet) og Borstangen.

Fig 1 og 2 vise Exemppler paa Bor, der kunne benyttes i fast Grund, og som virke ved Dreining. Boret, Fig 1, bestaaer af en Cylinder af Staalblek, der er forsynet med en Længde-Slidse, hvis Bredde er afhængig af Jordens Fasthed. For enden er Cylinderens begrændset af en Kvarz Kugle skal med skærpet Kant, foroven er den midlet til Borstangen. Naar Tværnittet er en Halvcirkel eller en endnu mindre Del af en Cirkel, opstaaer Speboret, Fig 2, der kan benyttes i seig Ler eller fast sammenhængende Jord. I Kridt, blød Kalk i en o. dsl. benyttes Dreieventilbor, et saadant - see omstaaende Fig 3 - dannes af en Cy-

Fig 1.

Fig 2.

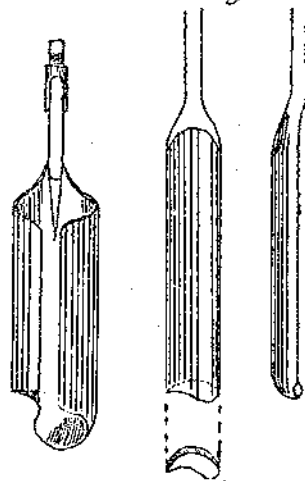


Fig. 3.



linder, der forneden lukkes med en Ventil, der kan aabne sig opad. Til Grundundersøgelser, der ikke skulle udstrækkes til store Dybder, kan man anvende et Bor, der bestaaer af en tilspidset Jernstang, forsynet med en fremstaaende Skrueflade, som ender i et skarpt Skjær.

Til løs Grund kan anvendes Hødventilboret, der bestaaer af en aaben Cy-

Fig. 4.



Fig. 5.



linder, som ved den nederste Ende lukkes med en Klap- (Fig. 4) eller Kugleventil (Fig. 5), naar Boret bevæges rastet op og ned, vil Ventilen vekselvis lukkes og aabnes, og Cy lindren vil der ved efterhaanden blive fyldt. Kunne Borehullets Lider ikke staae uden Beklædning, anvendes hertil Rør af Jernblik, der forbindes med udvendige Skuffer, der mættes, loddes eller støves sammen med dem. Rørene drives ned i Grunden, efterhaanden som Boringen skrider frem, hvorfor det nederste er forsynet med en ringformet Forstærkning, der letter Nedtrængningen. Boringen udføres undertiden ved at sende en kraftig Vandstraaale ved Hjælp af en Tryk-pumpe gennem en hul Borestang imod Borehullets Bund, den opstigende Vandmasse, der

bevæger sig imellem Beklædningsrørene og Bore-
stangen, vil da føre de løsrevne Jorddele med sig,
og Boringen vil under gunstige Forhold paa den-
ne Maade kunne fremmes med stor Hurtighed.

Fig. 6.



Til Boring i Sten og Løsning af fast
Grund bruges Meiselbor. Et saadant, Fig. 6,
kan bestaae af en med en forstaalet Eg
forsynet Meisel, der stødes imod Grundens
Medens Meiselen er løftet, dreies den lidt
for at træffe paa et nyt Sted, arbeides o-
ver Grundvandet, fremmes Arbeidet ved
at holde Vand i Borehullet. De løsslaaede Styk-
ker oplages med et af de tidligere nævnte Bor-
-navnlig Ventilbor.

Samtlige her nævnte Bor have en Diame-
ter paa c 4", naar de - som forudsat - skulle be-
nyttes til Grundundersøgelser, til Boring af
Kuller for Skiladsbomme, Pale o. s. v. ere de
derimod betydeligt større.

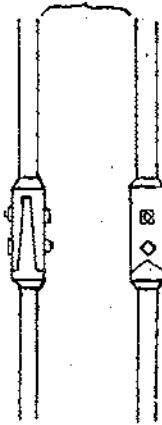
Borestangen er af Smedejern, ved dybt-
gaaende Undersøgelser bliver den derfor meget
svær, hvorfor den undertiden ved Skidborenes er-
stattes med et Toug.

Stangen maa ved Boringer paa over
12-15' Dybde sammensættes af flere Stykker,
der undertiden forbindes indbyrdes ved Pernu
og Møttrik, Fig. 7, men hyppigere ved dens i Fig. 8

Fig. 7.



Fig. 8.



visse Forbindelse, ved hvilken hver
Slytke i den ene Ende er forsynet med
en Gaffel, der fatter om det tilstøden-
de Slytke og boltes til det.

Hvad enten den ene eller den
anden Forbindelsesmaade anvendes,
maa Slytkerne altid, forat der ikke
skal opstaae unødvendige Slandsmin-

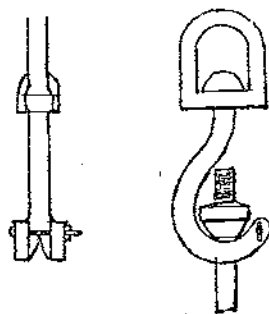
ger i arbeidet, være forarbejdede saa omhyggeligt,
at de kunne sammensættes iflæng.

For at kunne dreie Boret forsynes det øverste
Slytke med et Pie eller en Skede, hvorigjennem der
stikkes et Haandtag. Ved dybe Boringer opkæn-
ges Boret i et Toug, der befestes til Stangens øver-

Fig. 9.



Fig. 10.

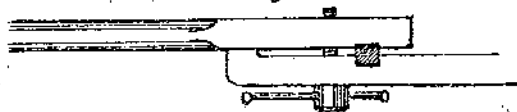


ste Ende ved Hjælp af et
Hvirvelbeslag, Fig. 9 og 10, og
som føres over en Skive, der
er opkængt i en over Ar-
bejdsstedet opstillet, træbe-
net Buk. Til at dreie Bo-
ret bruges i dette Tilfælde

Fig. 11.



Fig. 12.

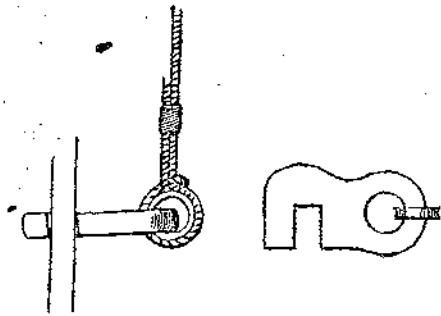


et Lving af Træ
eller Jern, Fig. 11
og 12, der befa-
stes paa et pas-
sende Sted af
Stangens. Er den

ne længere, end Buteken er høj, og er det altsaa nød-
vendigt, hver Gang, Boret høves eller sænkes, at af-
sterue eller påasterue Led, maa Skanzen kunne fast-
holdes, medens dette Arbejde foretages. Hertil eg-

Fig 13.

ner den i Fig 13 viste Hage sig
godt.



Grundundersøgelser ved
Hjælp af Boringer bør foreta-
ges efter en i forveien lagt, sy-
stematisk Plan, saaledes at

man kan faae tilstrækkeligt Kjenndskab til
de forskjellige Jordlags Bestaaffenhed. Resultater-
ne kunne fremstilles grafisk ved Snit i for-
skjellige Retninger igjennem Terrainet, eller
føres tilbogs i skematisk Form i et saakaldt
Boreregister, hvor i forskjellige Rubriker op-
føres: Borestedets Beliggenhed, Tytøkelsen og
Bestaaffenheden af de forskjellige Jordlag, Værd-
forholdene, det anvendte Bors Bestaaffenhed
m. m. Man maa derfor under Arbeidet føre
en nøiagtig Dagbog og i en dertil indrettet,
med mange Rum forsynet Kasse opbevare
Prøver af de forskjellige Lag, som der bores igjenn-
nem; hertil tages den Jord, der sidder fast paa
selve Skjæret for saavidt muligt at sikres sig,
at man virkelig faaer noget af den Jord, hvor-
til Boret er bragt ned.

Grundundersøgelser ved Gravninger foretages derved, at der efter en forud lagt Plan udgraves Brønde, der efter Omstændighederne lades ubeklædte eller beklædes med Brædder, der fastholdes ved Rammer. De tilstede frit Indblik i de forskjellige Lags Bestaffenhed, men kunne hyppigt ikke anvendes under Grundvandet.

4. Fundering i almindelig god Grund.

I Reglen vil det øverste Jordlag være løst, gennemtrængt af Planterødder og stærkt sammentrykt, altsaa ikke i Besiddelse af nogen Bærekraft. Det maa derfor nødvendigvis bortskaffes under Afrensning, som oftest indskrænker man sig ikke hertil, men bortgraver det under hele Bygningen, da det indeholder organiske Dele, der let kunne give Anledning til Dannelse af Svamp.

Det er imidlertid ikke altid tilstrækkeligt, at fjerne det øverste, løse Lag, naar dette kun har en ringe Tykkelse, men man kan blive nødsaget til at gaae dybere ned af Hensyn til Frostens. Da nemlig saa godt som alle Jordarter lade sig gennemtrænges af Regn- og Overfladevandet, er man udsat for, at det, naar Frostens kan naae ned i Jordens til Fundamentets Underflade, vil fryse, derved udvide sig og bevirke en Løftning af Bygningen, der ved indtraadt Fø vil efterføl-

ges af en Læntening. Saadanne uregelmæssige Bevægelser i Undergrunden ville selvfølgelig virke meget uheldigt og i ethvert Fald let kunne foranledige Revner og et mindre godt Sammenhold i Bygningen.

Af Hensyn til Frostens sættes her i Landet 3-4' som dens mindste Dybde for Ydermures Fundament, $1\frac{1}{2}$ -2' for Indermures. Er Bygningen forsynet med 3-4' dybe Kjældre, vil det være tilstrækkeligt at føre Fundamentet $1\frac{1}{2}$ -2' ned under Jældergulvet, holdes Kjældren opvarmet om Vintren, kan man endogsaa nøies med 6-12". Er Bygningen meget stor eller ligger i et meget dårligt Vandafledningen daarlig, saa vil man holde sig til de største af de ovenfor angivne Tal, det samme kan der ogsaa være Anledning til, hvis Grunden bestaaer af Ler, da denne Jordart i høiere Grad end Sand er modtagelig for Frostens og Temperaturens Paavirkning.

Trykkelsen af Fundamentet bør bestemmes med tilbørligt Hensyn til Grundens Bestaaffenhed og til Vægten af den Mur, der hviler paa Fundamentet; Underfladen maa i ethvert Fald gjøres saa stor, at den Vægt, der kommer til at virke paa den, fordeles saa meget, at Grunden med fuld Sikkerhed kan taale Trykket. Til hvor stort Tryk man kan gaa ved almindelig god Byg-

gegrunds, lader sig vanstueligt bestemme, naar den ikke bestaaer af en Klippeart, hvis Thykke er bekjendt. For fast Grus, Sand og Ler kan i Gjennemsnit et Tryk pr \square " paa 50-55 lb antages for tilladeligt. Naar Trykket pr \square " i selve Muren er større, bliver det altsaa nødvendigt at gjøre Fundamentet bredere end Murstammen, hvad man isørrigt altid vil være tilbøielig til af Hensyn til Stabiliteten. Fundamentets Tykkelse (Brede) vil derfor næsten altid være større end Murstammens, i Reglen $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{2}$ Gange dennes. Det af den forøgede Tykkelse betingede Fremspring bør fordeles saaledes, at Resultanten af de paa Muren virkende Kræfter kommer til at gaa igjennem Midten af Fundamentets Underflade, for at Trykket kan blive ensformigt fordelt over Undergrunden. Ved Facadevægge, der bære Bjælkelag og hvor Trykkene derfor ere størst ved den indre Murflade, bør Fremspringet være størst inde i Bygningen, ved Længde- og Tværskillevægge vil Resultanten af samtlige Tryk i Reglen falde i Murens Midte, og Fremspringet gjøres derfor ved saadanne Mure ligestort til begge Sider.

For at sikre sig imod en Forstyrdning af Fundamentet lægges dets Underflade vinkelret paa Trykkenes Retning, hvor disse udelukkende skyldes Tyngden, bør Underfladen altsaa være vandret. Er der derimod et Sidestryk tilstev-

de, som ved Beklædningsmure eller Ende-piller for Hvalvinger, bliver Underfladen skraa. Det antages dog i Reglen for tilladeligt at lade Underfladen være vandret, saalænge Resultantens af Tryk-ke-
ne afviger mindre end $c 15^\circ$ fra den lodrette Ret-
ning.

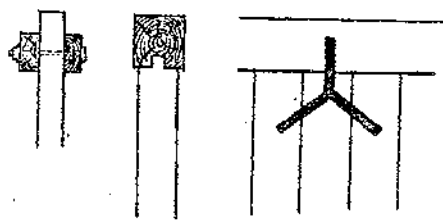
Gode Materialier maae anvendes især under Ydermurene, hvor Frost og vædende Fuglighedsforhold særligt kunne komme til at virke. Fundamentet kan opføres af almindelige Mursten, naar de ere godt brændte; i de yderste Lag kan det anbefales at anvende Klinker eller haardbrændte Sten. Fundamen-
tet aftrappes, saaledes at Trinenes samlede Bredde bli-
ver $\frac{1}{2}$ Sten, medens Høiden, forat Trinene ikke skub-
le blive for svage, bør være 4-5 Skifter. Da Murværk af smaa, almindelige Sten ikke er i Besiddelse af no-
gen Stivhed, saalænge Mørtlens ikke er hardnet, kan det ikke modvirke uensartede Sætninger, der kunne skyldes smaa Forstjelligheder i Grunden og ulige Tryk fra Muren; det bør derfor foretraktes at op-
føre den nederste Del af Fundamentet af store Sten, hvortil her i Landet hyppigt anvendes kløvede Kam-
pressen, der anbringes i et tæt sluttet Lag under Bygningen, og paa hvis vel udligede Overflade Murene opføres. - Bedst modvirkes uensartede Sæt-
ninger, naar hele den nederste Del af Fundamen-
tet støbes af Beton, der, naar den er hardnet, vil

danne en sammenhængende, fast Masse under hele Bygningen. Foraaarvidt Jorden er tilstrækkelig fast, kan Udgravningen tjene som Form for Betonens.

Hydraulisk Mørtel bør anvendes, da almindelig Kalkmørtel kun hardner, naar Luften har Adgang; til store Kampesten anvendes dog ofte Ler-mørtel.

Er det nødvendigt at sikre Fundamentet imod Understylning, anvendes hertil som oftest Spundsvægge, hvorved forståes tætsluttende Tømmervægge af Planker, Halvtømmer eller undertiden Heltømmer, der omgive Fundamentet paa de Sider, Understylning kan befrygtes. Spundsvællenes Tættehed afhænger af Fastheden af den Jord, hvori de skulle rammes, af Vandstrømmens Kraft og af deres Længde, da de maae være i Besiddelse af tilstrækkelig Stivhed til at kunne modstaae den med Længdens voxende Tilbøielighed til Bøining. Længden bestemmes af den Dybde, til hvilken de maae rammes for betryggende at sikre Fundamentet. Spundsvæggen afstives i Reglen

Fig 14. Fig 15. Fig 16.



foroven enten ved fastbollede, dobbelte Tvinger, Fig 14, eller ved en gennemgaaende Hammer, Fig 15, der i en paa Underfladens udhøvede Not opta-

ger de paa samtlige Pæle anbragte Tappe, hver 4^{de}-5^{de} Tap gjøres gjennemgaaende og forkiles, desuden inddrives hist og her Klamre med 3 Spidser, Fig 16.

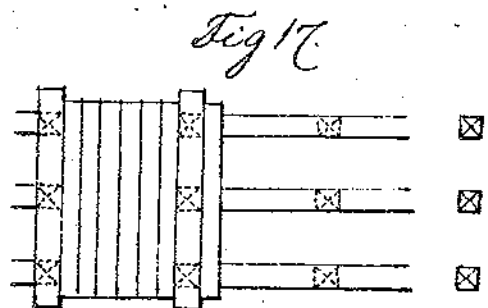
5. Fundering paa Pæleværk.

Naar fast Grund ligger i saa betydelig Dybde, at man ikke kan føre Fundamentmurværket ned til den, kan man anvende et Pæleværk, hvorved forstaaes en Samling Pæle rammede ned i Jorden og i Reglens forovers forbundne med Tømmerstykker, der bære et Plankelag, hvorpaa Murværket hviler.

Pælene rammes ned til fast Grund og sikres saaledes Bygningens ved at overføre dens Vægt dertil. De kunne imidlertid ogsaa gjøre god Nytte, selv om fast Grund ikke kan naaes, men man maa da ramme dem i et saa betydeligt Antal, at der ikke kommer større Vægt paa hver Pæl, end den er istand til at modstaae.

Pæleværket kunne kun anvendes, naar de kunne anbringes helt under Grundvandet, thi kun naar Træ er stadig under Vand, kan det betragtes som uforgjængeligt.

Pælene, Fig 17, blive rammede i Rækker baade paa langs og paa tværs af Bygningen. Afstanden imellem Længderækkerne er 2½-4', imel-

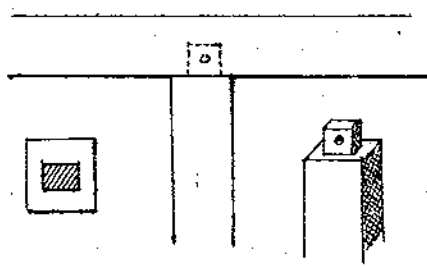


lem. Tværrætkerne noget større, 3-5'. Ovenpaa Længderætkerne kappes Hamre (Strætkømre, Holme), der indbyrdes forbindes ligeover hver Tværrætte med Anterne (Tværtømre, Tænger), imellem Anterne anbringes Plankedækket, hvilende paa Hamrene.

Palene skulle, for kun at blive paavirkede til Sammentrykning, rammes saaledes, at de faae samme Retning som Resultanten af Trykterne. Deres Tykkelse, i Almindelighed 9-12", kan, naar Palene ere rammede til fuld Fasthed, beregnes af Antallet og af Bygningens Vægt, idet man gaar ud fra, at en Pæl, hvis Længde ikke overstiger 30 Gange dens mindste Tværmaal, kan udsættes for et Tryk af 4000 lb pr \square ."

Til Forbindelse med Hamrene anvendes 2-3" tykke, c 3" høie Tæppe, Fig 18, hvis Længde, for at tilveiebringe et stort Bryk, hvorpaa Hamren kan hvile, ind-

Fig. 18.



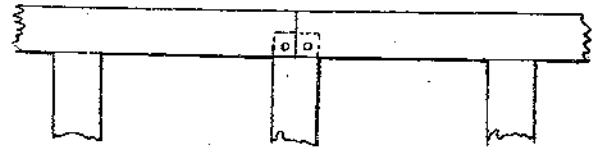
skrænkes til Halvdelen af Pælens Tykkelse. For at sikre sig, at Hamren ikke kommer til at ride paa Tæppene, naar

disse ikke helt ned til Bunden af Tæppullerne, de maae fornagles for at holde Hamren, om den er lidt kroget, fast presset imod Palen.

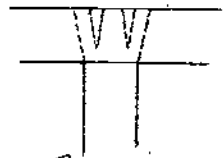
Hamren, hvis Tykkelse kan beregnes og i Almindelighed er 10-12", samles ved et stump

Skid over en Pæl, der forsynes med en Tap saaa lang som Tømrets fulde Tykkelse, Fig 19, saa at der kan anvendes 2

Fig 19.



Trenagler, 1 i hvert af de 2 Stykker, hvoraf Hamren sammles, disse forbindes tillige hyppigt ved Fladkelamrel, eller paasømmede Jernskinner. Har man Grund til at befrygte en Løftning af Hamren, Fig 20, anvendes til Forbindelse med Pælene forkilet Tap, Fig 20. Da det er forbunden med Vanskelighed at sikre sig, at den hele Berøringsflade imellem Pæl og Hammer kommer til at bære, anvendes ofte i den senere Tid at lægge Hamrens stumpk ovenpaa Pælene og at fastholde dem enten ved stærke Spiger eller ved lange Skrue.



Antæerne, 6-10" tykke, forbindes med Hamrene enten ved Skramning eller Kæmning, i det første Tilfælde udstemmes kun i Antæerne og til en saadan Dybde, at de blive bindigemed Plankedækket. Anvendes Kæmning (almindelig Dobbeltkam), lader man dem lidt springe frem over Plankedækket, hvorved man tilsigter at hindre en horizontal Forstyrdning af Fundamentmurværket, opføres dette af brændte Sten, bør Fremspringets Skørrelse svare til et enkelt Skifte.

Efterat Rummet imellem Byggegrubens Bund og Overkanten af Kamrene er fyldt med fast stampet Ler, Sand eller Grus, lægges et 2½-3" tykt Plankelag, der fastholdes ved Spiger eller Trænagler.

Fig 21.

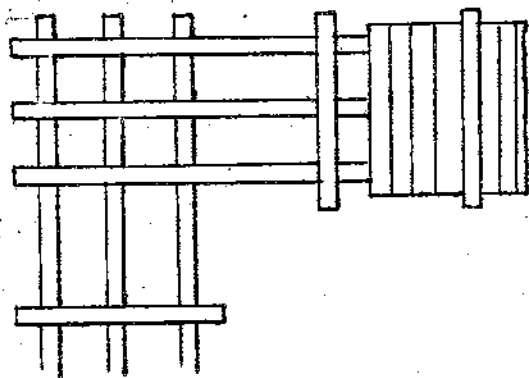
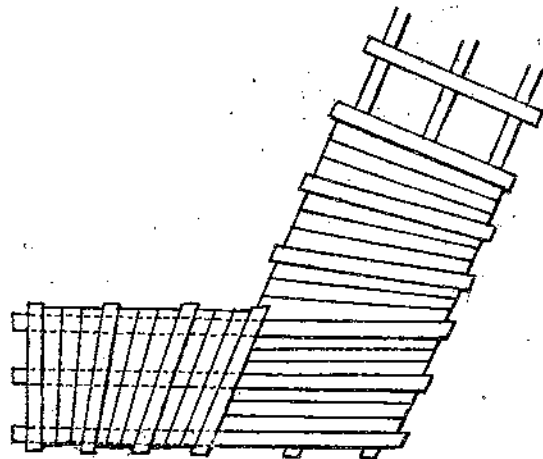


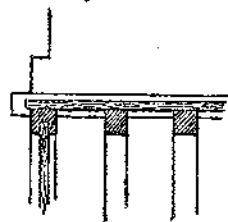
Fig 22.



Skulle 2 Paleværker støde sammen under en ret Vinkel, Fig 21, forlænger man de i Hjørnet anbragte Antere og lader dem blive Kamre i det tilstødende Paleværk, herved opstaaer der et Toim i Plankelaget, der, naar der ovenpaa det skal mures med brændte Sten, bør svare til et Skifte i skuren. Er Vinkelen forskjellig fra ret, Fig 22, maae Antere og Planker nærved Hjørnet anbringes vifteformigt; Plankerne maae derfor kaldes med denne Anbringelse for Pie.- Af Hen- syn til Bekostningen lægges i Reglen det korteste Paleværk dybest.

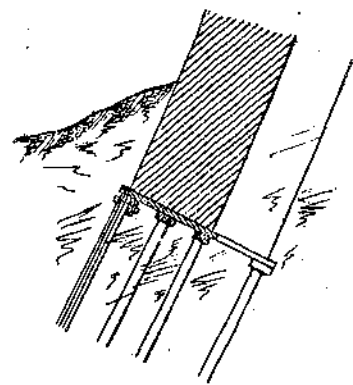
Naar der udenom Paleværket anbringes Grundsvæge, kunne de sættes i fast Forbindel-

se med dette, da man ikke er uddækket for nogen Synke-
ning. Under tiden forsynes de yderste Pæle med
Koter, Fig 23, og Spundspalene rammes Fig 23.
med imellem dem, ved denne Anbrin-
gelse bliver dog Rammearbeidet var-
skeliggjort, og Spundsvæggen kan ikke
ske tjene til at sikre de yderste Pæ-
les Skilling ved at holde Jorden fast uden om
dem.



I enkelte Tilfælde afløse
Spundsvæggene en af Pæleræk-
kerne saaledes som vist i Fig 24,
der fremstiller Tværsnittet af
en Haimur ved Hull, Spund-
svæggene kommer i dette Tilfæl-
de til at bære med og maa væl-
saa gives en ogsaa efter dette Til-
fælde med afpasset Tykkelse.

Fig. 24.



Under tiden sikrer man Pæleværket imod
Understykning ved at anvende en Pakning
med Jern omringning det.

Afvigelser fra den foran bestemte Kon-
struktion af Pæleværket, ere ikke sjældne, som
Eksempler paa saadanne nævnes:

1) Pælene i de enkelte Rækker paa langs
kunne være forsatte for hinanden, see omstaa-
ende Fig 25, derved opnaas en mere ensfor-

Fig 25.

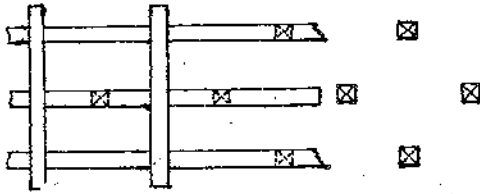
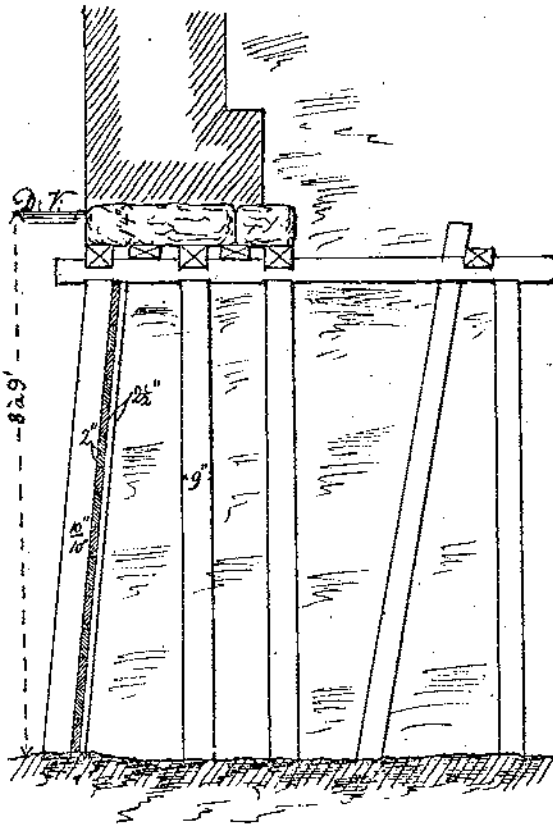


Fig 26.



mig Sammentrykning af Grund-
den.

2) Tværtømre og Stræktøm-
re kunne skifte Plads, de
første maa da lægges tætte-
re, da de kommer til at bære
Plankelaget. Denne Ordning
anvendes lidt ved Kaimu-
re, hvor nogle af Tværtøm-
rene ved at forlænges bag-
ud og befastes til Pale kun-
ne tjene til at modvirke
Bagfyldningens Sidetryk.
Da Ankerne i dette Tilfæl-
de kommer til at spille en
vigtig Rolle med Hensyn
til at sikre Paleværkets
Stabilitet, er det heldigt,
at de forbindes directe
med Palene. Fig 26 viser

Tværsnittet af Kaimurens paa den nordre
Toldbodplads i Njebenhavn; Ankerne ere ite-
ke tappede paa Palene, men der er dannet
Strammer i dem, i hvilke Palene griber op
med fuld Trykkelser.

3) Ankerne kunne helt udelades, da
Plankelaget alene yder en god Tværafstivning

vil der i de fleste Tilfælde ikke være nogen Ulempe forbunden med at foretage denne Endring, hvorved der kan spares noget, da almindelige Planter kommer til at indtage de forholdsvis svære Ankeres Plads.

4) Planterne kunne lægges med Mellemrum eller helt udelades, naar det nederste Skifte af Mureværket opføres med Sten, der ere tilstrækkeligt store til at overdække de derved fremkomne Aabninger, Fig 26.

5) Opføres Mureværkets nederste Del af Beton, kan Paleværket indskrænkes til Palene alene, Betonen, der støbes ned over de c 6" over Grundens afstaaerne Pale, vil da, naar Laget har en passende Tykkelse, kunne erstatte Forbindelsestømmer og Planteleg. Denne Anvendelse af Pale i Forbindelse med Beton har i den senere Tid vundet stor Udbredelse, da den har adskillige Fordele, hvoraf her skal nævnes, at Arbeidet bliver lettere at udføre, og at den for Dækkets Anbringelse i Reglen nødvendige Vandlansning undgaaes. - Almindeligvis anvendes der flere Pale, end man vilde bruge i et Paleværk med Trædæk, da Betonen ellers kan faae for stort Tryk.

6. Fundering paa enkelte Piller.

I mange Tilfælde bringes Forholdene til at gaae ned med Fundamentet til en betydelig Dybde.

For at spare Murværk kan man opføre enkelte Piller, der foroven forbindes med stærke Buer og saaledes tjene til Underlag for Bygningen. Ved almindelige Huse vil det være naturligt, under hver Vinduespille at opføre en Fundamentpille, Hjørnepillerne afstives ofte ved Stræbebuer, der slaes enten fra 2 Piller i Flugt med Murene eller fra en enkelt efter Diagonalen. Saafremt Grunden, hvorpaa Fundamentpillerne skulle opføres, er af en saadan Bestaaffenhed, at den nødvendiggjør en Udbredelse af Underbygningen, maae Trykrene fordeles over en stor Flade enten ved et gennem-

Fig 27.

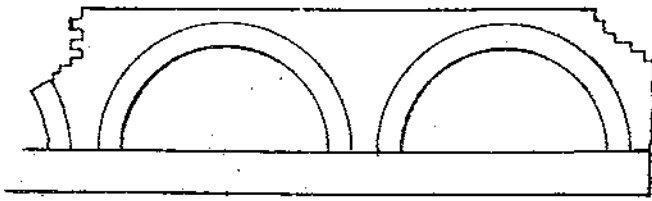
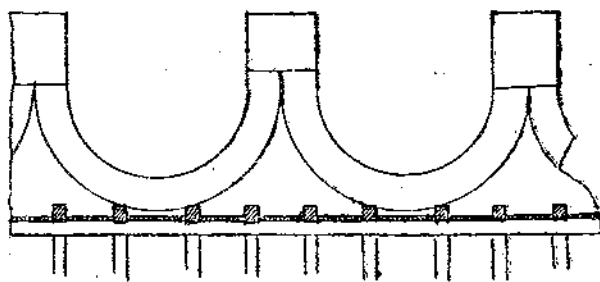
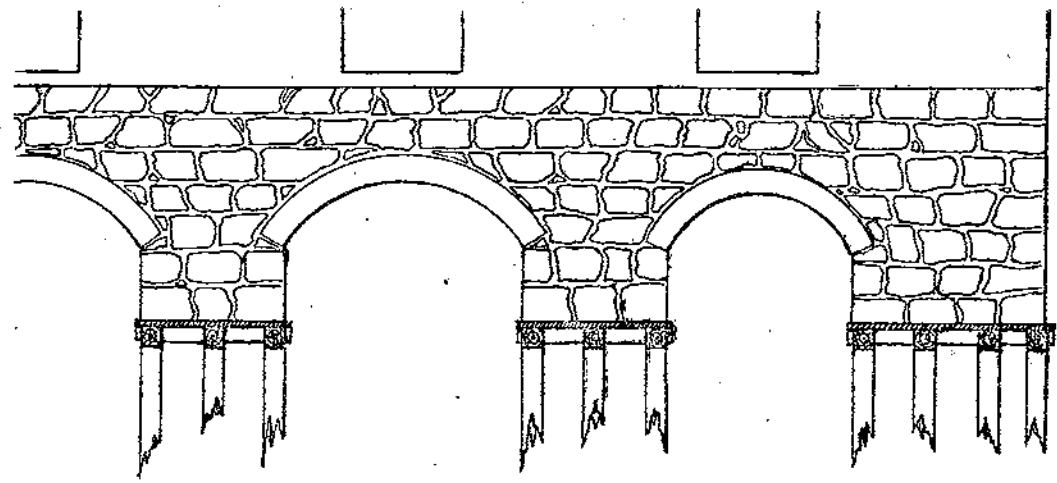


Fig 28.



gaaende Bænk, Fig 27, eller ved omvendte Buer, slaede imellem Pillerne, Fig 28. Undergrunden kan ogsaa have en saadan Bestaaffenhed, at det bliver nødvendigt at ramme Pale for Pillerne, see Fig 29, der vi-

Fig 29.



ser et Fundament ombrent som det, der er anvendt ved Ridehuset i Filosofgangen.

I de fleste Tilfælde maa man bortgrave al Jordens indtil Pillerens Underflade for at kunne opføre disse. Undertiden er dog Jorden saa fast, og tør, at man kan udgrave for hver Pille en Brønd, der derefter fyldes med Murværk eller Beton. Man har saaledes nu og da paa Fæstningskerrøene brugt Brønde med hollandsk Bekledning (Bekledning med vandrette Rammer) til Grundvandet, i dem rammet Pale og derefter støbt Beton.

Jorden imellem Pillerne kan tildannes som Form for Buerne, disse gives helst Halvcirkelform og gjøres i Reglen mindst 2 Tien Aftke. Opføres Fundamentet af Beton, vil der ikke være Anledning til at anvende megen Omhu paa Buernes Tildannelse, hvorimod man

maa drage Omsorg for, at Betonlaget bliver tilstrækkeligt høit til at kunne taale det Tryk, der vil komme til at hvile paa det.

Bygninger, der ere funderede paa den i dette Løbe-N^o omtalte Maade, siges ofte at være funderede paa Jordbuer."

7. Fundering paa Sentebrønde

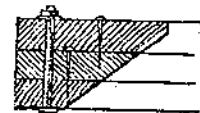
Naar fast Grund findes i betydelig Dybde under Grundvandet, og Forholdene maatte tale for at vælge en Funderingsmaade, der ikke kræver Forlægning af Byggegruben, kan man hyppigt med Fordel benytte den i Løbe-N^o 6 omtalte Fundering paa enkelte Piller, der i dette Tilfælde paa Grund af den særegne Maade, hvorpaa Arbeidet udføres, benævnes Sentebrønde.

Brøndene kunne gives meget forskellige Tværnit; hyppigst anvendes cirkelrunde, fordi Brøndene da lettest lade sig sænke regelmæssigt, og fordi de yde god Modstand imod den tilstødende Jords Sidetryk. Tværnittets Størrelse bestemmes af Undergrundens Bestaffenhed og af det Tryk, som Brønden vil blive udsat for. Høiden er selvfølgelig afhængig af, i hvor stor Dybde god Grund findes; i Almindelighed ere Sentebrønde ikke anvendte til større Dybder end c 25', under særligt vanskelige Forhold

er man gaaet til langt større Dybder, i Ostindien saaledes til 70-75'

Murværkets Tykkelse lader sig ikke let beregne, og almen gyldige Regler for dens Bestemmelse lade sig ikke udlede af de hidtil udførte Lænkebrønde, her skal kun gøres opmærksom paa, at der er al mulig Grund til at vælge en rigelig Tykkelse, da Brønden dog senere skal udfyldes, og der altsaa ikke vil spares synderligt ved at indsterænke Tykkelsen (kun Forskjellen i Pris paa de 2 forskjellige Slags Murværk), paa den anden Side maa der i Brøndens Indre være tilstrækkelig Plads til Opvaskningsredskaberne. Brønde med indtil 6' ydre Diameter kunne opføres med 1 Stens Vægge og Brønde med 6-10' ydre Diameter med $\frac{1}{2}$ Stens Vægge.

Murværket hviler paa en Brøndkrands, der i de fleste Tilfælde tildannes af 2-4 Lag Planke, indbyrdes forbundne med Bolte og Lørn, Fig 30. Naar det skønnes nødvendigt, kan den nederste Del af Brønden afstives ved Hjælp af Anterbolte, der fra neden trækkes igjennem Krandsen, indmures og forbindes med en anden Lynd Krands, der indlægges i Murværket. Dette udføres af velbrændte Sten og pudses udvendigt for at formindste Gnidningen



under Sænkningen.

Naar Byggepladsen - som ved almindelige Huse - ligger over Vandspeilet, graver man ned til det over dette, lægger Brøndkranstien og opfører Mureværket til passende Høide. Efter at Mørtlens Hærdning er skredet noget frem, og Brønden er bleven belastet i fornødens Udstrækning f. Ex. med Jernbanestinner, kan Sænkningen begyndes. Saalange Brøndens Indre uden synderligt Besvær lader sig forhøide, udgraves Jorden med Spade og Hakke, hvorved Brønden synker, efterhaanden som Brøndkranstien berøves den nedenunder værende Jords Understøttelse. Naar Vandtilstrømningen bliver betydelig, maa Opmuddringsredskaber benyttes. Ved ensartet Jord opnaaes en regelmæssig Sænkning ved midt i Brønden at opmuddre en tragtformig Fordybning, i hvilken Jorden fra Siderne styrter ned ved Brøndens Tryk. Naar Brønden begynder at gaa skævt, maa Opmuddringen foretages ved den Side, der staaer høist.

Naar det gjøres nødvendigt, fortsættes Opmureringen, hvorved er at iagttage, at Mørtlens Hærdning maa være skredet godt frem, naar Vandspeilet naaes. For hver Gang der skal mures, maa selvfølgelig Belastningen aflages og atter paalægges, naar Brønden er forhøiet.

et passende Stykke.

Efter Jordartens Bestaaffenhed kunne forskellige Redskaber anvendes til Opmuddringen. Almindeligt anvendt ved Brønd-

sænkninger er det saakaldte Sækkor,

Fig 31, hvor Jorden optages i en Sækkor

er fastgjort til en paa Enden af en

tilspidset Jernstang anbragt Ram-

me. Sækkningen foregaaer meget lang-

somt, da Sækken af Hensyn til Hold-

barheden ikke kan gjøres større end

til $1\frac{1}{2}$ Kubikfod Jord. I den nyere

Tid ere derfor som Følge af den tillagende An-

vendelse af Sækkbrønde Bestraebelserne gaaede

ud paa at forbedre Opmuddringsredskaberne,

og der findes nu Red-

skaber, som tillade at

udgrave Jorden forholds-

vis hurtigh. Som Exem-

pel paa et saadant

nyere Redskab skal

her nævnes den indiske

Skool, Fig 32, der udmer-

ker sig ved en simpel

Konstruktion. Den er

anbragt paa Enden af

en lang Træstang og kan

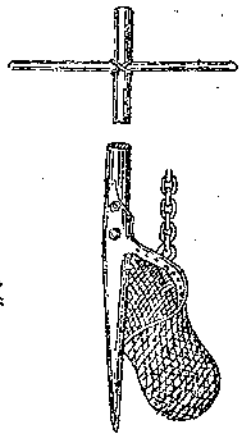
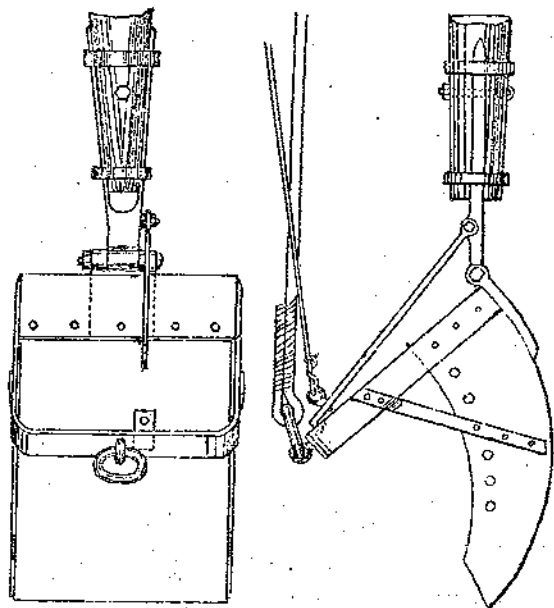


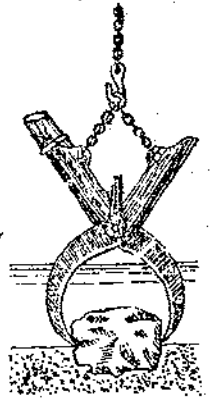
Fig 32.



dreies om et Hængsel. Naar den er trykket godt ned i Jorden, løsnes Krogeren ved Hjælp af en Snor, og Skovlen kan da dreies ved et Toug om sit Hængsel og løftes op i vandret Stilling. Den indiske Skovl er f. Ex. benyttet ved Bygningen af en Bro over Weichselen ved Thorn; det lykkedes her at udgrave c 150 Kubitfod Jord paa 16-18¹/₂ Dage i 10 Timer. Andre nyere Redskaber kunne arbejdes endnu langt hurtigere, men Beskrivelsen af dem forbigaaes her.

Støre Steen eller Træslytkeer kunne, hvis de ligge frit, optages med det i Fig 33 viste Redskab. Ligge de derimod under Brøndterandsen, maa man forsøge ved Hjælp af Dytkeer at faae dem fjernede.

Fig 33.



Efterat Sønteringen er tilendebragt, fyldes Brønden med Beton, man kan ogsaa, naar økonomiske Hensyn maaes halederfor, indsterænke sig til kun at fylde saa megen Beton i Brønden, som der er nødvendigt for at forhindre Vandtilstrømning fra neden, hvorefter Brønden efter Betonens Hærdning kan forlægges, og Resten af den udmures med almindelig Murværk. Naar Brøndene ere fuldførte, forbindes de indbyrdes ved stærke Buer, forat der kan dannes et gennemgaaende Underlag

for Bygningen.

Fundering paa Sænkbrønde er anvendt paa mangfoldige Steder, saaledes f. Ex. i 1873 ved Funderingen af et Sløberi i Potsdam. Brøndene have her et cirkelbrunt Tværnit, med 5'10" ydre Diameter og ere sænkede i en indbyrdes Afstand fra Midte til Midte paa c 15'. Forbindelsesstuerne ere 3½ Sten brede og 2 Sten tykke. I Bygningens Diagonal er der udfor hvert Hjørne sænket en Brønd, imod hvilken Hjørnepillen afstøves. Brøndene hvile hver paa en 10" bred Krands, der er dannet af 3 Lag 2" tykke Planker, og ere sænkede gennem et c 8½" tykt Lag moseagtig Engbund med et almindeligt Sæbor. De nederste 4' af Brøndene ere fyldte med Beton (1+3+6), Resten efter Forlægning med almindeligt Murværk.

Istedetfor murede Brønde har man undertiden sænket aabne Trækasser. Arbeidet udføres paa samme Maade som ved murede Brønde, dog er det nødvendigt paa Grund af Kasserens ringe Egenvægt at belaste dem i højere Grad end de murede Brønde. Naar Sænkningen er tilendebragt, fyldes Kasserne med Beton og Murværk af brændt eller naturlige Sten, hvornæst der slaas Buer imellem de saaledes dannede Piller.

8. Fundering paa Beton.

Beton er en Blanding af hydraulisk Mørtel og Stjærver.

Hydraulisk kaldes Mörtlen, naar den har den Egenkab at kunne hærde under Vand i Modsetning til Luftbygningsmørtel, der for at hærde kræver Luftens Tilgang.

Luftbygningsmørtel er en Blanding af Kalk, Sand og Vand. Kalken forekommer i Naturen i Forbindelse med Kulsyre som Kalksten. Udsættes denne for en stærk Hede, bliver Kulsyren uddreven, og den brændte Kalk faar derved den Egenkab, at den læstes i Vand og dernæst blandet med Sand til en stiv Deig, optager Kulsyre fra Luften og omdannes til fast, kulsur Kalk. Sandet tjener til at gjøre Massen porøs, saa at Luften kan komme til at virke, thi vel vil læstet Kalk ved Luftens Paavirkning kunne hærde uden Sandets Hjælp, men der danner sig da straa paa Overfladen en tynd Skorpe af kulsur Kalk, der lukker Luftens Adgang til det Indre.

Ved hydraulisk Mørtel maa Kalken være blandet med Stoffer af en saadan Beskaffenhed, at Hærdningen vil indtræde uden Luftens Paavirkning som Følge af kemiske Omsætninger i Massen selv. Disse Stoffer indeholde Kulsyre, i Reglen

forbundens med Lerjord, Jernilte m. m., og Hærdnir-
gens beroer paa, at der dannes Silikater, hvori ogsaa
Kalken indgaaer. Kiselsyren maa selvfølgelig være
tilstedeværelse i en saadan Form, at den kan indgaae Forbin-
delser; den maa altsaa have været underkastet en
naturlig eller kunstig Brænding og kunne paavi-
ses ved Hjælp af Saltsyre.

De Stoffer, der gjøre Mortlen hydraulisk, kun-
ne enten blandes med Kalken efter Læstningen el-
ler være i Forbindelse med den inden Brændingen.

Imidlertid de Stoffer, som man kan anvende
som Tilslag til fed Kalk og derved bevirke, at Mort-
len bliver hydraulisk, mærkes Tras, Pozzolan og
Lantoringjord. De ere alle vulkaniske Dannelser med
omtrent samme Egenskaber og samme Sammen-
sætning, der væsentligst bestaaer af Kiselsyre og Ler-
jord. Da imidlertid kun Tras har nogen Betydning
hos os, vil kun den blive nærmere omtalt. Den fin-
des i store Lag i Omegnen af Andernach (Rhinen)
og Winningen (Mosel), i de øverste Lag er den løs
og hyppigt sandblandet, men i de dybere liggende
Lag er den saa fast, at den kan benyttes som Byg-
gesten. Efter Bruddet pulveriseres den omhygge-
ligt og sigtes for at fjerne de grovere Dele; i denne
Tilstand skal den bestaae af et fint Pulver, der
er skarpt at føle paa, og som er frit for fremme-
de Indblandinger. Da det imidlertid er lettere at

bedømme Trassens Godhed inden Formalingen end efter denne, indretter man sig ofte ved større Arbejder paa at tørre den ved selve Byggepladsen. Den uformalede Tras kan bedømmes af dens Haardhed og Farve, med Hensyn til dette sidste Kjendtegn bemærkes, at den lyseblaa foretraktes fremfor den graa, denne atter fremfor den brune.

Tras alene kan ikke danne Mørtel, den maa nødvendigvis blandes med Kalk. Blandingsforholdet beroer paa dens Anvendelse, man vil gjøre af Mørtlen. Til egentlige Vandbygningsarbejder bruges hyppigt 1 Maal Kalk og 2 Maal Tras, ved Fundering i fugtig Jord kan anvendes 1 Maal Kalk, 1 Maal Tras og 1 Maal Sand.

Der findes imidlertid naturlige Kalksten, der ere sammensatte i det rette Forhold af de Stoffer, som skulle være tilstede, forat der kan dannes en Mørtel, der kan hærde under Vand. En saadan Kalksten blev første Gang funden af Engländerens Parket (1796), der tog Patent paa at fremstille hydraulisk Kalk ved Brænding og Formaling af de saakaldte Sheppysten, der findes ved Themsens Munding i Hertveden af Øen Sheppy. Den af Parket fremstillede Cement forhandles under Navn af Romancement.

Endstjøndt, Her af en saadan Bestaf-

lenhed, at de efter behørig Brænding og Knusning gave en brugbar Cement, fandtes flere Steder, søgte man dog snart, at sammenblende Kalk og Ler ved Kunst inden Brændingen for saaledes at gjøre sig uafhængig af de Steder, der handelsvis vare i Besiddelse af en naturlig Cementsten, og for at sikre sig et ensformigt Produkt. Denne Maade at fremstille Cement er opfundet af Kureren Aspdin (1824), der kaldte Fabrikatet Portlandcement, paa Grund af dets Lighed med en i London meget anvendt Byggesten, der brydes paa Øen Portland. Portlandcimenten har i den nyere Tid vundet stor Udbredelse og mange Steder fortrængt Trassen, saaledes f. Ex. her i Danmark. Cementen er et stærkt, krystallinsk Pulver af grønlig-graa Farve og med en Vægt paa c 80-90 lb pr Kubikfod, løsk opkastede i Reglen forsendes og forhandles den presset i Tønder, hvorved Vægten pr Kubikfod bliver omtrent $\frac{5}{4}$ Gange saa stor. Da den mere eller mindre faste Pakning i Tønderne bevirker, at lige store Tønder kunne indeholde meget forskellige Cementmængder, bliver det nu mere og mere almindeligt, at Cementen modtages og betales efter Vægt. Med Hensyn til Undersøgelse og Bedømmelse af Cement kunne følgende Bestemmelser tjene til Veiledning:

- 1) Hvor særlige Hensyn ikke gjøres sig gjældende, bør man foretrække langtsomt størkende

Cement, da Erfaringen har lært, at den langsomt størk-
nende i Reglen opnaaer en større endelig Hærte og
er lettere at behandle end den hurtig størknende. -
Ved langsomt størknende Cement forstaaes den,
hvor Størknningen for ren Cementmörtel indtræ-
der efter Forløb af $\frac{1}{2}$ Time eller derover. Er ren Cement-
mörtel ikke størket inden 24 Timers Forløb, maa
det antages, at den paagældende Cement lider af
væsentlige Feil. Størknningens Hurtighed kan, naar
særegne Redskaber ikke findes til Raadighed, iagttæ-
ges ved at prøve, om Mortelmassen modtager Ind-
tryk ved et svagt Tryk med Neglen.

2) Cementen maa ikke bulne ud under
Hærdningen, denne Prøve foretages ved at udstøbe
paa en Glasplade en tynd Kage af ren Cement-
mörtel, som selv efter længere Tids Opbevaring i
Vand hverken maa vise nogen som helst Hrum-
ning eller have faaet Kantrevner. Den til Prøven
anvendte Kage bør nedsæntes i Vand $\frac{1}{2}$ - 1 Time, ef-
terat Størknningen er indtraadt. - Denne Prøve gi-
ver i Reglen inden 7 Dages Forløb paalidelig Op-
lysning om den farligste Feil, en Cement kan ha-
ve.

3) Cementen bør være saa fint malet, at
en Prøve af den i det høieste lader 25% tilbage
paa en Sigte med 900 Masker pr Kvadratkentime-
ter (1 Kvadratkentimeter er 0,146 Kvadrattomme) og 50%

paa en Sigte med 5000 Masker pr Kvadratkentimeter.

4) Cementen bør inden Brugen undersøges ved en praktisk Strykeprøve. - Hvor man har med en bekjendt Cementsort at gjøre, kan man indskrænke sig til at undersøge Strykens imod Sønderrivning efter 7 og 28 Dages Torløb for Mortel dannet af 1 Vægt-del Cement, 3 Vægtdele rent, skarpt Sand og $\frac{2}{5}$ Vægt-del Vand. For at Cementen skal betragtes som god, maa ved denne Prøve fordres i det mindste en Stryke pr Kvadrattomme af $68\frac{1}{2}$ og $109\frac{1}{2}$ lb efter 7 Dages og efter 28 Dages Torløb. - Ved en ukjendt Cementsort er det nødvendigt at foretage fuldstændige Undersøgelser navnlig Strykeprøver gennem et længere Tiderum og med Cement, udtagen af forskjellige Leveringer.

De Stjærver, der anvendes til Beton, kunne være af meget forskjellig Slags, eftersom Betonen skal have en større eller mindre Godhed og Stryke, her i Landet benyttes i Reglen Granitstjærver, Singel eller Murstensstjærver.

Granitstjærver anvendes sædvanligst som $\frac{3}{4}$ " Stjærver, af hvilke høist 50 Stryker pr Kubitfod ikke kunne bringes igjennem en Ring med 2" Diameter. Mellemrummene imellem Stjærverne kunne maales ved at pakke dem i en Fasse af bestemt Størrelse og dernæst undersøge, hvormeget Vand der skal holdes paa dem, inden det naaer

Stjærvernes Overflade, ved $\frac{3}{4}$ " Stjærver ville Mellemrummene udgjøre 45% af hele Massen; for en Sikkerheds Skyld forøges den saaledes fundne Mørtelmængde med 5%, saaledes at altsaa Mørtelmængden har halvt saa stort Rumfang som Stjærverne. Ved omhyggeligt tilberedt Beton faaes 8-10% større Rumfang, end Stjærverne indeholder; de 5% heraf hidrører fra det tilsatte Overstød af Mørtel, medens Resten stammer fra Udtøder i Betonen.

Hos os tilberedes Betonen som oftest efter følgende Regler: Alle Materialer til Beton maales ubetinget til hver Blanding. I Slagbenken spredes først Sandet tørt, og derpaa Cementen ovenpaa. Sand og Cement blandes derpaa ved Skovle, stadigt tørt, tre Gange frem og tre Gange tilbage. Er dette udført omhyggeligt, skal Massen være ensfarvet, saa at man ikke kan skjelne Cementen fra Sandet. Dernæst blandes Mørtlen under jævn Paagydning af Vand fra en Vandkande med Børuse eller tre Gange frem og tre Gange tilbage. Den maa ikke være vaadere end en stiv Grød. Mørtlen slaes derpaa tre Gange frem og tre Gange tilbage med Jernslag; imellem hver Behandling skovles Mørtlen op med Røjg efter Bænkens længste Retning og ved hver Behandling med

Skovlens vendes hele Massen, saa at det nederste kommer øverst.

Paa en Bræddeflage c 12' i Kvadrat, udbredes Ijærverne i en Høide af 2 à 3" og vandtes lidt. Den færdige Mortel spredes derover ganske jævnt, og Massen blandes derpaa med Skovl tre Gange frem og tre Gange tilbage, imellem hver Gang toppes Massen med Ryg paatværs, og hver Gang vendes det nederste øverst. Om fornødent gydes der ved denne Blanding lidt Vand paa Massen skal være som en stiv Grød, saa at den svarer godt, men ikke svupper under Jordstøderens og ikke strax giver Vand fra sig under Skodningen.

Er denne Blanding nøiagtigt udført, vil de enkelte Sten være forsynede med et Mortelovertræk.

Den færdige Beton støbes i Forme, der kunne dannes i selve Udgravningen, naar Jorden er tilstrækkelig fast, i modsat Fald af vel afstivede Tømmer- og Bræddeflager. Med Hensyn til Betonens Anbringelse kunne følgende Foranstaltninger anbefales:

I Gruben eller Formen kastes Betonen helst med Skovl, som vendes, idet Betonen kladdes med. Er Transporten længere, vælttes Betonen ud af Hjulbør saa raskt som muligt paa det Sted, hvor den skal anbringes. Det maa altid

iagttages, at der sæt op imod Formbredderne lægges nogen Mortel eller finere Del af Massen, for at Formen kan blive fuldstændigt udstøbt.

Betonen føres paa i Lag af c 6" Tykkelse, jevnes og stødes dernæst med jernbeslaaede, firkan-
tede Stødere, indtil den danner en jevn, fast Over-
flade. Naar dens rette Tugtighedsgrad er maact, vil
Vandet under denne Operation piple frem som
hvidt Skum.

Kan Byggegrubens ikke lægges bår, bår
Betonen ved Blandingen gjøres mindre vaad end
ellers, saa at den i Gruben bliver netop maattet med
Vand i ovenanførte Grad.

Alt tilberedt Mortel og Beton skal bru-
ges strax og maa ikke henstaae uforbrugt i Kvi-
letiden. Naar en Betonoverflade har henstaaet
fra den foregaaende Dag eller maaskee længere
Tid, maa den ophækkes og overgydes med et tyndt
Cementlag, inden et nyt Betonlag støbes paa.

Det vil være hensigtsmæssigt ved de
almindelige forekommende Betonarbejder at an-
vende Hold à 8 Mand, der arbejder paa følgen-
de Maade:

To Mand aabne Cementkønder og maa-
le Cement og Sand i Slagbænkens, de bringer til-
lige Vand og hjælpe de andre, to Mand tilbe-
rede Mortel, to Mand maale og befugte Stejer-

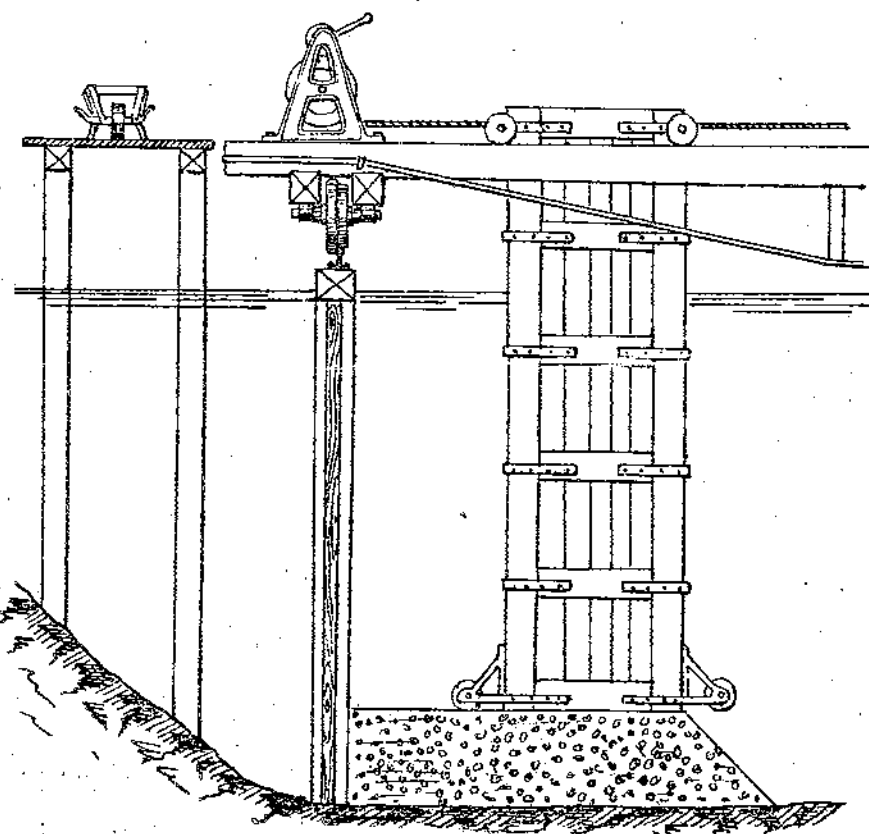
verne og blande dem med Mørtlen og kaste en-
deligt den færdige Beton i Formen, hvor Holdets
2 sidste Mand sprede og stampe den.

Med godt indøvet Mandskab kan man
paa en Gang forarbejde c 12 Kubikfod Beton;
naar der arbejdes paa den ovenfor angivne Maa-
de, kan et øvet Hold tilberede c 300 Kubikfod Be-
ton i en Dag.

Skal Beton sankes gennem Vand, maa
man drage Omsorg for, at dens Bestanddele ikke
skilles ad, og for, at Mørtlen ikke udvaskes. Til
Sænkningen benyttes sædvanligst, enten Traght
eller Kasse.

Tragten forfærdiges af Træ - Fig 34 - eller
af Jernblik og
anbringes saa-

ledes, at den kan
forskydes saavel
paalangs som
paatværs af Byg-
gegruben; under
Arbejdet maa
man ved at for-
skyde Tragten
jevnt og ved stæ-
digt at fylde
efter, saa at Be-

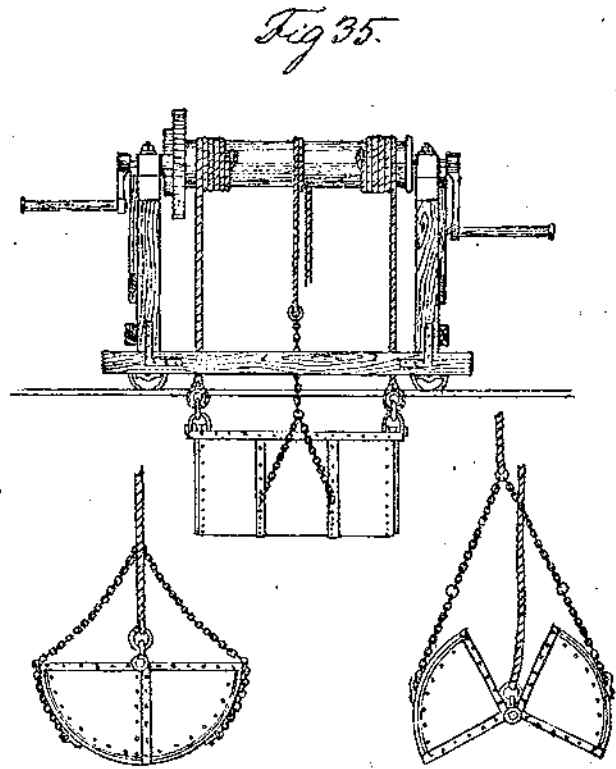


betonen altid staaer høiere end Vandet, sørge for en jevn og god Anbringelse af Betonen. For at denne ikke skal sætte sig fast i Tragten, kan det libaad des at gjøre Tragten lidt viddere forneden end foroven. Naar Arbeidet er paa begyndt, maa det heldt fortsættes uden Afbrydelse for at hindre Betonen i at hardne i Tragten. Denne forsynes forneden med Vølser, der tjene til at jevne Betonen, der anbringes i tryksende Lag paa ca. 2^{1/2} Tykkelse. - Paa det Sted, hvor Betoneringen skal paa begyndes, dannes først ved Hjælp af Kasser en lille Betonbunke af en saadan Høide, at Tragtenes Vølser kunne hvile paa den. Efter at Tragten er anbragt, fyldes den med Beton ved Hjælp af Kasser, hvornæst Betoneringen foretages som ovenfor besterevent.

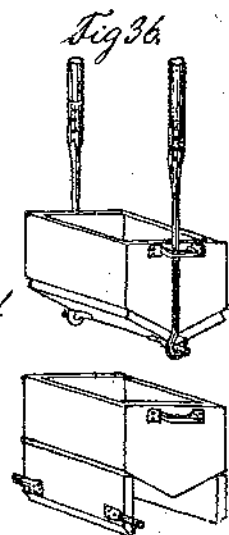
Tragten sikrer ikke fuldstændigt imod Udvrastning, under Bevægelsen vil Laget nemlig voxe derved, at Betonen stadigt skyder sig frem over den Skraaning, der dannes sig ved, at Betonen løber ud af Tragten, og man er derfor udsat for, at Stenene som den vægfyldigste Bestanddel samle sig forneden, medens Mortelen lægger sig foroven.

De ved Tragten klæbende Mangler undgaaes, naar der anvendes Kasser, der ved Hjælp af en Vindel sænkes ned til Grunden og derud.

Nommes enten ved at kippes om, eller ved at Bunden
 aabnes. Vinden maa være anbragt saaledes, at den
 kan forskydes saavel paa-
 langs som paa tværs af
 Gruben. Fig 35 viser en Kas-
 se af Jernblik, som hypp-
 igt anvendes. Den be-
 staar af 2 Dele, der kun-
 ne dreies om Hængsler, og
 den kan aabnes efter fuld-
 ført Løntering ved at der
 trækkes i Træden a, dens
 rummer c 12 Kubikfod Be-
 ton.



Imaa Kasser kunne sænkes paa
 fri Haand. Fig 36 viser en lille Trækas-
 se til c 1/4 Kubikfod Beton; Kassen, der er
 bleven anvendt ved Funderingen af Au-
 gustabroen i Berlin, sænkes paa fri Haand
 ved Hjælp af 2 Stænger. Naar Kassen hvil-
 ler mod Grubens Bund eller mod den alle-
 rede sænkede Beton, kages Stængerne ud
 og trækkes i Vejret; de ville da kage Kassen med, i-
 det de griber fat i de øverste Krampes, og Betonens
 vil falde ud af den aabrede Kasse.



Betonens Styrke afhænger af Stjærvernes
 og Hørlens Bestaaffenhed. Forsøg have

godtgjort, at Beton af Kampstensskjærver og Mørtel dannet af 1 Del Skelliner-Portlandcement, og 4 Dele Sand med Sikkerhed kan udsættes for et Tryk af 144 lb pr Kvadrattomme; har man anvendt Singel istedetfor Kampstensskjærver, maa man kun gaae til 120 lb pr Kvadrattomme. Beton af den ovenfor angivne Sammensætning kan anvendes til Fundamenter i fugtig Grund, i tør Grund og under almindelige Forhold vil en Sammensætning af 1 Del Cement, 6 Dele Sand og 10 Dele Skjærver være tilstrækkelig; under Våd vil der være Anledning til at anvende 1+3+6.

Det har allerede tidligere været omtalt, at Beton egner sig ganske særligt til deraf at danne den nederste Del af Fundamentet, og den lader sig med Fordel anvende, saavel naar Undergrunden er fast, som naar den er mindre god; i sidste Tilfælde maa Betonlagets Bredde være saa stor, at Bygningens Vægt fordeles over en tilstrækkelig stor Plade; ved særligt vanskelige Forhold kan det blive nødvendigt at anvende et gjennemgaaende Betonlag under hele Bygningen. Betonlagets Høide afhænger af Bygningens og Grundens Bestæffenhed, idet den maa være tilstrækkelig til, at Laget uden at revne kan forhindre ulige Sæ-

47.

ninger, der kunne skyldes Uensartethed i Grund-
dens eller ulige Tryk fra de forskjellige Bygning-
dele. - Betons Man, som bringer Murene, maa
der Grundvandet i Hødsætning til Forfærdig-
menter, der kun kunne anvendes under Grund-
vandet, og den kan, saafremt Forholdene maak-
te gjøre det ønskeligt, anbringes uden Forlægning.

Som et Exempel paa Betonens Anven-
delse til Fundament under vanskelige For-
hold skal anføres:

I Hertfordshire skulde bygges et Hus
paa en Grund, der var saa slet og sumpig, at
selv temmelig lange Pale brængle ned i den
uden betydelig Hødsstand og uden at naae
fast Grund. Bygningen blev da funderet paa
et Slyngeværk, en Tømmerforbindelse, der skul-
de fordele det uensartede Tryk, som Bygning-
gen udøvede, men som ikke var istand der-
til, idet Bygningen slog saa betydelige Rev-
ner, at den maatte rives ned. Man besluttede
sig da til at anbringe et gennemgaaende, $c 5\frac{3}{4}$
tykt Betonlag, der overalt sprang $c 5\frac{3}{4}$ frem
foran selve Bygningen, der maatte $c 45$ i Qua-
drat. Efterat Betonen var hardnet, opførtes
Bygningen, og endstjøndt denne paa Grund
af sin Konstruktion udøvede et meget uens-
artet Tryk paa Betonlaget, holdt den sig

dog godt, og der opstod ingen uensartet Sætning.

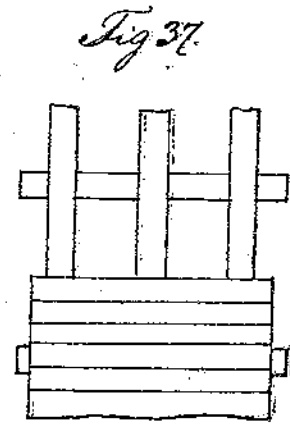
9. Fundering paa Slyngeværk.

Slyngeværket er en Tømmerforbindelse, der skal fordele Bygningens Vægt ensformigt over en tilstrækkeligt stor Flade, hvorfor det maa være i Besiddelse af saa megen Stivhed, at det kan hindre Slynkninger paa enkelte Steder, hvor Grunden maatte være særligt svag; dens ene Egenkab kan Slyngeværket dog kun paa=regnes at have, saalænge Belastningen er forholdsvis ringe. Man gjør derfor vel i ikke at fremme Opmurings stærket, førend den mest derste Del af Fundamentmurværket selv har faaet nogen Stivhed og et tilstrækkeligt fast Sammenhang ved Mortlens Hærdning. Hvor Grunden ikke gjennemgaaende er ensartet, gjør man dog sikrest i ikke at anvende Slynge=værk.

Slyngeværket maa, som alt Tømmer, der benyttes til Fundamenter, kun anvendes, hvor det kan anbringes under Grundvandet.

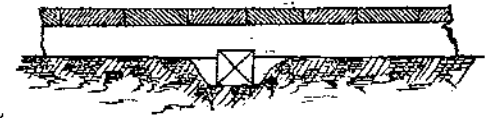
Slyngeværket, Fig 37, bestaaer af Tømmerstykker paa langs af Bygningsværket (Langstrøer), som hvile paa Underlag af Træstrøer. Ovenpaa Langstrøerne lægges et Planke=dek, hvorpaa Murene opføres.

Tværstrøerne skulle lette
Langstrøernes Anbringelse paa
Grunden og forhindre en mu-
lig Forstyrdning. De lægges i
Rækker, der udgraves i Bygge-
grubens Bund med en indbyr-
des Afstand paa 4-6', Fig 37,



og forsynes med Skræmmer til
Opdagelse af Langstrøerne, der
ikke selv maa svæktes ved
nogen Udskemning. Ovenpaa

Fig 38.

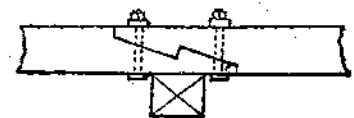


Langstrøerne, hvis indbyrdes Afstand er $2\frac{1}{2}$ -4', læg-
ges et c 3" tykt Plankelag, efterat Mellemrummene
imellem Langstrøerne omhyggeligt er bleven ud-
fyldt med Ler, Sand, Grus eller maaske Beton.

Denne Udfyldning er her af langt større Betyd-
ning end ved Paleværket; udelades den, vil nem-
lig den Plade, hvormed Slyngeværket hviler paa
Undergrunden, indskrænke sig til Lang- og
Tværstrøernes Underflade og altsaa være bety-
deligt mindre, end dersom Slyngeværket slet
ikke fandtes, medens Formaalet med dette
var at forøge den bærende Plade.

Langstrøerne ere 8-12" tykke,
de samles, om fornødent, over de
i Reglen noget svagere Tvær-
strøer ved Hjælp af et Hage-

Fig 39.



blad, Fig 39, og gennemtrubene Jernbolte eller ind-
huggede Fladklamre. Stødene maae veale.

Skal Slyngeværket borie af under en ret
Vinkel, gjør man rettest i at forlange Tværstrøer-
ne i Hjørnet, saa at de kunne tjene som Langstrø-
er under den tilstødende Mur, de maae derfor læg-
ges i den for Langstrøerne bestemte Afstand. Er
Vinklen ikke ret, lægges nærved Hjørnet, baade
Tværstrøer og Planker vifteformigt, hvorfor en Del
af disse sidste maae kildannes med denne Anbrin-
gelse for Piv.

Af økonomiske Hensyn lægges den Del
af Slyngeværket dybest, der ligger under den korte-
ste Mur.

Som Exempler paa Afvigelser fra den
ovenfor bestemte Konstruktion anføres:

1) Tværstrøer og Lang-
strøer skifte Plads, saa at
Tværstrøerne indgaae som De-
le af Plankelaget, hvorved
der spares et tilsvarende An-
tal Planker. Tværstrøerne
blive enten bindige med
Plankelaget, Fig 40, eller gives
et Fremspring for dette, Fig 41.

Fig 40.

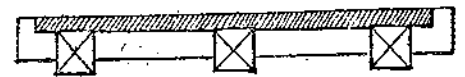


Fig 41.



2) Tværstrøerne kunne helt udelades, og
Slyngeværket bestaae altsaa kun af Langstrøer og

Plankedeck, undertiden mangle Langstrøerne, mens Tværstrøerne ere beholdte og tjene til Understøttelse for Plankerne.

3) Slyngeværket dannes af 2 Lag Planker, af hvilke det ene lægges paalangs af Muren, det andet paatværs. Undertiden lægges Plankerne i begge de krydsende Lag under 45° med de nævnte Retninger.

10. Fundering paa Sandpaafyldninger

Den Egenskab ved Sand, at kunstige Opfyldninger kunne leives ligesaa fast som naturlige, opfordrer stærkt til, naar man har været nødsaget til at foretage en dyb Udgravning for at naae ned til fast Grund, at fylde Sand i Byggegruben og først begynde Opførelsen af selve Mureværket, naar den af Frostens eller af de ønstedes Hjædderrum betingede Dybde er naaet. Selv om fast Grund ikke naaes, kunne Paafyldninger af Sand dog anvendes, da det paa Grund af den stærke Gnidning imellem de enkelte Korn kan fordele det Tryk, der hviler paa det, ensformigt over Undergrunden, og det kan saaledes anvendes istedetfor Slyngeværk til at fordele Bygningens Tryk. Der kan gaaes ud fra, at det paa Sandlaget hvilende Tryk fordeles sig ensformigt indenfor Hæraaninger paa 45° Hældning, hvorfor Byg-

gegrubens helst maa udgraves med saa stor Bund, at Linier, trukket med 45° Hældning fra Yderkanterne af Murværkets Underflade, overalt krefte Bundens.

Efterat de øverste Lag ere bortgravede, og man derved enten er maaet ned til fast Grund eller har skaffet Plads til en tilstrækkelig tyk og bred Paafyldning, paaføres Sandet i Lag paa 6-8", der i Reglen hvert for sig maa vandes og stampes godt. Naar man er maaet til Underfladen af Murværket, paabegyndes Opførelsen heraf, og samtidigt med at denne skrider frem, fyldes Resten af Grubens med Sand paa den ovenfor angivne Maade.

Sandpaafyldninger maae omhyggeligt beskyttes imod Paavirkning af rindende Vand.

I Leipzig er en Banegaard funderet paa et Sandlag, der overalt gaaer 9-10' udenom Ydermurene.

I Regensburg er et 2 Etagers Fængsel funderet paa en Grund, der i indtil $6\frac{1}{2}$ '¹³ Dybde bestod af eftergivende Torvejord, der hvilede paa et med raadnede Trærødder og Tjyrrestammer stærkt blandet Sandlag. Da Byggegrubens var udgraven til c $5\frac{1}{2}$ '¹³ Dybde, fandt der en saa stærk Vandtilstrømning Sted, at Vandet fyldte Grubens indtil 1' under Terrainoverfladen, hvorfor

man standsede Udgravningen og fyldte stærkt Sand i Gruben. Da der var gaaet 6 Dage, efterat Gruben var bleven fyldt, paabegyndtes Murararbeidet, ved hvilket det meget ombyggeligt iagttoges at lade Opførelsen af samtlige Mure følges ad, for ikke at belaste Grunden uensartet. Da Loktelens Overkant var naaet, standsedes Arbeidet i 4 Dage, hvorefter Bygningen opførtes indtil den første Række Solbænke. Efter 14 Dages Ophold blev dernæst Bygningen fuldført uden nogen Standsning. Da Bygningen var bragt under Tag, viste det sig, at Sænklaget i Altsammen var bleven sammentrykt, c 5 1/2", men denne Sammentrykning havde været fuldstændig ensformig, saa at den ikke i fjerneste Maade skadede Bygningen.

En særegen Slags Sandfundamenter kan anvendes, naar den medenunder værende Grund er af saa blød Bestaaffenhed, at den har Tilbøielighed til at undvige til Siderne, saa at Bygningen, saa fremt særegne Foranstaltninger ikke træffes, vil vedblive at synke. Sandet skal da ikke alene fordele Bygningens Tryk, men ogsaa forhindre Undergrunden i at undvige til Siderne. Langs hele Bygningens Omkreds udgraves en Bende, i hvilken der fyldes Sand, der vil arbeide sig ned til fast Grund, naar Benden har en passende Dybde. Efterat Byggestedet paa

denne Maade er omsluttet med en Demning, der forhindrer den indenfor værende løse Grund fra at undvige, erstattes over hele Byggepladsen de øverste 5-6' med et Sandlag, paa hvilket Bygningen opføres paa sædvanlig Maade.

Denne Fremgangsmaade er blandt andet benyttet ved Bygningen af Centralbanegaarden i Amsterdam. Paa Byggepladsen fandtes under et Par Fod Vand c. 50' Dynd. Hele Banegaardspladsen indfattedes paa den angivne Maade, idet Sandet anbragtes i en opmuddret Bende, og over hele Areal, paaførtes dernæst 5-6' Sand. Paa den saaledes skildannede Byggegrund ere samtlige Bygninger opførte, uden at der har været forbunden Ulemper dermed.

Naar Bygninger skulle opføres paa et Sandlag, der er for svagt til, at Fundamentets Underflade kan lægges i den af Frostens betingede Dybde, maa denne tilvejebringes ved at kaste Jord op omkring Bygningen.

11. Byggegrubens Tilvejebringelse:

Da Fundamentets Underflade kun maa anbringes umiddelbart paa Terrainet, naar Grunden bestaaer af itets forvittrende Klippe, medens det i alle andre Tilfælde er nødvendigt at gaa ned i det mindste til den af Fro-

stens betingede Dybde, maa der saadranligvis tilveiebrin-
ges en Byggegrube, hvis Dybde bestemmes af det pro-
jekterede Fundaments Pæskaffenhed. Er dette saaa-
ledes et Pæleværk, maa Dybdens være $\frac{1}{2}$ -1' større end
til Overkanten af Pælene, forat der kan være Plads
til Tildannelsen af Tappene; skal der funderes
paa Skyngværk, udgraves Gruben til Skraetøm-
renes Underkant, medens Tværtømrene lægges i
Render, der udgraves i Grubens Bund.

Er Terrainet fældende, vil det som of-
test være urigtigt at udgrave Gruben indtil sam-
me vandrette Plan, da det dels vil være uökono-
misk, dels hyppigt vil foranledige, at det Læg
god Byggegrund, som Bygningen skal hvile paa,
svækkes i utilbørlig Grad. Bunden udgraves der-
for i dette Tilfælde med Aftrappinger, hvis Læng-
de afhænger af Terrainoverfladens Fald, og hvis
Høide maa rette sig efter Skiftegangen i Murevær-
ket; i Reglen vil en Trinhøide, paa $\frac{1}{2}$ -1' være pas-
sende.

Efterat Bygningens Plads er bestemt
ved de fornødne Afstrappinger, udgraves først til
den af Kjældergulvet betingede Dybde og dernæst
de egentlige Fundamentgrave, hvis Grundrids
bestemmes af de forskjellige Mures Beliggenhed
og Tykkelse. Fundamentgravene gives noget stør-
re Længde og Bredde end Fundamenterne, forat

der kan være fornøden Plads for Arbejderne. Størst Plads kræves, naar der skal anvendes Rambuik, skal der derimod funderes paa Beton, og er Jorden saa fast, at en simpel Udgravning kan tjene som Form, kunne Fundamentgravene selvfølgelig gives samme Maaal som selve Fundamentet. Iøvrigt er det altid fordelagtigt ikke at udgrave mere end høist, fornødent, hvorfor man ogsaa søger at holde Udgravningens Tider saa stule som muligt. Ved 3-4' dybe Byggegruber kan Skraaningernes Anlag indskrænkes til $\frac{1}{2}$, i Sand maa der dog anvendes noget større Anlag, stivt Ler kan udgraves lodret, naar Gruben ikke er for dyb eller skal holdes aaben i lang Tid, Lervægge tørre nemlig let ved Luftens og Solens Paavirkning og kunne derved faae saa betydelige Ræver, at store Stykker løsne sig og styrte ned i Byggegruben. - Ved dybe Gruber anvendes ofte Banketter, der dels tjene til at sikre Skraaningerne, dels lette Adgangen til Grubens og Til- og Fraførsel af Materialier m. m.

Naar Forholdene ikke tilstede at anvende Skraaninger med tilstrækkelig stort Anlag, maa der anvendes en paa passende Maade afstivet Bræddebekledning.

Efterhaanden som Udgravningen stori-
der frem, maa al Jord, der ikke skal benyttes til
Efterfyld, strax bortskaffes, dels fordi Jorden afvirk-

nomistiske Hensyn ikke uden Nødvendighed maa flyttes flere Gange, dels fordi Jord, der oplægges langs Byggegruben, vil udøve et Tryk mod Skraaningerne og let kan foranledige Skred. Den Jord, der skal benyttes til Efterfyld, maa henlægges saa betøvemt som muligt og være fri for organistiske Indblandinger, da saadanne ved deres Forraadnelser kunne give Anledning til Dannelse af Svamp.

Skal Byggegruben tørlægges, dannes ofte en Sump, fra hvilken Vandet tages. Derved opnaas, at man, naar Tilstrømningen til Gruben ikke er meget stærk, kan holde denne tør i nogen Tid uden at lade Maskinerne arbejde, og at Vandet afsætter en Del af de Urenligheder, det fører med sig, forinden det bortskaffes.

Ved Vandløsningsens Krænge lidt stærke Filder frem igjennem Grubens Bund, saadanne Filder kunne volde en Del Besvær og ere vanskelige at tilstoppe, da de ofte, naar dette forsøges, ville bryde frem paa et andet Sted. Man har undertiden med Held opfanget Væddet i et Rør, gjennem hvilket Vandet løftes ved sit eget Tryk saa høit, at det enten foroven kan føres bort fra Gruben eller kan holde Ligevægt med Fildens Tryk og derved stoppe Væddet.

De Vandforholdene særligt vanskelige, maae de Funderingsmaader anvendes, der ikke

Kræve Førlægning.

Ligger Byggepladsen i Vand, maa den omgives med Fangdæmninger, der kunne hindre Vandet, i udenfra at trænge ind i Gruben.

12. Byggegrubens Førlægning

Til Byggegrubens Førlægning kan der anvendes forskjellige Maskiner. Valget imellem disse vil navnlig blive afhængig af, hvor stort Arbejde der skal udføres, d: hvor meget Vand der skal bortskaffes i Døgnet, og i hvor lang Tid det i det hele kan antages nødvendigt at holde Byggegruben tør. Da denne Tid i de fleste Tilfælde ikke er meget lang, vil det ikke kunne betale sig at anvende de mere fuldkomne, men kostbare Maskiner, da den ved Anskaffelsens forårsagede Udgift ikke vil kunne indvindes derved, at Udbringningen af hver enkelt Fønde Vand bliver billigere end ved de mindre gode Apparater, derfor anvendes som oftest simple, billige Maskiner, der ere lette at opstille, og helst saadanne, som tage ringe Plads, og som ikke lide ved at bortføre Vand, der er forurensat af Jord, Træstumper o. l. Maskinerne drives i Reglen ved Haandkraft, eller ogsaa ved Damp, der lidt kan anvendes med Fordel, naar man let kan skaffe et Lokomobil tilveie og finde Plads til dets Opstilling. Heste eller Vindens benyttes deri-

mod sjælden.

Det er ikke let iforveien at beregne, hvor kraftige Vandlansningsmaskinerne skulle være for at kunne holde Grubens bøl; Maskinerne bør derfor altid vælges saa kraftige, at de kunne være tilstrækkelige, selv om Vandtilstrømmingen skulde blive noget stærkere end paaregnet.

Endelig er det af stor Vigtighed, at Vandet ikke løftes højere end nødvendigt; inderfor visse Grændser, der afhænge af Maskinernes Bestæfthed, vil nemlig, naar Løftepøden formindskes, dens Mængde, der kan borsføres, blive ligesaa mange Gange større, som Høiden bliver mindre.

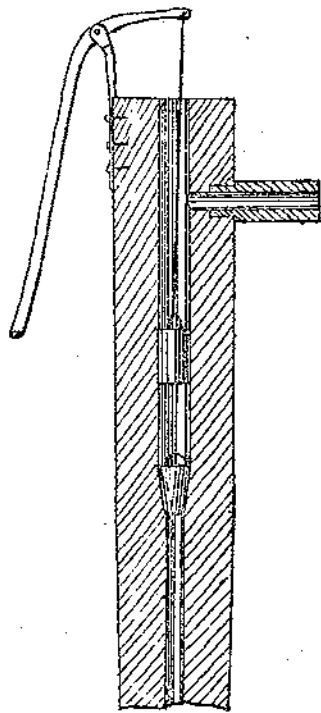
Af de forskjellige Redskaber, der kunne anvendes, skal her kun nævnes nogle af de vigtigste.

Hvor Pladsen er ringe, hvor der kun er lidt Vand i Grubens, og hvor Løftepøden kun er lille, kan Vandet enten kastes ud af Gruben med Skovl eller fjernes ved Hjalp af almindelige Spande. Naar der arbeides med Spande, er det bedst, at Arbejderne staa i Vand til Knæene, de kunne da løfte Spandene, hver med $c \frac{1}{3}$ Kubikfod Vand, $c 4'$ høit. Skal Løftepøden være større - inddil 7-8' - kunne 2 Rækker Arbejdere anvendes. Man kan ved en

Række regne, at hver Mand i Minuttet bortskaffer 5 Kubikfod, ved 2 Rækker kan kun regnes 4 Kubikfod for hver 2 Mand. Da Arbeidet er anstrengende, maa Mandskabet jævnligt afløses, lette Spande af Lader (Brandspande) bør foretrakkes fremfor Frespande.

Den almindelige Haandpumpe kræver kun ringe Plads, og Udløbsaabningen kan let anbringes i den for hvert enkelt Tilfælde fordelagtigste Høide, men de i Vandet indblandede Urenheder stæde Ventil, Skempel m. m. og bevirker derved tillige, at Pumpen virker mindre fordelagtigt. Den dannes hyppigt af en Frestamme, Fig 42, der udbores paa det øverste Stykke med en Dia-

Fig 42.



meter paa 4", paa det nederste Stykke med en Diameter paa 2". Paa Overgangsstedet sidder et saakaldt Hjerte, der ligesom Skemplet (Spanden) er forsynet med en Ventil, der aabner sig opad. Naar Spandens bevæges op og ned, løftes Vandet ved dens frembragte Sugning, og Afstanden fra Vandspeilet til Spandens øverste Stilling maa derfor ikke være større end den Høide, Lufttrykket kan løfte Vandet, hvilket her ikke bør

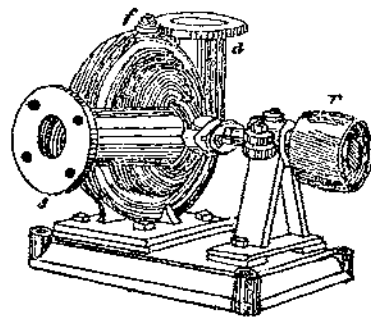
settes til mere end 20', da det ikke er muligt at sikre sig, at Pumpen er fuldstændigt lufttæt.

Naar Pumpens Diameter skal være større end 4", dannes Pumperøret af sammenfælsede Planker og faaer kvadratisk Tværsnit.

I den nyere Tid forfærdiges Haandpumpen hyppigt af Jern og gives ofte 2 Cylindre, i hvilke Stemplene bevæges op og ned ved en Løgearmet Vægstang (paa samme Maade som ved den almindelige Brandsprøite).

Centrifugalpumpen, Fig 43, bestaaer af en Støbjerns Kasse, i hvilken en Axl med smirkelformede Skovle hurtig kan bevæges rundt og derved sætte det i Kassen værende Vand i Bevægelse, saa at det ved Centrifugalkraften kan drives op igjennem Sugerøret, d, ved hvis øverste Ende det løber ud i Rønden, der skal føres det bort. Vandet suges op i Kassen gjennem Røret, s, r er en Skive, om hvilken der fra et Lokomobil lægges en Rem, der tjener til at give Axlens den fornødne Omdreiningsskighed. Ved f er der anbragt et med en Prop lukket Hul, hvorigjennem Kassen og Sugerøret kan fyldes med Vand, førend Pumpen sættes i Gang, Sugerøret maa selvfølgelig fornedens være

Fig 43.



forsynet med en Ventil, der hindrer Vandet, i at løbe ud. Saavel Tyldepul som Ventil kunne undværes, naar Pumpen er opstillet, saaledes, at Vandet af sig selv løber ind i den.

Centrifugalpumpen maa nødvendigvis drives ved Damp, da den kun virker ved en betydelig Omløbsfastighed, hvis Skørrelse afhænger af det Arbejde, Pumpen skal udføre. - Den er let at opstille, ikke kostbar og tager ikke Skade af de i Vandet indblandede Bestanddele.

Centrifugalpumper kunne bygges paa flere forskellige Maader; den ovenfor omtalte fjerner kun som et Exempel.

Ved Brunskulsgruben Lutters-Linde ved Muldenstein er der opstillet en Centrifugalpumpe, som gjør omtrent 1300 Omdreininger i Minutet; den hæver i Gjennemsnit 64 Fædetod Vand i Minutet til en Høide af 48'; Sugerøret er omtrent 21' høit, Sugerøret omtrent 27'.

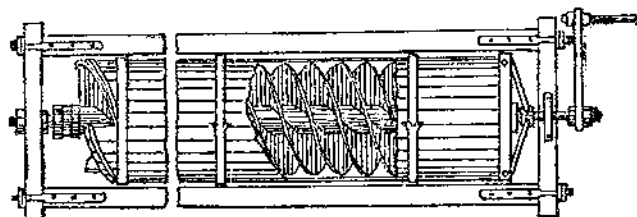
Skulle store Vandmasser fjernes, kan Archimedes's Vandsnegl anvendes med Fordel, omendstjøndt den fordrer temmelig stor Plads. Den anbringes i sterka Skilling, bedst under en Vinkel paa 30° med Horizonten, og da den kan arbejde saavel paa stor som paa ringe Vanddybde, behøver dens Skilling ikke at forandres

under Arbeidets Gang. Vandsneglen lider ikke af de i Vandet forekommende Trastumper m.m., naar de blot ikke ere større, end at de kunne komme igjennem Skruevindingerne

Ved Byggegrubers Forlægning, bestaaer Sneglen ofte af en Spindel og en med Jernbaand sammenholdt Kasse, imellem hvilke der er dannet flere (3-4) skruiformede Kanaler, Fig 44. Den forfærdiges ofte helt af Træ, og Skruerfladerne sammensættes af smaa,

Fig 44.

efter en bestemt Skablon kildannede Brædtstykker. Den indre Diameter kan passende være $1\frac{1}{2}$ -3', Spindlen,



der maa være omtrent en Trediedel saa højt som den indre Diameter, hviler foroven og forneden i et Stativ med Tappeleier. - I avel Spindel som Skruvindingerne forfærdiges underiden af tynde Jernplader.

Ved Funderingen af et Magasin i Harburg, anvendtes en med 3 Skruer gange forsynet Vandsnegl med $2\frac{3}{4}$ indre Diameter. Afstanden imellem Skruvindingerne var i Lysningen $1\frac{1}{2}$ ved Hjælp af et Lokomobil dreiedes Sneglen hvert Minut 16-20 Gange rundt og løfede ved hver Omdreining $c 4$ Kubitfod Vand $c 16'$ høit. Reg-

nes i Gjennemsnit 18 Omdreininger pr. Minut, kunde der altsaa i hvert Døgn oppumpes $24 \times 60 \times 18 \times 4$ Kubitfod eller 104000 Kubitfod Vand.

Man har ogsaa undertiden bygget Archimediske Skruer (Snegle) til Byggegrubers Førlagning efter en anden Form, der altid anvendes, naar Skruerne skulle bruges ved store Uddørringsarbejder. Kappen falder da bort, og erstattes af en fast, halvcylindrisk Slutrende, igjennem hvilken Vandet ved Skruens Omdreining løftes for at føres bort ved den høistliggende Ende.

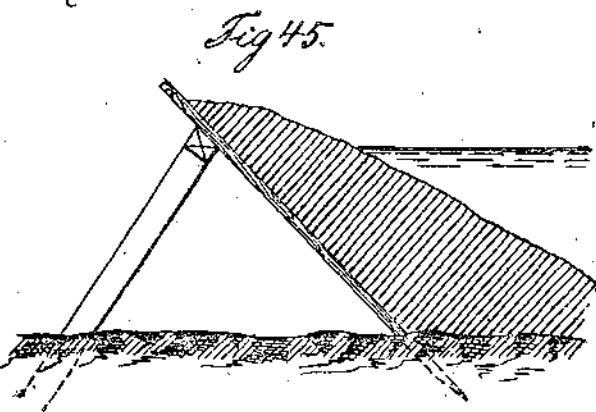
13. Fangdæmninger.

Naar Byggepladsen ligger under Vand, maa den inden Førlagningen omgives med Fangdæmninger, der kunne forhindre Vandet fra at trænge ind i den. Saadanne Fangdæmninger maa altsaa i ethvert Fald være saa tette, at der ikke kan sive mere Vand igjennem dem end der med Letthed kan bortskaffes af Vandløsningsmaskinerne; de maa være tilstrækkeligt stærke til at kunne modstaa Vandtrykket, og saa høie, at Vandet ikke ved skiftende Stund kan løbe over dem.

Ved Høider paa et Par Fod dannes Fangdæmningerne alene af Jord.

Bliver Høiden større, indtil 4-5', kan

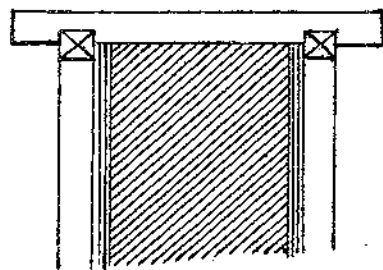
den i Fig 45 i Tværsnit viste Konstruktion anvendes, Jorden hviler imod en skraakstillet Bræddewæg, der rammes noget ned i Grunden, og som bæres af en Stolvæg med skraakstil-



lede Stolper i 4-5' indbyrdes Afstand. Det er hensigtsmæssigt for at sikre sig, at Dæmningen bliver tæt, at bedække Brædderne, inden Jorden paaføres, med Maatter, Halm, Gjødning e. l.

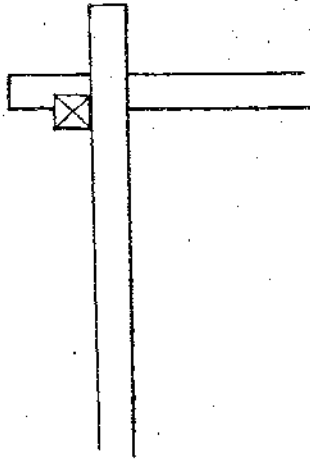
Skal Høiden være større end 5', anvendes i Reglen de saakaldte Fassefangdæmninger, der bestaae i deres simpleste Form af 2 lodretstil-
 lede Trævægge, hvis Mellemrum udfyldes med Jord. Afstanden imellem Væggene afhænger af Fangdæmningens Høide og kan efter de Regler, der i Almindelighed følges i Tyskland, passende være lig Høiden, naar denne er under 8', er den over 8', gjøres Afstanden lig 4' + den halve Høide. Væggene dannes af Par-
 le, der rammes ned i Grunden i en indbyrdes Afstand af 4-5', og som foroven, Fig 46, forsynes med Hamre, der gjensidigt afstives ved Trængere, der klemmes paa Hamrene

Fig 46.



ligeover Palene. Istedetfor at kappe Hamrene paa Palene

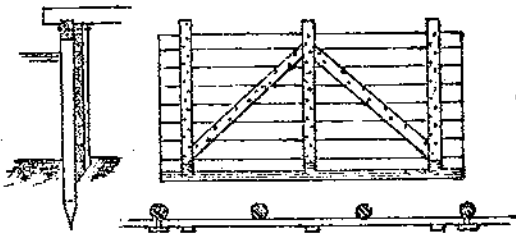
Fig 47.



anvendes i den senere Tid ofte at bolle dem paa Palenes Yderside, Fig 47, hvor de tillige støttes ved paa omme med Knager, derved opnaaes, at Palene ikke skulle afskaeres i en bestemt Høide og altsaa bedre kunne anvendes til andre Formaal, naar Fangdamningen fjernes efter Bygningsværkets Fuldførelse.

Mod Væggene støttes Flager, der dannes af horizontale Brædder, sammenholdte ved paa-

Fig 48.



naglede Revler, disse Flager, Fig 48, drives, saa godt det lader sig gjøre, ned i Grunden og stødes altid bag en Pal, Stødene kunne sættes ved at meddrives lodretstaaende Brædder

bag dem. For at forøge Tætheden anbringes ofte en Beklædning af lodretstillede Planter bag Fla- gerne.

Istedetfor de omtalte Flager, der hyppigst kun lade sig drive nogle faa Tommer ned i Grunden, anvendes bedre lodrette Brædder, en paa to, eller ved større Dæmninger Spundsvægge, der ere i Besiddelse saavel af større Styrke som af større Tæthed. Spundsvæggene støttes forover af paa-

boltede, dobbelte Tringere, Fig 49, Hæm-
 ren kan iøvrigt, erstatte den ene Trin-
 ger, Fig 50.

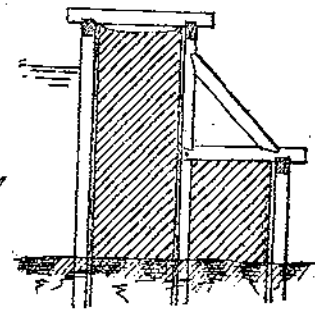
Fig 49.

Fig 50.



Hvis Fangdamninger kan
 det anbefales at bygges i 2 Dele, Fig 51, hvor-
 ved der saavel spares ikke ubetydeligt
 Fyldmateriale, som ogsaa opnaaes større
 Sikkerhed for Dæmningens Tætthed, idet
 Vandaaeren, der dannes sig forneden i
 den yderste Del, hvor Vandtrykket er
 stort, kunne afbrydes i den inderste Del.
 Ved Opførelse af saadanne Fangdam-
 ninger bygges først den yderste, frieste
 Del, hvis Trykkelse gjøres lig $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ Vandstands-
 høide, der næst udpumpes Vandet i Gruben til dens halve Dyb-
 de, hvornæst den inderste Del af Fangdamningen
 opføres.

Fig 51.



Til Fyld benyttes ofte Ler, hertil maa dog
 bemærkes, at Ler, naar det kastes ned i Klumper, let
 giver Anledning til, at der dannes sig Hulheder, som
 kunne give ikke ringe Vandmængder Leilighed til
 at trænge igjennem Dæmningen, naar Gruben tør-
 lægges. Sand leirer sig let, men kan ikke fuld-
 stændigt holde Vandet ude, om det end hindrer
 stærkt Væld gjennem Dæmningen. En passende Blan-
 ding af Ler og Sand maa derfor maaske foretrak-
 tes, og den vil hertilands i Reglens let kunne

findes, men kan i fornødent Fald tilveiebringes ved Kunst.

Er Grunden imellem Fangdæmningens Vægge bedækket med Slam og anden løs Jord, der kan forhindre Tylden forneden i at leire sig fast, maa der foretages fornøden Opvuddring, inden den hældes i.

Skarpe Hjørner maae afstumpes, da de vanskeligt kunne bygges tilstrækkeligt solide og tætte. Det er ogsaa vanskeligt at tilveiebringe tilstrækkelig Tæthed, hvor Fangdæmninger skulle støde til en Bred eller til en Mure (f. Ex. en Kaimur). I første Tilfælde maa man opvuddre en Grøft ind i Land til omtrent samme Dybde som Dæmningen og fortsætte denne ind i Grøften, hvormed Rummet imellem Grøftesteraaningerne og Dæmningen fyldes paa samme Maade som denne.

Skal Fangdæmningen støde til en Mure, kan man lade Afstanden imellem Væggene være, saa at dens ved Murens bliver en Del større end ellers ansees for nødvendigt.

14. Pæleramning.

Til at ramme Pæle ned i Grunden anvendes et Ramslag (en Ramtelods), som virker paa Pælene ved stærkt Skød. Ramtelodsen kan være forsynet med Haandtag og føres da

paa fri Haand uden nogen særlig Styring. Istedet for et saadant Redskab, der kaldes en Haandrømme, er det dog almindeligere at anvende en Ramklovs, der er befestet til en Bute med fast Styring for dens Bevægelse. Naar Arbejderne virke umiddelbart paa det Toug, hvori Klovsen hænger, kaldes Rømmestenen en Haandrømme. Løftes Klovsen ved Hjælp af et Spil, kaldes den en Mæsterrømme. Dampkraft kan med Fordel anvendes til at løfte Ramklovsen, naar et stort Antal Pale skal rømmes, og det da enten paa den Maade, at et Lokomobil bevæger Spillet paa en Mæsterrømme eller at Dampen direkte løfter Ramklovsen. I sidste Tilfælde kaldes Rømmestenen en Damp-rømme. Endelig er Krudtets Explosionskraft i den nyere Tid benyttet til at løfte Ramklovsen, og med dette Formaal for sig er Krudtrømme konstrueret.

Haandrømmen forfærdiges af Egtræ, der hindres i at flosse ud ved Jernringe, der lægges om begge Ender. Haandrømmen, Fig 52, er dannet som et ottesidet Prisme og betjenes ved Hjælp af de paa Siderne anbragte Haandtag. Haandrømmen, Fig 53, har det Fortrin fremfor den

Fig 52.

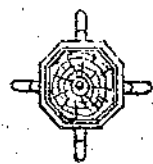
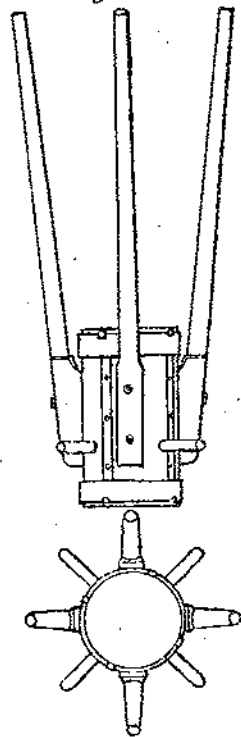


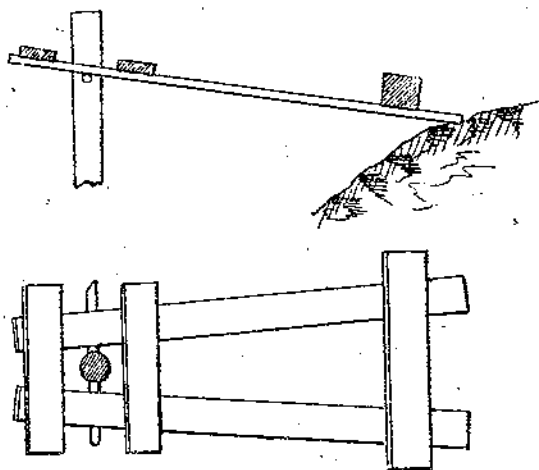
Fig 53.



förstnämnde, at den saavel er forsynet med 4 smaa Haandtag paa Tidernes som med 4 lange Arme, der kunne benyttes som Haandtag i Begyndelsen af Arbeidet, naar Pælen staaer høit over Jorden.

Da en Mand i længere Tid ikke kan arbejde med en større Vægt end 25 lb, og da kun 4 Mand kunne komme til at arbejde sammen ved en Haandramme, kan dens Vægt ikke være større end 100 lb. Da tillige Løfthøjdens kun kan regnes til $1\frac{1}{2}$, er Haandrammens Virkning meget ringe, hvorfor den kun anvendes til Ramning af smaa Pæle, der ikke skulde bringes langt ned i Grunden.

Fig 54.



Hvor Forholdene tilstede det, har man ladet Folkene under Arbeidet staae paa et Skillads, der hviler paa Pælen, Fig 54, hvorved ikke alene opnaaes, at Arbeidernes egen Vægt hjælper med til at trykke Pælen

ned i Grunden, men ogsaa at Pælehovedets hele Tidens er i en for Arbeidets bekvemmelighed.

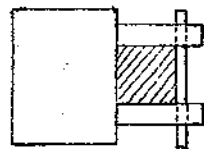
førelse passende Afstand fra Handpladsen.

Ved Rambuktee silveiebringes en sikker Styring for Ramtelodsen ved det saakaldte Løb, langs hvilket Ramtelodsen kan glide op og ned.

Af saadanne Løb haves forskjellige Slags.

Det enkelte Løb, Fig 55, bestaar af en firkantet Bjælke, der omfattes af Ramtelodsen ved 2 Par Arme, der hvert for sig forbindes bag Løbet ved en Trærstok.

Fig 55.



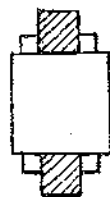
Det dobbelte Løb, Fig 56, bestaar af 2 Stykker Tømmer eller af et Stykke med en Slidse. Ramtelodsen styres ved Hjælp af 2 Arme, anbragte foroven og forneden paa den og forsynede med Trærstokke.

Fig 56.



Laxeløbet, Fig 57, bestaar af 2 Stykker Tømmer, hvorimellem Ramtelodsen glider, styret enten ved 4 Par Arme, 2 foroven og 2 forneden, eller ved 4 fremspringende Rande.

Fig 57.



Ved Haandrambuktee har Klodsen en Vægt imellem 300 og 1200 lb. Den forfærdiges undertiden af Træ, mens i Reglen af Jern.

bejern. Ved den i Fig 58 viste, der er af Løbjern, ere
 Fig 58.

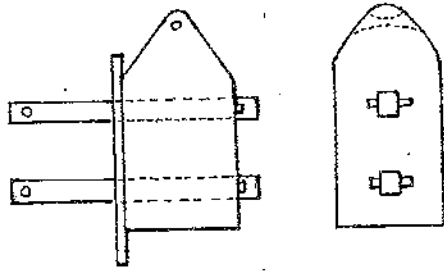
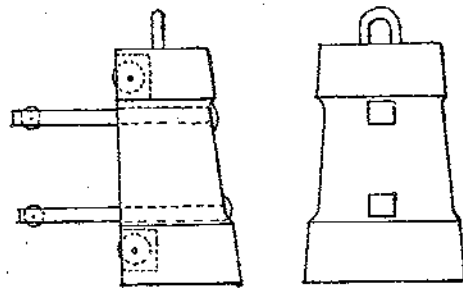
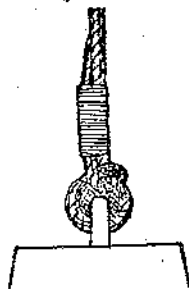


Fig 59.



Armenes af Træ og fasthold-
 se ved Hiler til Huller i
 Ramklodsen. Krogen, hvori
 Ramtougget, befastes, er støbt
 i et med Ramklodsen, og
 langs Bagsiden er der anv-
 bragt et Brædt, der tjener til
 at formindstke Gnidningen
 ved Bevægelsen op og ned
 af Løbet. Fig 59 viser en an-
 den Form, ved hvilken saa-
 vel Armenes som Krogen,
 der er støbt fast i Ramklodsen, ere af Imede-
 jern. I Fordybninger paa Bagsiden er der her
 anbragt 4 smaa Hjul, der ligesom smaa Pul-
 ler, anbragte paa Tverstokkene tjene til at
 formindstke Gnidningen ved at løbe paa
 Skinner, der ere befastede paa Løbets For- og
 Bagside.

Fig 60.



Rambuktougget maa være rigeligt
 stærkt, dels fordi det slides meget, dels fordi
 det anstreges ved fra slapt Tilstand
 pludseligt at blive strammet; Tou-
 get gøres fast til Krogen ved et
 enkelt Stik, Fig 60; Tampen kan sple-
 ses til Langtougget, og Forbindelsen

styrkes ved en Bevikling Forat Krogen ikke skal grave Touget, maa den helst være omviklet med Seildug. Den modsatte Ende af Touget forsynes med Haandtoug, et for hver Arbeider. Haandtougene befestes høit oppe, forat Trækket kan blive saa lodret, som muligt, dog maa man vogte sig for at anbringe dem saa høit, at de under Ramningen kunne maae op over Skiven. De kunne anbringes paa den i Fig 61 viste Maade, ved hvilken de alle befastes til et Krandstoug, der fastholdes til Ramtoug, ved Hjælp af et Ligt med en indstukken Pløte, saa at de let kunne flyttes. Fig 62 viser en anden, meget almindeligt anvendt Forbindelse. Haandtougene, der maae have rigelig Længde, ere her fastgjorte til en Bugt af Ramtoug, og forblive altsaa under hele Ramningen befastede til det samme Sted.

Fig 61.

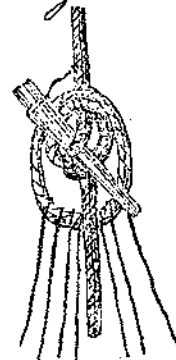


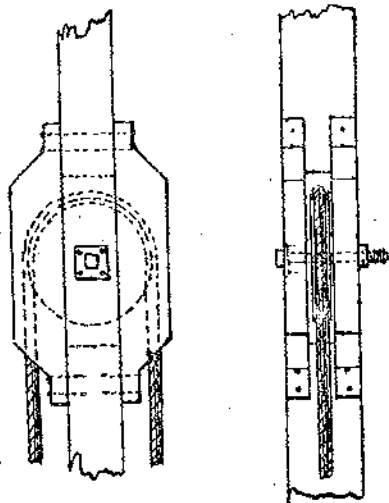
Fig 62.



Haandtougene behøve vel ikke at være i Besiddelse af synderlig Styrke eller Tykkelse, men maae paa den anden Side ikke være saa smalle, at de under Arbeidet skære Folkene i Hænderne. Man slaar hyppigt Knuder paa Haandtougene, forat de ikke skulle glide i Hænderne.

Rambuteskivens er befestet foroven paa Løbet. Den maa have en stor Diameter, - 12-24" er almindeligt, - forat Touget med ikke altfor stort Besvær kan slutte sig til den, og forat den ikke skal yde stor Modstand mod at sættes i Bevægelse. Paa den anden Side maa den være let, forat den ikke, efterat Ramklodsen er falden, skal blive ved at løbe rundt, og derved slide stærkt paa Touget. Det er derfor kun smaa Skiver af Træ, der gjøres massive, større Skiver, der kunne forfærdiges af Træ, Jern eller Bronze, dannes altid, forat de kunne blive lette, med Gjennembrud, saa at de faae Krands, Eger og Stav. Smaa

Fig 63.



Skiver dreie sig om en løs, gennemstukken Bolt, ved større er Axelen fast forbunden med Skiven og dreier sig i Tappeløber paa Underlagene, der altid maae anbringes saaledes, at Touget langs Løbets Forside bliver parallel med denne.

Forat Touget ikke skal springe af Skiven, anbringes der til hver Side af den Plankestykker, de saakaldte Bakkeer, Fig 63, der sømmes til Løbet.

I Fig 64 er vist en Fod til en Ram-

buk. Den be-
 staar af For-
 stykket F, Mel-
 lemsstykket M,
 Bagstykket B,
 2 Sidestykker S
 og 2 Skraabaand
 C. Stykkerne
 ere indbyrdes
 samlede ved Tappe og Over-
 fald med Hiler, Fig 65, saa at
 de let kunne adskilles og atter
 let samles.

Fig 64.

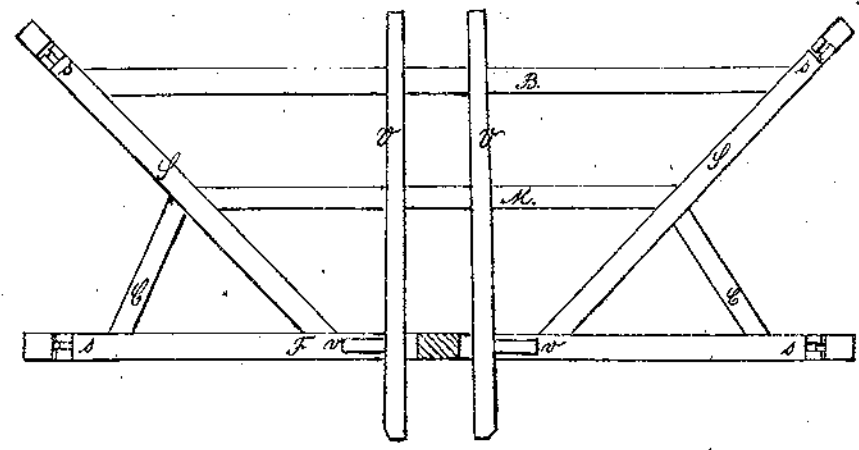


Fig 65.

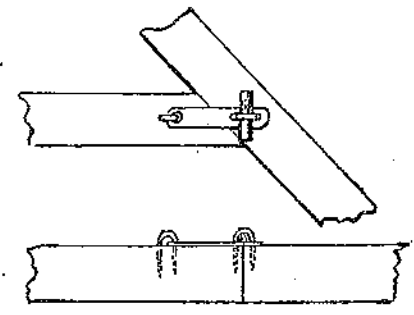
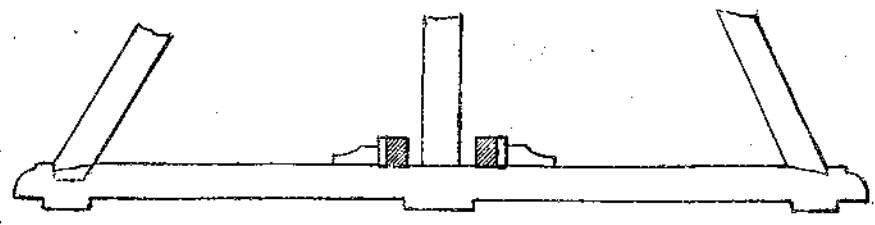


Fig 66.



For at Rambukken
 kan staa fast selv paa tem-
 meligt ujævnt Terrain, ere Styk-
 kernes ikke bin-
 dings paa bin-
 dersiden, see Fig
 66, der viser For-
 den seet forfra,
 men hvile kun paa 5 Steder, nemlig lige under
 Löbet og under de 4 Skraastivere, hvis Anbringel-
 sessteder ere beegnede med s i Fig 64.

Til Hjælp ved Skytningen af Pelen un-
 der Ramningen findes de 2 Vridestomme O, Fig
 64, der fortil støttes imod Vridetklammerne, og

som bagtil kunne føres ud til Siderne ved Hjælp af
Faller, den ene Blok fastgøres til Enden af Uridebom-

Fig 67. mens, medens den anden befestes til det nær-
meste Sideslykke ved Hjælp af en paa sam-
me anbragt Krydstklamp, Fig 67.

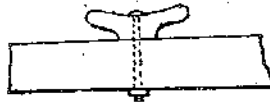
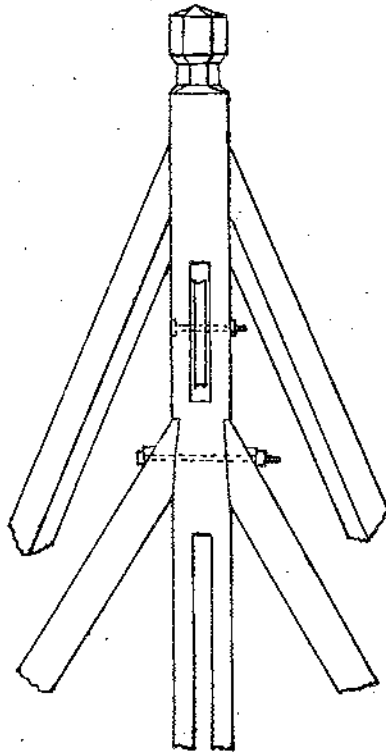


Fig 68.



Løbet tappes med i Fodens
Forstykket og afstives ved 4 Ski-
vere, af hvilke Forstiverne støde
til Løbet, nedenfor Skiven, Bag-
stiverne ovenfor denne, Fig 68. De
befastes saavel til Løb som til
Fodstykket med Tap og Forsatning.
Forbindelsen med Løbet kan
styrkes ved gjennembrutene Bol-
te eller omlagte Jernbaand.
Paa den ene af Forstiverne er
der anbragt Stige trin, for at man
kan komme til at lægge Touget
om Skiven eller til at smøre Tap-

peleierne.

Løbet er gjennemboet med Huller til
en Skoppebolt, der kan fastholde Ramklodsen i en
hvilken som helst Høide. Forover ender det med et
Hoved, der letter anbringelsen af Barduner el-
ler af en Fallis, der benyttes, naar Seilen skal
reises.

I Fig 69 er vist en Haandrambuk med

enkelt Løb, der foroven istedetfor et Hoved med Hals har et Kryds, der bærer 2 Steiver; over disse lægges et Toug, der benyttes, naar Pælen skal reises og indstilles. Foden har her en anden Form end den ovenfor beskrevne; den består nemlig af et Forstykke, et Bugstykke og 4 Skraabaand.

Rambuk med Saxe løb anvendes sjældent som Haandrambuk; Løbet kan anbringes som vist paa Fig 70 og behøver ikke at endes ved Forstykket som ved Buteket med enkelt eller dobbelt Løb; det kan ogsaa med Letthed anbringes i en Hilling, der afviger fra den lodrette.

Arbejdernes Antal bestemmes af Ramkloasens Vægt, da man regner 3-4 Mand for hver 100 lb, den veier, foruden en Tømmer, der fører Kommandoen ved Arbeidet, sørger for Pælens rette Indstilling og Ramning samt udfører forefaldende Tømmerarbejde. Naar

Fig 69

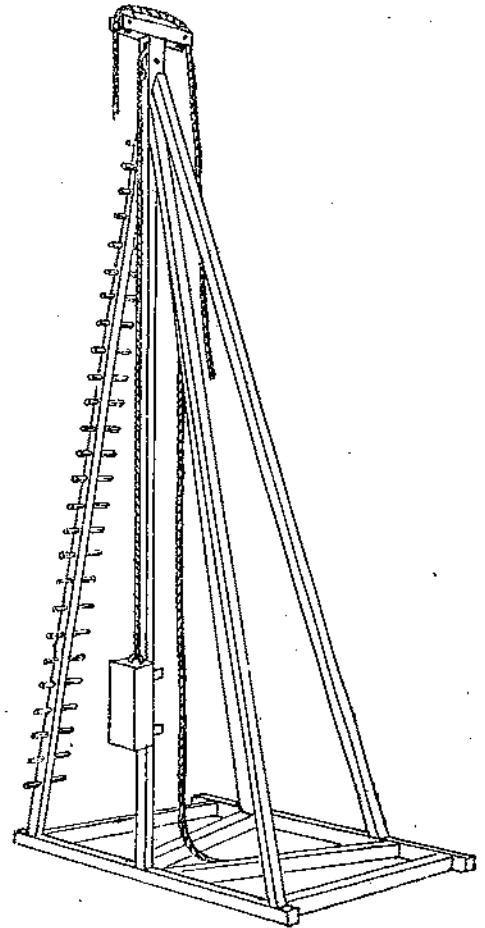
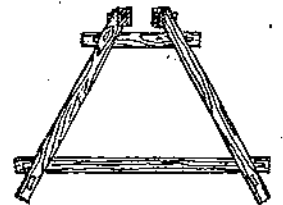


Fig 70.



en Pæl skal rammes, befestes den til det fra Løbet. Hoved medhængende Toug og heises ved Hjælp af det i Veiret, hvornæst den i rette Skilling surres til Løbet. Man lader dernæst Ramtelodsen med smaa Slag virke paa Pælen, indtil den er rammet et Stykke ned. Rammearbejdet udføres i Ture (Heder) paa c. 25 Slag, efter hver Tur indtræder en Pause, der af Tømroren benyttes til at undersøge, om Pælen gaar rigtigt, og til at skrive af paa den, hvilket udføres ved at overføre paa den et paa Løbet anbragt Mærke; Afstanden paa Pælen imellem de to sidstsatte Mærker angiver da, hvor stort et Stykke Pælen har trukket i den sidste Tur. Naar den i flere paa hinanden følgende Ture kun trækker $\frac{1}{4}$ " i hver, antages det, at den staar tilstrækkeligt fast, og Rambuteen buddes derpaa hen til den næste Pæls Plads.

Det kan hende, at Pælene skulle rammes dybere end til Overtænkens af Forstykket; i saa Fald anvendes, - naar der ikke handelsvis haves en Rambute med Saxeløb, - en Ged d: en Egetræsklods, der sættes ovenpaa Pælen, og som fol-des til Løbet ved Arme ligesom Ramtelodsen. En saadan Ged svækker dog Virkningen af Ramslaget ikke ubetydeligt, man regner med en Trediedel.

Naar Pælene skulle rammes sterkt, klodses op under Rambuteen, saa at Løbet faar

samme Hældning som Palen. Rambuteken med Læseløb eg-
 ne sig særligt til Ramning af Steraapale, da Løbet her
 kan gøres hældende, uden at de øvrige Dele af Buteken
 behøves at forandre Stilling.

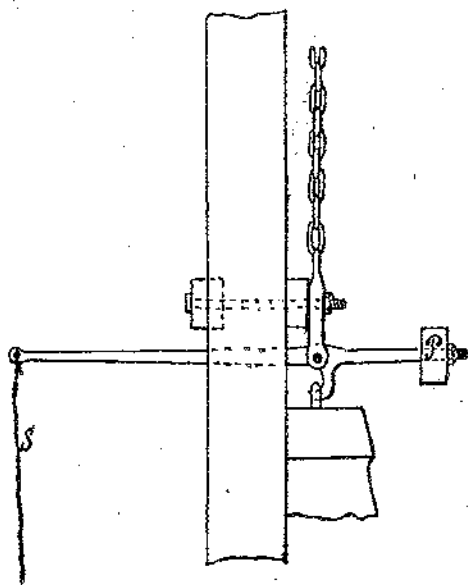
Ved meget steraa Pale anvendes særligt
 konstruerede Rambuteken.

Maskinrambuteken adskiller sig fra
 Haandrambuteken ved at Ramtelodsen falder uden
 at føre Touget (Kjæden) med og løftes ved Hjælp af
 et Spil, hvad der tilsteder Anvendelsen af store
 Faldhøider.

Ramtelodsen har en Vægt paa 500-2000
 lb; den forfærdiges altid af Støbejern og maa paa
 Grund af den større Faldhøide styres enten af dob-
 belt Løb eller af Læseløb. Den løftes i Reglern ved
 Hjælp af en Kjæde, der ikke slides saa let som et
 Toug. Da Forbindelsen imellem Ramtelods og Kjæ-
 de let maa kunne tilveiebringes og atter let afbry-
 des, anvendes særegne Forbindelsesdele nemlig en-
 ten en Hage eller en Læ.

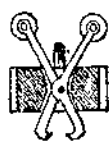
Hagen er vist i omstaaende Fig 71. Den
 har 2 ulige lange Arme, af hvilke den ene bevirker
 Hagens Udløsning, naar der trækkes i Smoren I,
 medens den anden er forsynet med en Kontravægt
 I, der tvinger Hagen til at gribe fat i Ramtelod-
 sens Krog, idet nemlig Hagen ved Faldet støder
 med sin underste steraa Flade mod Ramteloddens

Fig 71.



Krog, der ligeledes er afstraaet, og glider ned ad den, løftes Kontravægtens og vil tvinge Hagens til at tage fat, saasnart den er kommen ned under Krogens Hagen er befestet til Kjedens ved et gaffelformet Led, om hvis Bolt den kan dreie sig. For at styres paa rette Maade under Faldet er det gaffelformede Led ved en Bolt forbunden med 2 Tra- (eller Jern-) klodse, der glide langs Løbet. Hagen kan ogsaa udløses, naar den er naaet op til en bestemt Høide, uden Brug af Snoren, dette kan f. Ex. opnaaes ved at indslaae i Løbet en Klammer, der, naar Hagen har naaet den, trykker imod dens lange Arm og derved udløser Forbindelsen med Ramklodsen.

Fig 72.

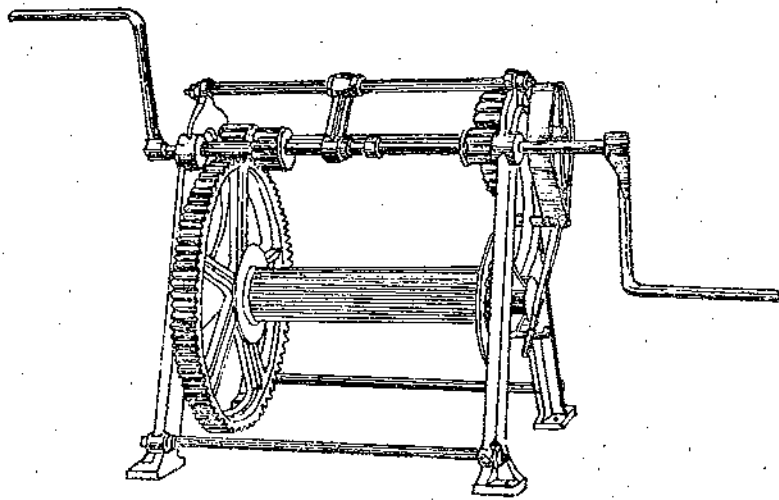


Saaen er vist i Fig 72, da dens 2 Grene ikke krydse hinanden, vil Saaen ikke, som ved en almindelig Haandsaa, samtidigt til begge Sider være enten aabent eller lukket. Opadtil ere Grene forsynede med gaffelformede Udsnit til Optagelse af 2 Ruller, der ere saa svære, at de tvinge Kjaberne sammen. Ramklodsens Krog er foroven afstraaet til begge Sider, saa at den, naar den naaes

af Lægen, da bner Kjøberne; saasnak, de imidlertid
 ere komne fri af Krogen, ville Rullerne atter kwin-
 ge dem sammen, saa at de ville tage Ramklod-
 sens med, naar Kjæden løftes. Den i Fig 72 viste
 Læge er bestemt til en Buk med Læseløb; den er
 forbunden med en Faldblok af Jern, der styrer Be-
 vægelsen og giver Lægen fornøden Vægt til ved
 Faldet at kunne vikle Kjæden af Spillet Bom.
 Lægens Forbindelse med Ramklodsens udløses al-
 tid uden Arbeidernes Mellemkønst, i en passen-
 de Høide anbringes nemlig et Par Skraaplaner, i-
 mod hvilke Rullerne støde, derved bryttes imod
 hinanden og saaledes aabne Lægen. Skraaplaner-
 ne kunne dannes af et Par Brædtstykker eller
 ved Læseløb ved at boie de langs Løbet anbragte
 Jernskinner ind imod hinandens.

Spillet, see omstaaende Figur 73, har
 en vandret Bom, om hvilken Kjæden lægger sig,
 da Spillet vilde blive for svært at trække for 4
 Mand, naar Haandvingene anbragtes paa Bom-
 mens Axel, anbringes der paa denne et Tandhjul,
 der sættes i Bevægelse ved et Drev, paa hvis Axel
 Svingene sættes. Ved meget svære Ramklodse, o-
 ver = 1200 lb, er det nødvendigt, see Fig 73, at bru-
 ge to Sæt Tandhjul, paa det omtalte Drevs Axel
 sættes da atter et Tandhjul, der bevæges ved et
 Drev, paa hvis Axel Haandvingene anbringes.

Fig 13.



Laavel Bom-
mens som Drevets
Axl er hvile i et
til Rambutekens
Fod fastbollet
Klativ med støb-
te Endestykker,
der holdes i ret-
te indbyrdes Af-
stand ved Jern-

dejernsstænger. Drevets Axl maa kunne forskyv-
des saa meget, at Forbindelsen med Tandhjulet kan
udløses, og maa kunne fastholdes i enhver af si-
nes Stillinger ved et paa en af Forbindelsesstænger-
nes anbragt Overfald, der griber ind imellem Trem-
spring paa Axlen. Forat der ikke skal skee U-
lykkestilfælde ved, at Ramklodsen tager Mag-
ten fra Arbejderne, maa der være anbragt en
Spærhage, der griber ind i et Spærhjul og saaledes
forhindrer Bommen i at løbe tilbage i Ulden.
Endelig findes en Bremse, ved Hjælp af hvilken
man kan sørge for, at Kjæden ved sit Fald ikke
faaer en saa stor Hastighed, at Forbindelsen
med Ramklodsen tilveiebringes mindre sikkert.

Somstaaende Figur 14 er vist en
Fod til en Maskinrambute, den adskiller sig
fra den i Fig 64 viste derved, at Mellemsstykket er

ombyttet med to Stykker F, til hvilke Spillet's Ende - stykker fastbolles.

I Fig 75 er vist en Masteinrambuk med Saecelb, Lobet er fastboltet til de 2 Mellemsstykker, paa hvilke Spillet er anbragt.

Til Arbejde ved en Masteinrambuk anvendes i Almindelighed 4 Arbeidere, der betjene Spillet, foruden 1-2 Tømrere. Naar Ramtklodsens er falden, forskydes Haandsvingenes Axel, saa at Drevels Forbindelse med Bommens Tandhjul opheves, Hagen (eller Laen) falder da og vikler Kjæden af Bommen, Faldets Hastighed reguleres ved at virke paa Bremser. Naar der er tilveiebragt Forbindelse imellem Ramtklodsens og Kjæden, forskydes Haandsvingenes Axel, saa at Drevel kommer i Forbindelse med Tandhjulet, og ved at virke paa Haandsvingene kan Ramtklodsens løftes. Naar den er ført tilstrækkeligt højt op, udløses den og falder, hvorefter Haandsvingenes Axel forskydes o. s. v.

Fig 74.

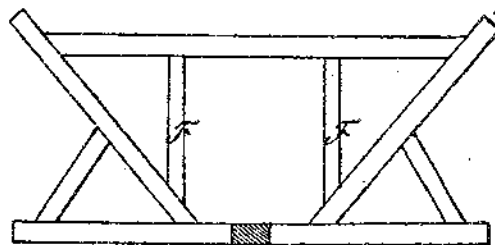
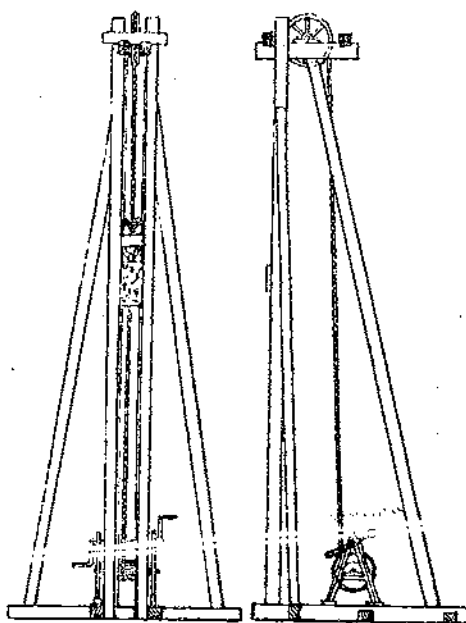


Fig 75.



Medens Ramtelodsen løftes, foretager Tomrøren det fornødne Eftersyn af Palens Skilling og skriver af paa den, naar den ved flere paa hin- anders følgende Slag kun trækker $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{8}$ " i høit, an- tager man, at den staaer tilstrækkeligt fast, og hol- der derfor op med at ramme paa den.

Masteinrambukken arbejder meget langsommere end Haandrambukken, men den kræver ikke nær saa mange Folk og er ikke saa anstrengende at arbejde med som Haandrambuk- ken. Ved et betydeligt Rammearbejde, der er ble- ven foretaget i Harburg, har man gjort den Erfar- ring, at Haandrambukken vel arbejdede dobbelt, saa hurtigt som Masteinrambukken, men 4 Gange saa dyrt.

I den nyere Tid bevæges Masteinram- bukken ofte ved Hjælp af Damp, paa Spilbom- mens Axl kan da anbringes en Remstøve, om hvil- ken der lægges en Rem fra et i Nærheden opstil- let Lokomobil (Dampmaskine). Naar Ramtelodsen er ført tilstrækkeligt høit op, maa efter dens Fald Remstøvens Forbindelse med Bommens Axl kunne udløses, saa at Hjæderen kan falde.

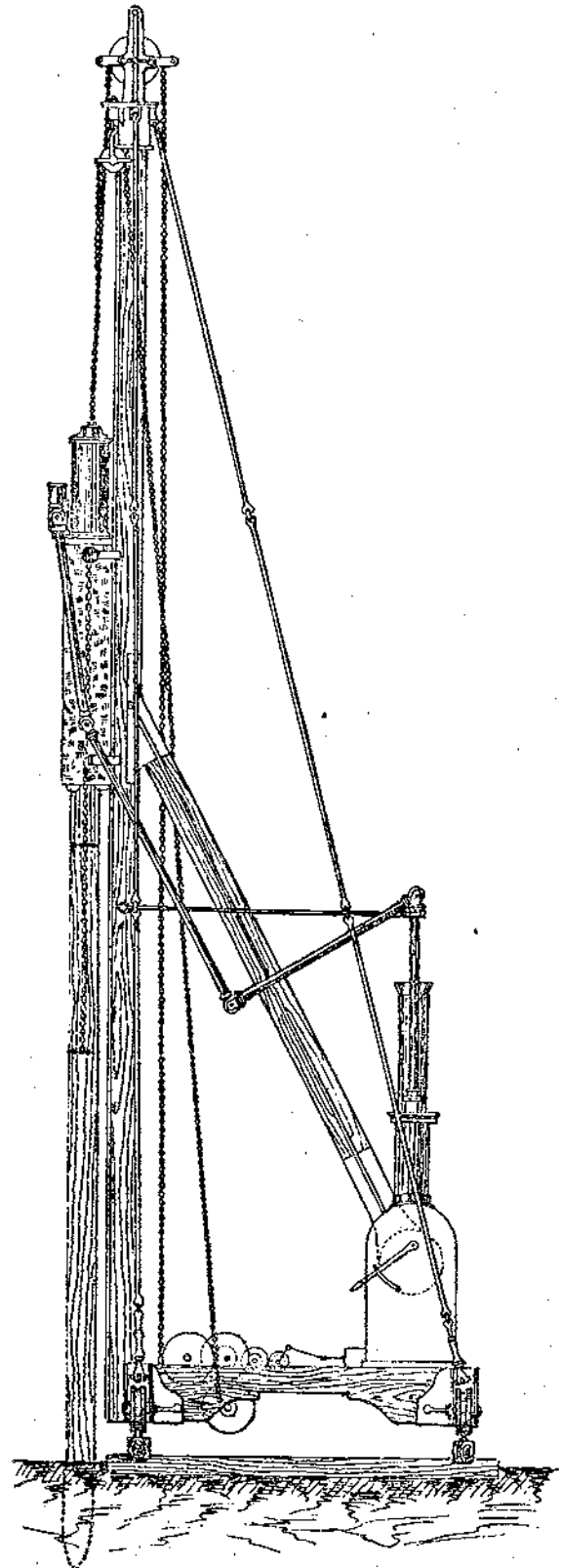
Paleramme ved Hjælp af Damp, anvendt paa denne Maade, er benyttet ad steil- lige Gange her i Kjöbenhavn, saaledes ved Tum- deringen af Nationalbanken, af det kongelige Thea-

ter og af det tekniske Selskabs Skole.

Fig 76.

Til meget store Rammearbejder har man anvendt særegen konstruerede Damprambukter.

Engländeren Nasmyth byggede i 1844 en saadan Rambuk, Fig 76, ved hvilken Dampen fra Kjedlen gaar gennem et ledet Rør til Dampcylindren, hvorefter den ved at føres ind under Stemplet, løfter dette og den med Stemmelstangen fast forbundne Ramklods. Naar Stemplet er ført op til sin øverste Stilling, slippes Dampens ud i fri Luft, og Ramklodsen falder da ved sin egen Vægt. Dampcylindren hænger i en Kjedde og hviler paa en Jernkasse, der er sat ovenpaa Tølen, og som tjener til Styling for Ramklodsen,



der bevæger sig inder den.

Da det ved visse Jordarter er heldigt, at Slagene paa Pælen følge saa hurtigt efter hinanden, at Pælen ikke imellem Slagene kan komme i Ro, er den Nasmyth'ske Damprambuk indrettet til at arbejde med en lille Løftehøide (c 3'), men med hurtigt paa hinanden følgende Slag (60-80 Slag i Minuttet).

Den Nasmyth'ske Rambuk er saa kostbar at anskaffe (den koster omtrent 25000 Kroner), at den kun sjældent vil finde Anvendelse; den kan vel ramme en Pæl til fuld Fasthed meget hurtigt, men det tager ofte betydelig Tid at flytte den; dertil kommer, at de stærke Rystelser hyppigt foranledige Brud paa forskellige af Butekens Dele, saa at idelige Udandsættelser forekomme og volde Tidsspilde.

Ved Funderingen af Broen over Weichselen ved Dirschau anvendtes en Nasmyth'ske Rambuk, med hvilken 12" tykke Pæle rammedes 16-20' dybt. Ramklovs, Stempel og Stempelstang veiede tilsammen 2800 lb, Dampcylindren m. m., der hvilede paa Pælen under Ramningen, 4000 lb. Hver Pæl rammedes i Løbet af c 10 Minutter ved c 600 Slag. Flytning af Rambukken til den næste Pæl og dennes Indstilling tog $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ Time.

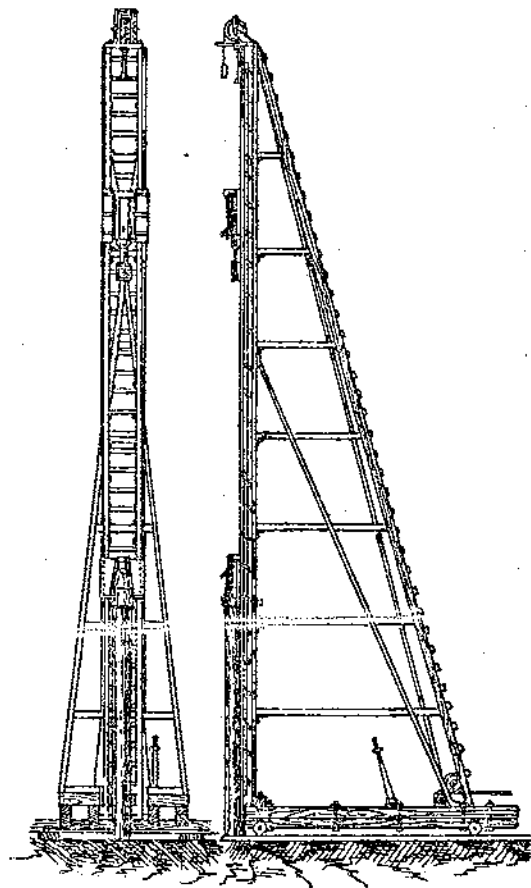
Foruden den Nasmyth'ske Rambuk

findes der forskjellige andre Damprambuteker, som dog ikke ville blive nærmere omtalte.

Krudrambutekens er opfundet af Amerikanneren Swan; ved denne

Fig 77.

Rambut, Fig 77, anbringes ovenpaa Palen en Slags Morter, i hvilken Patronerne kastes, medens Ramklodsen er i Veiret. Ramklodsens nedste, cylindriske Del passer i Morterens Udbo- ring og bevirker ved sit Slag Patronens Explosion, ved hvilken Ramklodsen atter slyn- ges i Veiret. Ramklodsen glider langs et Løb, der er dannet af 2] formede Jern- bjælker. Ved Hjælp af en Bremse, der betjenes fra Butekens Fod, kan Ram-



klodsen standses og fastholdes i en hvilken som helst Høide. Foroven er der paa Løbet, fast anbragt en Stang med et Stempel, der passer i en Udbo- ring i Ramklodsens øverste Del, herved forhindres Ramklodsen i at blive slynget ud af Løbet, idet den imellem Stemplek og Ramklodsen sammen- trykkes. Luft vil standse den.

Meningerne om Krudtrambutekens Fordel og Mangler ere temmeligt delte, og Beretningerne om, hvilket Arbeide der kan udføres med den, lyde meget forskjelligt. Ved Bygningen af et Værft paa League Island i Amerika blev Krudtrambuteken benyttet til at ramme 9-10" tykke Pale c 19' ned i en lere Grund. Morterens veiede 1634 lb, Ramtelodsen 1180 lb. I Gjennemsnit brugtes 5,2 Slag til en Pals Ramning, og det højeste Antal Pale, der blev rammet paa 1 Dag, var 50. - Ved Philadelphia har man med en Krudtrambute rammet 19' lange, 7-8" tykke Pale 11½' dybt. En Pal kunde rammes i Løbet af et Minut ved 18 Slag. Taldødens vovede efterhaanden til 11'.

Efter et Dusin Slag maa Morterens i Reglen renses og pudses, naar Arbeidet da gjenoptages, maa Ramtelodsen føres tilveirs ved Hjælp af et Spil. Hvis der affyres mange Skud efter hinanden, bliver Morterens let saa varm, at Patronerne explodere for tidlig, det kan ogsaa hændes, at ulmende Resten af en afbrændt Patron bevirke en alffor tidlig Antændelse.

Krudtrambuteken have ogsaa flere Gange været anvendte i Europa f. Ex i 1875 ved Bygningen af en Bro over Elben ved Dresden.

15. Palenes Tildannelse m. m.

Alt Tømmer, der anvendes i et Byg-
 ningsværtes Fundament, maa anbringes helt un-
 der Vand, da det i saa Fald er i Besiddelse af
 en næsten ubegrænset Varighed, naar særlige
 Forhold ikke ere tilstede; derimod vil Tømret
 selvfølgelig ikke være beskyttet ved at an-
 bringes under Vand, naar der i Grunden fin-
 des organiske Stoffer, der kunne gaa i Forraadnel-
 se, eller naar det ved Arbejder i Saltvand kan
 blive udsat for Angreb af de saakaldte Paleorm.
 Denne i Almindelighed store Holdbarhed un-
 der Vand er alt Tømmer omtrent i lige høj
 Grad i Besiddelse af; derfor anvendes som of-
 test det almindeligste Bygningstømmer, Tjør,
 til Palefundamenter; det egner sig ogsaa sær-
 ligt godt dertil paa Grund af sin slanke Vægt,
 sin ringe Stjørhed, sin ikke ubetydelige Tjørte.
 Skulle Palene derimod efter Ramningen ra-
 ge op over Vandet, hvad der f. Ex. er Tilfældet
 med Palene i et Bolværk, i et Paleaag, i ducs
 d'Alber, er der Anledning til at vælge de Træ-
 sorter, der bedst kunne modstaa vealende Tjør-
 tighedsforhold. Og er i saa Henseende det bedste,
 men ogsaa det kostbareste, stærkt harpicholdig,
 god Tjør kan ogsaa finde Anvendelse; Bøg og
 El holde sig derimod ikke godt i Luften; Pop-

pel, Pib og lignende Træsarter egne sig i det Helt taget, ikke til at anvendes til Pale.

Bestemmelsen af Palenes Længde frembyder ofte en Del Vanskeligheder, da det paa den ene Side vil forøge Arbeidets Høstbarhed, hvis Længden fastsættes for stor, saa at et betydeligt Skyttee maa skjæres af efter Ramningen, medens paa den anden Side at forlange dem, hvis de ere tagne for smaa, er saavel vidtløftigt, at udføres som uheldigt, for Palenes Skyttee.

Bestaaer den faste Grund, til hvilken Palene skulle rammes med, af Klippe, Grus eller en lignende Jordart, i hvilken de kun kunne trænge lidt ned, kan deres Længde bestemmes af det faste Lags Beliggenhed.

I andre Tilfælde maa Længden bestemmes ved at nedramme Prøvepale.

Viser det sig, at Palene ere anskaffede for korte, maa de anbringes nærmere ved hverandre, hvorved opnaaes, at Grunden bliver sammentrykket i endnu højere Grad end paaregnet, og at den Vægt, der kommer til at hvile paa hver enkelt Pal, bliver mindre. Enkelte Pale kunne forlanges ved at anvende en af de i omstaaende Figurer 78-80 viste Forbindelser, af hvilke de to første maa anbefales fremfor den tredie (Fig 80).

Ved Bestem-
 melser af Pælens
 Længde maa det
 erindres at beregne
 en Overlængde paa
 c 1', der forbruges til
 Renskæring af Pælehovedet og Tildan-
 nelse af Tappen.

Fig 78

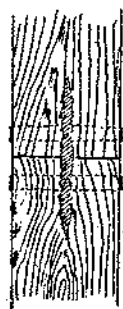
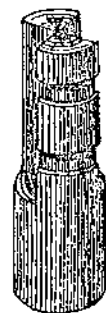


Fig 79



Fig 80.



Tømrets Tykkelse bestemmes
 af dens Bæreevne, Pælen skal være i
 Besiddelse af; Bæreevnen er tillige afhængig af,
 hvormed Pælen trækkes ved de sidste Slag af Ram-
 melodsen. Som Erfaringsresultater angives, at en 10-11"
 tyk Pæl i det højeste vil kunne bære 52000 lb, naar
 Indsænkningen er 4-5" for en Tur af 10 paa hin-
 andens følgende Slag med en Rammelods paa
 1250 lb Vægt og en Faldhøide paa 10-12'; 7-8" tyk-
 ke Pæle regnes at kunne bære 3-4000 lb, naar
 de trænge 5-6" ned i en Tur af 15-20 Slag med
 en Rammelods paa 800 lb og en Faldhøide paa
 en halv Ines Fod.

Til spredte Pæle kan Rundtømmer
 godt anvendes, det afbarkes, og Sidegrene og frem-
 springende Dele borthugges. For at lette Nedtræng-
 ningen i Jorden hugges paa Pælens nederste Ende
 en forsiddet Spids, see omstaaende Figur 81, hvis
 Længde er 1½-2 Gange Pælens Tykkelse. For at

Fig 81.



Fig 82.

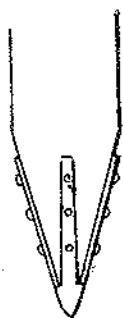


Fig 83.



Træet ikke skal flosse ud, bræktes Kanterne, og Spidsen afstumpes.

Undertiden forsynes Pælen med en Sko, der i almindelighed forfærdiges af Smedejern og forsynes med 4 Flige, som spigres til Pælen, Fig 82. Andre Former ere iøvrigt ogsaa blivne benyttede, undertiden har ogsaa Skibejerns fundent Anvendelse til Pælester. Det kunde imidlertid være tvivlsomt, om den Skytte, Pælester gjøre, opveier den ikke ubetydelige Betskostning, som de foranledige.

Pælehovedet, der maa afskæres nøiagtigt vinkelret paa Længderetningen, og hvis Kanter maae bræktes, forsynes med en Smedejernsring, Fig 83, der tjener til under Ramningen at forhindre Træets Opflosning. Ringen maa drives saa dybt ned paa Pælen, at den ikke berøres af Ramklodsen, da den i modsat Fald vil springe.

Flosser Træet op efter en længere Ramning, maa det bestadigede Stykke afsaves, og et nyt Pælehoved bildannes.

Sluttede Pæle, hyppigt af skaaet Tømmer, forsynes i Reglen med Fjer og Not, som kunne gives kvadratisk Tværsnit, Fig 84.

Længden af Liden i Kvadraten er en Trediedel af den skaarne Tømmers Tykkelse.

Fig 84.



Fig 85 viser en lignende Spundning, ved hvilken hver Pole enten faaer 2 Tjere eller 2 Nøser.

Fig 85



Fig 86 viser den saakaldte Fjelspundning, der navnlig finder Anvendelse ved svage Pole.

Fig 86.

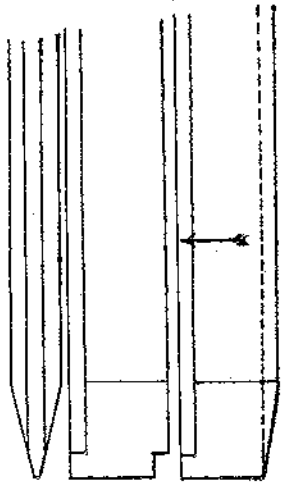


Spundningen foranlediger et betydeligt Tab, en Væg, der skal bygges af Halvtømmer, vil saaledes kræve en Fjelledel mere Tømmer, naar Spundning anvendes, end naar den udelades. Naar Væggen skal bygges af svart Tømmer, vil den forøgede Bekostning ved at anvende Spundning lidt kunne blive saa betydelig, at man foretrækker helt at udelade den og tilvejebringe den fornødne Tæthed ved at ramme Pælerne saa nær ved hinanden som muligt. Sløifning med løse Tjere kan ogsaa anvendes for at spare Tømmer.

Ved Vægge af svagt Tømmer (Planke under c 3") vil den ovenfor omtalte Spundning blive altfor svag til at kunne yde nogen virkelig Nytte, man kan da enten anvende halv Spundning (Falsning) eller oftere Vægge

dannede af en paa to.

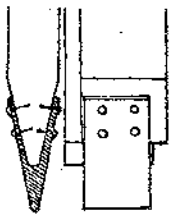
Fig 87. Fig 88.



I dens nederste Ende tilskæres
 pes Pælene, Fig 87, dens Linie, hvor
 Skærningen skal begynde, af-
 sættes paa flere Pæle ad Gangen,
 hvilke samtidigt tilhugges, der-
 ved undgaaes let, at Skærning-
 gen paa en enkelt Pæl bliver
 stærk og giver Pælen Tilbøielighed
 til at vandre til Siden under
 Ramningen.

Ved Pæle med Fjer og Not afskæres
 ofte Notensideren skraak, Fig 88, for at bevirkes en
 Tilbøielighed hos Pælene til under Ramningen
 at vandre i Retning af Pilen, saa at de lette-
 re slutte sig til de allerede satte Pæle; imod
 disse vendes altsaa Fjeren paa den Pæl, der
 skal sættes. Findes der imidlertid i Grun-
 den Træstammer, større Sten e. l., kunne dis-
 se let keile sig fast i de ved Notensiderens skraak
 Afskæring fremkomne Aabninger imellem
 Pæleenderne og kvinge Pælene fra hinanden.

Fig 89.



Pælene forsynes undertiden med
 Sko, Fig 89 viser et Exempel paa en saadan.
 Pælehovedet maa ligesom ved
 spredte Pæle afskæres med et Smit lod-
 ret paa Længderetningen; det sammen-

holdes, naar Jernramslag anvendes, med en Ring.

For at kunne ramme en Spundvæg regelmæssigt og lodret, maa der tilveiebringes en sikker Skjring for den. Hertil anvendes enten faste eller bevægelige Lerere, der anbringes i en indbyrdes Afstand saa stor som Væggens Tykkelse.

Fig 90.

Faste Lerere,

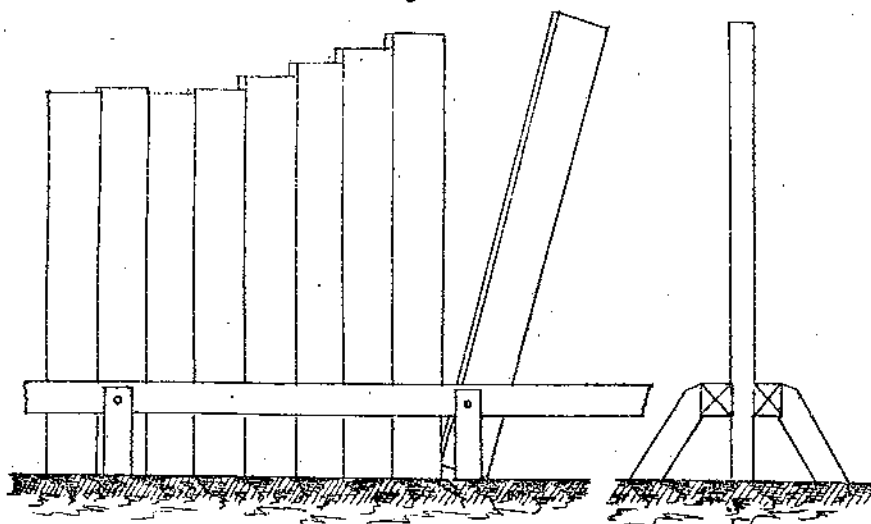
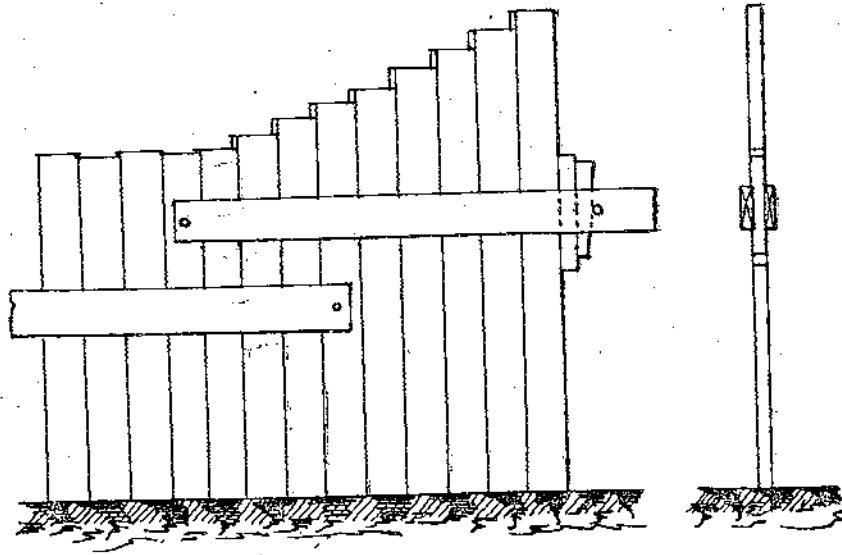


Fig 90, understøttes ved at boltes til Pale, nedrammede i c 10' indbyrdes Afstand. Naar en Spundpæl skal sættes, bringes Tjeren først

med sin nederste Ende og derpaa med sin hele Længde ind i c 10' paa den sidst sætte Pæl. Naar alle de Pæle, som paa en Gang skulle sættes, ere anbragte, træktes en stærk Bolt gjennem begge Lererne i ringe Afstand fra den sidst anbragte Pæl, hvornæst der drives en Trækile fast imellem denne og Boltens, Ramningen kan nu begyndes.

Til at holde Væggen sammen foroven anvendes bevægelige Lerere, der boltes til Pæle i selve Væggen, see omstaaende Fig 91; de derved kommer Hullet tilproppes, naar Lererne flyttes eller borttages. Bevægelige Lerere ere saavel lettere

Fig 91.

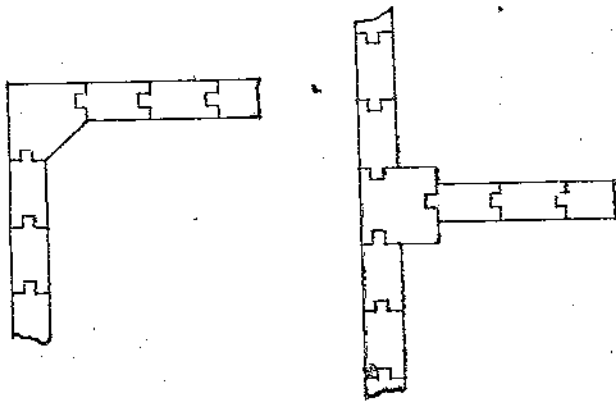


som billigere at
anbringe end de
faste, der derfor
ofte helt ude-
lades.

Det er hen-
sigtsmæssigt at
ramme flere Pale-
le samtidigt med,
da derved op-
naaes, at Pale-
ne

beholde den samme gjensidige Skilling, idet
under Ramningen Fjer og Not i saa Fald ere
i Forbindelse paa næsten hele deres Længde, der-
ne Maade at arbejde paa kræver imidlertid en
idelig Flytning af Rambuteken, hvorfor man og-
saa ofte rammer Palene med til fuld Dybde, in-
den Rambuteken flyttes. Ved Dokarbejderne i Kiel
koblede 2 Pale sammen og rammedes samtidigt,

Fig 92.



hvilket viste sig at gaa
hurtigere end at ram-
me hver enkelt Pal.

I Hjørner og
hvor en Spundsvæg stø-
der til en anden, ind-
skydes særligt stærke
Pale, der forsynes med

Noter til Optagelse af de nærmeste Spundspæle,
Fig 92. Undertiden bruges Notspæle i en Spunds-
væg, naar den skal gjøre Tjeneste ved at bære en
Del af Bygningsværket - smlgv Løbe N^o 5, - denne
Ordning vansteeliggjør imidlertid Ramningen.

16. Optrækning af Pæle

Undertiden skulle rammede Pæle træk-
kes op, hvilket Tilfælde f. Ex. indtræder, naar Tang-
damninger efter endt Arbejde skulle fjernes, eller
naar en Pæl under Ramningen er gaaet skævt
eller er bleven bestadiget.

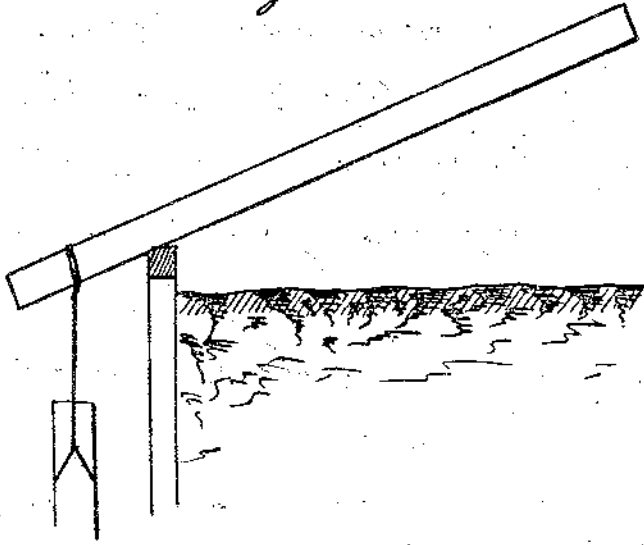
Paa Land kan Pælen udgraves med
Spade, under Vand med Opvuddringsredska-
ber, men denne Fremgangsmaade er hyppigt
uheldig blandt andet, fordi den medfører en
betydelig Løsning af Grunden.

Det foretraktes derfor som oftest at
trække Pælen op med en eller anden simpel
Maskine, ved Hjælp af hvilken der maa kunne
udøves et kraftigt Træk, da Pælens Modstand
kan være meget betydelig ved Arbejdets Begyn-
delse, er det først lykkedes at have Pælen et lille
Hjækte, behøves der en meget mindre Kraft til
at fortsætte Optrækningen.

Maskinrambukken egner sig is
flere Henseender til Pæloptrækning, gjøres nem-

lig Kjæden fast til Pælen, vil man gennem Spillet kunne udøve et betydeligt Træk i Pælen. I de fleste Tilfælde anvender man dog ikke Rambukken til dette Arbejde, da den som oftest ikke er bygget tilstrækkeligt solidt til denne Anvendelse, og da Brud paa den let vil kunne volde betydelig Tidsspilde.

Fig 93.



Det almindeligste Redskab, der anvendes til Pæloptrækning, er den saakaldte Vuggebom, Fig 93, det er en Pjælke, som hviler paa et Underlag nær ved dens ene Ende, til hvilken Pælen befestes ved

en Kjæde, medens Pjælkens anden Ende er løftet i Veiret. Slippes denne, vil Vuggebommen virke som en uligearmet Vægtstang, og er Kraften tilstrækkelig stor, vil Pælen komme i Bevægelse opad. Det hænder ofte, at Pjælakens lange Arm naaer helt ned til Jorden, uden at Pælen giver sig, hvilket hidrører fra, at det ikke er lykkedes at lægge Kjæden stramt om Pjælken og Pælen, og fra, at den gnaver sig ind i Træet. Man maa da om muligt undgaae at løsne Kjæden for at anbringe den paany, da det derved kan hænde, at de samme Ulemper indtræffe som ved den første An-

bringelse. Bedre er det at løfte Bjælken i Veiret, saa at Underlaget kan forhøies, og saa prøve paanij. Paader man over en gammel Jernbanekobling, kan den iforveien indskydes i Tjaden, saaledes at denne derved kan strammes. Ofte giver Pælen ikke strax efter, man kan da forsøge at lade Vuglebommen virke i nogen Tid, f. Ex $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ eller 1 Time eller maa ske endog en Nat over, det har nemlig vist sig, at et passende, varigt Træk efter nogen Tids Forløb kan overvinde Modstanden, selv om denne i Begyndelsen er tilstrækkelig stor til at kunne modstaae Trækket.

Forat Vuglebommen skal kunne anvendes, maa der tilveiebringes en Understøttelse for den nærved Pælen. Til Optrækning af Pæle, der staae i Vand, kan Vuglebommen derfor som oftest ikke anvendes, da det næsten altid vil blive for betydeligt at tilveiebringe et fast Underlag, og da flydende Underlag ikke afgive saa faste Støttepunkter, som Vuglebommen helst maa have.

Skader Pælen i Vand, kan den løses ved Hjælp af et Fartøj, der anvendes efter samme Princip som Vuglebommen: Forstærkningen synges ned og befestes til Pælen; dernæst anbringes Fartøjets Belastning agterude, saa at Modstanden imod Optrækningen muligens derved

overvindes. Naar Palene ere rammede fast, kræver denne Fremgangsmaade meget solidt byggede Tårntøier.

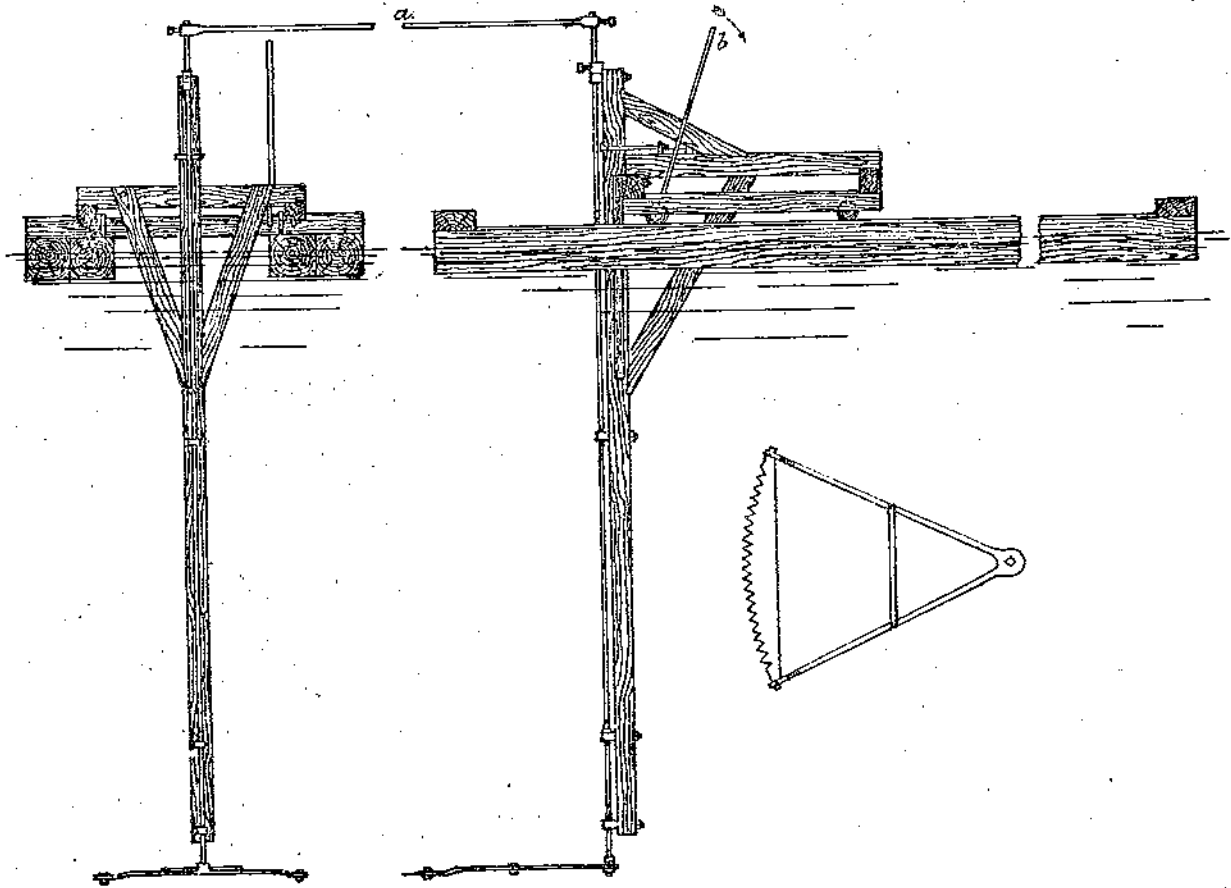
Man har anvendt mange andre Fremgangsmaader ved Paleoptrækning, men de ere i Reglen ikke saa hensigtsmæssige eller saa simple som de her nævnte.

17. Afskæring af Pale under Vand, Dykkerarbejde.

I mange Tilfælde er det nødvendigt at afskære Pale under Vand i en bestemt Dybde. Hertil kan anvendes forskjellige Redskaber, de i dette Løbe-N^o eksempelvis omtalte Sarmaskiner tillade at afskære Pale i en bestemt Dybde under Vandfladen med et plank Snit.

Omstaaende Fig 94 viser den saakaldte Cirkelsegmentsav, der f. Ex. er bleven anvendt ved Havnearbejderne i Kieler-Bugt. Under Savningen, der udføres ved at dreie Haandtaget a frem og tilbage, maa Stativet, hvorpaa Saven er anbragt, skydes frem ved Hjælp af Stangen b . Apparatet, hvis Indretning iøvrigt tilstrækkeligt tydeligt fremgaaer af Figuren, betjenes af 2 Mand enten fra et fast Stillaads eller fra et flydende Underlag, hvilket anvendtes ved Havnearbejderne i Kieler-Bugt. Med en saadan Sarmaskine

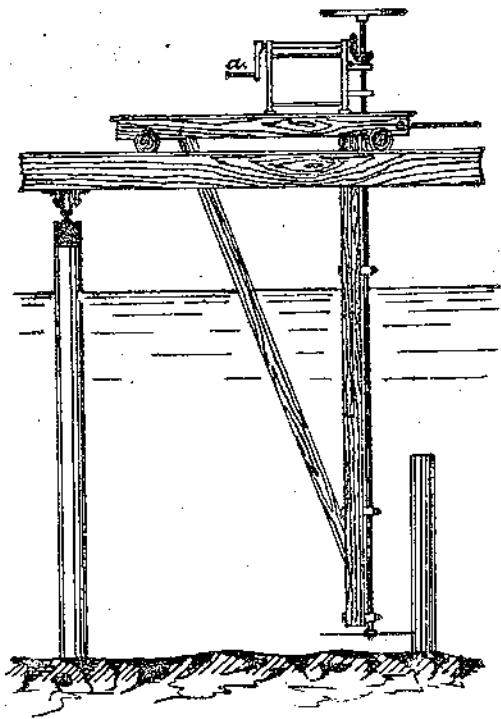
Fig 94.



Kunde man ved disse Arbeider dagligt afskære 9 Stykker 8-9" tykke Pale i 6-9' Dybde eller 5-6 Stykker i 12-15' Dybde.

Omstaaende Fig 95 viser Cirkelsaven; den sættes i Bevægelse ved at dreie Haandsvinget a, som har en vandret Axl, der forplanter Bevægelsen til Sævens lodrette Axl gennem koniske Tandhjul. Skativet føres under Savningen langsomt og regelmæssigt fremad ved Hjælp af et Toug, der er fastgjort til en Vinde. Da Savbladet

Fig 95.



maa være tilbørligt stærk, maa de Skinner m. m., der tjene til dets Fastholdelse, være passende store, og dette i Forbindelse med, at Skinnerne ikke maa kunne maa Pelens under Gjennemsværingen, nødvendigjor, at Savbladets Diameter er 3-4 Gange saa stor som Pelens.

Pelene kunne ogsaa oversaves af Dykkere, da der desuden ved andre Arbejder, der kunne forekomme ved Tunderinger, kan blive Brug for Dykkere, - eksempelvis skal saaledes nævnes til ved Sættebrønde at fjerne faste Gjenstande under Brøndterændsen, - skulle nogle af de vigtigste Dykkerredskaber korteligen omtales her.

Schaphanderen bestaaer af en fuldstandigt vandtet Kautschukplødning, der foroven vandtet er forbunden med en Kobberhjelm, som omslutter Dykkerens Hoved og er forsynet med Glas, hvorigjennem han kan see. Ved Hjælp af en Luftpumpe føres der frisk Luft igjennem en Gummislange til Hjelmen, ~~og~~ ~~der~~ ~~er~~ ~~en~~ ~~Luft~~, efter at være klar.

det med den Luft, som Dykkerens udaander, føres ud af Hjelmens, naar Trykkekraften er tilstrækkelig stor, igjennem en Ventil, der kun kan aabne sig udad. For at overvinde Opdriften er der paa forskjellige Steder af Klædningen anbragt Blyvægte. - Dette Apparat har flere Mangler; det er saaledes ikke alene forbrugt Luft, der føres bort, men der bortføres ogsaa noget af den indpumpede Luft, og der maa altsaa tilføres Dykkeren mere Luft end strengt nødvendigt for Aandedrættets Vedligeholdelse; Luften, der indaandedes, og som er indesluttet af Helm og Klædning, er blandet med udaanded Luft og altsaa ikke fuldstændigt ren; hertil kommer, at en Beskadigelse af Klædningen vil udsætte Dykkeren for alvorlig Fare, da Klædning og Helm i Forbindelse udgjør hans Luftbeholder.

Man har konstrueret Dykkerapparater, hvor Lufttilførslen sikres Dykkeren uafhængig af, om Klædningen er hel eller ei. Lufttilførselsledningen ender i et Mundstykke, som Dykkeren holder i Munden og saaledes indaander ren, atmosfærisk Luft. Den udaandede Luft gaar bort igjennem en Ventil, der er anbragt paa Luftledningen, og som aabner sig ved Dykkerens Aandedræt. Dykkeren bærer paa Ryggen en saakaldt Regulator,

Fig 96.

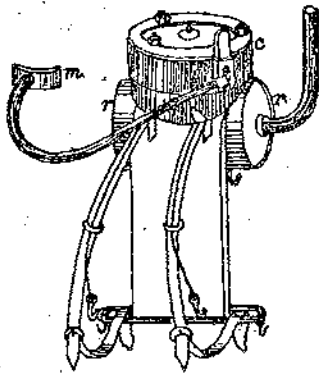


Fig 96. Den friske Luft føres fra Luftpumpen til Beholderen r og herfra til en anden Beholder c, paa hvilken den Slange, der tilfører Dytkereen Luft, er anbragt. Beholderen c er lukket foroven med en Gummilade, der bærer en Silk s - see

Fig 97.

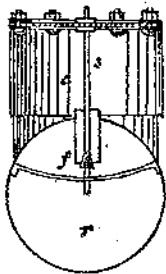


Fig 97 - med en Kegelventil f, som naar den er lukket, forhindrer Forbindelsen imellem de 2 Beholdere c og r. Naar Dytkereen indaander, fortyndes Luften i Beholderen c, Vandtrykket vil presse Gummilaaget nedad, og Ventilen vil daabne sig, der vil altsaa strømme Luft ind, indtil det indre Tryk kan hæve Vandtrykkets Virkning og lukke Ventilen. Beholderen c vil altsaa altid blive fyldt med Luft, hvis Tryk svarer til den Dybde, i hvilken den arbeides. - Dette Apparat nødvendiggjør ikke Anvendelsen af en særegen Dytkerdragt; denne kan fuldstændigt undværes, hvis Dytkereen ikke behøver Beskyttelse imod at blive vaad. Apparatet er vanskeliggere at benytte end Skaphanderen, hvorfor man har indrettet Dytkerklædninger, der efter Ønske kunne benyttes enten som Skaphandere eller kun som beskyttende Dragter og da i Forbindelse med Regulatorer.

I Reglens holdes Forbindelse med Dykkeren ved Hjælp af en Signalline, i den nyere Tid anbringes ofte et Talerør i Helmen, hvilket afgiver et fortrinligt Forbindelsesmiddel, naar Dykkeren arbejder paa et og samme Sted, saa at Røret kan være lodret.

Slutteligens anføres, at Belysning af Dykkerens Arbejdsplads maa tilveiebringes enten ved elektrisk Lys eller ved Petroleumslamper, til hvilke der selvfølgelig maa føres den til Forbrændingen fornødne Luft.

Indholdsfortegnelse

	<i>Side</i>
1. Indledning	3.
2. Forstjellige Arter Byggegrund	3.
3. Grundundersøgelser	7.
4. Fundering i almindelig god Grund	14.
5. Fundering paa Paleværk	19.
6. Fundering paa enkelte Piller	26.
7. Fundering paa Løkkebrønde	28.
8. Fundering paa Beton	34.
9. Fundering paa Hylingværk	48.
10. Fundering paa Sandpaafyldninger	51.
11. Byggegrubens Tilveiebringelse	54.
12. Byggegrubens Forlægning	58.
13. Fangdamninger	64.
14. Palerammning	68.
15. Palenes Tildannelse	89.
16. Opdrætning af Pile	97.
17. Afskæring af Pile under Vand, Dykkerar- beide	100.