

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

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

Rettigheder

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

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



623.26.
91

TEKNISK BIBLIOTEK

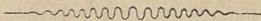
Formid.

Minerereglement

for

1^{ste} Ingenieurbataillon.

Approberet ved Krigsministeriets Resolution af 23de Juni 1870.



A h b o r g.

Boghandler V. Schønemanns Forlag.

1870.

Kjøbenhavn.

Louis Kleins Bogtrykkeri.

Hensigten med Minereglementet er at give Regler for de forskjellige Minearbeiders Udførelse under almindelige Forhold, at tjene som Grundlag for den theoretiske Underviisning i Fredstid og at tjene som Haandbog (aide-mémoire) i Felten.

Iblandt de Forfjelligheder fra det tidligere Værte, som indføres ved dette Reglement, skal her kun fremhæves, at Fremgangsmaaderne ved al Minering vil som tidligere deles i 3 Hovedafdelinger — fast Jord, Blindramme eller Masse anvendes — men at disse nu næsten umærkeligt gaae over i hinanden, medens de tidligere vare skarpt adskilte; man kan derfor nu anderledes let end tidligere rette Arbeidsmaaden efter Jordartens Bessaffenhed; ved den i Reglementet paabudte Arbeidsmaade bliver det først muligt i hvert enkelt forekommende Tilfælde at fremme Mineringen af al Magt, altsaa med den størst mulige Hurtighed.

Med Hensyn til Reglementets Indhold bemærkes, at det har været nødvendigt at optage Adskilligt efter Angivelser i fremmede Reglementer, uden at det har været muligt at kunne kontrollere Rigtigheden. Det er særdeles vanskeligt blot med nogenlunde Noiagtighed at angive den til hvert enkelt Arbeides Udførelse fornødne Tid, da Mineurnes Uddannelse, Jordartens Bessaffenhed og mødende tilfældige Vanskeligheder have en Betydning, der ved Minering er langt større end ved Pioneerarbeide.

Bed de praktiske Øvelser skal Reglementet følges uden Afvigelse i Rekruttskolen. Bed det tjenestegjørende Mandsskabs Øvelser skal det Samme i Regelen være Tilfældet, idet der kun undtagelsesviis og med Bataillonschefens Tilladelse tør afviges fra de i Afsnittene IV og V anførte Arbeidsmaader.

Under de praktiske Øvelser skal Opmærksomheden stedse være henvendt paa at kontrollere Hensigtsmæssigheden af de givne Arbeidsanordninger og Rigtigheden af de anførte Arbeids- mængder m. m. For at de indvundne Erfaringer kunne komme Fremtiden tilgode, skulde de Officerer, som forestaae de praktiske Øvelser, hvert Aar i deres Rapporter ved Øvelsernes Afslut- ning særligen fremhæve, hvad Erfaringen i saa Henseende maatte have godtgjort eller gjort ønskelig nærmere at under- søge det følgende Aar.

I Sergentsskolen læres og gennemgaaes hele dette Regle- ment med Undtagelse af Løbe-No 38—48 og 92—97. Pionererne lære det, som er optaget i et særligt Uddrag af dette Reglement. Corporalelever og Undercorporaler læres Uddraget med Tilføielse fra dette Reglement af det, som endnu med disse praktisk skal øves og læres i Genhold til Program for 1ste Ingeniurbataillons Uddannelse.

I. Indledende Forklaringer og Benaævnelser.

1. Sprængmidlerne og deres Virkning i Almindelighed; Minernes Hovedsiemed.

Et i Jord, Mmur, Steen, Vand eller anden Materie indesluttet Sprængmiddel, der ved sin Forbrænding bevirker en Sammentrykning, Kystelse eller Bortsprængning af denne Materie, kaldes en Mine.

Som Sprængmiddel anvendes almindeligt Krudt; der haves endnu andre Stoffer, der ved deres Forbrænding yttre lignende Virkninger. Af disse Stoffer, der ofte ere farlige at behandle, har kun Skydeboomulden hidtil funden nogen Anvendelse til Minesprængninger; et nyligt opfundet Sprængstof, Dynamit, der væsentligst bestaaer af Nitroglycerin, synes dog at være mindre farefuldt og at have en større Fremtid for sig.

Krudtet udvifler ved sin Forbrænding forffjellige Luftarter, Krudtgas, hvis Spænding er meget betydelig, deels fordi Krudtgassen indtager et mange Gange større Rumfang end Krudtet, og deels fordi Gassen udvider sig overordentligt ved den ved Forbrændingen frembragte høie Varme.

Krudtets Forbrændingshastighed er ikke siebliffelig; den voxer, ved at Krudtet indesluttet. De andre nævnte Spræng-

stoffers Forbrændingshastighed er større end Krudtets, hvilket, som i det Følgende nærmere skal paavises, har Indflydelse paa Virkningen og følgelig ogsaa paa Anvendelsen.

Krudtets Virkning beroer derpaa, at Gasen ved sin store Spænding med voldsom Kraft søger at udvide det snevre Rum, hvori Krudtet indesluttet. Er Minen anbragt i Jord, vil Virkningen være en stærk Rystelse af Omgivelsene i alle Retninger. Stærkest er Rystelsen i Minens Nærhed, hvor Jorddelene dels sammentrykkes, dels rives fra hverandre, og hvor Jordmassens tidligere Sammenhæng forstyrres; Virkningen aftager, eftersom Afstanden fra Minen vøges, og i en vis Afstand vil der ikke længer finde nogen Adskillelse af Jorddelene Sted, men de ville kun lide en øieblikkelig Zittren. Ogsaa denne Virkning har sin Grænse, og hvad der ligger fjernere har været aldeles upaavirket af Minen, har ligget udenfor Minens Virkningsrum.

Er den omgivende Jordmasse overalt af samme Bestaafenhed, vil Minens Virkning være eens i alle Retninger, og dens Virkningsrum begrænses af en Kugleflade. Er derimod den omgivende Jordmasse af forskjellig Tæthed og Sammenhæng, i forskjellig Grad sammentrykkelig eller i andre Henseender af forskjellig Evne til at modstaae Tryk og Rystelser, vil Minens Virkning være størst i de Retninger, hvor Modstanden er mindst.

Naar Minen derfor er anbragt i en ringe Dybde under Jordoverfladen, kan Forholdet være saaledes, at den over Minen værende Jordmasse ikke ved sin Vægt og indre Sammenhængskraft er istand til at modstaae Krudtgassens voldsomme Tryk og derfor løstes eller vel endog kastes iveret. I sidste Tilfælde vil ved Sprængningen opstaae en, som oftest tragtformig, Fordybning i Jordoverfladen, Minetragten, som i større eller mindre Grad atter fyldes af tilbagefaldende

Jord. Krudtgassen har vel her skaffet sig Udvei, men har dog ogsaa virket ind i Jorden om end i ringere Grad, end om Minen havde ligget saa dybt, at slet ingen Tragt var fremkommen. Formindskelsen af Virkningen indad er ulige stor i forskjellige Retninger, størst i lodret nedadgaaende Retning.

Findes der en underjordisk Gang, Minegang, saa nær Minen, at den mellemliggende Jord tilligemed Gangens Beklædning ikke er istand til at modstaae Krudtgassens Tryk, vil Gangen indslaaes mere eller mindre fuldstændigt.

Er Minen anbragt baade i ringe Dybde under Jordoverfladen og i Nærheden af en Minegang, kan samtidigt en Minetragt fremstaae, og Gangen indslaaes.

Naar Fæstninger forsvares eller angribes ved Miner — ved den underjordiske Krig eller Minekrigen — anvendes navnlig de her eksempelvis nævnte 3 Arter af Miner, for at indslaae Fjendens færdige og under Arbejde værende Miner og Minegange, sprænge Batterier og Saper, dræbe Tropper, ødelægge Materiel og undertiden ogsaa for i Minetragterne at tilveiebringe Dækning for egne Tropper og Arbeidere.

Foruden Udførelsen af de til Opnaaelsen af for nævnte Siemød fornødne Arbejder fordres endm af Mineuren at omstyrte Mure, sprænge Palissader, Stormpæle, Porte og Broer, sloise Bygninger m. m.

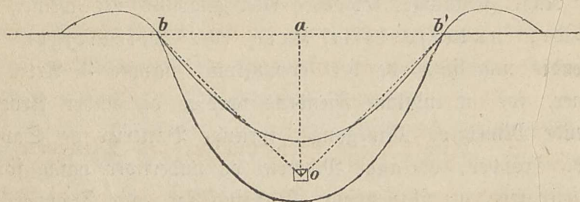
2. Almindelige Benævnelser ved Miner.

Stedet, hvor den til en Mine bestemte Krudtladning, Mineladningen, anbringes, benævnes Minesammeret; dette tilligemed Ladningen kaldes Mineovnen. De underjordiske Veie til og imellem Minerne kaldes Mineveie; ere Mineveiene lodrette, kaldes de Minebrønde, ellers Mine-

gange. Samlede Anlæg af Brønde og Gange benævnes Mineanlæg.

At anbringe Ladningen i Kammeret kaldes at lade Minen; ved Mineovnen at tilspærre Mineveien, forat Krudtgasen ikke skal finde Udvei igjennem den, er at fordømme Minen. Ved Mineledningen, Ledeilden, forplantes Ilden fra det Sted, hvor Minen tændes, Arnestedet, til Minen. Efter Antændelsen springer, spiller eller sprænges Minen. Den korteste Afstand $o a$, Fig 1, fra Mineovnens Midtpunkt til Jordoverfladen benævnes den korteste

Fig. 1.



Modstandslinie. Det Minen omgivende Rum, i hvilket en Minevei af Træ eller Murr ved Sprængning heelt vil indflaaes, benævnes Minens Brydningsrum. Det udenom dette liggende Rum, i hvilket Mineveiens Beflødning vil lide kjendelig Skade, dog ikke større end at Mineveien kan passeres, benævnes Minens Kystelsesrum. Afstande fra Mineovnens Midtpunkt til Brydnings- og Kystelsesrummets Begrænsninger kaldes henholdsvis Brydnings- og Kystelsesradier.

Naar ved Sprængningen en Deel af Jorden udkastes, aabnes en Minetragt. Af den udkastede Jord, Mine-

udkastet, der inden Nedfaldet, saalange det er i Luften, kaldes Mineneget, falder en Deel tilbage i Tragten, medens Resten spredes udenom Tragtranden. I første Dieblit af Ladningens Forbrænding revner Jorden; den igjennem Revnerne voldsomt udstømmende Krudtgas medfører en Mængde løs Jord, der udenfor Minetragten lægger sig paa Jorden som Straaler; Antallet, Størrelsen og Beliggenheden af Straallerne er meget forskjellig, kun udgaae de alle som Radier fra Tragten. ab er Tragten's Radius, bb' dens Tværmaal, ob Sprængningsradien.

Er $ab = ao$, kaldes Dvnen en almindelig Dvn, er $ab > ao$ en overladet Dvn, og er $ab < ao$ en underladet Dvn; en Dvn kan være saa underladet, at ingen Tragt fremkommer, og kaldes da Indslagsmine, fordi den i Regelen er bestemt til at indslaae Mineveie.

3. Almindelige Benævnelser ved Mineveie.

Efter som Mineveiene skulle udføres i Jord af forskjellig Fasthed, i Muurværk eller Klippe, bliver Udførelsen forskjellig. I Jord gives de som oftest Befklædning af Træ eller Muur; Mineveie kunne derfor være træ- eller muurbefklædte; i Muurværk eller Klippe gjøres de ubefklædte; i fast Jord gives Mineveie, der kun skulle staae i kort Tid, ofte en ufuldstændig Befklædning.

Muurbefklædte Mineveie anvendes ved Fæstninger til de Mineanlæg, som udføres i Fredstid; under alle andre Forhold anvendes Træbefklædning, hvis Varighed sjældent tør paaregnes over 5—6 Aar, naar Fyrretømmer i de sædvanlige Tykkelser (see Løbe-No. 6) anvendes.

Træbefklædning foretages saavel ved Brønde som Gange paa 2 Maader. Almindelig Befklædning bestaaer af

Rammer af Tømmer, der tjene som Støtte for Beklædningsbræder; ved Brønde kaldes Beklædningsbræderne Brøndbræder, ved Minegange Tag- og Sidebræder. Hollandsk Beklædning udføres alene med Rammer af Bræder eller Planker.

Ved almindelig Beklædning kaldes en Ramme tilligemed den Deel af Mineveien, der ligger imellem den og den foregaaende Ramme, et Fag. Det første Fag i en Brønd eller Gang kaldes Indgangsfaget; den første Ramme i Indgangsfaget, som ikke medregnes i Fagets Længde, kaldes henholdsvis Drerammen eller Indgangsrammen. Naar det vandrette Snit af den sidste ikke er retvinklet, benævnes den Vinkelrammen.

Af Minegange have 4 Størrelser: Hovedgange 6' og 6', Heelgange 5' og 4', Halvgange 4' og 3' og Kvartgange 3' og $2\frac{1}{2}'$ i Lysningen af Rammerne. Kvartgangene føres med begge Slags Beklædning, de øvrige Gange kun med almindelig Beklædning. Kvartgange med hollandsk Beklædning kunne, hvor særegne Forhold nødvendig gjøre det, formindskes til $2\frac{1}{2}'$ og $2\frac{1}{4}'$ i Lysningen.

Af Brønde have 5 Størrelser: 5', 4', $3\frac{1}{2}'$, 3' og $2\frac{1}{2}'$ i Kvadrat. De 2 sidste bruges som Angrebsbrønde, det er saadanne, i hvilke en Mineovn anbringes; de 3 første bruges som Indgangsbrønde, der tjene som Nedgang til en Minegang. Ved $3\frac{1}{2}'$ Brønde bruges begge Slags Beklædning, ved de mindre Brønde alene hollandsk Beklædning, og ved de større kun almindelig Beklædning.

At aabne en Gang fra en Brønd eller en anden Gang er at bryde igjennem; det Fag, hvori Gjennembrydningen foretages, kaldes Udgangsfaget. Den Gang, hvorfra der gjennembrydes, kaldes den oprindelige Gang, den nye Gang Sidegangen.

II. Redskaber.

4. Redskaber.

For de Redskabers Vedkommende, hvorved ingen Beskrivelse findes, henvises til Pioneerreglementet.

Spade.

Haandspade, Fig. 2, Vægt 4,00 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt.

Sandspade, Fig. 3, Vægt 3,00 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt.

Krumspade, Fig. 4; Vægt 4,85 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt.

Jernskovel.

Krydshakke.

Kort Krydshakke, Fig. 5, Vægt 4,80 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt. Istedetfor denne Hakke bruges i de mindre Gange bedre efternævnte 3 Hakker:

Haandhakke, Fig. 6, Vægt 3,90 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt.

Spidshakke, Fig. 7, Vægt 4,40 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt.

Hammerhakke, Fig. 8, Vægt 4,60 $\mathcal{A}$, Afstræes Stakt;

den erstatter tillige Hammer og Muffert.

Stikjern, Fig. 9, Vægt 4,65 $\mathcal{A}$.

Haandøre.

Haandsav eller Fursvands.

Jernmuffert.

Lægtehammer.

Stor Rølle.

Haandrølle.

Kobeen.

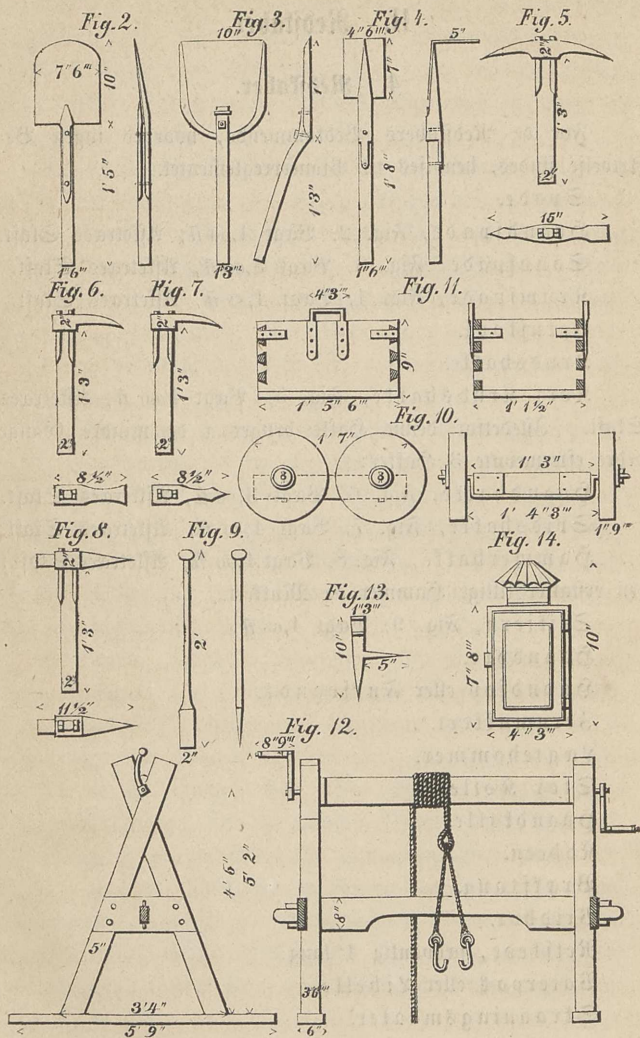
Brækstang.

Bridbor.

Netskede, sædvanlig 4' lang.

Vaterpas eller Libelle.

Straaningsmaaler.



Lifodsstok.

Tommeftok.

Fernvinkel.

Blylod med Snor.

Kridtsnor paa Kulle.

Hjulbor.

Mineurvogn, Fig. 10, paa 4 Hjul, af Fyrretræ med Jernbeslag. Hertil passer en

Jordkasse, Fig. 11, af Fyrretræ med 2 Jernhænge og i Hjørnerne Jernbeslag; den kan rumme $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ Kbd. Jord.

Jordvinden, Fig. 12, bestaar af 2 Fodstykker, 2 Kryds, 1 Tværrigel, 1 Bælte med 2 Sving, 1 Bindetoug med 2 Hager i hver Ende, sædvanligt 10 Favne 2—2 $\frac{1}{2}$ " Toug.

Mineurstage, Fig. 13, Vægt 1,10 K, af Jern.

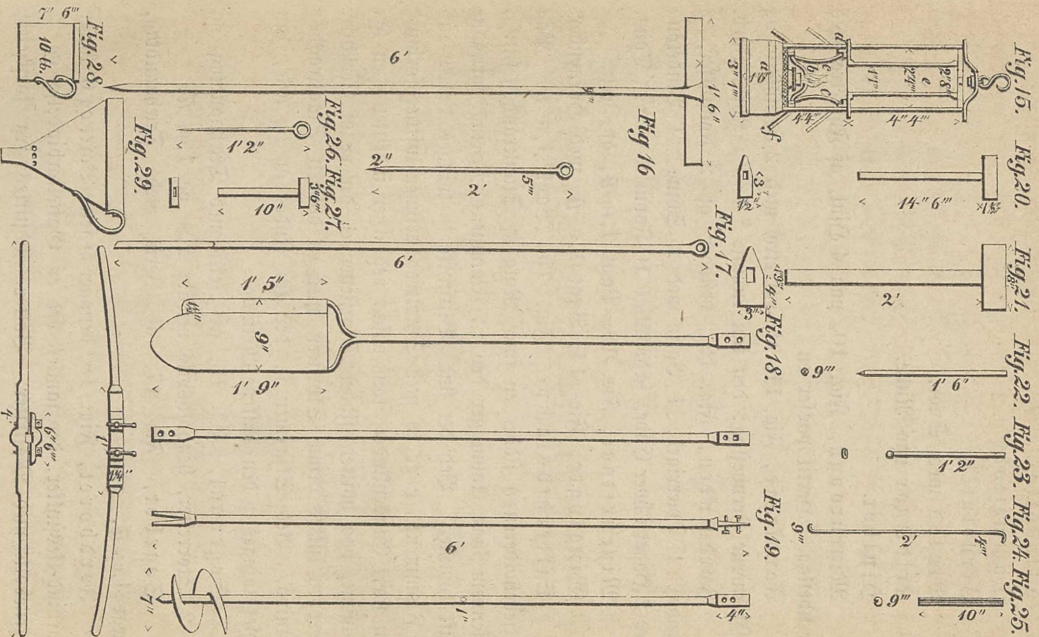
Ganglygte, Fig. 14, Vægt 1,40 K, med Hornruder.

Sikkerhedslampe, Fig. 15, Vægt 1,10 K. Paa Oliebeholderen a sidder en smal Ring af Staaltraadsfletning, igjennem hvis Åbninger den til Flammens Røring fornødne Luft kommer. Ved det flade Blikstykke b tvinges Luften ind til Flammen. c er en med Staaltraadsringen lufttæt forbunden stærk Glas cylinder, som ogsaa ved d er indfattet i en tæt Ramme, paa hvilken sidder Skorstenen e, der er af Jernblik. Foroven lukkes denne Skorsteen med en dobbelt Staaltraadsfletning. Ved Skjærmen f, der kan skydes op og ned, kan Lyset tvinges i den ønskede Retning.

Søgenaal, Fig. 16, af Jern med Træhaandtag og af 2 Størrelser, henholdsvis veiede 2,30 og 1,00 K.

Søgebor, Fig. 17, af Jern med Træhaandtag, Vægt 4,65 K.

Jordboret, Fig. 18, bestaar af selve Boret og 6' lange Forbindelsesstykker, der samles ved en Gaffelforbindelse og 2 Skruebolte med Møttriker. Boltene indstikkes fra forskjellig



Side, for at Paastrumingen af Møttriferne kan skee samtidigt af 2 Mand. Dreiningen af Boret skeer ved en toarmet Vægtstang.

Snegleboret, Fig. 19, adskiller sig kun fra det foregaaende ved Borets Form; det anvendes især i Leer.

Steenhammer, Fig. 20, Vægt 2,85 $\mathcal{A}$, Afstræes Skæft.

Spalthammer, Fig. 21, Vægt 17,85 $\mathcal{A}$, Afstræes Skæft.

Haandmuffert, Vægt 4,20 $\mathcal{A}$, som Jernmufferten.

Brækjern.

Krydsmeisæl, Fig. 22, Vægt 2,15 $\mathcal{A}$.

Meisælbor, Fig. 23, Vægt 1,50 $\mathcal{A}$.

Jernfiler.

Romskee, Fig. 24, Vægt 0,50 $\mathcal{A}$, af Jern.

Sætter, Fig. 25, af Kobber eller Træ, Vægt henholdsvis 1,00 eller 0,05 $\mathcal{A}$.

Rommaal, Fig. 26, Vægt 0,06 $\mathcal{A}$, af Messing.

Kobberhammer, Fig. 27, Vægt 1,20 $\mathcal{A}$, Afstræes Skæft.

Krudtmaal, Fig. 28, til 1, 2, 5, 10 $\mathcal{A}$ Krudt, henholdsvis veiede 0,85, 1,35, 2,30, 2,95 $\mathcal{A}$, af Kobber.

Tragt, Fig. 29, Vægt 4,95 $\mathcal{A}$, af Kobber.

Laderkrudtsæk, der kan rumme 25 $\mathcal{A}$ Krudt.

Dunkraft.

5. Redskaber, der medføres i Feltudrustningen.

Foruden de Redskaber, der — ifølge Udrustningsreglementet — tillige medføres i andre Diemed:

Krydsmeisæl.

Meisælbor.

Kobberhammer.

Krudtmaal til 1 og 5 $\mathcal{R}$.

Tragt.

Tillige medføres:

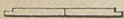
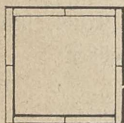
Elektrisk Tændeapparat med Tilbehør af Patroner m. m. og af isoleret og ikke isoleret Traad. Saafernt man i Felten ikke hurtigt nok andetstedsfra kan tilveiebringe manglende Minerredskaber, hjælper man sig med forhaandenværende Pioneerredskaber, f. Ex. ved at afforte Skasterne paa Spader og Haffter, og med de Midler, som overalt let forefindes, f. Ex. Spande og Kurve til Jordbortførsel, Blæsebælg fra en Smedie til Udluftning o. s. v., o. s. v.

III. Materiel.

6. Mineveie med almindelig Beflødning.

Til Brønde udfordres:

Fig. 30.



Brøndrammen, Fig. 30, bestaaer af 4 Stykker Krydstømmer, hvoraf 2 hvilende og 2 bærende Stykker; Enderne overbladede; paa Midten Savsnit i de indvendige og i de opadvendende Sider; Maalene i Lysningen ere angivne i Løbe-No. 3; Tømmerstykkelserne ere:

5" ved 5' Brønde,

4 $\frac{1}{2}$ " = 4' do. og

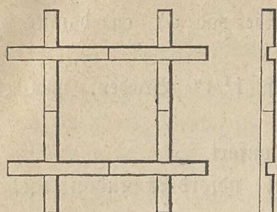
4" = 3 $\frac{1}{2}$ ' do.

Drerammen, Fig. 31, er den øverste Brøndramme og har 8, mindst 1 $\frac{1}{2}$ ' lange, Drer; Tømmerstykkelserne ere:

6" ved 4 og 5' Brønde og

5" = 3 $\frac{1}{2}$ ' do.

Fig. 31.



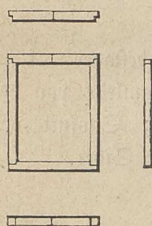
Brøndbræderne ffulle
 hvile imod 2 Rammer og ere
 derfor c. 7" længere end Fa-
 gets Dybde; naar Forhol-
 dene iffe nødvendiggiøre en an-
 den Fagdybde, gøres Afstan-
 den imellem Rammerne 4';
 Brøndbræderne gøres derfor i
 Almindelighed 5' lange; i Ind-
 gangsfaget gøres de dog 5' 6"

lange, og de 8 Hjørnebræder gives Indfrit efter Ørerne;
 Brøndbræderne ere af $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ " tykke Bræder og fildannet
 tilspidsede paa 6" i den ene Ende.

Lifterne ere $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ " tykke, 2" brede og faa lange,
 at de naae fra en Rammes Overkant til den næstes Underkant.

Til Gange udfordres:

Fig. 32.



Gangrammen, der bestaaer af 1
 Fodstykke, 2 Sidesykker og 1 Hovedstykke,
 samles paa den i Fig. 32 viste Maade;
 Savnit paa Midten af Fodstykkets opad-
 vendende Side og paa Midten af Hoved-
 stykkets ene lodrette Side; Maalene i
 Indsningen ere angivne i Løbe-No. 3;
 Tømmertykkelferne ere:

- 7" ved Hovedgange,
- 5" ved Heelgange,
- 4" ved Halvgange og
- $3\frac{1}{2}$ " ved Kvartgange.

Fagbræderne gøres som Brøndbræderne c. 7"
 længere end Fagets Længde; naar Forholdene iffe nødvendig-
 giøre en anden Faglængde, gøres Afstanden imellem Ram-

merne 3'; Tagbræderne gjøres derfor ialmindelighed 4' lange undtagen ved Hovedgange, hvor de gjøres 4 $\frac{1}{4}$ ' lange; de tilspidjes fyledannet i den ene Ende paa 6" og dannes af 1 $\frac{1}{2}$ " Bræder.

Sidebræderne dannes af 1 $\frac{1}{4}$ " Bræder, men ere iøvrigt som Tagbræderne.

Lister som for Brøndsaget anført.

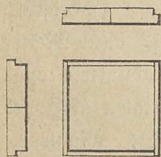
Foruden fornævnte Materiel udfordres endnu Kiler og Ploffe.

Skulle træbæklædte Mineveie henstaae i mange Aar, anvendes Egetræ, og der vælges større Lømmertykkelser samt Planter istedetfor Bræder.

7. Mineveie med hollandske Rammer.

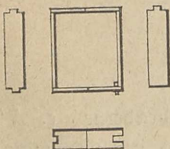
Den første Ramme i en Brønd er en Dreramme, som i Løbe-No. 6 beskrevet.

Fig. 33.



Brøndrammen bestaaer af 4 Stykker 1 $\frac{1}{2}$ " Bræder, samlede paa den i Fig. 33 viste Maade; Sagsnit paa Midten af alle indvendige Sider.

Fig. 34.



Gangrammen bestaaer af 4 Stykker 1 $\frac{1}{2}$ " Bræder, 1 Fodstykke, 2 Sidestykker, 1 Hovedstykke samt 1 Kile, samlede paa den i Fig. 34 viste Maade; Sagsnit findes paa Midten af Fod- og Hovedstykkernes indvendige Sider.

Endnu bruges korte og lange Lister.

IV. Udførelse af Mineveie.

8. Almindelige Bemærkninger.

Minearbejderne fremmes af al Magt; foruden de fornødne Haandlangere bestaaer Minebrigaden derfor af 2 Mineurer, hvoraf skifteviis den ene altid arbeider af al Magt, medens den anden hviler eller udfører mindre anstregende Arbeide; i Hovedgange, hvor Pladsen er større, ansættes dog 4 Mineurer i Brigaden; deraf arbeide paa samme Maade 2 ad Gangen.

Naar Haandlangerne ere uddannede Mineurer, fremmes Mineringen ved at lade dem alle afløse hverandre.

Til hver Minespids paaregnes 4, mindst 3, Brigader, af hvilke 1 minerer, 1 arbeider i Depotet ved Materiel o. desl., de andre hvile. Brigaden afløses hver Gang 1 Fag er sat med almindelig Befklædning, eller naar et bestemt Antal holandiske Kammer er sat. Naar Jordarten er ualmindelig haard, afløse Brigaderne dog i Frigstid hverandre hver 4—6te Time uden Hensyn til Arbeidets Standpunkt.

Hver Brigade medbringer de til 1 Fag hørende Kammer, Befklædningsbræder, Rister og Som samt i fornødent Fald Lys, medens Medsfæber m. m. forblive paa Stedet fra den ene Brigade til den anden.

For at fremme Arbeidet ere Mineurverne let klædte i Lærreds Bluser og Beentklæder. Hvor de skulle arbeide liggende paa Knæ, forsynes de med Knæsko; ved Gang og dybere Brønde i løs Jord forsynes de tillige med Mineurhætter.

For hver Minebrigade ansættes i Regelen 1 Underofficer — undtagelsesviis tildeles 1 Underofficer flere Brigader — ligesom det saa meget som muligt overholdes, at den samme Underofficer forbliver ved det samme Arbeidssted

Underofficeren modtager den fornødne Instruktion om Arbeidet af den arbejdsførende Officeer og sørger for, at det fornødne Materiel og Redskaber have paa Arbejdsstedet, ligesom han ogsaa paaseer, at Arbeidet fremmes saa hurtigt som muligt. Han efterseer Alt med Hensyn til Arbeidets nøiagtige Udførelse, og forinden Arbejdsstedet forlades, forvisser han sig endnu engang om det udførte Arbeides Forsvarlighed. Ved Minerens Ladning indføres Krudtet, og anbringes Bedeilden i Krudtkassen af Underofficeren, der saaledes er ansvarlig for, at Alt er i Orden.

Bed at føre en Minevei er Fremgangsmaaden væsentlig forskjellig efter Jordens Beskaffenhed. Det foranvager Tids-spilde saavel at anvende større Forsigtighed end nødvendigt som at afhjælpe de Mangler, der ofte foranlediges af for liden Forsigtighed. Mineuren bør derfor søge at blive erfaren i Jordarternes Bedømmelse.

Den almindelige Beklædning kan anvendes i enhver Jordart fra den haardeste til den løseste. Beklædning med hollandske Kammer kan ikke anvendes i løs bevægelig Jord, den anvendes heller ikke gjerne i stenet og meget haard Jord.

Med Hensyn til Minering i Fredstid gives følgende Regler:
— Et Fag bør fuldføres af de samme Arbeidere, som begynde det; selv om den sædvanlige Arbejdstid derved overskrides enkelte Timer, bør til det tjenestegjørende Mandskab 1 Fag gives i Altford som 1 Dags Arbejde, naar ikke særegne Forhold nødvendiggjøre det anderledes.

— Under Øvelserne skulde Mineurerne og Haandlangerne i Regelen holde sig til Udførelsen af de hver især foreskrevne Arbejder.

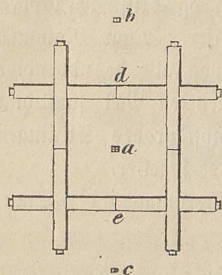
— Naar Minearbejde til Øvelse foregaaer uafbrudt i 1 eller flere Dagn, afløse alle Mineurerne hinanden, som foran for Krigstid foreskrevet.

— Der holdes i Brigaden ingen almindelig Hvil, men hver enkelt Mand maa vælge et Dieblif, hvor hans Tjeneste ikke behøves, til at nyde en uhytelig Forfriskning.

— Ved Øvelserne bør i Regelen altid arbejdes netop paa den Maade, som i hvert enkelt Tilfælde passer bedst efter Jordartens Bessaffenhed.

9. Lægning af Ørerammen.

Fig. 35.



Brøndens Midtpunkt a, Fig. 35, betegnes ved en Plof, hvis Øverkant tillige angiver Høiden af Ørerammens Øverflade; Ørerammens Stilling betegnes yderligere ved Ploffene b og c, 5—7' ud til hver Side; naar Brønden er en Indgangsbrønd, skulle disse 3 Ploffe angive Minegangens Retning; i Hovederne af Ploffene mærkes Retningen nøiagtigt ved Savsnit efter en Kridtsnor; ved et vinkelret Savsnit i Midtploffen betegnes Brøndens Midtpunkt nøiagtigt.

Brigade: 2 Mineurer, der arbejde i Forening.

Redskaber: 2 Spader, 2 Krumspader, 2 Stikjern, 1 Fuxsvands, 2 store Røller, 1 Ketsfede, 1 Vatterpas, 1 Kridtsnor.

Materiel: 1 Øreramme, 8 Pæle og 3 Ploffe.

Udførelse: Jordoverfladen jævnes omtrent vandret; Ørerammen henlægges samlet udenom Midtploffen, saaledes at Kridtsnoeren imellem b og c spiller i Savsnittene d og e, og en Snor imellem Rammens 2 andre Savsnit over Midtpunktet; desuden prøves Rammens vinkelrette Stilling ved med Kridtsnoeren at maale begge Diagonaler, der skulle være lige

lange; der afridses Kender i Jorden langs alle Dreram-
mens Stykker; Rammen borttages. Leiet udgraves vandret
og til den rette Dybde for de 2 bærende Stykker; disse lægges
i Leiet, og deres vandrette Stilling og rette Høide prøves med
Netskedden og Vatterpasset; Leiet udgraves for de 2 hvilende
Stykker, der henlægges deri. At alle Drerammens enkelte
Stykker ligge vandret og i Høide med Midtplokkens Hoved
undersøges paany; at Midtpunktet ligger paa rette Sted prøves
med Kridtsnoeren i begge Retninger over Savsnittene; at Ram-
men ligger vinkelret undersøges ved at maale begge Diago-
nalerne. Ligger Rammen urigtigt, optages den; Feil i Ud-
gravningen rettes, Rammen lægges paany, og Stillingen prøves
igjen ved den samme Række Undersøgelser. Naar Rammen
ligger rigtigt, trykkes Jord fast om den paa alle de udvendige
Sider; for Enden af hvert Dre rammes en Pæl samtidigt
for hvert Rammestykkes 2 Enden. Tilfids prøves Stillingen
endnu engang ved den samme Række Undersøgelser.

Arbeidstid: 2 Mand lægge en Dreramme i $1\frac{1}{2}$ Time.

10. Beregning af Fagenes Antal og Dybde.

Ved en Indgangsbrønd maa Afstanden imellem de 2
nederste Kammer (i løs Jord tillige Afstanden imellem de 2
næstmederste Kammer, see Løbe-No. 24) afpasses efter den
udvendige Høide af Minegangen, hvormed der skal brydes
igjennem. Naar denne Høide regnes over Jodstykkets Over-
flade, og naar der paaregnes 2" for at have Plads til
Føring af Tagbræderne, saa udfordres følgende Afstande i
Lysningen imellem Udgangsfagets Kammer:

til Heelgang 5' 7",
= Halvgang 4' 6" og
= Kvartgang 3' $5\frac{1}{2}$ ".

I Regelen vil man ikke bryde igjennem med en større Gang end en Halvgang.

Skal f. Ex. i en 4' Brønd Overfladen af Udgangsfagets nederste Kamme ligge i en Dybde af 21' 6" under Drerammens Overflade, beregnes Fagene's Antal og Dybde saaledes, naar der skal brydes igjennem med en Halvgang: Til Halvgangens foranstaaende udvendige Høide lægges 6" for Drerammens Tykkelse; de fremkomne 5' drages fra de 21' 6"; de derved udfomne 16' 6" deles i ligestore Dele, saaledes at hver Deel bliver saa nær muligt den sædvanlige Dybde, 4' 4¹/₂" ved 4' Brønde; der bliver altsaa 4 Fag à 4' 1¹/₂" foruden Udgangsfaget, der er 4' 10¹/₂" dybt, sidste Kammetykkelse medregnet.

II. Udførelse af et Brøndfag med almindelig Beklædning, Jorden fast.

Brigade: 2 Mineurer, der i de 4 og 5' Brønde deels arbeide hver for sig, deels i Forening, og der i de mindre Brønde deels afløse hinanden, deels arbeide i Forening, samt 2, 4 eller 6 Haandlangere, eftersom Jorden kastes op af Brønden, er fast og heises op, eller er løs og heises op.

Redskaber.

For Mineurerne: 1 Haandspade, 1 Sandspade, 1 Krumspade, 1 kort Krydshakke, 2 Stikjern, 1 Lægtehammer, 2 Muffter, 1 Bridbor, 1 Netffede, 1 Vatterpas eller Libelle, 1 Tifodstok, 1 Blylod med Snor. I de større Brønde tilkomme endnu 1 Haandspade, 1 Sandspade, 1 kort Krydshakke. 1 Krydshakke kan erstattes af 1 Haandhakke, 1 Spidshakke og 1 Hammerhakke, hvilken sidste tillige gjør, at 1 Lægtehammer og 1 Muffert kunne undværes. I Indgangsfaget tilføies endnu 2 Spader, og i haard Jord 1 Krydshakke.

For Haandlangerne: 2 Skovle eller Spader og, naar Brønden er over eller henved 2 Fag dyb, 1 Jordvinde og 2—5 Jorkkasser; naar Luften er flet, behøves 1 Luster med de fornødne Rør, see XII Afsnit. 3 Mærke udfordres Belysningsmidler, og under særegne Forhold andre Redskaber efter Omstændighederne.

Materiel: 1 Brøndramme, 4 Lister, 16 Stkr. 4 eller 5" Søm, Brøndbræder i følgende Antal, naar Bredden er 7":

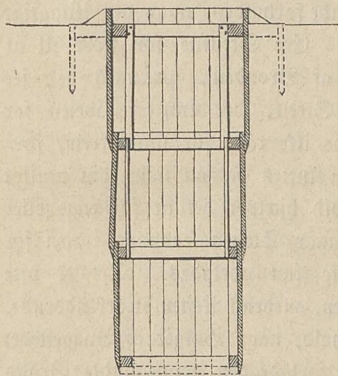
ved. 5' Brøndfag 40,	
= 4' do.	32 og
= 3 ¹ / ₂ ' do.	28,

samt Riler i lidt større Antal end Brøndbræder. Til Indgangsfaget bruges endnu saa mange 4" Søm, som der behøves Brøndbræder.

Udførelse: Indenfor Drerammen udgraves eller udhugges Jorden i det 1ste Fags Dybde saaledes, at Udgravningens Sider nogenlunde danne lodrette Planer i Forlængelse af Rammens Indersider. Derpaa udhugges i Brøndens Sider saa meget, at der bliver Plads til den 1ste Brøndramme; denne henlægges med dens 2 bærende Stykker under Drerammens 2 hvilende; om Brøndrammens Stykker ligge i den rette Dybde prøves med Tifodsstoffen; om de ligge vandret, baade hvert for sig og indbyrdes, undersøges med Netfæden og Vaternasset; om Rammen ligger vinkelret prøves ved med Kridtsnoeren at maale begge Diagonaler, der skulle være lige lange; om alle 4 Stykkers Savsnit ligge noiagtigt lodret under de tilsvarende i Drerammen prøves med Blylodet; naar Rammen ligger rigtigt, sikkes dens Stilling ved Riler paa de udvendige Sider. Der udhugges til Befklædningen, men ikke mere end høist nødvendigt; først drives de 8 Hjørnebræder, samtidsigt 2 ligeoverfor hinanden staaende, dernæst den

ovrige Beflødning, Brædt til Brædt, efterhaanden som der udhugges Plads til den; de skraae Sider af Spidserne paa Brøndbræderne vendes udad imod Jorden; foroven slutte Brøndbræderne tæt til Ørerammen, forneden inddrives 1 Rile imellem hvert Brædt og Brøndrammen; Brøndbræderne naaer 6—8" op over Ørerammen, til hvilken de sømmes; Jord kastes op imod disse Ender. Efter endt Beflødning eftersees Rammens Stilling ved den fornavnte Række Underføgelsler. Hvert af Brøndrammens 2 bærende Stykker befastes i Hjørnerne ved 2 Lister til Ørerammens ovenfor liggende hvilende Stykke; 2 Som i hver Listeende.

Fig. 36.



De følgende Fag, Fig. 36, udføres paa lignende Maade, kun bemærkes:

— at de bærende Stykker af en Ramme altid lægges under de hvilende af den foregaaende Ramme.

— at Rilerne i det overliggende færdige Fag borttages, efterhaanden som Beflødningsbræderne drives.

— at Brøndbræderne ikke naaer mere end omtrent $1\frac{1}{2}$ " over Brøndrammen og ikke sømmes fast til denne, hvor-

imod de kunne sømmes til det foregaaende Fags Beflødning, naar de af den bagvedliggende Jord ikke trykkes fast imod Rammen. I dette Tilfælde kunne de ogsaa fastholdes ved tynde Riler.

— at nederste Ramme nedgraves i Bunden, som kun udgraves til Høide med Rammens Overflade.

— at sidste Fags Brøndbræder ikke forfiles imod nederste Kamme.

— at sidste Fag ikke listes.

— at den Side i et Udgangsfag, i hvilken Gangen skal aabnes, ikke beklædes.

— at sidste Kammes rette Stilling ved en Indgangsbrønd undersøges deels ved at see, om en Snor over Drerammens Savnit i Flugt med Gangens Retning slugter noiagtigt med en Snor over nederste Kammes tilsvarende Savnit, og deels ved at lodde fra Drerammens Savnit heelt ned til nederste Kamme.

Mindre Steen i Brøndens Sider udgraves, og det tomme Rum bag Brøndbræderne udfyldes med Jord, Græstørv o. desl.; paa samme Maade forholdes, naar der feilagtigt er udgravet for megen Jord. Ere Stenene for store til at udgraves og til at løstes ud af Brønden, sprænges de, see Lobe-No. 77. Meget store Steen, der kun ere iveien for Brøndbræderne, kunne, naar de ikke rage for langt frem, forblive i Brønden; Beklædningen sluttet da saa noie som muligt til Stenen; under flere Forhold hjælper det at forlænge eller forkorte 1 eller flere Fag, naar Stenen kommer iveien for Kammen, hvoraft intet Stykke kan udelades. Det er ofte nok at sprænge en Deel af Stenen, medens Resten bliver siddende. Under særdeles ugunstige Forhold, naar Valget af Byggestedet er frit, kan det være lettest at forlade den paabegyndte Brønd og anlægge en anden istedet.

Naar der under Arbeidet træffes paa Vand, ledes dette hen til dybe Steder, som i den Hensigt udgraves i Brøndens Bund, og hvorfra det kan optages i Spande og bortføres; strømmer Vandet saa hurtigt til, at det ikke kan bortføres i Spande, anvendes Pumper.

Er Jorden meget fast, kan Beklædningen i mange Til-

fælde indskrænkes til 2—4 Brøndbræder med Mellemrum paa Midten af hver Side.

Ved en løsere Jord, der dog antages saa fast, at det halve Fag kan udgraves uden Fare, udgraves det 1ste halve Fag; Brøndbræderne drives ned til den naaede Dybde, idet deres øvre Ender ved omtrent halv Forkiling imod det foregaaende Fags Befklædning gives den rigtige skraat udadgaaende Retning; ved 1ste Fag skeer dette ved en Lægteaffivning; dernæst udgraves til den fulde Dybde, og Faget beklædes paa foranførte Maade. Udgangsfaget beklædes paa alle 4 Sider.

Jord bortførselen skal udfores hurtigt, for at Mineingen uafbrudt kan fremmes af al Magt uden at sinkes unødvendigt af udgravet Jord.

Mineurerne kaste Jorden fra 1ste Fag op med Spader; af 2det Fag foretrække de som oftest at kaste Jorden op med Sandspaderne; undertiden i Slutningen af 2det Fag og altid fra de dybere liggende heises Jorden op af Haandlangerne; Mineurerne fylde da Jorden i Jordkasser. Kastes Jorden op af Brønden, bruges 2 Haandlangere, der henføre Jorden til den bestemte Oplagsplads, mindst 3' fra Brønden. Anvendes Jordvinde, bruges som oftest 4 Haandlangere, hvoraf de 2 betjene Jordvinden, medens de 2 andre, 1 paa hver Side, besørge Jordkasserne; Kasserne gribes i Hantene med begge Hænder. Ved Brønde, der ere dybere end 4 Fag, og hvor Jorden er løs, maae endnu have 2 Haandlangere til Afsløsning. Ved store Brønde kan man faae Brug for indtil 5 Jordkasser; disses Fordeling er saaledes: Hos den arbeidende Mineur 1, i Bindetuget 2, foroven hos Haandlangerne 1 tom Kasse paa hver Side, hvilken strax ombyttes med den fyldte Kasse, der kommer op. Haandlangerne lange eller nedheise Materiellet til Mineurerne. Ved al Transport af Jord, Værktøi og Materiel iagttages stor Forsigtighed, saa at Intet

falder ned i Brønden paa de Arbeidende; ingen løse Gjenstande maae ligge Brønden nærmere end 3'. Haves ingen Jordvinde, heises Jorden op i Spande eller Kurve.

Naar 1 Fag er færdigt, eller Brigaden forlader Arbeidsstedet, oprenses Brønden og alle Rammer; Omgivelserne ryddeliggjøres.

Arbeidstiden vil i Jord, hvor Hakkten ikke bruges meget, omtrent andrage for de første Fag:

Brøndens Størrelse.	Udgravning.	Rammelegning.	Beklædning.	Salt.
5'	5t „ m	1t 45m	1t 45m	8t 30m
4'	4t 30m	1t 30m	1t 30m	7t 30m
3½'	4t „ m	1t 30m	1t 15m	6t 45m

I haard Jord udfordres indtil den dobbelte Arbeidstid, i lettere Jord behøves noget kortere Tid.

12. Udførelse af et Brøndfag med almindelig Beklædning, Blindramme anvendes.

Brigade og

Kedskaber som i Løbe-No. 11 anført.

Materiel: Til det i Løbe-No. 11 Anførte føies 1 Blindramme, der er som en almindelig Brøndramme, 4 korte Lister og 8 Stykker 4—5" Som.

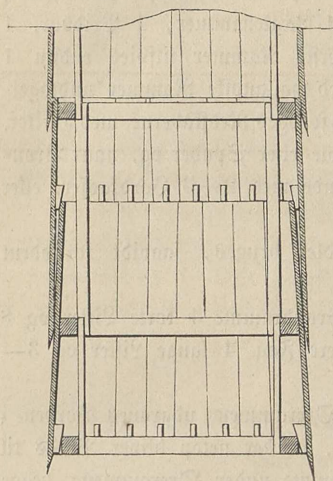
Udførelsen er som i Løbe-No. 11 anført, dog med følgende Bemærkninger:

— at Brøndbræderne drives frem samtidigt med Udgravningen til Fagets halve Dybde, hvorved iagttages, at Brøndbræderne ved Riler imellem Brædernes øverste Ender og

det foregaaende Fags Beflødning faae den rigtige skraat udadgaaende Retning; de skraae Sider af Spidserne vendes indad imod Brønden. Ved Indgangsfaget holdes i Righed hermed Bræderne i den rigtige Stilling ved en Lægteafftøvning.

— at Blindrammen lægges i Fagets halve Dybde, Fig.

Fig. 37.



37, som en almindelig Brøndramme, dog ikke ganske med samme Omhu; at halv Forkiling anbringes imellem Blindrammen og Fagets Beflødning; at Blindrammen befastes ved 4 korte Lister til den ovenfor liggende Ramme.

— at Brøndbræderne derefter drives frem samtidigt med Udgravningen til Fagets hele Dybde.

— at Faget fuldføres paa sædvanlig Maade, hvorefter Blindrammen og de 4 korte Lister borttages, og sædvanlige Lister anbringes.

Idet Brøndbræderne foroven ligge tæt an til Brøndrammen, forneden derimod forfiles, ville de, selv om de slutte tæt sammen foroven, ikke kunne slutte forneden. De fileformede Abninger, der saaledes opstaae i Hjørnerne, tilstoppes i fornødent Fald med Græstør, Tang eller desl.; efter Fuldførelsen kan man ogsaa paaasomme Lister over Abningerne.

Arbejdstiden er noget mindre for Udgravningen, noget større for Beflødningen, end i Løbe-No. 11 for ikke haard Vord anført; den samlede Arbejdstid er omtrent den samme.

13. Brønde med Beflødning af hollandske Rammer.

Brigade: 2 Mineurer, der afløse hinanden eller arbejde i Forening, samt 4 eller 2 Haandlangere, efterform der bruges Jordvinde eller ikke.

Redskaber.

For Mineurerne: 1 Haandspade, 1 Sandspade, 1 Krumspade, 1 Haandhaffe, 1 Stikjern, 1 Røgtehammer, 1 Bridbor, 1 Blylod i Snor; ved de øverste Rammer tilføies endnu 1 Spade. Naar Beflødning med hollandske Rammer undtagelsesviis bruges i haard Jord, forøges Redskaberne med Hækker.

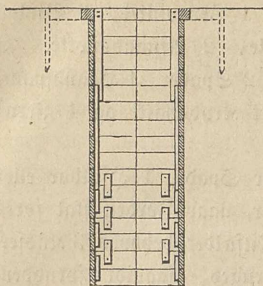
For Haadlangerne: 2 Skovle eller Spader og, naar Brønden er over 6' dyb, 1 Jordvinde med 2—3 Jordkasser, eller Spande med Tong.

Luster og Belysningsmidler bruges, saavidt fornødent gjøres.

Materiel: For hver Brøndramme 4 korte Lister og 8 Stykker 3—4" Søm; for flere Fag 4 lange Lister og 3—4" Søm.

Udførelse: Indenfor Ørerammen udgraves Jorden i Rammens Dybde og saaledes, at der netop bliver Plads til at anbringe den hollandske Ramme under Ørerammen; begge Rammers indvendige Sider skulle være slugtende; den hollandske Ramme sættes i Lod, og Savsnittene i Forlængelserne af Ørerammens Savsnit; tomme Rum bag Rammen bør undgaaes; fremkomme saadanne, udfyldes de med Græstørv o. desl.; ogsaa kan Rammen holdes i fast Stilling ved Riler, der inddrives imellem Jorden og Rammen; tilsidst befæstes, 4" fra Hjørnerne, de 2 bærende Rammestykker til Ørerammens hvilende Stykker, hvert ved 2 korte Lister. De følgende Rammer, Fig. 38, sættes paa lignende Maade, idet de bærende Stykker komme under de hvilende. Naar flere Rammer

Fig. 38.



ere fatte, paafømmes 1 lang Liste i hvert Hjørne fra de underste bærende Stykker, og alle de korte Lister borttages.

Er Jorden løs, anbringes Kamme tæt til Kamme; er Jorden meget fast, sættes Kammerne med Mellemrum af indtil 2'. Naar der fra en hollandsk Brønd senere skal brydes igjennem med en hollandsk Gang, bør Kammernes Brede helst afpasses saaledes, at en Kammes Underkant falder i Høide med Overfladen af Gangens Hovedstykke.

Jordbortførselen udføres som ved Brønde med almindelig Beflødning.

Arbeidstid: Til Sætning af en 8" bred hollandsk Kamme udfordres i let Jord 1 Time; i haard Jord indtil 1³/₄ Time.

14. Vandrette Gange med almindelig Beflødning, Jorden fast.

Brigade: 2 Mineurer, der afløse og hjælpe hinanden; i Hovedgange ansættes dog 4 Mineurer, hvoraf 2 arbeide samtidigt, medens de 2 hvile. Af Haandlangere bruges i Regelen 2; naar Jordbortførselen er lang eller besværlig efter Omstændighederne flere; til Betjening af Jordvinde og Ruster, naar disse bruges, ansættes endnu 5–6 Haandlangere.

Redskaber.

Til en sædvanlig Brigade bruges til de 2 Mineurer: 1 Haandspade, 1 Sandspade, 1 Krumspade, 1 kort Krydshakke, eller hellere ved de smaa Gange de 3 enkelte korte Hakker,

2 Stitjern, 1 Jernmuffert, 1 Lægtehammer, 1 Bribbor, 1 Ketsfede, 1 Waterpas eller Libelle, 1 Jernvinkel, 1 Blylod med Snor, 1 Kridtsnor paa Rulle, 2 Afstandsstokke. I Hovedgange maae endnu hertil regnes 2 Spader, 1 Haandspade, 1 Sandspade, 1 Krydshaffe, 1 kort Krydshaffe og 1 Jernmuffert.

Til Haandlangerne: 1 Skovl eller Spade, 1 Hjulbør eller Mineurvogn med indtil 6 Jordkasser, naar Jorden skal føres op igjennem en Brønd; er dette ikke Tilfældet, behøves 3 Kasser.

Luster og Belysningsmidler bruges, saavidt fornødent gjøres.

Materiel til 1 Dag: 1 Gangramme, 2 Lister, 8 Stfr 4" Som, Riler og Beksledningsbræder, naar Bredden er 7", saaledes:

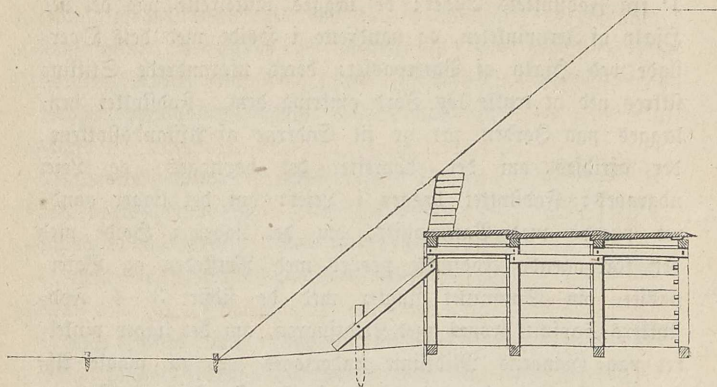
Gangens Størrelse.	Tagbræder.	Sidebræder.
Hovedgang.	12—13.	22.
Heelgang.	8—9.	18.
Halvgang.	6—7.	14.
Kvartgang.	5—6.	10.

Det største Antal Tagbræder ved løs Jord.

Udførelse: I den foranstaaende Jordvæg, Brystet, udhugges forneden i Fodstykkets Niveau Tagets hele Længde og Brede, medens Taget udhugges i Hvelvingsform; den ene Mineur (i Hovedgange 2) udhugger eller udgraver Jorden af al Magt, medens den anden Mineur trækker den udgravede Jord tilbage, saaledes at den ikke er veien for Mineringen, og at den ligger bekvemt til at læsses og bortføres af Haandlangerne; naar Mineurerne arbeide samtidigt eller hjælpe hinanden, skulle de omgaaes saa forsigtigt med Bærktoiet, at de

ikke beftadige hinanden. Afstandsstoffene nedgraves i Jorden 1' fra Fodstykkets Ender; de lægges vinkelrette paa det ved Hjælp af Vernvinkelen, og vandrette i Høide med dets Overflade ved Hjælp af Vaterpasfjet; deres uforandrede Stilling sikkes ved at trykke løs Jord omkring dem. Fodstykket henlægges paa Jorden tæt op til Enderne af Afstandsstoffene; der afrides om det, hvorefter det borttages, og Leiet udgraves; Fodstykket lægges i Leiet; om det ligger vandret prøves med Vaterpasfjet, om det ligger i Høide med det foregaaende Fodstykke prøves med Netfleden og Vaterpasfjet, om Savsnittet flugter med de sidste 3-4 Fodstykkers Savsnit prøves med Kridtsnoren, om det ligger vinkelret paa Gangens Midtlinie undersøges ved at maale Afstandene fra det foregaaende Fodstykkets Savsnit til Enderne af det nye, hvilke Afstande skulle være lige lange; naar Fodstykket ligger rigtigt, sikkes dets Stilling ved at trykke løs Jord om alle dets Sider; sluttelig eftersees ved den samme Række Prøver, om Fodstykkets Stilling derved skulde være forrykket. Der udhugges derefter Plads til Hoved- og Sidestykker; ved Blyloddet stilles Sidestykkerne lodret, og bringes Hovedstykkets Savsnit lodret over Forenden af Fodstykkets Savsnit. Rammen fastholdes foreløbigt ved Riler imellem den og Jorden. Der udhugges til Tagbræderne, dog ikke mere end netop nødvendigt; Tagbræderne drives efterhaanden, først de 2 yderste, sidst de midterste; imellem Tagbræderne og Hovedstykket inddrives 1 Rile for hvert Brædt. Der udhugges til Sidebræderne, dog ikke mere end netop nødvendigt; Sidebrædernes Drivning begyndes frænen og fortsættes vinkelret opefter; ved Hovedgange drives samtidigt 1 Brædt paa hver Side; Riler inddrives som ved Taget; de skraae Sider af Spidserne paa Beklædningsbræderne vendes udad imod Jorden, og disse inddrives med deres hele Længde paa omtrent $1\frac{1}{2}$ " nær.

Fig. 39.



Rammens Stilling eftersees; med Mufferten eller Stifjernet rettes mulig Forskydning ved Hjælp af Rilerne. I hvert 2det Fag anbringes Listerne tæt under Hovedstykkerne, Fig. 39, i hvert 2det Fag i en Listebredes Afstand derfra; 2 Som i hver Listeende. Afstandsstoffene borttages.

Træffes paa meget store Steen, kan det blive nødvendigt at gaae udenom dem; iøvrigt forholdes med Steen og Vand i Righed med det i Løbe-No. 11 for Brænde Anførte.

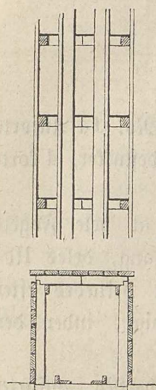
Er Jorden meget fast, kan Sidebeklædningen udelades, eller ifkun enkelte Sidebræder anbringes med Mellemrum.

Jordbortførselen skal udføres hurtigt; navnlig skulle Haandlangerne uden at sinke Mineurverne strax bortskaffe Jorden fra Minespidsen, for at Minereringen uafbrudt kan fremmes af al Magt.

I de større Gange, som ere retliniede og aabne ud til en fri Plads, udføres Jorden i Hjulbøre eller i Jordkasser paa Mineurvogne; den sidste Maade anvendes altid i de smaa Gange og i alle ikke retliniede Gange eller i saadanne, der

udgaae fra en Indgangsbrønd; Jorden aflagres paa anvist Oplagsplads. I lange Gange bør der have Undvigepladse, hvor Hjulbære eller Mineurvogne kunne mødes; under saadanne Forhold udfordres flere Transportmidler end de anførte. Under flere Forhold, navnlig ved lange Transporter, er det

Fig. 40.



fordeelagtigt paa Minegangens Fodstykker at lægge Bræder med paasømmede Lægter, Fig. 40, som danne Spor for Mineurvognene, der da ved Touge kunne hales frem og tilbage. Dreieskiver anbringes ved alle Undvigepladse og ved alle Gjennembrydninger. Paa denne Maade kan man nøies med færre Haandlangere, altsaa spare i Arbeidskraft, ligesom ogsaa den Fordeel opnaaes, at Luften i Gangene holdes renere paa Grund af de færre Folk. Haandlangerne tillange Materiellet og besørge ethvert Haandlangerarbejde, der fremmer Mineringen.

Naar 1 Fag er færdigt, eller Brigaden forlader Arbejdsstedet, oprenses Gangen, og Omgivelserne ryddeliggjøres.

Arbeidstiden vil i Jord, hvor Hafften ikke bruges meget, omtrent andrage:

Gangens Størrelse.	Udgravning.	Ramme-sætning.	Beklædning.	Salt.
Hovedgang.	5t 30m	1t 45m	1t 45m	9t " m
Heelgang.	5. "	1. 30.	1. 30.	8. "
Halvgang.	4. "	1. 30.	1. "	6. 30.
Kvartgang.	3. 45.	1. 15.	1. "	6. "

I haard Jord udfordres indtil den dobbelte Arbeids-
tid. Tillige bemærkes, at hvor man, som f. Ex. ved Gjen-
nembydninger, see V Affnit, kommer til at udføre længere
Fag, vil Arbeidstiden være i et stærkere Forhold end Faglængden.

15. Vandrette Gange med almindelig Beflødning, Blindramme anvendes.

Brigade og

Redskaber som i Løbe-No. 14 anført.

Materiel til 1 Fag: Til det i Løbe-No. 14 Anførte
føies 1 Blindramme med 1 Stræber og 2 Brædestykker, 4 korte
Lifter og 8 Stykker 4" Søm.

Udførelse: Er Jorden ikke saa fast, at hele Fagets
Længde med Sikkerhed kan udhugges paa eengang, deles Ud-
hugningen i 2 Dele, og den 1ste Halvdeel beflødes efter
Omstændighederne mere eller mindre fuldstændigt, inden den
2den Halvdeel udhugges.

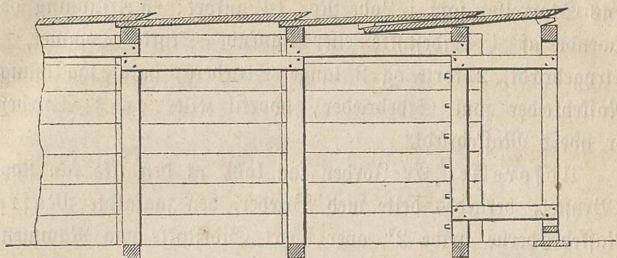
Fremgangsmaaden er den i forrige Løbe-No. anførte,
dog med følgende Bemærkninger:

— at Tagbræderne — de yderste først — drives frem sam-
tidigt med Udhugningen til noget over Fagets halve Længde,
hvorved iagttages, at de ved Riser imellem deres bageste Ender
og det foregaaende Fags Beflødning faae en skraat opad-
gaaende Retning; de skraae Sider af Spidserne paa Tag-
bræderne vende indad imod Gangen.

— at en Blindramme, bestaaende af 2 almindelige Sidesstykker
og 1 Hovedstykke, altsaa en Ramme uden Fodstykke, anbringes
midt i Faget efter Diemaal; Sidesstykkerne staae paa Bræde-
stykker og afftives forneden ved en Stræber.

— at omtrent halv Fortilning anbringes imellem Blindrammen
og Fagets Tagbeflødning; at Blindrammen besæstes, Fig. 41,

Fig. 41.



ved 4 korte Lister til den nærmeste Ramme, 1 Riste foroven og 1 forneden paa hver Side.

— at Tagbræderne derefter drives videre frem samtidigt med Udhugningen til Fagets hele Længde.

— at Faget fuldføres paa sædvanlig Maade, at Blindrammen borttages, og de 4 korte Lister ombyttes med 2 sædvanlige Lister.

I noget løsere Jord drives de 2—3 nederste Sidebræder paa hver Side frem og forfiles paa samme Maade som Tagbræderne.

Arbeidstiden er noget mindre for Udgravningen, noget større for Beflødningen, ialt som anført i Løbe-No. 14 for ikke haard Jord.

16. Vandrette Gange med almindelig Beflødning, Maske anvendes.

Brigade som i Løbe-No. 14 anført.

Kedstaber som i Løbe-No. 14 anført med Tilføielse af 1 Fugspands.

Materiel til 1 Fag: 1 Gangramme, 1 Blindramme med 1 Stræber og 2 Brædestykker, 4 lange og 4 korte Lister,

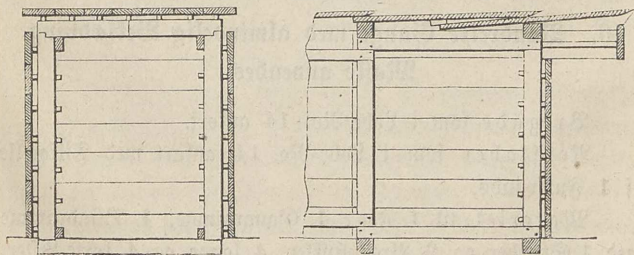
32 Stykker 4" Søm, Riler, Tag- og Sidebræder efter Gangens Størrelse, som i Løbe-No. 14 anført; en Afstivning bestaaende af 1 Sideslykke eller lignende Stykke Lommer, 1 Strygbrædt, 2 korte og 2 lange Stræbere, halvt saa mange Massebræder som Sidebræder, hvortil Riler og 2 Stræbere for hvert Massebrædt.

Udførelse: Er Jorden saa løs, at den ikke kan staae i Brynstet, beklædes dette med Bræder, den saakaldte Maske. Massebræderne gribe 2" over hvert Sideslykke paa Rammens forreste Side og ere derfor 4" længere end Gangens Brede i Lysningen; de bør have samme Brede som Sidebræderne.

Arbeidsmaaden er overensstemmende med den i Løbe-No. 14 og 15 beskrevne, hvortil bemærkes Følgende:

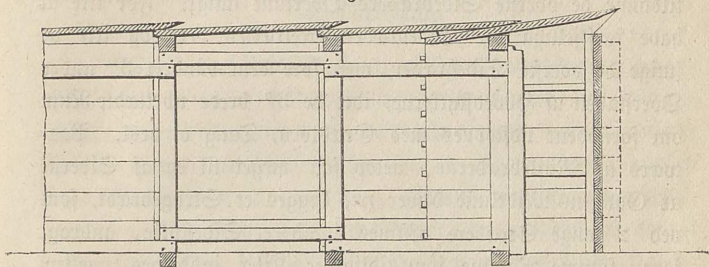
Tagbræderne og de 2 øverste Sidebræder, 1 paa hver Side, drives frem; de skraae Sider af Spidserne vendende indad imod Gangen; Tagbræderne skulle naae 2—3" ud over Enderne af Hovedstykkerne; Bræderne drives saa langt, de gaae villigt; de holdes i den rigtige Retning ved Riler, see Løbe-No. 15. Det øverste Massebrædt borttages; saa megen Jord udgraves, at Bræderne kunne drives videre frem, dog udgraves ikke mere Jord, end at Brædernes Tilspidsning bliver synlig; naar Beklædningsbræderne ere inddrevne lidt over Fagets halve

Fig. 42.



Længde, udgraves Jorden saa meget, at der bliver Plads til Massebrædtet; dette anbringes paany, Fig. 42, med Overkanten lidt høiere end Hovedstykkets Underflade, og det afftives imod Rammens Sidesykker ved 1 Stræber paa hver Side. Paa lignende Maade drives det næstøverste Par Sidebræder, 2det Massebrædt flyttes og afftives o. s. fr., til den hele Masse er flyttet det halve Fags Længde frem.

Fig. 43.



Paatværs af Massebrædernes Midte lægges, Fig. 43, et Strygebrædt*); ved 2 korte Stræbere afftives dette imod et Sidesykke, der stilles lodret midt foran den sidste Kamme; Riler indrives imellem Massebræderne og Strygebrædtet, hvor de ikke slutte tæt sammen; Stræberne imod Sidesykkerne borttages.

Blindrammen reises og listes foroven og forneden med 4 korte Lister; omtrent halv Forkiling anbringes imellem Blindrammen og Beklædningsbræderne; Riler indrives imellem Massebræderne og Blindrammens Sidesykker, hvor de ikke slutte tæt sammen; Afftvingen paa Midten borttages.

*) Ved Hovedgange kan det være nødvendigt at anvende 2 Strygebræder, da Massebræderne neppe kunne afftives tilstrækkeligt ved 1 Strygebrædt.

Det 2det halve Fag udgraves ganffe paa lignende Maade, idet Massebræderne efterhaanden flyttes frem, efterat de tilsvarende Beflædningsbræder ere fremdrevne. Det bemærkes, at øverste Sidebrædt, for at give Plads til Drivning af det efterfølgende Fags Tagbræder, med Overkanten af Spidsen kun maa naae op til Hovedstykkets Overflade, og med Overkanten af den tykke Ende kun maa naae op til 3" under det foregaaende Hovedstykkets Overflade; af denne Grund kan man til danne de øverste Sidebræders Overkant smigt. For ikke at have forffjelligartede Sidebræder foretrækkes det dog ikke at smige de øverste Sidebræder, men føre dem vandret 3" under Overfladen af Hovedstykkerne, idet de 3" brede ubeblåbte Rum om fornødent udstoppes med Græstør, Tang o. desl. Paa tværs af Massebræderne, netop saa meget til en af Siderne at Gangens Midtlinie bliver fri, lægges et Strygebrædt, som ved 2 lange Stræbere afstives imod et Sidesykke, anbragt foran samme Ramme som tidligere; Riler inddrives imellem Strygebrættet og Massebræderne; Stræberne imod Blindrammens Sidesykker borttages. Afstandsstøkkene lægges, og Rammen reises paa sædvanlig Maade; heel Forkiling anbringes imellem Rammen og Beflædningsbræderne; Blindrammen borttages, hvorved man, naar Trykket paa den er stort, enten kan anvende en Dunkraft, eller man kan undergrave Sidesykkerne; Taget listes foroven og forneden ved 4 lange Lister; Riler inddrives, som tidligere anført, imellem Sidesykkerne og Massebræderne; tilsidst borttages Afstivningen i Midten.

Foranbeffrevne Arbeidsmaade er den i meget løs bevægelig Jord nødvendige. Er Jordarten mindre bevægelig, vil det ofte være tilstrækkeligt at anvende ifkun 2, 3 eller 4 Massebræder med Mellemrum; Arbeidsmaaden bliver dog væsentligt den samme.

Jordbortførselen udføres, som i Løbe-No. 14 er anført.

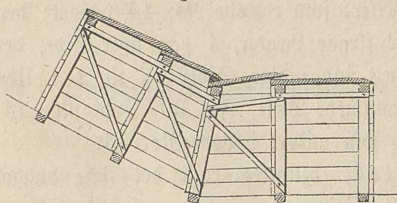
Arbejdstiden bliver 1—2 Timer længere, end i Tabellen Løbe-No. 14 anført, paa Grund af den besværligere Beklædning.

17. Stigende og faldende Gange med almindelig Beklædning.

Stiger eller falder Gangen, er Arbeidsmaaden den foranførte, kun at hvert Fodstykke hæves eller sænkes det bestemte Maal; hertil benyttes helst en kubisk Klods, hvis Sidelinie er lig Stigningen eller Faldet paa 1 Fag. Er Stigningen eller Faldet over 3" pr. Fag, sømmes paa Hovedstykkerne, for at de ikke skulle kante om, Lister, der afskæres fæledannet efter Hældningen; særligt efter Hældningen tilbundne Hovedstykker kunne benyttes. I hældende Gange forfiles Taget noget stærkere end i vandrette Gange. Større Overgange i Fald fordeles paa 2 eller flere Fag.

Ved stærkt hældende Gange kunne Rammerne sættes vinkelret paa Gangens Fald; foruden Lister under Hovedstykkerne anvendes skraae Lister, Fig. 44; til Fodstykkets Lægning bruges

Fig. 44.



Skraaningsmaaler.

I Overgange fra eet Fald til et andet sættes Rammen vinkelret paa Middelhældningen; i større Overgange fordeles Faldet, ligesom naar

lodretstaaende Rammer anvendes, paa 2 eller flere Fag.

18. Aabning af en Minegang med almindelig Bekledning i en Jordbægraaning.

3 Jordbæraaningene foretages en Udgravning, hvis Bryst er mindst 2' høiere end Minegangens udvendige Høide over Jodstykke (for Hovedgange 6' 9", iøvrigt see Løbe-No. 10), og hvis Brede er noget større end Minegangens udvendige Brede, der er:

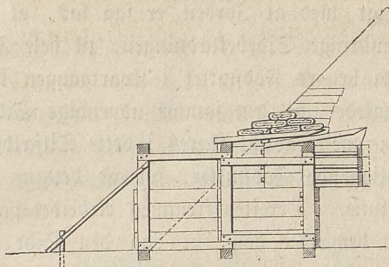
ved Hovedgange	7' 4 $\frac{1}{2}$ "
= Heelgange	5' 1 $\frac{1}{2}$ "
= Halvgange	3' 10 $\frac{1}{2}$ " og
= Kvartgange	3' 3 $\frac{1}{2}$ "

Siderne og navnlig Brystet udgraves med saa steile Anlæg, som Jordarten tillader det; Bunden udgraves helst heldende udefter. Minegangens Retning betegnes ved 3 Ploffe, hvoraf de 2 i Regelen staae udenfor Udgravningens Bund og benyttes ved Affætningen af Udgravningen; den 3die Plof anbringes tæt ved Joden af Brystet i en saadan Dybde, at dens Overflade angiver Jodstykkets Høide. Alle 3 Ploffe gives Savsnit efter Gangens Midtlinie.

Er Jordarten god, indhugges i Brystet Leiet til Jodstykket, som lægges vandret, i Høide med Ploffen, med Savsnittet efter Gangens Midtlinie og vinkelret paa denne. Derefter udhugges til Sidesykker og Hovedstykke, Rammen reises og befæstes ved Kiler, som i Løbe-No. 14 anført; den affives yderligere ved 2 skraae Vægter, 1 paa hver Side, der sammes til Sidesykkerne indvendige Sider og til 2 i Udgravningens Bund nedrammede Pæle, Fig. 39, Løbe-No. 14. Derefter udføres Taget, som anført i Løbe-No. 14.

Er Jordarten løs, benyttes et i det Frie bygget Hjælpefag. Saameget indenfor Joden af Jordbæraaning, som Jordarten tillader det, reises Indgangsram-

Fig. 45.



men, og 3' bag den Hjelperammen; begge Rammer listes foroven og forneden og afstives ved skraae Tagter, Fig. 45; Taget beklædes til den Høide, hvor Indgangsrammen skæver Jordskraaningen; imellem Beklædningen og Indgangsrammen forfiles der; efterhaanden som Beklædningen anlægges, fyldes fast Jord, Græstørn, eller fyldte Sandfætte paa Siderne og om fornødent over Hjelpefaget. Det 1ste virkelige Tag udføres overensstemmende med det i Løbe-No. 16 Anførte, idet man begynder med at anbringe det øverste af de Massebræder, der udfordres efter Jordskraanings Hældning, og idet man først fører Tagbeklædningen, naar Taget gaar ind i Skraaningen. Indtil Gangen er naaet helt ind i Jorden, fyldes Jord m. m. udenom den som ved Hjelpefaget. Naar 3—4 Tag ere færdige, borttages dette.

19. Overgang til Minegange af mindre Størrelse.

Umiddelbart foran den sidste Kamme af den større Gang sættes en Kamme af den mindre Gang, med Fodstykkerne i samme Høide, og, naar der er Plads til at drive Sidebræderne imellem Sidesstykkerne, Savsnittene i hinandens Forlæn-

gelse. Er det en Halvgang, der skal forlænges med en Kvartgang, samtidigt med at Jorden er saa løs, at det ikke kan udfættes at anbringe Sidebeklædningen, til hele Faget iøvrigt er færdigt, saa lægges Jodstykket i Kvartgangen heelt til den ene Side, saaledes at den samme udvendige Side af begge Gange slugte; nye Savsnit skæres i dette Tilfælde i de sidste 3—4 bagvedliggende Jodstykker, for at betegne den mindre Gangs Midtlinie. Derefter fremmes Arbeidet paa sædvanlig Maade. Det bemærkes dog, at paa den Side, til hvilken Kvartgangen er ført over, vil Sidesykket af den sidste Kamme i Halvgangen staae iveien for Tagbrædernes Føring. Tagbræderne maae derfor indstikkes noget skraat fremefter, og efterat det yderste Tagbrædts Bagende er kommet foran det omhandlede Sidesykke, maae alle Tagbrædernes Bagender tvinges over til denne Side.

Istedetfor som oven anført at lægge Jodstykkerne i samme Høide, foretrækker man i Frankrig ved Overgang fra Halvgang til Kvartgang at have Bunden af Gangen et Stykke lig Forstjellen imellem de paagjældende Ganges Høide. Til at holde paa Jorden i Optrinnet anbringes en Beklædning af Bræder paa Høikant; Kammerne sættes saa langt fra hinanden, at den fornødne Plads til denne Beklædning faaes.

20. Vandrette Gange med Beklædning af hollandste Kammer.

Brigade: 2 Mineurer, der afløse og hjælpe hinanden; af Haandlangere 2 eller efter Omstændighederne flere.

Redskaber.

For Mineurerne: 1 Haandspade, 1 Sandspade, 1 Krumspade, 1 Haandhakse, 1 Stikjern, 1 Lægtehammer, 1 Bridbor,

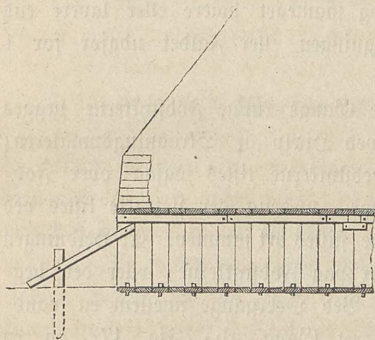
1 Retsfede, 1 Waterpas eller Libelle, 1 Blylod i Snor. Naar hollandsk Vælladning undtagelsesviis bruges i haard Jord, foreges Retsfaberne med 1 kort Krydshakke eller bedre 1 Spidshakke.

For Haandlangerne: 1 Skovel eller Spade, 1 Mineurvogn med 2 Jordkasser foruden Kasser til Jordvinden, hvor denne anvendes.

Luster og Belysningsmidler bruges, saavidt det maatte være nødvendigt.

Materiel: Foruden de fornødne Rammer, for hver Ramme 2 korte Lister og 4 Stkr. 3" Søm; for omtrent hver 6te Ramme 2 lange Lister med Søm.

Fig. 46.



Udførelse: Der udbugges, Fig. 46, til Fodstykket, som lægges med Savsnittet i Forlængelse af de foregaaende Fodstykkers Savsnit; at det ligger vandret og i Høide med de nærmeste 3 Fodstykker prøves med Retsfede og Waterpas i flere forskjellige Retninger. Den Side af Fodstykket, hvori Ud-

snittet til Sideslykforkilingen findes, lægges afvejlende til Venstre og Høire. Den øvrige Jord udbugges, dog ikke mere end nødvendigt for Rammens Reising. Det ene Sideslykke reises, derefter paalægges Hovedstykket, sidst reises det andet Sideslykke, hvis Rile inddrives. Rammens Stilling rettes, Hovedstykkets Savsnit bringes lodret over Fodstykkets; en kort Liste

sømmes foroven paa hver Side. De korte Vister borttages senere og erstattes ved lange.

Jordbortførselen udføres, som i Løbe-No. 14 anført.

Arbeidstid: 3 let Jord sættes en 8" bred Kamme i 1 Time, i haard Jord i indtil 1½ Time. Er Jorden saa fast, at Kammerne kunne sættes med et lille Mellemrum, gaaes endnu hurtigere frem end med almindelig Beflødning.

21. Stigende og faldende Gange med hollandsk Beflødning.

Naar Stigningen eller Faldet for hver Kamme ikke væsentligt overstiger Kammetykkelsen, kan hver enkelt Kammes Fodstykke lægges vandret og saameget høiere eller lavere end det foregaaende, som Stigningen eller Faldet udgjør for 1 Kamme.

Ved stærkere heldende Gange kunne Fodstykkerne lægges efter Gangens Heldning ved Hjælp af Skraaningsmaaleren; foruden Vister under Hovedstykkerne listes ogsaa over Fodstykkerne ved faldende Gange, medens der slet ikke listes ved de stigende, naar Kammerne stilles tæt sammen. Er Heldningen over 25°, sømmes Klamper paa Fodstykkerne, eller der lægges Stiger paa Bunden. Ved Overgange imellem en vandret Gang ab, Fig. 47, og en heldende cd benyttes en færegen forarbejdet Kamme, hvis Kanter be og cf ere vinkelrette henholdsvis paa ab og cd; Fodstykkets Brede maa ikke være mindre end 6", for at Tapperne ikke skulle blive for svage; derved bliver Hovedstykkets

Fig. 47.

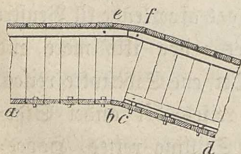
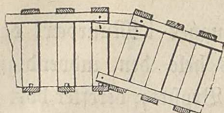
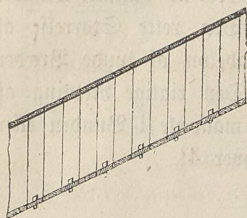


Fig. 48.



Brede ef bestemt; bliver denne Brede for stor, fordeles Oergangen paa 2 eller flere Kammer. Er Jordarten fast, kunne de særegne Kammer undværes, som viist i Fig. 48.

Fig. 49.



For et bestemt Fald kan man ogsaa anvende særegent forarbejdede Kammer, hvis Sidestykker staae lodrette, medens Fod- og Hovedstykker have Gangens Hældning, Fig. 49; Kammeforbindelserne udføres stjæve efter Hældningens Størrelse.

22. Murede Minegange.

Naar Dybden ikke overstiger 12—15', bygges murede Gange sædvanligst under aaben Himmel i udgravede Kender, hvis Sidefraaninger ere saa steile, som Jordarten tillader det, og hvis Bundbrede er noget større end Minegangens udevendige Brede. I løs Jord beklædes Siderne for at spare Jordudgravning; det bruges da ofte at udføre Beklædningen som en Række store Brønde ved Siden af hinanden. Efter endt Byggearbejde tilkastes Kenden.

Er Dybden større end 12—15', bygges først paa almindelig Maade store Minegange af Træ; efterhaanden som Muurarbejdet fuldføres indeni dem, udtages saavidt muligt Træbeklædningen, og den tilbageværende Åbning over den murede Gang fyldes med Jord.

23. Udhugning af Mineveie i Muur og Klippe.

Med Meisel og Haandmuffert udhugges i Muurværk og mindre haarde Steenarter Kender langs hele den indvendige Begrændsning af Minegangen og i hele Brystet; derefter borthugges de fremstaaende Dele med store Muffexter og Steenhamre. I haard Klippe fremmes Arbeidet ved tillige at bortsprænge større Stykker paa den i Løbe-No. 77 omtalte Maade. Taget udhugges i Hvalvingsform. Den rette Størrelse af Minegangen søges bevaret ved en Skabelon af tynde Bræder og med Gangens halve Tværsnit. Den rigtige Retning af Minegangen bevares ved Hjælp af Smaapæle i Bunden eller ved Lodsnore i Loftet, anbragte for hver 4'.

V. Gjennembrydninger.

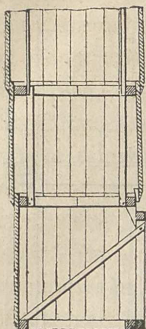
24. Åbning af en Minegang med almindelig Beflædning fra en Indgangsbrønd med almindelig Beflædning.

Sammenlignes de i Løbe-No. 18 anførte udvendige Maal for Minegange med de i Løbe-No. 3 og 6 for Brønde anførte, sees, at de forstjellige Indgangsbrønde kunne afgive Nedgang til Minegange saaledes:

$3\frac{1}{2}$, 4 og 5' Brønde for Kvartgange og
4 og 5' do. = Halvgange.

Er Jorden fast, og den Side i Udgangsfaget, hvor der skal brydes igjennem, ubeflædt, udhugges til Indgangsrammens Fodstykke et Leie udenfor og tæt op til Brøndrammen; Fodstykket lægges vandret, i Høide med Brøndrammen, og Savsnittet i Forlængelse af Brøndrammens Savsnit. Der udhugges til Rammen, der reises og afstives som i Løbe-

Fig. 50.

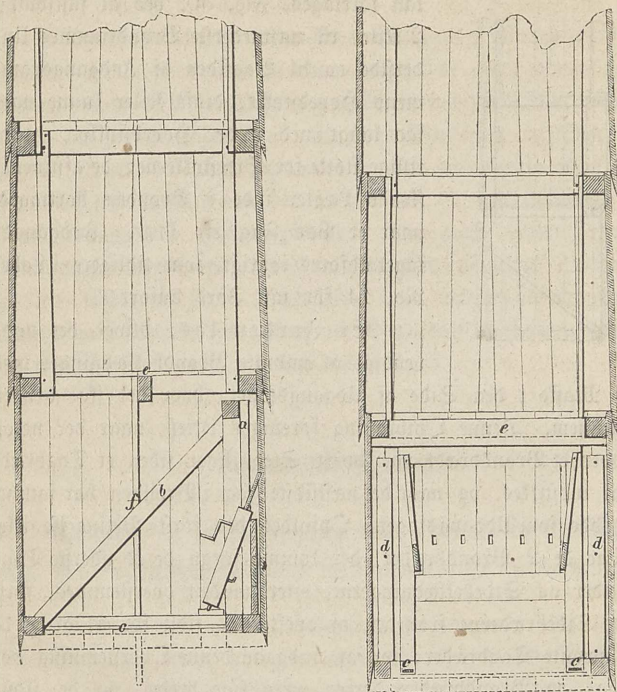


No. 18 anført; en yderligere Afstivning kan foretages, Fig. 50, ved at fastsømme 2 Riler til næstnederste Brøndrammes Underside og til Bagsiden af Indgangsrammens Hovedstykke; disse Riler kunne naae faa langt ned under Hovedstykket, at de tillige støtte for Siderstykke; de afstivende skraae Lægter inde i Brønden borttages, naar et Par Fag ere satte. Indgangsfaget udføres iøvrigt, som tidligere i Løbe No. 14 for fast Jord anført.

Er Jorden løs, bliver det nødvendigt at ombytte Brøndbeklædningen med en Masse i den Side af Udgangsfaget, hvor der skal brydes igjennem. Denne Ombytning foretages lettest, naar der netop sidder et Brøndbrædt paa hvert Sted, hvor siden et Tagbrædt skal indstikkes, og naar det næstsidsste Fag i Brønden har samme Dybde som Udgangsfaget. Opfyldes den første Betingelse ikke, maae de 2 Brøndbræder, der komme foran de 2 yderste Tagbræder og Sidebeklædningerne, efterhaanden overstemmes, først for Sidebræderne franedet af opefter og sidst for at drive de 2 nævnte Tagbræder; for at undgaae denne Overstemning bør Tag- og Brøndbræder derfor være lige brede, og de sidste fordeelte i Udgangsfaget saaledes, at de komme ligesom de første; derved kan det muligen blive nødvendigt at anbringe 2 smalle Brøndbræder i den Deel af Beklædningen, der falder udenfor Gangen. Opfyldes den anden Betingelse ikke, kan det blive noget besværligere at løfte Brøndbræderne.

Inden Massen kan anbringes, træffes følgende Forberedelser. Hjælperammen, en almindelig Ramme, Fig. 51, sættes indenfor Brøndrammen med Fodstykket i Høide med Brøndrammen og Savsnittet i Forlængelse af Brønd-

Fig. 51.



rammens Savsnit. Paa Sideslyffernes forreste Sider ere anbragte 2 Lister a af:

3" Tykkelse ved 5' Brænde,

2 $\frac{1}{2}$ " do. = 4' do. og

2" do. = 3 $\frac{1}{2}$ ' do,

hvorved endnu erholdes $\frac{3}{4}$ " Spillerum for de 1 $\frac{1}{4}$ " tykke
 Daafebræder. Hjelperammen reises og affives ved 2 stærke
 Skraallægter b, som sættes paa Sideslyffernes Bagside,

og som med Hanevlo staae imod den ligeoverfor liggende nederste Brøndramme; for at de ikke senere skulde komme iveien for Sidebræderne, gjøres Afstanden imellem Hanevloerne noget mindre end Gangens Brede; aldeles midlertidigt, til nogle Sidebræder ere drevne, afftives til begge Sider ved Stræbere imellem Sideslyffernes udvendige Sider og Brøndbeksledningen; Sideslyfferne afftives yderligere ved 2 i Brøndens Bund tildeels nedgravede Stivere c imod det lige overfor liggende Rammeslyffe. Paa de nærmeste Brøndbræder udenfor Gangen sømmes 2 Rister d, der skulde naae tæt til Sidebræderne og under Fremdrivningen bidrage til, at disse indtage den rigtige skraat udadgaaende Retning. Under den næstsidste Brøndramme i $1\frac{1}{2}'$ Afstand fra Indgangsrammen sømmes en $2\frac{1}{2}''$ tyk Plank eller Lægte e til Styrring af Tagbræderne; Rysningsmaalet over Brøndens Bund gjøres lig Gangrammens udvendige Maal. Til Styrring af Sidebræderne nedrammes Styrelægterne f i Bunden af Brønden og sømmes foroven fast til Styreplanten e; (skal man fra en $4'$ Brønd bryde ud med en Halvgang, sømmes Lægterne f til Klamper paa de 2 nederste Brøndrammer;) Styrelægterne nedrammes lodret med deres indvendige Kanter i en Afstand fra Minegangens Midte af:

$1' 11''$ ved Halvgange og

$1' 7\frac{1}{2}''$ = Kvartgange.

Derpaa fortsættes Arbeidet saaledes: Imellem Risterne a og Brøndbræderne anbringes forneden 3 Maskebræder. Dukkraften sættes, som viist i Figuren, med sin overste Klo imod et Indsnit i det midterste Brøndbrædt; Brædtet hæves, dog ikke høiere end at Brædespidjen ligger bag det øverste Maskebrædt; efterhaanden hæves paa samme Maade de andre Brøndbræder skifteviis til Siderne af det midterste. Naar de yderste Brøndbræder hæves, indstikkes paa hver Side de 2 nederste Sidebræder, saasnart der bliver Plads; de drives saa langt, de

gaae villigt, dog ikke længere end rigeligt til Fagets halve Længde; falder Jorden i Brystet ikke imod Massebræderne, drives Riler imellem dem og Risterne a. Der anbringes 2 Massebræder, Dunkraften sættes paa en tilstrækkelig høi Opflodsning, Brøndbræderne hæves, 2 nye Sidebræder drives paa hver Side og fremdeles videre som foranført. Naar Jorden trykker saa stærkt paa de tilbageværende Rester af Brøndbræderne, at disse ikke kunne borttages ved Haandkraft, stilles Dunkraften paa en Plante, der lægges paa den næstnederste Brøndramme. Naar et Brøndbrædt er hævet heelt op, inddrives en Rile imellem Brøndrammen og det næstnederste Fags Beklædning; det tilsvarende Tagbrædt indstikkes, saasnart der bliver Plads, og drives saa langt, det gaaer villigt; ere det foregaaende Fags Brøndbræder drevne for langt ned, hæves de lidt ved Dunkraften. Som i Løbe-No. 16 anført, iagttages det, at Beklædningsbræderne indstikkes med den sraae Side af Spidsen vendende indad imod Gangen, og at Tagbræderne naae 2—3" udover Enderne af Hovedstykket.

Istedetfor at anvende Dunkraften til at hæve Brøndbræderne, kan man ogsaa bruge en lille Tallie, hvis Blok ved en Strop befæstes til et Rammestykke, der hviler paa en af de øvre Rammer, og hvis Krog hages i et i Brøndbrædtet udboret Hul.

Det øverste Massebrædt borttages, Tagbræderne og de 2 øverste Sidebræder drives til godt Fagets halve Længde, Jorden udgraves, Massebrædtet sættes paany og affrives o. s. fr., som i Løbe-No. 16 anført, til hele Faget er fuldført. Naar Indgangsfaget er færdigt, borttages Lægterne f og Planken e; naar 2—3 Fag ere fuldførte, reises den virkelige Indgangsramme udenfor Brøndrammen, og Hjelperammen med alle Risterne a, b og c borttages; trykker Jorden meget stærkt paa Hjelperammen, kan man ved Dunkraften hæve Indgangsrammens Hovedstykke,

eller Hjelperammens Fodstykke kan udgraves. Den i Brønden fremstaaende Deel af Brædebeklædningen drives heelt ind eller bortfæves. Er der ingen Grund til at skaffe større Plads i Brønden, bliver Hjelperammen staaende og betragtes som den virkelige Indgangsramme.

Foranbestræbte Arbeidsmaade er den i meget løs bevægelig Jord nødvendige. I noget fastere Jord kan det være tilstrækkeligt, som i Løbe-No. 16 anført, at anvende 2, 3 eller 4 Massebræder med Mellemrum.

Arbeidstiden vil i fast Jord blive 1 Time og i løs Jord indtil 5 Timer længere for Indgangsfaget end for de andre Fag.

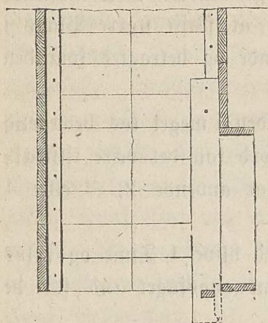
25. Åbning af en Minegang med hollandske Rammer i en Indgangsbrønd med almindelig Beklædning.

Da den hollandske Beklædning ikke kan anvendes til Minegange i saa løs Jord, at Bryttet falder ned, saa kan Udgangsfagets Beklædning i den Side, hvor der skal brydes igjennem, uden Fare borttages i den Udstrækning, som udfordres for at give Plads til Minegangen. Der udhugges til Fodstykket, som lægges vandret, i Høide med Brøndrammen og med Savsnittet i Forlængelse af Brøndrammens Savsnit; Rammen reises, som i Løbe-No. 20 anført.

26. Åbning af en Minegang med hollandske Rammer i en Indgangsbrønd med hollandsk Beklædning.

I den Side, hvor der skal brydes igjennem, nedrammes en Plof udfor Savsnittet i Rammen og med Hovedet i den Høide, Gangen skal have; efter Kridtsnoren indføres i Ploffens Hoved en Kende i Flugt med Savsnittene, der angive Minegangens Midtlinie.

Fig. 52.



Inden Befklædningen borttages i den Side, hvor der skal brydes igjennem, afstives begge de tilstødende Sider af Brønden ved 2 tilstrækkelig lange Strygebræder, Fig. 52, der foroven sømmes til et Par af de ovenfor liggende Kamme stykker, forneden afstives ved en Stræber, nedgravet i Brøndens Bund; Befklædningen borttages i den fornødne Udstrækning, efterat Tapperne i den ene Side ere overstemmede; der udgraves

til 1ste Kamme, og denne reises med Fodstykket i den rette Høide og med Savsnittet i den rette Flugt, overensstemmende med det i Løbe-No. 20 Anførte.

27. Gjennembrydning under en ret Vinkel fra og med Gang med almindelig Befklædning, Jorden fast eller Blindramme anvendes.

Som almindelig Regel for enhver Gjennembrydning gjælder, at man i løsere Jord saavidt muligt bryder igjennem med en mindre Gang end den oprindelige.

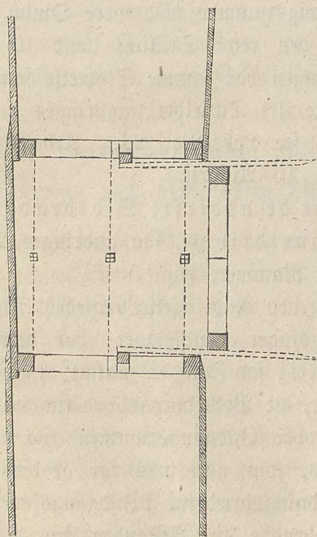
Udgangsfaget gjøres saa langt, at Sidegangens Indgangsramme med Sidebræder kan faae Plads imellem beggets Kammer; naar der paaregnes $1\frac{1}{2}$ " Spillerum paa hver Side, bliver Lysningen imellem Kammerne:

- for Heelgang $5' 1\frac{1}{2}"$,
- = Halvgang $3' 11\frac{1}{2}"$ og
- = Kvartgang $3' 4\frac{1}{2}"$.

I særdeles fast Jord, hvor Indgangsfaget kan udhugges, forinden Beklædningen anbringes, kan man dog noies med at gjøre Udgangsfaget ligesaa langt imellem Rammerne som Indgangsfagets Lysningsaabning.

Da Udgangsfaget saaledes ialmindelighed bliver længere end de andre Fag, gjøres dets Beklædningsbræder, især Tagbræderne, ofte stærkere end sædvanligt og af rigelig Længde. Udgangsfaget gjøres helst vandret, om ogsaa den oprindelige Gang er hældende. Den Side i Faget, i hvilken Sidegangen skal aabnes, beklædes ikke, med mindre det varer længe, inden Gjennembrydningen skal foretages. Er de 2 Gange undtagelsesviis af samme Størrelse, sømmes 2" tykke Lister paa det bageste Hovedstykke, for at faae Plads til at

Fig. 53.



drive Sidegangens Tagbræder, eller man kan lægge Indgangsrammens Fodstykke 2" lavere end den oprindelige Gangs Bund. Selv om den oprindelige Gang ikke skal fortsættes forbi Gjennembrydningen, pleier man dog at sætte endnu 1 Fag, Udtrædelsesfaget, der benyttes til Henlægning af Materiale og Værktøi samt til at træde tilbage i, naar Jord fra Sidegangen føres forbi; Udtrædelsesfaget gjøres undertiden kun halvt saa langt som et almindeligt Fag.

I Udgangsfaget træffes

følgende Forberedelser. Midt imellem Fodstykkerne nedrammes en Pløk, Fig. 53; i dennes Hoved skæres 2 Snit vinkelrette paa hinanden, hvis Skæringspunkt angiver Fagets Midtpunkt; Kridtsnoren lægges an til Fagets Midtlinie; ved Hjælp af Bernvinkelen affættes 1 Pløk, vinkelret paa Midtlinien, til hver Side af denne, og i deres Hoveder indskæres Mærker, som betegne Sidegangens Midtlinie.

Indgangsfaget udføres i fast Jord aldeles overensstemmende med det i Løbe-No. 14 og 18 Anførte; det iagttages, at Indgangsrammens Fodstykke lægges vinkelret paa Sidegangens Retning, i Høide med Udgangsfagets Fodstykker og med Undersiden i Flugt med Nabofagene Sidebræders udvendige Sider.

Er Jorden mindre fast, saa at Tagbræderne maae drives, efterhaanden som Udhugningen foretages, og Blindramme anvendes, afftives Indgangsrammen med mere Omhu; Tagbræderne gives ved Riser den rette Stilling imod Udgangsfagets Tag, naar Sidegangen har samme Størrelse som den oprindelige Gang; er dette ikke Tilfældet, anbringes en Styreplank for Tagbræderne, see Løbe-No. 24. Arbeidsmaaden iøvrigt den i Løbe-No. 15 Anførte.

Er Jorden saa løs, at de nederste Sidebræder paa hver Side ogsaa maae drives, saa anbringes 2 Styrelægter paa Udgangsfagets Kammer, Fig. 53.

Naar Tag- og Sidebrædernes Anbringelse jaaledes ikke kan udfættes, til hele Indgangsfaget er udhugget, har dette Indflydelse paa den Længde, det i saa Fald er muligt at give Indgangsfaget. Paaregnes det, at Belædningsbræderne vil ligge 6—8" ind over Indgangsrammen, og at 6" netop er den mindste Plads, som udfordres for at drive Belædningen frem, ville Belædningsbræderne i Indgangsfaget i det Høieste kunne gives en Længde lig Afstanden fra den

ene Sidebeklædnings indvendige Side til den andens udvendige Side, nemlig:

ved Heelgang $4' 11\frac{1}{4}"$,
 = Halvgang $3' 9\frac{1}{4}"$ og
 = Kvartgang $3' 2\frac{1}{4}"$.

Deraf sees, at Indgangsfaget i Sidegangen, naar Beklædningsbræderne skulle naae mindst $4"$ ind over sidste Ramme, i det Høieste kan gives følgende Længder:

ved Heelgang $4' 5\frac{3}{4}"$,
 = Halvgang $3' 3\frac{3}{4}"$ og
 = Kvartgang $2' 8\frac{3}{4}"$,

hvoraf den første er længere end et almindeligt Tag, Halvgangen lidt, og Kvartgangen meget kortere end et almindeligt Tag. Naar Jordarten tilsteder det, kan Indgangsfaget ogsaa ved Kvartgange gives almindelig Længde ved først at sætte Indgangsrammen noget længere frem og dernæst atter, saavidt fornødent gjøres, ombytte den med en Ramme paa det sædvanlige Sted, naar Beklædningen er anbragt.

28. Gjennembrydning under en ret Vinkel fra og med Gang med almindelig Beklædning, Mafse anvendes.

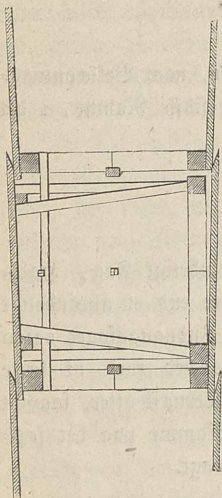
Udgangsfaget bygges, som i Løbe-No. 27 anført, kun er den Side, i hvilken Sidegangen skal aabnes, altid beklædt.

Forberedelserne ere de samme, som naar Blindramme anvendes.

Indenfor og tæt op til Beklædningen reises en Ramme, hvis Sidestykker foroven og forneden afftives til 2 ved den modstaaende Side nedrammede Pæle, Fig. 54. Tagbræderne drives saa langt ind, de gaae villigt; om fornødent borttages forinden 1 Sidebrædt; derefter maa den øvrige Deel af Beklædningen borttages. Dette kan skee paa en lignende Maade,

som i Løbe-No. 24 anført ved Hjælp af Dunkraften, idet denne anbringes i en vandret Stilling imod en bag Udgangsfagets forreste Ramme stillet Planke.

Fig. 54.



Bed Anvendelsen af Dunkraften er imidlertid at mærke, at dens imod Sidebræderne skraae Stilling bevirker, at Brædtet presses ind imod Jorden, hvorved Forskydningen efter Længden vanskeliggjøres, og at Indgangsrammens Afstivning ofte kommer iveien. Lettere foretages derfor Sidebrædernes Borttagelse ved en Talle, hvis ene Blok ved en Strop befastes til et Sidesykke, der stilles lodret bag en af de bag Udgangsfaget værende Rammer i den oprindelige Gang. Den anden Bloks Krog hages ind i Huller, der udbores i det Sidebrædt, som skal trækkes ud. Krogen anbringes først i et Hul i Brædtet tæt bag Udgangsfagets forreste Ramme, og naar Brædtet er trukket noget ud, derefter i et Hul i den bag bageste Ramme fremstaaende Ende. Hvor Bræderne paa Grund af deres Længde og Stivhed ikke lade sig trække ud, nødsages man til at overstemme dem. Man kan saaledes begynde med det øverste Brædt, indstikke Sidegangens Sidebræder saa langt, de gaae villigt, udgrave Jorden, anbringe det øverste Massebrædt omtrent et halvt Fag fremme og derpaa fortsætte nedest, i Overensstemmelse med det i Løbe-No. 16 Anførte.

Naar Faget er færdigt, borttages Styrelægterne; naar 2—3 Fag ere fuldførte, borttages Afstivningen for Indgangsrammen.

Det bemærkes, at Befklædningsbræderne, naar Masse anvendes, maae gjøres saameget kortere, end foran i Løbe-No. 27 anført, som Indgangsrammens Tømmertykkelse og den oprindelige Gangs ene Sidebefklædning udgjør. Naar Sidegangen er af samme Storrelse som den oprindelige Gang, og det paa=regnes, at Befklædningsbræderne bør naae $1\frac{1}{2}$ " ud over den forreste Ramme i Indgangsfaget, vil dette derfor i det Høieste kunne erholde følgende Længder:

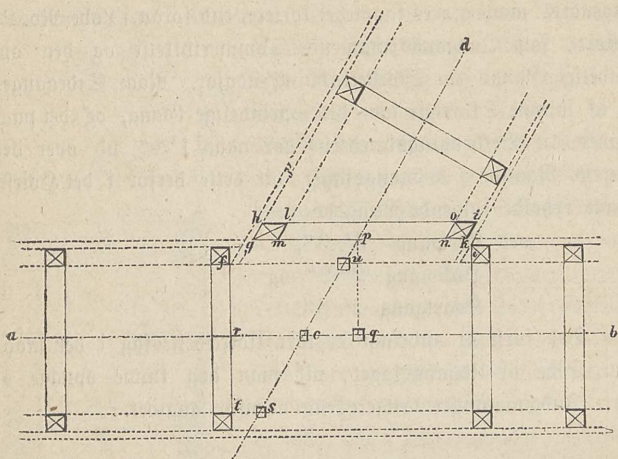
ved Heelgang 3' 9",
 = Halvgang 2' 9" og
 = Kvartgang 2' 3".

Ved først at anbringe et kort Udtrædelsesfag i den mod=satte Side af Udgangsfaget, vil man dog kunne opnaae at gjøre Indgangsfaget længere end ovenfor angivet.

29. Gjennembrydning under en Vinkel paa 45° eller derover.

For at bestemme Udgangsfagets Længde, Formen af Indgangsrammen og for at erholde de til den nøiagtige Af=ætning af Sidegangens Retning nødvendige Maal, udføres en Tegning af Gjennembrydningen i ikke for lille Maalestok ($\frac{1}{4}$). Linien ab, Fig. 55, er den oprindelige Gangs, cd Sidegangens Retning, og e begge Midtliniers Overføring. 3 Linier trækkes parallelle med ab og cd paa hver Side i Afstande, der angive Sideskyffernes indre og ydre Flader og Sidebrædernes ydre Flade, den sidste Afstand dog for Spille=rummets Skyld forøget i Sidegangen med $\frac{1}{2}$ " paa hver Side. Ved Skæringspunkterne e og f er Udgangsfagets Længde bestemt; Formen af Vinkelrammens Hoved= og Fod=stykker sees af ghik, og Sideskyffernes af ghlm og ikno. Fra Punktet p nedfældes den vinkelrette Linie pq, og Maalene

Fig. 55.



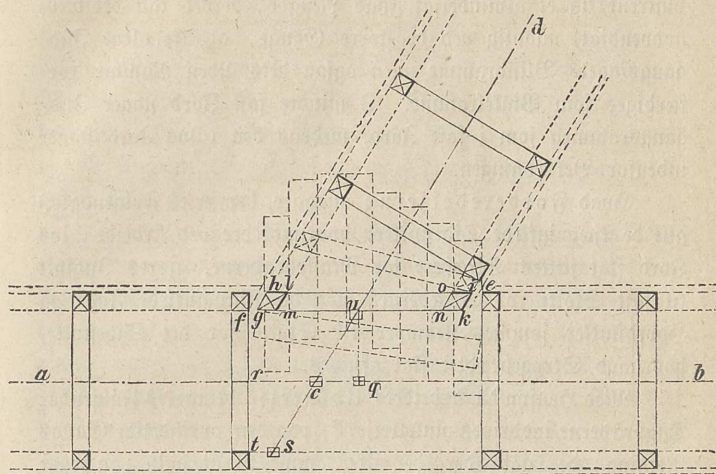
er, st, uf og qr tages til Afsetning af Sidegangens Retning.

Udgangsfaget gjøres saa langt som foranført og indrettes, som i Løbe-No. 27 beskrevet.

Forberedelserne bestaae i Nedramning af Plokkene c, q, s og u, hvori der skaars Sagsnit efter begge Mineveienes Midtlinier.

I fast Jord udføres Indgangsfaget væsentligst som i Løbe-No. 14 og 18 anført; det iagttages, at Fodstykket lægges vandret, i Høide med Udgangsfagets Fodstykker, vinkelret paa pq, Sagsnittet i Forlængelsen af scu og Indersiden i Flugt med Nabofagenes Sidebræders udvendige Sider. Afstanden imellem Indgangsfagets Kammer afpasses saaledes, at den i den længste Side bliver lig med eller noget større end et almindeligt Fags; Indgangsfagets 2den Kamme sættes vinkelret paa Gangens Midtlinie; Bællædningsbrædernes Længde er forskjellig, og deres Længder maales paa Tegningen.

Fig. 56.



Sidegangens 2det Fag bygges paa sædvanlig Maade, idet det dog kan blive nødvendigt at indstikke Sidebræderne i den ene Side og nogle af Tagbræderne fra det færdigt udhuggede Fag; i den korte Side foretrækker man ofte at gjøre Sidebræderne saa lange, at de naae over begge de 2 første Fag.

Er Jorden mindre fast eller endog løs, saaledes at Tagbræderne skulde drives, efterhaanden som Faget udhugges, eller der maa anvendes Masse, saa bliver Arbeidsmaaden i Hovedsagen overensstemmende med det i Løbe-No. 28 og foran for fast Jord Anførte. I Arbeidsmaaden, der er viist i Fig. 56 for løs Jord, mærkes dog følgende Forskjelligheder:

Arbeidstegningen maa indbefatte Sidegangens 2det Fag, da Indgangsfagets Blindramme og begge Fagets virkelige Rammer i Fagets korte Side kunne komme til at staae

tæt sammen*), medens Fagets Længde i den lange Side skal være omtrent lig et almindeligt Fags Længde; derved kan det blive nødvendigt, navnlig ved de større Gange, at ikke alene Indgangsfagets Blindramme men ogsaa dets 2den Ramme forfærdiges som Vinkelramme. I mindre fast Jord staaer Indgangsrammen som i fast Jord, medens den i løs Jord staaer indenfor Beklædningen.

Hvad Forberedelserne angaaer, bemærkes Følgende: I alle de skjævvinklede Sideslykker, hvorimod der ved Arbejde i løs Jord skal sættes Stræbere for Massebræderne, gjøres Indsnit til fast Støtte for Stræberne; paa de skjævvinklede Fod- og Hovedstykker sættes Klamper til Støtte for det Sideslykke, hvorimod Stryggebrædtet skal afstives.

Med Hensyn til Arbejdets Udførelse bemærkes Følgende: Tagbræderne inddrives vinkelrette**) paa den oprindelige Gangs Retning; de Tagbræder, der ikke komme til at hvile paa begge Indgangsfagets Hovedstykker, ville ikke alene som de andre Tagbræder være at holde i deres rigtige Stilling ved Riler imod Loftet eller imod en Styrelagte, naar Sidegangens Høide er mindre end den oprindelige Gangs, men ogsaa være at fremdrive noget mere end ellers nødvendigt, Fig. 56, for at give dem en Understøttelse i Jorden. Sidebræderne, der

*) Det er nemlig nødvendigt, at Indgangsfagets Sideslykker enten staae saa langt fra hinanden, at der er Afstand nok til at drive næste Fags Beklædning, eller at de staae hinanden saa nær, at Beklædningsbræderne kunne naae over begge Fag.

**) Er Sidegangens Høide mindre end den oprindelige Gangs, kan man ogsaa føre Tagbræderne parallele med førstnævnte Gangs Retning. For at føre det 2det Fags Tagbræder, bliver det dog ogsaa i dette Tilfælde nødvendigt midlertidigt at borttage Indgangsrammens Hovedstykke og imedens at anbringe en anden Understøttelse for Taget.

føres paa sædvanlig Maade, gjøres i det foreliggende Tilfælde til den korte Side saa lange, at de tillige kunne tjene i Sidegangens 2det Fag. Beksledningen i den oprindelige Gang borttages paa den i Løbe-No. 28 beskrevne Maade, naar Masse anvendes. Der arbeides iøvrigt paa sædvanlig Maade overensstemmende med det i Løbe-No. 16 og 28 Anførte, dog at der udgraves mere i den ene end i den anden Side af Faget.

For at kunne føre Tagbræderne til Sidegangens 2det Fag, maa Indgangsrammens Hovedstykke midlertidigt borttages; dette udføres saaledes: først hæves dette Hovedstykke ved 2 Dunkrafter $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ ", derefter anbringes en 2" Strygeplank under de i den oprindelige Gang fremstaaende Enden af Indgangsfagets Tagbræder; Strygeplanken understøttes af 3 Stræbere, som staae paa en Plank, og som drives rigtigt faste; Strygeplanken lægges saa nær Hovedstykket som muligt, dog uden at komme iveien for dets Borttagelse og Tagbrædernes Føring; efterat en stærk Lægte er sønnet foroven paa Indgangsrammens Sidesykker, for at holde disse fra hinanden, borttages Dunkraftene og Hovedstykket. Istedetfor Strygeplanken med dens Stræbere kan man ogsaa anvende en almindelig Klamme, hvis Stilling sikkes ved Skraalægter i alle 4 Hjørner. Naar 2det Fags Tagbræder ere drevne, paalægges det aftagne Hovedstykke, hvorved det maaskee atter bliver nødvendigt at anvende Dunkraftene, inden Afstivningerne borttages.

I efterstaaende Tabel findes Udgangsfagets Længde i Lysningen i de forskjellige Tilfælde for hver 5° fra 45° — 90° .

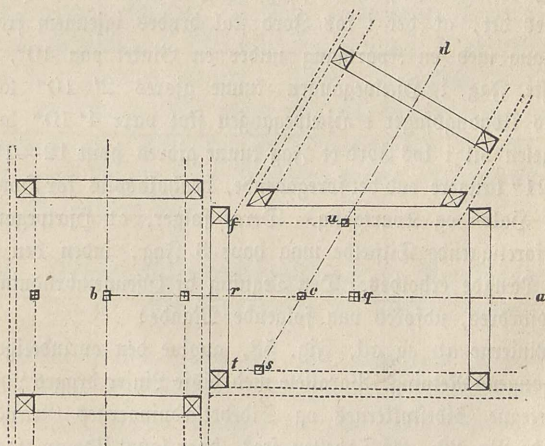
	Hovedgang.		Seelgang.		Halvgang.		Kvartgang.	
45°	Seelg.	7' 10"	Seelg.	7' 8"	Halvg.	6' 0"	Kvrtg.	5' 1"
	Halvg.	6' 3"	Halvg.	6' 1"	Halvg.	5' 2"		
	Kvrtg.	5' 5"	Kvrtg.	5' 3"	Kvrtg.			
50°	Seelg.	7' 4"	Seelg.	7' 2"	Halvg.	5' 7"	Kvrtg.	4' 9"
	Halvg.	5' 9"	Halvg.	5' 8"	Halvg.	4' 10"		
	Kvrtg.	5' 0"	Kvrtg.	4' 10"	Kvrtg.			
55°	Seelg.	6' 10"	Seelg.	6' 8"	Halvg.	5' 2"	Kvrtg.	4' 5"
	Halvg.	5' 4"	Halvg.	5' 3"	Halvg.	4' 6"		
	Kvrtg.	4' 7"	Kvrtg.	4' 6"	Kvrtg.			
60°	Seelg.	6' 4"	Seelg.	6' 2"	Halvg.	4' 10"	Kvrtg.	4' 1"
	Halvg.	4' 11"	Halvg.	4' 10"	Halvg.	4' 2"		
	Kvrtg.	4' 3"	Kvrtg.	4' 2"	Kvrtg.			
65°	Seelg.	6' 0"	Seelg.	5' 11"	Halvg.	4' 7"	Kvrtg.	3' 11"
	Halvg.	4' 8"	Halvg.	4' 7"	Halvg.	4' 0"		
	Kvrtg.	4' 0"	Kvrtg.	4' 0"	Kvrtg.			
70°	Seelg.	5' 9"	Seelg.	5' 9"	Halvg.	4' 5"	Kvrtg.	3' 9"
	Halvg.	4' 6"	Halvg.	4' 5"	Halvg.	3' 10"		
	Kvrtg.	3' 10"	Kvrtg.	3' 10"	Kvrtg.			
75°	Seelg.	5' 6"	Seelg.	5' 6"	Halvg.	4' 3"	Kvrtg.	3' 7"
	Halvg.	4' 4"	Halvg.	4' 3"	Halvg.	3' 8"		
	Kvrtg.	3' 8"	Kvrtg.	3' 8"	Kvrtg.			
80°	Seelg.	5' 4"	Seelg.	5' 4"	Halvg.	4' 2"	Kvrtg.	3' 6"
	Halvg.	4' 2"	Halvg.	4' 2"	Halvg.	3' 7"		
	Kvrtg.	3' 7"	Kvrtg.	3' 7"	Kvrtg.			
85°	Seelg.	5' 3"	Seelg.	5' 3"	Halvg.	4' 1"	Kvrtg.	3' 5"
	Halvg.	4' 1"	Halvg.	4' 1"	Halvg.	3' 6"		
	Kvrtg.	3' 6"	Kvrtg.	3' 6"	Kvrtg.			
90°	Seelg.	5' 1½"	Seelg.	5' 1½"	Halvg.	3' 11½"	Kvrtg.	3' 4½"
	Halvg.	3' 11½"	Halvg.	3' 11½"	Halvg.	3' 4½"		
	Kvrtg.	3' 4½"	Kvrtg.	3' 4½"	Kvrtg.			

30. Gjennembrydning under en Vinkel mindre end 45° .

Som det sees af Tabellen foran, aftager Udgangsfagets Længde, eftersom Gjennembrudsvinkelen tiltager. For at formindste denne Længde faa meget som muligt, brydes først vinkelret igjennem med en Hjelpegang, der helst maa være af samme Størrelse som den oprindelige, hvorfra da atter brydes igjennem efter en Vinkel større end 45° , Komplementet til Gjennembrudsvinkelen, og da helst med en mindre Gang end den oprindelige.

Er Jorden saa fast, at et tilstrækkeligt langt Fag af Hjelpegangen kan udhugges uden Belædning, udføres dette, hvornæst Hjelpegangen belædes. Der udføres en Tegning af Gjennembrydningen i ikke for lille Maalestok, som viist i Fig. 57, ganske i Lighed med det i Løbe-No. 29 Anførte. Med Hensyn til Udførelsen bemærkes blot, at Udgangsfagets Hoved=

Fig. 57.



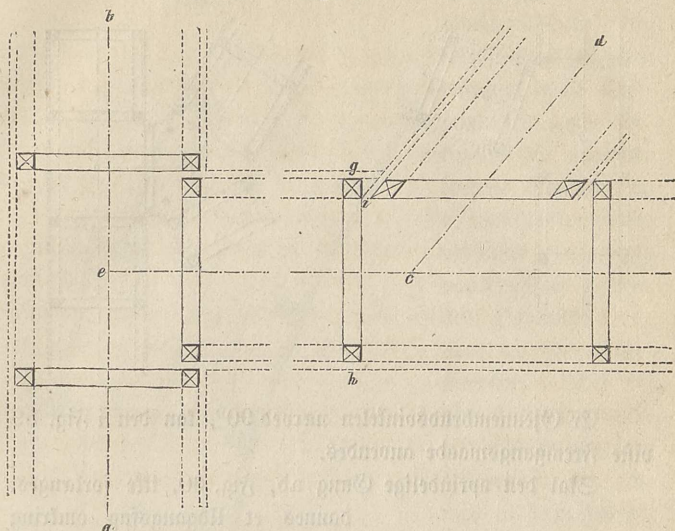
stykker forhøies 4" og Hjelpegangens 2", naar Sidegangen gives samme Størrelse som den oprindelige Gang.

Er Jorden mindre fast eller løs, saa at i det Mindste Tagbræderne maae drives, efterhaanden som Taget udhugges, er det nødvendigt at fortsætte Hjelpegangen saa langt, at det sidste Tag kan blive tilstrækkeligt langt til den sfjæve Gjennembrydning. Af Opgivelserne i Løbe-No. 27 og 28 sees den største Længde, det er muligt at give Indgangsfaget i en under en ret Vinkel udgaaende Sidegang, og af Tabellen i Løbe-No. 29 sees hvilke Længder, der under forffjellige Forhold udfordres til sfjæve Gjennembrydninger; ved en Sammenligning sees det, at Forffjellen imellem de nævnte Tag kan være meget betydelig. Da det nu ikke er muligt, naar Beflødningen drives samtidigt med Tagets Udhugning, at give et efterfølgende Tag en vilkaarlig Længde, saa indsees det let, at Hjelpegangens Længde bliver forffjellig under forffjellige Forhold.

Hvorledes man forholder sig, oplyses bedst ved et Exempel. Antages det, at der i løs Jord skal brydes igjennem fra en Halvgang med en Kvartgang under en Vinkel paa 40° , saa vil 1ste Tag i Hjelpegangen kunne gøres 2' 10" langt, medens Udgangsfaget i Hjelpegangen skal være 4' 10" langt. I Regelen vil i løs Jord et Tag kunne gøres høist 12—18—20—21" længere end det foregaaende, henholdsvis for Hoved-, Heel-, Halv- og Kvartgang. Deraf følger, at Hjelpegangen i det foreliggende Tilfælde maa have 3 Tag, inden den fornødne Længde erholdes. Den Tegning af Gjennembrydningen, der udfordres, udføres paa følgende Maade:

Linierne ab og cd, Fig. 58, angive den oprindelige og Sidegangens Retning. Parallele med disse Linier drages Linier, der betegne Sideskyffernes og Sidebeflødningernes Grændser, see Løbe-No. 29. Af Tabellen sees, hvor langt Udgangsfaget i

Fig. 58.



Hjælpegangen skal være. Derefter undersøges, hvormange Fag der ere nødvendige i Hjælpegangen, forinden Udgangsfaget kan faae den fornødne Længde. Linien gh trækkes parallel med ab i den Afstand, som naaes ved sidste Fag før Udgangsfaget. Overføringerne i bestemmer da Udgangsfagets Ramme, hvorefter saavel Hjælpe- som Sidegang tegnes i Overeensstemmelse med det tidligere Angivne.

31. Skjæve Gjennembrydninger og Retningsforandringer uden Anvendelse af Vinkelrammer.

Naar Jorden er saa fast, at Faget heelt kan udhugges, inden Beklædningsbræderne anbringes, kunne Gjennembrydninger under skjæve Vinkler udføres paa en lettere Maade med almindelige Rammer uden Anvendelse af Vinkelrammer.

Fig. 59.

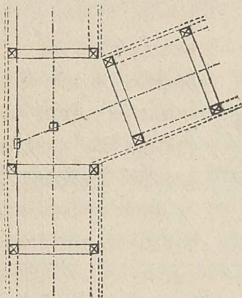
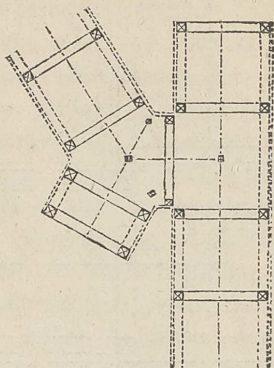


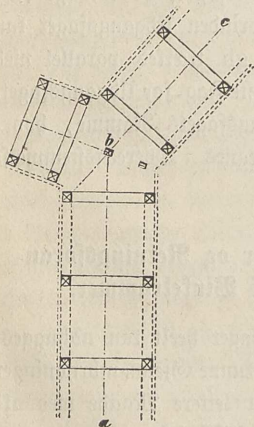
Fig. 61.



Er Gjennembrudsvinkelen nærvæd 90° , kan den i Fig. 59 viste Fremgangsmaade anvendes.

Skal den oprindelige Gang ab, Fig. 60, ikke forlænges, dannes et Udgangsfag omkring b; Sidegangens Indgangssramme sættes vinkelret paa Sidegangens Midtlinie bc, og Udtrædelsesfagets Indgangssramme vinkelret paa Vinkelen abc's Halveringslinie.

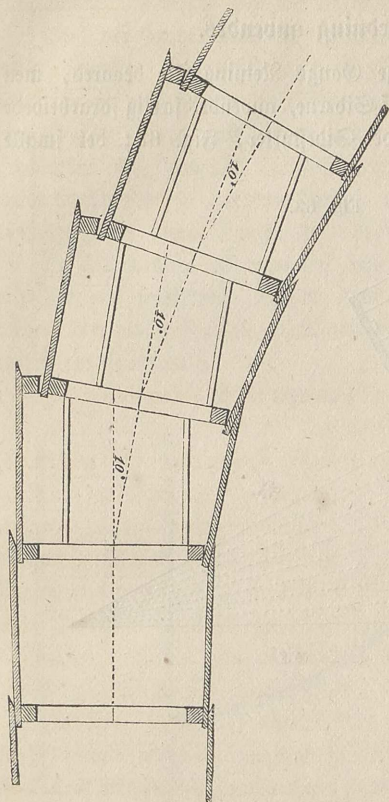
Fig. 60.



Skal den oprindelige Gang fortsættes, udføres først et Udgangsfag som ved retvinklet Gjennembrydning, og derefter forholdes, som viist i Fig. 61.

Mindre Retningsforandringer og Gjennembrydninger under store Vinkler kan man i løsere Jord ogsaa foretage ved Svingning, der udføres, som viist i Fig. 62.

Fig. 62.



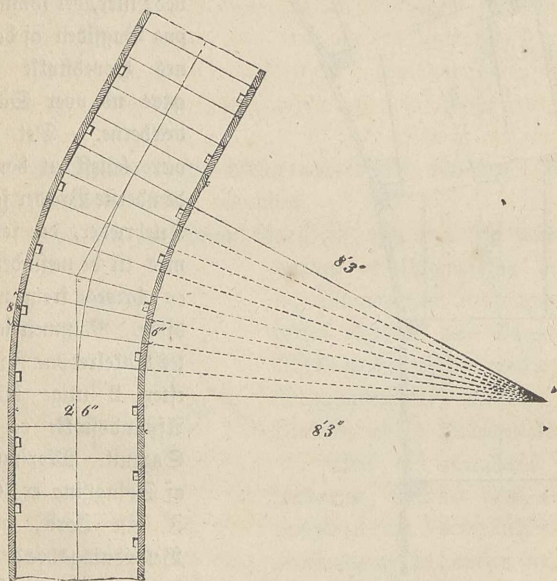
Da Taget bliver betydeligt bredere i den forreste Deel end i den bageste, maae Tagbræderne gribe betydeligt ud over den forreste Kamme, og de maae derfor støttes ved Lister, der sømmes paa Bagsiden af dennes Hovedstykke og gaae ud over Sidebræderne. Det vil være lettest at danne de yderste Bræder som Kilebræder, der sømmes til de næstyderste og drives frem med disse. Kammen sættes vinkelret paa Taget efter 2 ulige lange Afstandsstolke og et Savsnit. Maximum af Svingning er 10° . I fast Jord, hvor Beklædningsbræderne kunne anbringes efter

Tagets Udhugning, er det unødvendigt at anvende dobbelte Sideslykker.

32. Gjennembrydninger, naar hollandsk Beflødning anvendes.

Skal den oprindelige Gangs Retning ikke bevares, men der skal boies af til en af Siderne, anvendes særlig forarbejdede Kammer med ulige brede Sideslykker, Fig. 63; det smalle

Fig. 63.



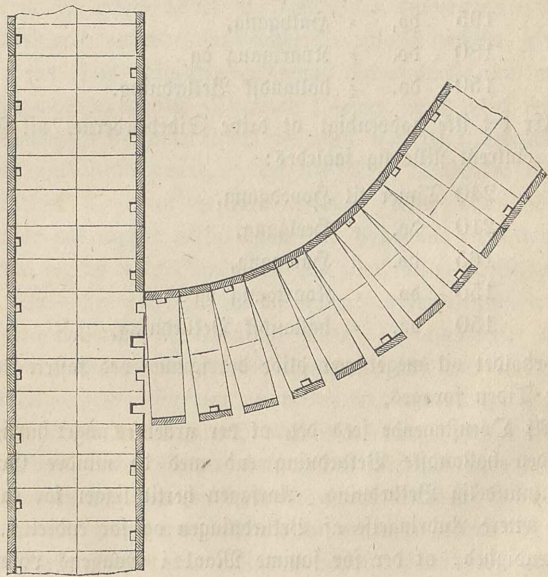
Sideslykke skal være mindst 6" bredt; Antallet af slygge Kammer afhænger dels af Vinkelens Størrelse, dels af den Brede, man kan give det brede Sideslykke; denne Brede bør ikke være over 10"; Afstanden imellem Sideslykkerne bliver uforandret som i den oprindelige Gang, hvorfor Retningsforandringer skeer efter

en i en Cirkel indskreven Mangelant. Antallet og Størrelsen af Kammer bestemmes ved en Tegning.

Skal der brydes vinkelret igjennem fra en Gang, understøttes samtlige Hovedstykker, hvis Sidestykker skulle borttages for at give Plads til Sidegangen, ved en Planke, der sømmes eller skrues fast til de nærmeste Hovedstykker, hvis Sidestykker blive staaende. Sidestykkerne borttages, efterat de fornødne Tapper ere overstemmede; i den derved fremstaaende ubeklædte Side føres Gangen paa sædvanlig Maade.

Er Sidegangen ikke vinkelret paa den oprindelige Gang, forholdes paa foreffreven Maade, som viist i Fig. 64, hvor Jorden er forudsat saa fast, at Kammerne ikke behøve at sættes aldeles tæt sammen.

Fig. 64.



33. Almindelige og sammenlignende Bemærkninger.

Den almindelige Beklædning af Minegange kan bruges i enhver Jordart, hvori der overhovedet kan være Tale om at minere, fra den fasteste til den løseste, medens den hollandske Beklædning ikke kan anvendes i saa løs Jord, at Brystet maa sikkes imod Nedstyrtning ved en Massebeklædning.

Til en 100' lang Minegang udfordres meget nær 30 Fag af de forskjellige Størrelser af Gange med almindelig Beklædning, og 150 hollandske Hammer af 8" Brede. Naar der paaregnes almindelig fast Jord, hvori Halken ikke bruges meget, vil til Føring af en 100' lang Minegang omtrent udfordres:

270	Timer til Hovedgang,
240	do. = Heelgang,
195	do. = Halvgang,
180	do. = Kvartgang og
150	do. = hollandsk Beklædning.

Er det ikke nødvendigt at drive Sidebræderne, vil Forholdet omtrent stille sig saaledes:

240	Timer til Hovedgang,
210	do. = Heelgang,
165	do. = Halvgang,
150	do. = Kvartgang og
150	do. = hollandsk Beklædning,

og Forholdet vil meget nær blive det samme ved fastere Jord, naagtet Tiden forøges.

Af Ovenstaaende sees det, at der arbeides noget hurtigere med den hollandske Beklædning end med de mindre Gange med almindelig Beklædning. Årsagen hertil ligger for endeel i den lettere Anbringelse af Beklædningen og for endeel i den Omstændighed, at der for samme Maal i Gangens Lysning

udgraves mindre Jord. Grundene til, at Befklædning med Hammer og Bræder desuagtet er den almindelige, ere følgende:

1. Den almindelige Befklædning er som foranført anvendelig under alle Forhold, og, naar der træffes paa meget forffjellig-artet Jord, er Overgangen fra den ene Arbeidsmaade til den anden meget let, medens det ikke lader sig gjøre at gaae over fra en hollandff til en almindelig Befklædning, naar man uventet skulde trænge til Massebefklædning.

2. Den almindelige Befklædning egner sig bedst til Anvendelse i haard og stenet Jord, eftersom man lettere ved den end ved hollandff Befklædning kan udfylde de udenfor Befklædningen fremkomne Abninger; ved en Forkiling af Befklædningsbræderne i de færdige Fag kan den almindelige Befklædning ogsaa lettere bringes til at slutte nærmere til Jorden.

3. I meget haard og fast Jord kunne begge Slags Befklædninger anvendes til Gange af alle Størrelser, eftersom der i saa Fald udfordres en ringe Understøttelse for at forhindre Jordbevægelser. Derimod i løsere Jord, hvor man ved almindelig Befklædning sikkert og uden synderligt Tidstab arbejder med Blindramme, er det ikke sikkert, at Jorden vil blive staaende i Taget af de store Gange, inden den hollandffe Ramme anbringes; derfor egner den hollandffe Befklædning sig mindre for de store Gange end den almindelige Befklædning.

Sees hen til Gjennembrydninger, er Fordelen overveiende paa den hollandffe Befklædnings Side. I almindelige Gange kan der i Regelen ikke brydes igjennem uden paa de Steder, hvor Udgangsfag iforveien ere forberedte, medens der med stor Lethed brydes igjennem med hollandffe Gange paa et vilkaarligt Sted. Selve Gjennembrydningen foretages med hollandff Befklædning hurtigere og lettere i enhver Retning; det er med den ganske anderledes bekvemt at vende og dreie sig i de forffjelligste Retninger. Med hollandff Befklædning omgaaer

man derfor bedre end med almindelig Befklædning de Vanffeligheder, man muligen træffer paa, f. Ex. ualmindelig store Steen.

Følgen af alt Foranstaaende er da, at almindelig Befklædning bruges udelukkende til de større Gange, der anvendes som Færdsels- og Forbindelsesveie, og som ved Fæstninger sædvanligt anlægges kort før eller i Begyndelsen af en Beleiring, medens man foretrækker, naar Jordarten egner sig dertil, de hollandske Gange til de mindre Gange, der føres hen til Punkter under Terrainet, hvor efter Beleiringens Gang Mineovne skulle anbringes.

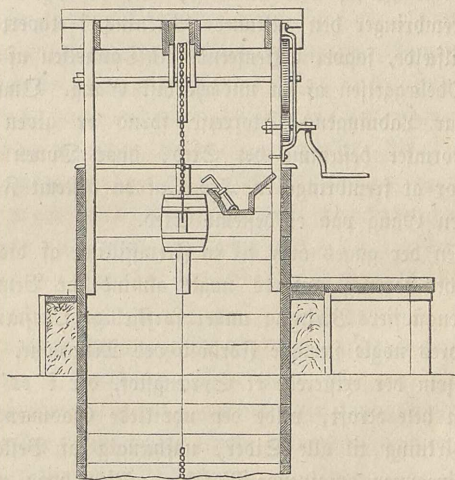
Som almindelig Bemærkning skal her anføres, at det i et Reglement ikke er muligt udtømmende at give Regler for alle modende Tilfælde, der kunne være mange og forffjelligartede. Til den tidligere givne Regel, at Mineuren bør søge at blive erfaren i Jordartens Bedømmelse, skal endnu føies den, at han bør søge at blive saa erfaren i Anvendelsen af de til hans Raadighed værende Hjelpekilder af enhver Art, at han i hvert enkelt forekommende Tilfælde uden Tøven kan gribe det Rette.

34. Minebrøndes Anvendelse som Vandbrønde.

Udførelsen af en Vandbrønd kan skee ganske paa samme Maade som en almindelig Minebrønd. Dybden maa gjøres saa stor, at Vandet samler sig i Brønden i tilstrækkelig Mængde; man maa derfor et Stykke ned i det vandførende Lag. Vanffeligheden ved Udførelsen vil navnlig bestaae i at holde Brønden nogenlunde fri for Vand under Arbeidet; dette skeer enten ved Spande eller bedre ved Pomper. Befklædning med hollandske Kammer frembyder ved disse Anlæg flere Fordele fremfor den almindelige Befklædning paa Grund af den ringere Fagdybde og den lettere Anbringelse af de enkelte Kammer.

Naar Brønden kun skal benyttes af Faa, kan man have Vandet ved en Spand eller en Pompe. Kan man ikke skaffe et Pompetræ tilveie, kan man danne sig et saadant af 4 sammensømmede Bræder. Skal Brønden være tilgængelig for mange Mennesker, er det hensigtsmæssigst at have ved Siden af den en stor Vandbeholder, der omtrent svarer til Forbruget for 12 Timer. Beholderen, der er et stort Kar, forsynet med de fornødne Udløbshaner, fyldes da flere Gange i Døgnet. Indretningen af Brøndens øvre Deel sees af Fig. 65. Vandet

Fig. 65.



hæves ved 2 Spande, der lidt over deres Tyngdepunkter hænge i en Kjæde uden Ende; denne gaaer om Valsen af en Vindeindretning. Ved at dreie paa dennes Sving gaaer af- og vendende en fuld Spand op, og en tom Spand ned. Naar

Spanden kommer i Høide med den Afløbsrende, der er bestemt til at lede Vandet hen i Beholderen, fattes den af en Hage, hvorved den kanter om, og Vandet løber ud i Renden.

VI. Beregning af Ladningens Størrelse.

35. Indledende Bemærkninger.

Ledet af Erfaringer, der ere vundne ved en stor Mængde Forsøg, har man opstillet Formler, der temmelig noiagtigt angive Størrelsen af den Ladning, der, anbragt i et bestemt Punkt, frembringer den attraaede Virkning i ethvert forekommende Tilfælde, saavel i Henseende til Dannelsen af en Tragt som til Udelæggelsen af en underjordist Gang. Omvendt kan man, naar Ladningens Størrelse forud er givet, af de samme Formler bestemme det Sted, hvor Dønen skal anbringes for at frembringe en Tragt af en bestemt Form eller indflaae en Gang paa et bestemt Sted.

Inden der gaaes over til en Fremstilling af disse Formler, skal her kortelig anføres nogle almindelige Bemærkninger om Sprængstoffers Virkning under forskjellige Omstændigheder, samt anføres nogle særegne Forhold ved Mineovne.

Derksom der eksisterede et Sprængstof, der i et Nu udviklede sin hele Kraft, vilde den udviklede Gasmængde udøve samme Virkning til alle Sider, uafhængig af Besskaffenheden af de Mineovnen omgivende Materier, altsaa hvad enten Omgivelserne ere eens eller forskjelligartede paa de forskjellige Sider. Naar den af Sprængstoffet udviklede Gasmængde derimod ikke udvikles i et eneste Dieblit, men der dertil behøves en kjendelig Tid, saa vil Virkningen vise sig størst til den Side, hvor Modstanden er mindst, og Virkningen altsaa ogsaa vise

fig mindst til den Side, hvor Modstanden er størst. I Virkeligheden vil ethvert Sprængstof behøve en Tid, om end meget kort, for at udvikle sin hele Kraft, men den fornødne Tid er ikke lige lang for de forskjellige Stoffer, ligesom den ogsaa er forskjellig efter Ladningens Størrelse.

Da, som i Love=No. 1 anført, almindeligt Krudt og de andre Sprængstoffer have en forskjellig Forbrændingshastighed og altsaa udfordre forskjellig lang Tid til den fulde Kraftudvikling, vil deres Virkning vise sig forskjellig. For at gjøre dette ret indlysende anføres, at 0,01 $\bar{A}$ Musketkrudt kan kaste en Geværkugle ud paa en Afstand af henved 8000' og lade Geværet uskadt, medens en lige saa kraftig Ladning Skydeboomuld eller Dynamit sandsynligviis kun vil udkaste Geværkuglen paa en meget kort Afstand og sprænge Geværet. Hvor Mineovnens Omgivelser derfor yde forskjellig Modstand, anvender man det langsommere forbrændende Krudt, hvor den største Virkning ønskes til den Side, hvor Modstanden er mindst, medens man fordeelagtigt kan anvende det hurtigere forbrændende Sprængstof, hvor den største Virkning ønskes til den Side, hvor Modstanden er størst.

De nævnte Sprængstoffer anvendes altsaa fordeelagtigt til Sprængning af Palissader, Stormpæle, Barriereporte o. desl., hvor Fordæmning ikke kan anvendes eller kun anvendes ufuldstændigt. Det almindelige Krudt anvendes derimod fordeelagtigt til Abning af Minetragte og Indslagning af Minegange; det egner sig altsaa bedst til Anvendelse ved saadanne Miner, hvis Ladningers Størrelse er Gjenstand for dette Affsnits Indhold.

Af nylig her anstillede Forsøg imellem almindeligt Sprængkrudt og Dynamit fremgaaer ogsaa Rigtigheden heraf. Dyna-

miten har nemlig afgjort viist sin Overlegenhed over Krudtet ved Sprængninger af Palisader med ufordæmmede Miner, og man har her funden Forholdet imellem Virkningerne at være i det Mindste 18:1. Dynamiten synes navnlig at virke voldsomt i umiddelbar Berøring med den Gjenstand, som skal bortsprænges, hvorimod dens Virkning taber sig betydeligt med Afstanden. Anvendt ved Jordminer, har man funden, at Dynamitens Virkning ved fordæmmede Miner er omtrent $1\frac{1}{2}$ Gange Krudtets, ved ufordæmmede Miner omtrent 2 Gange.

Skudbomulden viser lignende Forhold, men der har ikke i den senere Tid været gjort Forsøg dermed; dens Virkning er ved Palisadesprængninger o. desl. endeel mindre, ved Jordminer omtrent som Dynamitens.

Ledet dertil ved ovenstaaende Betragtninger om Betydningen af Forbrændingshastigheden har man søgt at spare Krudt ved at blande det med fremmede Stoffer, fornehmelig Savspaaner, hvorved Forbrændingshastigheden formindskes. De anstillede Forsøg have imidlertid ikke altid svaret til Forventningen, muligens fordi Savspaanerne have formindsket Forbrændingsvarmen og altsaa derved tildeels havet den ved den langsommere Forbrænding opnaaede Fordeel.

Af nylig her foretagne Forsøg synes det at fremgaae, at man erholder en renere Tragt ved at blande Krudtet med $\frac{2}{3}$ Maal Savspaaner.

Ved anstillede Forsøg er det godtgjort, at Virkningen af en Mine i Jord snarere forøges end formindskes ved et lidet Ufstrøm udenom Krudtkassen, hvorfor det ikke er magtpaaliggende at tilstoppe det tomme Rum udenom Kassen.

36. Mineurens gamle Lov.

Forsøg have godtgjort, at naar man ved Sprængning af forskjellige Dyne i samme Legeme, har faaet ligedannede

Tragte, da forholde Ladningerne sig ligesom Rumfangene af de fremstaaende Tragte; da de ligedannede Rumfang atter forholde sig som Kubus af de eensliggende Linier, har man altsaa: at ved ligedannede Tragte forholde Ladningerne sig som Kubus af de eensliggende Linier, eller:

$$L : l = M^3 : m^3 = T^3 : t^3 = S^3 : s^3 \dots (1)$$

naar L og l betyde Ladningerne af 2 Dvne udtrykte i Å, M og m de korteste Modstandslinier, T og t Tragtradierne, S og s Sprængningsradierne udtrykte i Fod.

Den ved Formel (1) udtrykte Lov kaldes Mineurens gamle Lov, og af den kan man altsaa finde Ladningen for enhver Dvn, der vilde give en Tragt af en bestemt Form, naar man kjendte Ladningen for en anden dermed ligedannet Dvn i samme Legeme, idet man nemlig har:

$$L = \frac{M^3}{m^3} l = \frac{T^3}{t^3} l = \frac{S^3}{s^3} l$$

37. Ladningsbestemmelser for almindelige Dvne.

Da almindelige Dvnes Tragte altid ere ligedannede, vil en almindelig Dvns Ladning L_a i samme Jordart altid staae i et bestemt Forhold til Tragtens Rumfang R. Betegnes dette Forhold i Almindelighed ved c_1 , have altsaa:

$$L_a = c_1 R$$

Ved Forsøg har man dernæst fundet, at Tragten for en almindelig Dvn med tilstrækkelig Noiagtighed kan antages for en affortet Kugle, hvis Høide er den korteste Modstandslinie M_a , og hvis Grundflader ere Cirkler med Radius lig M_a og $1/2 M_a$. Man har da:

$$R = 1/3 \cdot 2 M_a^2 \pi M_a^2 - 1/3 M_a^2 \pi 1/4 M_a^2 = 11/6 M_a^3$$

Indsættes Værdien for R i ovenstaaende Ligning have:

$$L_a = c_1 \cdot {}^{11/6} M_a^3 \dots\dots (2)$$

eller naar ${}^{11/6} c_1$ sættes = c :

$$L_a = c M_a^3 \dots\dots (3)$$

L_a angiver da Ladningen i $\mathcal{H}$, naar M_a er udtrykt i Fod; Constanten c_1 bestemmes ved Forsøg, og c ved Beregning.

I Tabel II, Løbe-No. 42, findes Værdierne for c i de hyppigst forekommende Tilfælde. Værdien for c i en Jordart, der har faaet Navn af almindelig Jord, er = 0,10, saa at man for Ladningen af en almindelig Døn i almindelig Jord har Formlen:

$$L_a = 0,10 M_a^3 \dots\dots (4)$$

der kaldes Mineurens Regel, ifølge hvilken den korteste Modstandslinie, udtrykt i Fod, kuberes og divideres med 10, hvorved Ladningen erholdes i $\mathcal{H}$.

Af Formel (3) erholdes:

$$M_a = \sqrt[3]{\frac{L_a}{c}} = c_2 \sqrt[3]{L_a} \dots\dots (5)$$

idet $c_2 = \sqrt[3]{\frac{1}{c}}$, hvilken Constant ligeledes er angiven i Tabel II. Formel (5) tjener til at finde den korteste Modstandslinie M_a , hvorunder Ladningen L_a skal anbringes for at give en almindelig Døn.

Exempel 1. I Jord blandet med Steen skal lægges en almindelig Døn med $M_a = 9'$; der haves da efter Tabel II og Formel (3):

$$L_a = 0,14 \cdot 9^3 = 102 \mathcal{H}$$

Exempel 2. I reent Leer skal lægges en almindelig Døn med 250 $\mathcal{H}$ Ladning; der haves da efter Tabel II og Formel (5):

$$M_a = 1,842 \sqrt[3]{250} = 11,6'$$

38. Ladningsbestemmelser for overladede Dvne.

Naar Tragtradius ikke overstiger $1\frac{1}{2}$ Gange den korteste Modstandslinie, benyttes følgende Formel:

$$L_0 = c T_0^3$$

hvor L_0 er Ladningen i $\mathcal{R}$, c har den tidligere Betydning, og T_0 er Tragtradien udtrykt i Fod.

Formlen stemmer altsaa med (3), kun at Tragtradien indgaaer istedetfor den korteste Modstandslinie.

Kaldes Forholdet imellem disse 2 Linier n , altsaa:

$$T_0 = n M_0$$

erholdes:

$$L_0 = c n^3 M_0^3 \dots\dots (6)$$

Naar Dvnen er mere overladet, altsaa $n > 1\frac{1}{2}$, giver denne Formel for store Værdier for Ladningerne; man benytter da følgende:

$$L_0 = c (1,05 - 0,05 n)^3 T_0^3$$

Indføres $T_0 = n M_0$, forandres Formlen til:

$$L_0 = c n^3 (1,05 - 0,05 n)^3 M_0^3 \dots\dots (7)$$

I Praxis benyttes ikke overladede Dvne med en større Tragtradius end 3 Gange den korteste Modstandslinie, altsaa den høieste Værdi for n bliver 3.

Exempel. I Jord blandet med Steen skal lægges en overladet Dvn med 10' korteste Modstandslinie og 20' Tragtradius; der haves da efter Tabel II og Formel (7):

$$L_0 = 0,11 \cdot 2^3 (1,05 - 0,05 \cdot 2)^3 10^3 = 960 \mathcal{R}$$

39. Ladningsbestemmelser for underladede Dvne.

Man benytter her Formlen:

$$L_u = L_a \left(\frac{4 + 3n}{7} \right)^3$$

hvor n er Forholdet imellem Tragtradien og den korteste Modstandslinie, og L_a er den Ladning, der anbragt paa samme Sted som den underladede Dvn vil give en almindelig Dvn. Kaldes den korteste Modstandslinie M_u , haves:

$$L_a = c M_u^3$$

som indsat i foranstaaende Formel giver:

$$L_u = c \left(\frac{4 + 3n}{7} \right)^3 M_u^3 \dots (8)$$

Naar der skal aabnes en Minetragt, benyttes ikke underladede Dvne med en mindre Tragtradius end Halvdelen af den korteste Modstandslinie, da Minetragten allerede i dette Tilfælde næsten fyldes af tilbagefaldende Jord.

Exempel. I fugtigt Sand skal lægges en underladet Dvn med 10' korteste Modstandslinie og 5' Tragtradius; der haves da efter Tabel II og Formel (8):

$$L_u = 0,12 \left(\frac{4 + 3 \cdot 1/2}{7} \right)^3 10^3 = 58 \text{ æ}$$

40. Ladningsbestemmelser for Dvne, der ingen Tragt give (Sandslagsminer).

Naar Tragtradius bliver $= 0$, altsaa naar $n = 0$ i Formel (8), haves:

$$L_i = c \left(\frac{4}{7} \right)^3 \cdot M_i^3 \text{ eller omtrent:}$$

$$L_i = 1/5 c M_i^3 \dots (9)$$

og da $c M_i^3 = L_a$ eller = den Ladning, der paa samme

Sted som den underladede Døn vilde give en almindelig Døn, saa er:

$$L_i = \frac{1}{5} L_a$$

$\frac{1}{5}$ af den Ladning, som er nødvendig for paa samme Sted at danne en almindelig Døn, er altsaa Grændsen for den Døn, som under en bestemt Modstandslinie ikke giver nogen Tragt; selvfølgelig give mindre Ladninger under samme Modstandslinie, eller samme Ladning under større Modstandslinie heller ingen Tragt. Denne Slags Miner kaldes ogsaa Indslagsminer, fordi de kun bruges til Indslagning af Minegange.

Er m den korteste Modstandslinie, hvorunder Ladningen L_i maatte anbringes for at danne en almindelig Døn, da have vi ifølge (3):

$$L_i = cm^3$$

men da tillige $L_i = c \left(\frac{4}{7}\right)^3 M_i^3$, saa er:

$$cm^3 = c \left(\frac{4}{7}\right)^3 M_i^3$$

hvoraf:

$$m = \frac{4}{7} M_i, \text{ og } M_i = \frac{7}{4} m \dots\dots (10)$$

eller for at Ladningen L_i , der under en korteste Modstandslinie af m giver en almindelig Døn, ikke skal aabne en Tragt, maa den anbringes under en korteste Modstandslinie af $\frac{7}{4}m$.

Exempel. 3 almindelig Jord vil en Ladning paa 200 $\mathcal{A}$ efter Tabel II og Formel (5) give en almindelig Døn under en korteste Modstandslinie. $= 2,1544 \sqrt[3]{200} = 12,6'$; Ladningen vil altsaa netop ikke aabne Tragt i en Dybde af $\frac{7}{4} \cdot 12,6' = 22,1'$.

41. Bestemmelse af Constanten c ved Proveovne.

De i Tabel II, Røbe-No. 42, givne Værdier for c i forskjellige Legemer ere ikke altid tilstrækkelig nøiagtige, selv om man undersøger Bagten af 1 Albod. Man sprænger

derfor, naar Omstændighederne tillade det, een eller flere Prøveovne, hvor Ladning og korteste Modstandslinie forud nøiagtigt kjendes; Tragtradien maales, hvorved n bestemmes; ved at indsatte Værdierne for L , M og n i en af Formlerne (3), (6), (7) eller (8) findes Værdien af c for det Pegeme, hvori Sprængningen har fundet Sted. Man bør ved Anlægget af Prøveovnene benytte samme Slags Mineveie, som senere skulle benyttes ved selve Dvnen, ligesom man bør foretrække en lidet overladet Dvn (6), for at faae en renere Tragt, hvis Radius nøiagtigere kan maales.

42. Oversigt over Mineformler samt Tabeller.

Nedenstaaende Tabel I giver en Oversigt over de forskjellige Formler til Bestemmelse af Ladningen for en Mine, der, anbragt paa et bestemt Sted, skal frembringe en Tragt af en bestemt Form.

Tabel I.

Værdien for $n = \frac{T}{M}$.	Ladningens Størrelse L .
$n < 1$	$L_u = c M_u^3 \left(\frac{4 + 3n}{7} \right)^3 \dots\dots (8)$
$n = 1$	$L_a = c M_a^3 \dots\dots\dots (3)$
$n = 1 - 1\frac{1}{2}$	$L_o = c M_o^3 n^3 \dots\dots\dots (6)$
$n = 1\frac{1}{2} - 3$	$L_o = c M_o^3 n^3 (1,05 - 0,05n)^3 \dots (7)$

For Overblikkets Skyld gjentages de Formler, der kunne finde Anvendelse:

For den største Ladning, der kan gives en Dvn under en given korteste Modstandslinie uden at danne Tragt:

$$L_i = \frac{1}{5} c M_i^3 \dots \dots (9)$$

For den dertil hørende korteste Modstandslinie:

$$M_i = \frac{7}{4} m \dots \dots (10)$$

For den korteste Modstandslinie for en almindelig Don udtrykt ved Ladningen:

$$M_a = c_2 \sqrt[3]{L_a} \dots \dots (5)$$

Label II
over Værdierne af c.

	Vægt af 1 Skbd. i Ø.	c	c ₁	c ₂
Almindelig Jord (svær med Sand og Gruus blandet Jord).	116	0,10	0,055	2,1544
Muldjord.	85	0,11	0,06	2,087
Grovt eller fugtigt Sand.	111—118	0,12	0,0655	2,0274
Jord blandet med Steen.	119	0,14	0,0764	1,926
Leer, reen eller blandet med Flint.	124—143	0,16	0,0873	1,842
Muurværk, nyt eller gam- melt men fugtigt.		0,12	0,0655	2,0274
dito middelmaadigt.		0,16	0,0873	1,842
dito meget godt.		0,25	0,1364	1,587
Klippe.	143	0,25	0,1364	1,587

Tabel III

over Rubus af Tallene fra 4 til 30.

Tallet.	Rubus.	Tallet.	Rubus.	Tallet.	Rubus.	Tallet.	Rubus.
4,00	64,00	9,00	729	14,00	2744	21,0	9261
4,25	76,77	9,25	791	14,25	2894	21,5	9938
4,50	91,13	9,50	857	14,50	3049	22,0	10648
4,75	107,17	9,75	927	14,75	3209	22,5	11391
5,00	125,00	10,00	1000	15,00	3375	23,0	12167
5,25	144,70	10,25	1077	15,25	3547	23,5	12978
5,50	166,38	10,50	1158	15,50	3724	24,0	13824
5,75	190,11	10,75	1242	15,75	3907	24,5	14706
6,00	216,00	11,00	1331	16,00	4096	25,0	15625
6,25	244,14	11,25	1424	16,25	4291	25,5	16581
6,50	274,63	11,50	1521	16,50	4492	26,0	17576
6,75	308	11,75	1622	16,75	4699	26,5	18610
7,00	343	12,00	1728	17,00	4913	27,0	19683
7,25	381	12,25	1838	17,50	5359	27,5	20797
7,50	422	12,50	1953	18,00	5832	28,0	21952
7,75	465	12,75	2073	18,50	6332	28,5	23149
8,00	512	13,00	2197	19,00	6859	29,0	24389
8,25	562	13,25	2326	19,50	7415	29,5	25672
8,50	614	13,50	2460	20,00	8000	30,0	27000
8,75	670	13,75	2600	20,50	8615		

Tabel IV

over Kubikroden af Tøllene fra 100—30000.

Tallet.	Rbrod.	Tallet.	Rbrod.	Tallet.	Rbrod.	Tallet.	Rbrod.
100	4,64	900	9,65	3600	15,3	13000	23,5
125	5,00	950	9,83	3800	15,6	14000	24,1
150	5,31	1000	10,00	4000	15,9	15000	24,7
175	5,59	1100	10,32	4200	16,1	16000	25,2
200	5,85	1200	10,62	4400	16,4	17000	25,7
225	6,08	1300	10,91	4600	16,6	18000	26,2
250	6,30	1400	11,2	4800	16,9	19000	26,7
275	6,50	1500	11,5	5000	17,1	20000	27,1
300	6,69	1600	11,7	5500	17,7	22000	28,0
350	7,05	1700	11,9	6000	18,2	24000	28,8
400	7,37	1800	12,2	6500	18,7	26000	29,6
450	7,66	1900	12,4	7000	19,1	28000	30,4
500	7,94	2000	12,6	7500	19,6	30000	31,1
550	8,19	2200	13,0	8000	20,0		
600	8,43	2400	13,4	8500	20,4		
650	8,66	2600	13,8	9000	20,8		
700	8,88	2800	14,1	9500	21,2		
750	9,09	3000	14,4	10000	21,5		
800	9,28	3200	14,7	11000	22,2		
850	9,47	3400	15,0	12000	22,9		

Tabel V viser, hvorledes den samme Ladning $L = cm_a^3$ maa anbringes i forskjellig Dybde eller med forskjellig korteste Modstandslinie for at frembringe Tragte, hvor n stiger fra 0 til 3, samt de dertil hørende Tragtradier.

Tabel V.

Samme Ladning $L = cm_a^3$

n.	Korteste Modstandslinie M.	Tragtradius T.
0	1,75 m_a	0
$\frac{1}{2}$	1,27 m_a	0,64 m_a
$\frac{3}{4}$	1,12 m_a	0,84 m_a
1	1,00 m_a	1,00 m_a
$1\frac{1}{2}$	0,69 m_a	1,03 m_a
2	0,52 m_a	1,05 m_a
3	0,35 m_a	1,07 m_a

Til denne Tabel knyttes følgende Bemærkninger:

a. Tragtradien ved overladede Døne vøyer ikke meget, naar man beholder samme Ladning, men lægger denne nærmere Overfladen.

b. Derfor udkaſte almindelige Døne det største Rumfang, men de overladede kaſte det mindre Rumfang høiere op og mere til Siderne, hvorved Tragtene blive renere.

c. Ved underladede Døne aftager Tragtradien i et stærkere Forhold, end den korteste Modstandslinie tiltager, og dertil kommer endnu, at den største Deel af Mineudkaſtet falder tilbage i Tragten. Allerede ved $n = \frac{1}{2}$ vil den ved Sprængningen

dannede Tragt næsten fyldest; naar det ved Minesprængning kommer an paa ikke at danne en Tragt, hvori Tjenden kan finde Dækning, kan man altsaa benytte underladede Døne med n lig eller mindre end $\frac{1}{2}$.

Tabel VI viser, hvorledes Ladningen, naar den anbringes med samme korteste Modstandslinie, maa formindskes eller forøges, for at de forskjellige Bærdier af n kunne opnaaes, samt hvorledes Tragtradius forandres i Forhold til Ladningen.

Tabel VI.

Samme korteste Modstandslinie $M_a = c_2 \sqrt[3]{L_a}$

n.	Ladning L.	Tragtradius T.
0	$0,2 L_a$	0
$\frac{1}{2}$	$0,5 L_a$	$0,5 M_a$
$\frac{3}{4}$	$0,7 L_a$	$0,75 M_a$
1	L_a	M_a
$1\frac{1}{2}$	$3,1 L_a$	$1,5 M_a$
2	$7 L_a$	$2 M_a$
3	$22,4 L_a$	$3 M_a$

Af Tabellen sees iblandt andet følgende:

a. For at erholde en Tragtradius, som er 3 Gange den korteste Modstandslinie, maa Ladningen gøres 22,4 Gange saa stor som den almindelige Døns, eller 112 Gange saa stor som den Ladning, der netop ingen Tragt giver.

b. For at faae en Tragt, der næsten fyldest efter Sprængningen, eller hvor $n = \frac{1}{2}$, maa den almindelige Døns Ladning formindskes til det Halve.

c. For at der netop ingen Tragt skal dannes, maa den almindelige Dons Ladning formindskes til $\frac{1}{5}$.

Tabel VII viser, hvorledes samme Tragtradius bevares, naar Ladningen formindskes samtidigt med, at n voxer, eller den korteste Modstandslinie aftager.

Tabel VII.

$$\text{Samme Tragtradius } T = c_2 \sqrt[3]{L_a}$$

n.	Ladning L.	Korteste Modstandslinie M.
$\frac{1}{2}$	4 L_a	2 T
$\frac{3}{4}$	1,7 L_a	1,33 T
1	L_a	T
$1\frac{1}{2}$	0,9 L_a	0,67 T
2	0,8 L_a	0,50 T
3	0,7 L_a	0,33 T

Af Tabellen sees, at samme Tragtradius udfordrer den firdobbelte Ladning, naar den korteste Modstandslinie fordobles ($n = \frac{1}{2}$), og at Ladningen kun kan formindskes til $\frac{1}{10}$, naar den korteste Modstandslinie formindskes til 0,33 ($n = 3$).

43. Dynamit og Skydebomuld som Ladning.

Benyttes Dynamit eller Skydebomuld istedetfor Sprængtrudt, ere Formlerne (3), (4), (6), (7), (8) og (9) ogsaa gjældende, naar de fundne Værdier for Ladningerne multipliceres henholdsvis med 0,67—0,5 eller 0,5, idet 1 K Sprængtrudt

i almindelige Mineladninger, hvorom her er Tale, virker ligesom 0,67—0,5 $\mathcal{A}$ Dynamit eller 0,5 $\mathcal{A}$ Skydebomuld.

Ved samme Størrelse af Tragt og samme underjordiske Virkning give Knaldsatserne et mindre Mineudkast; vil man opnaae lige rene Tragte, maae Ladningerne forøges til $\frac{6}{10}$ af Sprængkrudtladningen baade ved Dynamit og Skydebomuld.

44. Ladningsbestemmelser for ufordæmmede eller ufuldstændigt fordæmmede Done.

Ved de tidligere angivne Formler er det forudsat, at Donene vare fordæmmede. Ere de enten ufordæmmede eller ufuldstændigt fordæmmede, forøges Ladningen som nedenfor anført, naar den fulde Fordæmningslængde (Løbe-No. 62) sættes = 1.

Fordæmningslængde.	Ladnings Størrelse.
1	1
$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{4}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{2}$
0	2

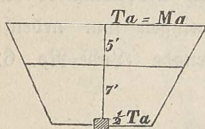
Det bemærkes, at en Don paa Bunden af en Brønd vel ikke kan gives en Fordæmning længere end den korteste Modstandslinie, men at Fordæmningen paa den anden Side kan gøres fastere, og at den virker bedre end ved en Minegang.

Exempel. En almindelig Don i almindelig Jord under 17,5' korteste Modstandslinie udfordrer efter det Foregaaende 536 $\mathcal{A}$ Ladning; hvis man altsaa af en eller anden Grund kun kan fordæmme $\frac{1}{3}$ af den fornødne Længde Minegang, bør Ladningen forøges til $\frac{3}{2} \cdot 536 = 804 \mathcal{A}$.

45. Dønen anbragt i et ueensartet Legeme.

Er Dønen anbragt i et ueensartet Legeme, kan man ikke benytte samme Værdi for c for hele Tragten; man maa i Overeensstemmelse med det, der er udviklet i Løbe-No. 37, beregne Rumfanget af hvert af de forskjellige Legemer, der findes i Tragten, og multiplicere hvert af disse Rumfang med den tilsvarende Constant c_1 ; Summen af disse Produkter angiver da Ladningens Størrelse.

Fig. 66.



Exempel. Soges Ladningen for en almindelig Døn med 12' korreste Modstandslinie, Fig. 66, i et Jordsmon, hvoraf det øverste 5' tykke Lag er almindelig Jord, det nederste 7' tykke Lag Leer blandet med Flint, haves efter Tabel II og Formel (2):

$$L = 0,055 \cdot 1824 + 0,0873 \cdot 1344 = 218\frac{1}{2}$$

46. Indgribende Tragte.

Spørges samtidigt 2 Døne, der ligge hinanden saa nær, at Tragtene gribe ind i hinanden, da kunne de enkelte Dønes Ladninger formindskes noget, da det Rumfang, der er fælleds for 2 Nabotragte, er medtaget ved Bestemmelsen af hver Døns Ladning, altsaa beregnet 2 Gange.

Naar Dønene ere almindelige og have lige store Modstandslinier, kan hver Døns Ladning formindskes saaledes:

Indgribning.	Hver Dvns Ladning formindskes med:	Hver Dvns Rumfang formindskes med:
$\frac{1}{4}$ af Tragtradius	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{125}$
$\frac{1}{3} =$ do.	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{63}$
$\frac{1}{2} =$ do.	$\frac{1}{49}$	$\frac{1}{21}$
$\frac{2}{3} =$ do.	$\frac{1}{21}$	$\frac{1}{11}$
$\frac{3}{4} =$ do.	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$
1 = do.	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$

Gribe hver af 2 Tragte paa samme Maade ind i en 3die Tragt, kan den sidste Ladning formindskes med det dobbelte af det i Tabellen Anførte.

47. Dvnen virkende paa lodrette eller næsten lodrette Begrændsninger.

En Dvn under en vandret Overflade skal, som tidligere anført, deels bryde den omliggende Masses Sammenhængskraft og deels, naar der fremkommer Tragt, løfte den overliggende Masse iveiret. Er Overfladen lodret, skal Dvnen vel ogsaa bryde Massens Sammenhængskraft, men til at udkaſte den samme Bægt vandret udfordres en mindre Kraft end til at hæve den lodret. Den samme Ladning vil altsaa under iøvrigt samme Omstændigheder virke stærkere imod den lodrette end imod den vandrette Overflade; de tidligere for den vandrette Overflade givne Formler ere derfor ikke uforandret gjældende for dette Tilfælde. De ſaa herover anſtillede Forsøg have bekræftet Foranſtaaende, idet Dvne imod lodrette Overflader, hvis Ladninger efter de tidligere givne Regler vare

beregne paa at give almindelige Dvne, have frembragt Tragte, hvor n omtrent har været $= 1,5$.

Beregnes de Ladninger, som vilde være nødvendige for under en vandret Overflade at frembringe samme Virkninger, som de have frembragt imod lodrette Overflader, saa vil man finde, at disse Ladninger maae gjøres 3 Gange saa store. Naar L_1 og L_v ere Ladningerne for 2 Dvne henholdsvis bag lodrette og under vandrette Overflader, vil man derfor have:

$$L_1 = \frac{1}{3}L_v$$

naar samme Virkning skal opnaaes. Hvis Dvnen er anbragt saaledes, at den kan virke saavel imod en vandret som imod en lodret Begrændsning, vil den virke stærkere imod denne end imod hiin. Er derfor Ladningen beregnet efter de tidligere givne Regler til at give en almindelig Dvn, og denne anbringes saaledes, at $M_1 = M_v$ (M_1 og M_v betegne de korteste Modstandslinier imod den lodrette og vandrette Begrændsning), vil den imod den lodrette Begrændsning vise sig overladet, imod den vandrette Begrændsning derimod underladet. Virkningen vil endnu være størst imod den lodrette Side, naar $M_v = \frac{3}{4}M_1$; det er først naar $M_v = \frac{1}{2}M_1$, at Virkningen imod de 2 Flader bliver den samme.

De her omhandlede Miner finde Anvendelse ved Brechelægning og Gloisning; de i Praxis anvendte Regler for Ladningernes Størrelse i disse Tilfælde findes anførte i XV Afsnit.

48. Ladningsbestemmelser for Dvne, der skulle ødelægge Mineveie.

I Praxis er det vanskeligt at drage en aldeles skarp Grændse for Kystelses- og Brydningsrummene, da det ofte er

en Stjønssag, hvorvidt man anseer en Gang for rystet eller brudt. Hertil kommer endnu, at de træbeklædte Gange yde mindre Modstand end de muurbeklædte, og at disses Modstandsevne atter er forskjellig efter Gangens Størrelse og efter Bessaffenheden af de anvendte Materialier og Konstruktioner. De i det Følgende anførte Formler maae derfor kun betragtes som tilnærmelsesviis rigtige.

For Døne, der ingen Tragt give, vil Virkningen i et eensartet Legeme udbrede sig efter Kugleslader; Grændserne for Rystelses- og Brydningsrummene ere altsaa Kugleslader med Centrum i Dønen. Ved Forsøg har man for træbeklædte Gange fundet Rystelsesradien:

$$R = \frac{7}{4} M_a \dots\dots\dots (11)$$

og Brydningsradien:

$$B = \sqrt{2} M_a = \frac{7}{5} M_a \dots\dots\dots (12)$$

hvor M_a er den korteste Modstandslinie for den til Ladningen svarende almindelige Døn. Rystelsesradien er altsaa netop lig den mindste korteste Modstandslinie, man kan give en Ladning, naar der ingen Tragt skal dannes.

For Døne, der danne Tragt, begrændses Rystelses- og Brydningsrummene ikke af Kugleslader, da Virkningen er mindst i lodret nedadgaaende Retning. Man kunde være tilbøielig til at antage, at jo mere overladet Dønen blev derved, at samme Ladning lagdes nærmere Overfladen, jo mindre maatte Rystelses- og Brydningsrummene blive i nedadgaaende Retning; men denne Antagelse er dog endnu ikke bekræftet ved Forsøg; man antager derfor, at i hvilken Dybde Ladningen end er anbragt, giver den samme Rystelses- og Brydningsrum nedenfor den vandrette Plan igjennem Dønen.

For træbeklædte Mineveie har man ved Forsøg

fundet, at naar den til Ladningen som almindelig Don svarende korteste Modstandslinie kaldes M_a , da er:

Kystelsesradius i vandret Retning

$$R_v = \frac{7}{4} M_a \dots \dots (13)$$

Kystelsesradius i lodret nedadgaaende Retning

$$R_l = \frac{7}{5} M_a \dots \dots (14)$$

Brydningsradius i vandret Retning

$$B_v = \frac{7}{5} M_a \dots \dots (15)$$

Brydningsradius i lodret nedadgaaende Retning

$$B_l = M_a \dots \dots (16)$$

For de mellemfaldende Retninger bestemmes Radiernes Længde ved Ellipser, hvis store Aker ere R_v og B_v , og hvis mindste Aker ere R_l og B_l . Kystelses- og Brydningsrummene ville derfor være begrænsede af de Flader, der fremstaae, naar disse Ellipser dreie sig om den lodrette Ake.

For den nedadgaaende Kystelsesradius har man da altid $R = \sqrt{x^2 + y^2}$. Naar i Formlen for den Kystelsesrummet dannende Ellipse:

$$\frac{x^2}{R_v^2} + \frac{y^2}{R_l^2} = 1$$

indsættes de i (13) og (14) angivne Værdier, erholdes:

$$\frac{x^2}{\frac{49}{16} M_a^2} + \frac{y^2}{\frac{49}{25} M_a^2} = 1$$

$$\text{eller } \frac{1}{3} x^2 + \frac{1}{2} y^2 = M_a^2 \dots \dots (17)$$

Ved af denne Formel at beregne M_a erholdes altsaa Ladningen for den Don, der skal kunne beskadige en Minegang i den ved x og y betegnede Retning og Afstand.

For den nedadgaaende Brydningsradius har man $B = \sqrt{x^2 + y^2}$. Indsættes de i (15) og (16) angivne Værdier

i Formlen for Brydningsrummets Elipse, erholdes paa samme Maade Formlen:

$$\frac{1}{2} x^2 + y^2 = M_a^2 \dots \dots (18)$$

ved hvis Hjælp man kan beregne Ladningen for den Don, der skal kunne indslaae en Minegang i den ved x og y bestemte Retning og Afstand.

For Birkningen over den vandrette Plan igjennem Donen kan Kystelses- og Brydningsrummet antages begrændset ved Kugleflader med Centrum i Donen og med R_v og B_v som Radier.

Murede Mineveies Kystelse og Brydning er vanskeligere at bestemme end de træbeklædtes. Forsaavidt man af de faa derover anstillede Forsøg kan uddrage nogen Regel, synes Kystelses- og Brydningsradierne for træbeklædte Mineveie at maatte formindskes saaledes:

for store Gange:	Kystelsesradius	0,6	}	(19)
	Brydningsradius	0,5		
for smaa Gange:	Kystelsesradius	0,4		
	Brydningsradius	0,3		

naar Mineveien er af almindelig Konstruktion.

Længden af Mineveien, der rystes eller brydes af en Don, hvis Beliggenhed er given, bestemmes ved Mineveiens Overføring med Kystelses- og Brydningsrummets Begrænsningsflader. Længden kan bestemmes ved Konstruktion eller beregnes saaledes:

Følge (17) have, Fig. 67:

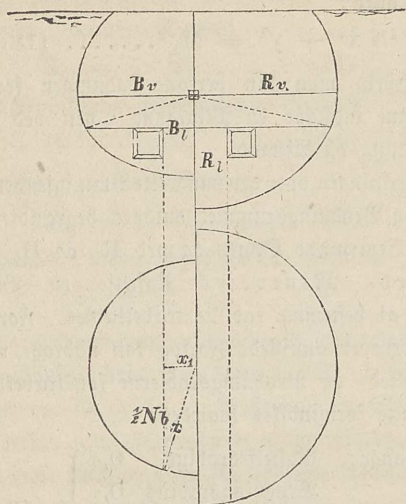
$$\frac{1}{3} x^2 + \frac{1}{2} y^2 = M_a^2$$

$$\text{hvoraf } x^2 = 3 M_a^2 - \frac{3}{2} y^2$$

$$(\frac{1}{2} N_r)^2 = 3 M_a^2 - \frac{3}{2} y^2 - x_1^2$$

$$\text{altsaa } N_r = 2 \sqrt{3 M_a^2 - \frac{3}{2} y^2 - x_1^2} \dots \dots (20)$$

Fig. 67.



Paa samme Maade erholdes:

$$N_b = 2\sqrt{2 M_a^2 - 2 y^2 - x_1^2} \dots \dots (21)$$

hvor N_r og N_b ere de Længder, hvori Gangen rystes eller brydes, hvor M_a er den til Ladningen svarende almindelige Dons korteste Modstandslinie, og hvor y og x_1 ere den lodrette og vandrette Afstand fra Gangen til Donen.

Af Formlerne (20) og (21) erholdes:

$$M_a = \sqrt{1/12 N_r^2 + 1/2 y^2 + 1/3 x_1^2} \dots \dots (22)$$

$$M_a = \sqrt{1/8 N_b^2 + y^2 + 1/2 x_1^2} \dots \dots (23)$$

hvoraf Ladningen bestemmes ($L = c M_a^3$), naar Donen skal ryste eller indflaae Minegangen paa en bestemt Længde N .

Skal en Don anlægges saaledes, at den indflaaer en

fjendtlig Gang, men ikke bestadiger Forsvarerens egne Gang, da maa Donen gives en saadan Plads, at den fjendtlige Gang kommer indenfor Brydningsrummet, og at Forsvarerens egne Gang kommer udenfor Kystfelsesrummet.

Exempel 1. Soges Brydningsradius i vandret Retning for en Ladning paa 300 $\mathcal{H}$ i almindelig Jord imod en stor muret Gang, beregnes først den til Ladningen svarende korteste Modstandslinie, naar Donen er almindelig; ifølge (5) have s $M_a = 2,1544 \sqrt[3]{300} = 14,4'$; imod træbeklædte Gange er efter (15) $B_v = \frac{7}{5} \cdot 14,4 = 20,2'$ og for en stor muurbeklædt Gang altsaa efter (19) $0,5 \cdot 20,2 = 10,1'$.

Exempel 2. Der søges Ladningen til den Don, der paa eet Punkt skal indslaae en stor muret Minegang i almindelig Jord, naar Donen ligger 6' til Siden og 4' over Gangens indre Hvelvingsflade. Ifølge (19) svare disse Maal ved en stor muret Minegang til 12' og 8' ved en træbeklædt Gang; indsættes disse Værdier i (23), faaes, idet $N_b = 0$, $M_a = 11,7'$; efter Formlen (4) erholdes $L = 0,10 \cdot 11,7^3 = 160 \mathcal{H}$.

Exempel 3. I grovt Sand ligge 2 træbeklædte Gange, den ene vor egen, den anden Fjendens, i en indbyrdes Afstand af 32' og i samme Dybde, nemlig 15' under Jorden; den fjendtlige Gang skal indslaaes ved en Don, beliggende imellem Gangene, i samme Dybde som disse, uden at vor egen Gang rykkes, og uden at der dannes en Tragt, som kan give Fjenden Dækning.

Til 15' korteste Modstandslinie i grovt Sand svarer en Ladning for en almindelig Don ifølge (3):

$$L_a = 0,12 \cdot 15^3 = 405 \mathcal{H}$$

For at Tragten ikke skal kunne give Fjenden Dækning, maa denne Ladning ifølge Tabel VI formindskes til $\frac{1}{2} \cdot 405 = 203 \mathcal{H}$, der altsaa er den største Ladning, der i det givne

Tilfælde kan benyttes. Naar 203 $\mathcal{A}$ i grovt Sand skal give en almindelig Don, faaer den efter (5) en korteste Modstandslinie:

$$M_a = 2,0274 \sqrt[3]{203} = 12'$$

men efter (13) skal den 203 $\mathcal{A}$ Don ligge i Afstanden $R_v = \frac{7}{4} \cdot 12 = 21'$ fra vor egen Gang for ikke at ryste den; efter (15) bliver Brydningsradius $B_v = \frac{7}{5} \cdot 12 = 17'$, altsaa stor nok til at indslaae den 11' fjernede fjendtlige Gang.

Den fjendtlige Gang vil ifølge (20) rystes paa en Længde:

$$N_r = 2\sqrt{3 \cdot 12^2 - 11^2} = 36'$$

og ifølge (21) indslaaes paa en Længde:

$$N_b = 2\sqrt{2 \cdot 12^2 - 11^2} = 26'$$

Exempel 4. Der søges den Ladning, der i Jord blandet med Steen kan indslaae 10' af en træbelsædt Gang, der ligger i en vandret Afstand af 8' og en lodret Afstand af 5' fra Donens Midtpunkt.

Efter Formel (23) have:

$$M_a = \sqrt{\frac{1}{8} \cdot 10^2 + 5^2 + \frac{1}{2} \cdot 8^2} = 8,3'$$

og ifølge (3) erholdes Ladningen:

$$L = 0,14 \cdot 8,3^3 = 80 \mathcal{A}.$$

VII. Ladningens Anbringelse.

49. Krudtkassens Størrelse, Tabeller.

Da 1 Kubikfod løst Krudt veier 53 $\mathcal{A}$, vil Kanten af en kubisk Krudtkasse være at beregne efter Formlen:

$$K = \sqrt[3]{\frac{L}{53}} = \frac{1}{3,75} \sqrt[3]{L}$$

Efter denne Formel er efterstaaende Tabel beregnet.

L i ƒ.	K	L i ƒ.	K	L i ƒ.	K
5	5" 6"	175	1' 5" 10"	425	2' " "
10	6" 11"	180	1' 6" "	450	2' " 6"
15	7" 11"	185	1' 6" 2"	475	2' " 11"
20	8" 8"	190	1' 6" 4"	500	2' 1" 4"
25	9" 4"	195	1' 6" 6"	550	2' 2" "
30	9" 11"	200	1' 6" 8"	600	2' 2" 8"
35	10" 5"	205	1' 6" 10"	650	2' 3" 4"
40	10" 11"	210	1' 7" "	700	2' 4" "
45	11" 4"	215	1' 7" 2"	750	2' 4" 8"
50	11" 9"	220	1' 7" 4"	800	2' 5" 4"
55	1' " 2"	225	1' 7" 5"	850	2' 6" "
60	1' " 6"	230	1' 7" 7"	900	2' 6" 8"
65	1' " 10"	235	1' 7" 9"	950	2' 7" 4"
70	1' 1" 2"	240	1' 7" 11"	1000	2' 7" 11"
75	1' 1" 6"	245	1' 8" 1"	1100	2' 8" 9"
80	1' 1" 10"	250	1' 8" 2"	1200	2' 9" 7"
85	1' 2" 1"	255	1' 8" 4"	1300	2' 10" 5"
90	1' 2" 4"	260	1' 8" 6"	1400	2' 11" 3"
95	1' 2" 7"	265	1' 8" 8"	1500	3' " 1"
100	1' 2" 10"	270	1' 8" 9"	1600	3' " 11"
105	1' 3" 1"	275	1' 8" 10"	1700	3' 1" 9"
110	1' 3" 4"	280	1' 9" "	1800	3' 2" 7"
115	1' 3" 7"	285	1' 9" 2"	1900	3' 3" 5"
120	1' 3" 10"	290	1' 9" 3"	2000	3' 4" 3"
125	1' 4" "	295	1' 9" 4"	2200	3' 5" 4"
130	1' 4" 3"	300	1' 9" 5"	2400	3' 6" 5"
135	1' 4" 6"	305	1' 9" 7"	2600	3' 7" 6"
140	1' 4" 8"	310	1' 9" 9"	2800	3' 8" 7"
145	1' 4" 10"	315	1' 9" 10"	3000	3' 9" 8"
150	1' 5" "	320	1' 9" 11"	3200	3' 10" 9"
155	1' 5" 2"	325	1' 10" "	3400	3' 11" 9"
160	1' 5" 4"	350	1' 10" 6"	3600	4' " 9"
165	1' 5" 6"	375	1' 11" "	3800	4' 1" 9"
170	1' 5" 8"	400	1' 11" 6"	4000	4' 2" 9"

Anbringes Ladningen i cylindriske Blikdaaser med 7,5" eller 8,75" indvendigt Tværsnit, behøves de Høider, som angives i efterstaaende Tabel.

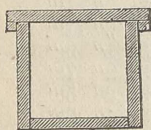
7,5" Diameter.								8,75" Diam.	
5 $\bar{H}$	3,7"	12 $\bar{H}$	8,9"	19 $\bar{H}$	14,0"	26 $\bar{H}$	19,2"	5 $\bar{H}$	2,7"
6 -	4,4"	13 -	9,6"	20 -	14,8"	27 -	19,9"	10 -	5,4"
7 -	5,2"	14 -	10,3"	21 -	15,5"	28 -	20,7"	15 -	8,1"
8 -	5,9"	15 -	11,1"	22 -	16,2"	29 -	21,4"	20 -	10,8"
9 -	6,6"	16 -	11,8"	23 -	17,0"	30 -	22,1"	25 -	13,5"
10 -	7,4"	17 -	12,5"	24 -	17,7"			30 -	16,3"
11 -	8,1"	18 -	13,3"	25 -	18,4"				

Anvendes Dynamit, kunne samme Kasser, som ovenfor bestemt for Krudt, anvendes, da 1 Kubikfod Dynamit veier 49,5 $\bar{H}$.

Anvendes Skydebomuld, maa Kassens Side gjøres indtil $\frac{1}{3}$ større end foran for Krudt anført.

50. Krudtkassen.

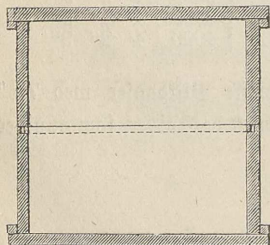
Fig. 68.



Skal Krudtkassen, Fig. 68, være mindre end $1\frac{1}{2}$ —2' i Længden, samles den udenfor Gangen; Laaget gaaer ned over Kassens Sider; i den ene Sides Midte er en Åbning for Ledeilden; denne Åbnings Form og Størrelse afhænger af Ledeildens Beseffenhed.

Skal Krudtkassen, Fig. 69, være større end $1\frac{1}{2}$ —2', maa den, for at kunne føres igjennem de mindre Gange, gjøres i flere Stykker, nemlig Bunden og Laaget for sig, Siderne

Fig. 69.



som Rammer, der indbyrdes samles ved Fjeder og Not. En deel af det midterste Brædt i Laaget dannes som en Skyder, der kan trækkes ud, efterat Laaget er lagt paa.

Er Minekammeret ikke meget tørt, eller skal Ladningen

maaskee henstaae i lang Tid, kalfatres Krudtkassen. Undertiden kan det være nødvendigt at gjøre Krudtkassen dobbelt; det 1" brede Mellemrum tilstoppes med Blaaleer. Er Ladningen meget stor, eller mangler der Tid, bruges ingen Kasse, men Krudtet stables i Sække; Ledeilden føres da midt ind imellem Sækkene.

Til mindre Ladninger bruges foruden Blikdaaser ogsaa Flaster og glasfærede Leerkruffer.

51. Krudtkassens Anbringelse.

I Gange udhugges Minekammeret i Enden af Gangen eller bedre i Siden, hvorved Jordæmningen bliver stærkere; i Brønde udhugges det i en af Siderne. Krudtkassens Centrum lægges bedst i Høide med Gangens eller Brøndens Bund; kun hvor Grunden er fugtig eller vaad, kan det tillades at hæve Minekammerets Bund over Gangens. Naar Krudtkassen anbringes heel i Minekammeret, udhugges en lille Kampe til dets Bund, for at kunne indføre Kassen; fyldes Krudtkassen først efter dens Anbringelse i Kammeret, udhugges dette saa rigeligt, at der bliver Plads til at indføre Ladningen; iøvrigt udhugges Kammeret ikke større end nødvendigt. Minekammeret beklædes kun, naar Jordarten er saa løs, at Beklædning ikke kan undværes; Beklædningen udføres selvfølgelig hurtigst og lettest med hollandske Kammer og iøvrigt efter det i Afsnittene IV og V Anførte.

Efterat Minekammeret er udhugget, nedsættes Krudtkassen i samme med den Side, hvori Hullet til Ledeilden findes, ind imod Mineveien; større tomme Rum udenom Kassen tilstoppes med Græstørv.

52. Krudtkassens Fyldning.

Er Ladningen ikke større end 60—80 $\mathcal{A}$, saa at den fyldte Kasse bekvemt kan føres igjennem Gangen, foretages Fyldningen helst udenfor Mineveien; Kassen fyldes halvt, til Aabningen for Ledeilden; Ledeilden føres ind til Midten af Kassen, see Affnit VIII, og et Stykke bliver hængende udenfor; efterat Aabningen er lukket, fyldes Krudtkassen heelt, Laaget paalægges og befæstes maaskee ved et Par Skruer eller Kobbersøm. Ved større Ladninger, naar Kassen er indført som paa sin Plads, indbæres Krudtet i Ladersække eller i Mangel deraf i stærke og tætte Sandsække; hver Mand bærer 25 $\mathcal{A}$; den udfordrede Krudtmængde bør isorveien være afveiet eller udmaalt med Kobberkrudtmaalene, saaledes at al Maaling af Krudt i Minegangen søges undgaaet; bruges til Indbæring af Ladningen mere end 2—3 Mand, maae disse ikke gaae hinanden forbi, efterhaanden som de aflevere Krudtet, men de skulle lange det forsigtigt fra Mand til Mand paa Strækningen nærmest Oven. Mineurerne fylde Krudtet i Kassen igjennem en Kobbertragt, naar der paa Laaget findes en Skyder.

Den største Forsigtighed iagttages; fra Krudtmagasinet tilføres den afveiede Ladning i Tønder eller Sække tildækkede med Haardugsdækkener; i Minegangene oplyses kun med Sikkerhedslamper, og Mineurerne bære Giltflo; navnlig maa Forsigtighed iagttages, medens støvet Krudt styrtes i Krudtkassen.

Det er mindre farligt, naar Krudtet er anbragt i stærke Papirkarduser, der rumme 2 $\mathcal{A}$ Krudt hver. Krudtkassens Side maa da gøres indtil $\frac{1}{3}$ større, end i Løbe-No. 49 anført.

VIII. Ledeilben.

53. Minepolsen.

Minepolsen er et med Musketkrudt fyldt Haardugshylster, $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ " i Gjennemsnit; Haardugen maa være tæt, og dens Sammensyning, som vender udad, udført med Omhu; Krudtet fordeles jævnt, og der paaregnes 2— $2\frac{1}{2}$ Å til 12'.

Minepolsen anbringes i en Lederende; denne samles af 3 smalle Bræder, der slutte tæt til hinanden, og tildækkes med et Laag, hvis øvre Flade er tilhugget tagformigt; den indvendige Lysning er 1". 2 Stykker Lederende forenes, som eksempelvis angivet i Fig. 70, 71 og 72, saaledes at Stødene falde paa forskellige Steder. Lederendens Bund og Sider samles med $1\frac{1}{2}$ —2" Jernsøm, medens Laaget efter Mine-

Fig. 70.



Fig. 71.

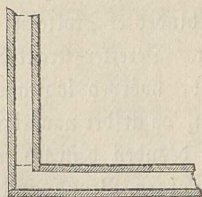
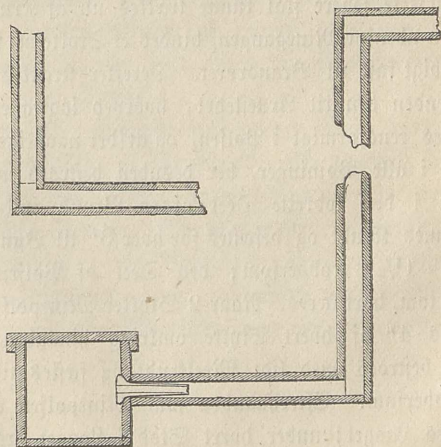


Fig. 72.



pølsens Nedlægning i Renden paasømmes med $1\frac{1}{2}$ —2" Kobbersøm. Alle Lederenderne skulde i god Tid være nøiagtigt forberedede og rede til at samles, saaledes at der ikke tabes Tid ved at skulde tilpasse dem efter Ladningen.

I Minegange føres Lederenden fra Krudtkassen tværs over Gangen og derefter langs Gangens Side paa Fodstykkerne til Arnestedet. I Brønde føres Lederenden tværs over Bunden, op langs den Side af Brønden, der ligger ligeoverfor Krudtkammeret; er Arnestedet fjernt fra Brønden, føres Lederenden til dette paa Bunden af en $2\frac{1}{2}$ —3' dyb Rende.

Enden af Lederenden kan føres ind i Krudtkassen, eller den kan støde lige op til denne, i hvilket sidste Tilfælde der igjennem Krudtkassens Side anbringes et lille tomt Brandrør, som viist i Fig. 72.

I Lederenden strækkes Minepølsen saaledes: mindst 4" lægges ind i Krudtkassen, midt ind i Krudtet; udenfor befæstes Pølsen til Bunden af Renden ved et Par Kobbersøm, for at Pølsen ikke senere skal kunne trækkes ud af Krudtkassen; lades Kassen udenfor Minegangen, bindes et Stykke vel fyldt Minepølse foreløbigt fast til Brandrøret. Derefter strækkes Minepølsen i Lederenden hen til Arnestedet, hvorved iagttages, at Krudtet fordeles eensformigt i Pølsen, og at der navnlig ikke mangler Krudt i alle Boininger, der desuden bestrøes med lidt Meelkrudt; i den lodrette Deel af en Brønd fyldes Minepølsen heelt med Krudt og befæstes for hver 3' til Bunden af Renden ved 1 — $1\frac{1}{2}$ " Kobbersøm; den Deel af Pølsen, som derved bliver tom, bortskæres. Naar 2 Stykker Minepølse skulde samles, slynges 4" af hvert Stykke omkring hinanden, og Forbindelsen bestrøes med lidt Meelkrudt og fæstes til Bunden ved 2 Kobbersøm. Efterhaanden som Minepølsen er strakt, paasømmes Laaget; under hvert Stød i Laaget lægges et Stykke

Karduuspapir. Lederenden overdækkes derefter med Græstørn eller let fyldte Sandsække for at beskytte den under Fordæmningen. Vil man skjule den til en Brønd anlagte Ledeild, tilkastes den udgravede Kende og belægges med Græstørn.

Er Gangen fugtig, kan Kenden gøres dobbelt med 1" Mellemrum, der tilstoppes med Blaaleer; Kenden kan ogsaa hæves over Brøndens Bund og lægges paa Knager, sømmede paa Sidesykkerne.

Efter franske Opgivelser er Forbrændingshastigheden i hvert Sekund:

naar	Pølsen	er	heelt	indesluttet.		27'
=	=			ligger i den aabne Kende.	. .	17'
=	=	=		paa Jorden.		11'

medens af den samme Mængde Krudt, brugt som Løbeild, kun brændes $7\frac{1}{2}'$.

Hver Boining sinker Forbrændingen, som om Løbeilden var 3" længere.

Imellem Lederender, hvis Minepølses ikke skulde brænde samtidigt, bør være en Afstand af mindst $1\frac{1}{2}'$, da Ilden igjennem den mellemliggende Jord ellers kan forplante sig fra den ene til den anden Kende.

Minepølsen følger Gangen med megen Røg, dens Anvendelse tager endeel Tid, og den brænder ikke hurtigt; derfor bruges den nu sjældnere, efterat man har faaet Ledeild, der ikke medfører disse Ulemper. Da Minepølsen imidlertid, lagt med Omhu navnlig i alle Boininger, er sikker, naar den ikke er udsat for Fugtighed, og da den under de fleste Forhold er let at tilveiebringe, bør Mineuren være fortrolig med dens Anvendelse.

54. Stupinen.

Stupinen er en med en Deig af Gummivand og Meel= frugt gjennemtrængt tyk Bomuldsraad; for at tørres vikles den omkring en Ramme.

Igjennem Fordæmningen lægges Stupinen i en Lederende paa samme Maade som Minepølsen; i den øvrige Deel af Gangen lægges den paa Brædestykker. Forbrændingshastigheden er 6' i Minuttet.

Stupinen efterlader ikke megen Røg, men den er meget modtagelig for Fugtighed og slukkes let; den finder derfor ikke stor Anvendelse. Ved at indeslutte Stupinen i Blyrør eller Kautschukrør af 3''' Lysningsdiameter forbrændes efter preussiske Angivelser større Strækninger af den næsten øieblikkeligt.

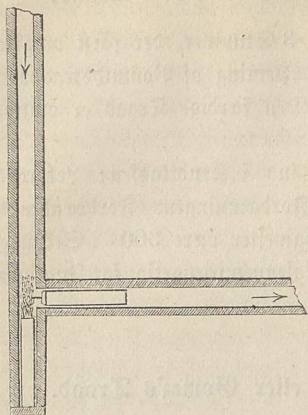
55. Musen.

Musen bestaaer af en Snor uden Ende, hvortil er be= fæstet et lille Stykke Lunte eller Bindlys; for at Snoren ikke skal brænde over, skeer Befæstelsen til et 1 $\frac{1}{2}$ ' langt Stykke Metalkjæde, der udgjør en Deel af Snoren uden Ende. Snoren nedlægges i en noiagtigt forarbejdet dobbelt Lederende, der tæt foran Krudtkassen staaer i Forbindelse med en enkelt Lederende, hvori Minepølse er anvendt paa sædvanlig Maade. Trækker man i Snoren, vil den antændte Lunte tænde Minepølsen, naar Sammenstødsstedet er vel belagt med Meelfrugt.

56. Raketten.

Raketterne, der anvendes til Miners Antændelse, ere 1" i Gjennemsnit og 5" lange. Anvendelsen fremgaaer af Fig. 73; kun

Fig. 73.



bemærkes, at Lederenderne maae være meget glat høvede og kun have et meget lidet Spillerum, for at Raketten ikke ved at ere sig skal klemmes fast. Saavel denne som den fornævnte Ledeild anvendes kun sjældent, da de ikke ere til at stole paa.

57. Den engelske eller Bickford's Traad.

Bickford's Traad bestaaer af en Snoning af 11 grove Bomuldstraade, udenom hvilken der gaaer en anden Snoning af finere Traade, begge snoede i samme Retning og omgivne af et beskyttende Overtræk; den inderste Snoning danner et Hylster af omtrent 1" Gjennemsnit, der er fyldt med en Sats af meget fint Krudt; den færdige Traad er omtrent 2" tyk.

Denne Traad lægges ind i Krudtkassen og behøver ikke at lægges i Lederende igjennem Fordæmningen, da den ikke slukkes af Mangel paa Luft.

Forbrændingshastigheden er temmelig eens, nemlig c. 2' i Minuttet. Bickford's Traad kan ikke taale Vand eller stærk Fugtighed, undtagen naar Overtrækket er vandtæt, men tør brænder den sikkert; den giver ikke megen Røg og er anvendelig til Minesprængninger, der ikke skulde foregaae netop i et bestemt Dieblis.

58. Den franske eller La Rivière's Traad.

Denne Traad bestaaer af 3 Stupiner, der først omgives af vandtæt Løi, derefter af en Fletning af Bomuldstraade og endelig af et Kautschukhylster. Den færdige Traad er omtrent $3\frac{1}{2}'''$ tyk.

Enden af Traaden føres ind i Krudtkassen; Lederende behøves ikke undtagen igjennem Fordæmningen. Forbrændingshastigheden skal efter franske Opgivelser være 300' i Sekundet.

La Rivière's Traad er uigjennemtrængelig for Fugtighed i flere Uger.

59. Den amerikanske eller Gomez's Traad.

Denne Traad bestaaer i Hovedsagen af en Knaldsats af chlorsuurt Kali; Satten lægges i en smal Papirstrimmel og omgives derefter med et Hylster af Kautschuk, der er tilberedt med en betydelig Deel Zinkfilte; tilsidst er Traaden valset, hvorved den erholder en fladtrykt Form, omtrent $4\frac{1}{2}'''$ bred og $2\frac{1}{6}'''$ tyk.

$\frac{3}{4}$ —1' af Traaden lægges ind i Krudtkassen og forhindres ved en tilbunden Ters fra at trækkes ud af samme; føres Traaden igjennem Kassen, for at ledes til en anden Mine, der samtidigt skal antændes, opføres den i en af Kanterne paa 4" Længde, og der drysses Meelkrudt i Nabningen. Traaden lægges igjennem Fordæmningen, hvorved blot iagttages faa megen Forsigtighed, at den ikke tager Skade.

Naagtet Traaden leveres i meget store Længder, kan det blive nødvendigt at samle 2 Stykker; efter de derover anstillede Forsøg synes det hensigtsmæssigst at tilveiebringe rene Endesnit og stifte begge Enden ind i et $2\frac{1}{2}$ " langt, $5'''$ tykt Kautschukrør, saaledes at de mødes i Midten, at den ene

Traadende indstiftes paa Gladen, og den anden paa Høikant; det ydre Kautschufrør tilbindes med fint Seilgarn for begge Ender. Skal en Hovedledning forgrene sig i 2 Stikledninger, indføres Enden af Hovedledningen som foranført i et Kautschufrør, der i dette Tilfælde gøres $2\frac{1}{2}$ —3" langt; af Enderne paa begge Stikledningerne afføres Beflødningen paa 1" Længde paa den ene Side, indtil Saffen blottes, hvorefter de saaledes blottede Flader lægges imod hinanden, og begge Ender samlede indstiftes i Røret med Gladen vinkelret paa Hovedledningens Indstikning; derefter tilbindes.

Vandtæthed i Samlingen tilveiebringes saaledes: efterat have stukket Traadenden $\frac{1}{4}$ " ind i Røret, besmøres den med en Oplosning af Kautschuk i Kulnaphtha, hvorefter den stiftes heelt ind og tilbindes.

Forbrændingshastigheden opgives til 5000' i Sekundet; er dette maaskee for meget, er det dog udenfor al Tvivl, at der ikke medgaaer nogen kjendelig Tid paa de Afstande, hvorom der i Minekrigen kan være Tale at antænde Miner.

Den amerikanske Traad er kostbar, dens Forfærdigelse formeentlig farefuld; den kan heller ikke skaffes tilveie i kort Tid, da dens Forfærdigelse er patenteret og for endeel ubekjendt; i alle andre Henseender forener den alle de Egenskaber, som kunne stilles til Bedels under Krigsforhold. Behandlingen af Traaden er faresfri, og den anbringes hurtigt, er sikker, modstaaer Fugtighed ja selv Vand i længere Tid, og endelig lader dens Forbrændingshastighed Intet tilbage at ønske.

60. Den østerrigske Lændsfnor.

Denne Bedels bestaaer af en med en Knaldsats gennemtrukken Bomuldsvæge, omgiven af et Blyrør. Knaldsatsen er en Blanding af lige Dele Blyjerncyanur og chlorfuurt Kali.

Den færdige Båge og de til Omflutning af denne bestemte Blyrør faaes i Handelen. For at faae Bågen igjennem Blyrøret, suges først ved Luftpompen igjennem dette en stærk Silke- traad, hvormed Bågen temmelig let lader sig trække igjennem. For at faae Blyrøret til at slutte tæt om Bågen, lader man det gaae igjennem et Trækkejern. Den færdige Tændsnor har et Gjennemsnit af omtrent $1\frac{1}{2}'''$.

Angaaende Anvendelsen af Tændsnoren savnes den fornødne Erfaring, da der endnu ikke er gjort Forsøg med den ved Bataillonene; men det tør forudsættes, at den bør lægges i Lederende igjennem Fordæmningen, hvorimod den ellers kan anvendes uden Lederende. Den bør formeentlig indføres i Krudtkassen paa samme Maade som Gomez's Traad.

2 eller flere Traadender samles ved Metalmuffer, fra hvilke udgaae Metalrør efter Forgreningernes Antal. Efterat der over Enderne af Traaden er stukket et omtrent 2" langt Stykke Kautschukrør, og Traadenderne paa det yderste Stykke ere blottede for det omgivende Blyrør, indbringes de i Metalrørene, der paa 2 Steder klemmes sammen med en Bidetang for at slutte tæt, hvorefter Kautschukrørene skydes op til Muffen. De blottede Traadender sammenbindes indeni Muffen.

Med Hensyn til Forbrændingshastighed, Båndtæthed og Sikkerhed staaer den østerrigiske Traad formeentlig ved Siden af Gomez's Traad, men den har den Fordeel fremfor denne, at den er langt billigere.

61. Ledelbøns Afspasning, naar flere Døse skulle tændes samtidigt.

Skulle flere tæt ved hinanden liggende Miner spille samtidigt og tændes fra samme Arnested, er det unødvendigt

at tage Hensyn til Forskjellighed i Ledeildens Længde, naar man anvender den amerikanske eller østerrigske Traad eller den endnu hurtigere elektriske Antændelse, som omtales i Løbe-No. 70, thi da skeer Antændelsen saa hurtigt, at smaa Forskjelligheder i Ledeildens Længde ere uden Betydning i Praxis. Ledeilden anordnes da paa den i hvert enkelt Tilfælde letteste og hurtigste Maade, altsaa maaskee i Hovedsagen som nedenfor anført for langsommere brændende Ledeild, eller maaskee ad nærmeste Bei fra Døn til Døn, saaledes at Ledeilden føres igjennem selve Dønen.

Bed langsomt brændende Traad maa Ledeildens Længde derimod være eens for alle de Miner, der skulle spille samtidigt; enhver Boining regnes, som ovenfor anført, lig med 3" Ledeild. Anordningen kan være meget forskjellig, Exempler vises i Fig. 74, 75, 76 og 77.

Fig. 74.

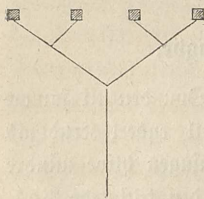


Fig. 75.



Fig. 76.

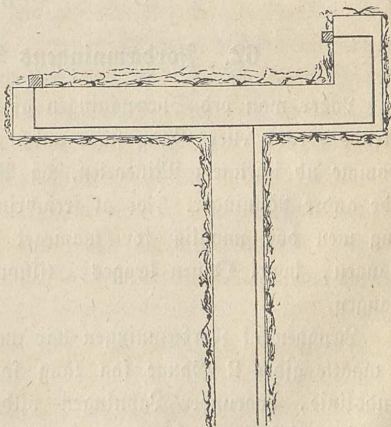
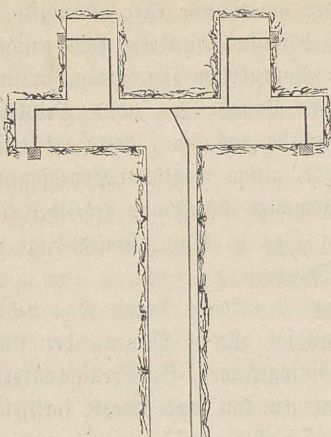


Fig. 77.



IX. Fordæmningen.

62. Fordæmningsens Længde.

Lader man ved Sprængningen af en Don den til samme førende Brand eller Gang staae aaben, vil endeel Krudtgas strømme ud igjennem Mineveien, og Virkningen blive mindre i de andre Retninger. For at frembringe den tilsigtede Virkning men dog navnlig for saameget som muligt at fikke Gangen, hoori Donen lægges, tilstoppes eller fordæmmes Gangen.

Længden af Fordæmningen har man ved Erfaring fundet at maatte gjøre 2 Gange saa lang som den korteste Modstandslinie, hvorunder Ladningen vilde give en almindelig Don i almindelig Jord, naar Fordæmningen er udført med Jord alene, $1\frac{1}{2}$ Gange saa lang, naar den er udført med

Jord og Træ eller Steen. Fordæmningens Længde maales i ret Linie fra Donens Midte.

Ifølge Formel (5) og Tabel II har man derfor:

$$\left. \begin{aligned} F &= 4,3 \sqrt[3]{L_a} \\ \text{eller } F &= 3,2 \sqrt[3]{L_a} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (24)$$

Ved en Fordæmning af den her angivne Længde opnaaes foruden en fuldstændig Virkning i alle Retninger af den forbrugte Krudtfladning, at den ufordæmmede Deel af Gangen kommer til at ligge udenfor Minens Kystfelsesrum.

63. Fordæmning med Græstørv og Jord.

Mineurerne opstille imod Minekammeret et 3" Plankespeil med en udffaaren Abning for Ledeilden; Plankespeilet afstives ved 2 eller 4 Stræbere imod den modsatte Væg; er denne ubeskædt, anvendes for Stræberne 1 eller 2 Stryggebræder; Stræberne drives fast med en stor Muffert. Derefter fyldes det inderste Fag lagvis med Græstørv, Græssiden nedad; Græstørvene lægges tæt sammen, og alle Abninger tilstoppes med løs Jord; Græstørvene skulle pakkes lige op til Taget, for at den hele Fordæmning kan blive fast; det paasees, at Ledeilden ikke beffadiges. De følgende Fag fyldes efterhaanden paa samme Maade med Græstørv, til Fordæmningen har naaet sin Længde. Er det vanskeligt at tilveiebringe det fornødne Antal Græstørv, saa kan hvertandet Fag fyldes med Jord, der stampes saa fast som muligt heelt op under Taget. De afbenyttede Græstørv maae ikke være løse, da Minegangen ellers let opfyldes af løs Jord. Selve Fordæmningen udføres af Mineurer; Længning af Materialier besørjes ved denne som ved de følgende Fordæmninger af Haandlangere, der sidde paa Hug, 1 Mand i hvert Fag; Græstørvene langes

med Græssiden nedad fra Mand til Mand, Jorden langes i Sandsække. Det hele Arbeide udføres med største Hurtighed og i al Stilhed.

Man kan med Fordeel anvende raæ eller brændte Muursteen istedetfor Græstørv.

Med nogen Dvælse fordømmes 1 Fag:

med Græstørv i Kvartgang i 15—20 ^m ,	
= do. i Halvgang i 20—25 ^m ,	
= Jord i Kvartgang i 35—40 ^m og	
= do. i Halvgang i 45—50 ^m .	

64. Fordømming med Træ og Græstørv eller Jord.

Først anbringes og afftives et Plantespeil foran Krudtkammeret, som i Løbe-No. 63 anført; efterhaanden som det inderste Fag derefter fyldes med Græstørv eller faststamped med Jord, anbringes en Plankemasse foran den næstsidste Kamme; paa lignende Maade fyldes og lukkes de efterfølgende Fag, indtil Fordømmningen har naaet sin fulde Længde. Det er hensigtsmæssigt, naar Jorden ikke trykker stærkt imod Befklædningen, at drive tynde Riler ind imellem Befklædningsbræderne og de Kammer, foran hvilke Masser anbringes.

65. Fordømming med Sandsække.

Først anbringes og afftives et Plantespeil foran Krudtkammeret, som i Løbe-No. 63 anført; Sækkene lægges derefter i vandrette Lag; for hvert Lag stoppes imellem Sækkene løs Jord, der tages af fyldte Sække; for at faae Fordømmningen til at slutte tæt op under Taget, kan det blive nødvendigt til det øverste Lag at tage nogen Jord ud af Sækkene.

Der fordømmes 1 Fag i Kvartgang i 10—15^m og i Halogang i 15—20^m. Denne Fordømningsmaade er den hurtigste, men der ødelægges mange Sække.

X. Miners Antændelse.

66. Almindelige Bemærkninger.

De Omstændigheder, hvorunder Miner skulle antændes, ere væsentligst af en dobbelt Bessaffenhed; enten ønsker man at tænde Minen i et bestemt givet Dieblif, naar f. Ex. fjendtlige Stormkolonner netop befinde sig over det underminerede Terrain, eller ogsaa er det uden Betydning, om Minen spiller et Dieblif tidligere eller sildigere, naar der f. Ex. er Spørgsmaal om at sprænge et erobret Værk, som vi ikke selv ville benytte.

I første Tilfælde er det ønskeligt at have en øiebliffelig Antændelse og derfor ogsaa en hurtigt brændende Traad; i sidste Tilfælde behøves ingen øiebliffelig Antændelse, og en langsomt brændende Traad kan derfor benyttes. I første Tilfælde er det meget vigtigt, at der, hvad Hurtighed angaaer, er Harmoni imellem Ledetild og Antændelse, medens der i sidste Tilfælde uden Skade kan anvendes en hurtigt brændende Ledning og en ikke øiebliffelig Antændelse eller ogsaa omvendt.

I første Tilfælde anvendes altsaa den elektriske Antændelse, hvorom senere, eller den amerikanske eller østerrigske Traad i Forbindelse med de Antændelsesmidler, der virke øiebliffeligt; i Mangel af bedre Ledetild kan Minepølse anvendes. I sidste Tilfælde kan man forbinde en hvilken som helst Traad og Antændelse, der passe sammen, naar Balget blot er afpasset efter Fugtighedsforholdene og andre forhaandenværende Omstændigheder.

Naar en langsoomt brændende Traad eller Antændelse benyttes, er det uden Betydning, om Arnestedet ligger nær ved Minen, da den Minen antændende Mineur vil have fornøden Tid til at fjerne sig tilstrækkelig langt. Anderledes forholder det sig med den hurtigt brændende Ledeild og Antændelse; da maa Arnestedet være beskyttet ved dækkende Gjenstande eller være tilstrækkelig langt fjernet fra Minen.

67. Minepølsens Antændelse

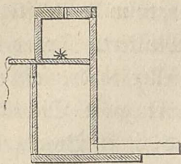
ffeer ved Lunte eller bedre ved et Brandrør, Munken eller Tændekassen.

Lunte anbringes paa en Luntestok; efterat være antændt holdes den til Minepølsen, hvis Ende er opfskaar og anbragt paa et Brædt. Den, der tænder Minen, maa stille sig ud til Siden af Lederendens Forlængelse.

Brandrøret stæres fskaat af i den tynde Ende, saa at Satsen blottes; Minepølsen føres et Stykke udenfor Lederenden og lægges paa et Brædt; Brandrøret bindes med den fskaat affkaarne Ende imod Minepølsen fast til denne; Forbindelsen overdækkes med Papir og Blaaleer. Brandrøret tændes, efterat Plasteret er afrevet, ved Bindlys eller Lunte.

Munken er et pyramideformigt Stykke tør Fyrsvamp, der med sin tynde Ende stikkes igjennem et Stykke tykt Papir og med sin tykke Ende nedsættes i Enden af Minepølsen, som er ført udenfor Lederenden og her fskaaren op; Papirets Stilling sikkes ved nogle Steen, som lægges paa dets Hjørner. Man pleier at have et andet Stykke Fyrsvamp af samme Størrelse som Munken, Bidnet, der tændes samtidigt med Munken, og som, idet man fjerner sig fra Arnestedet med Bidnet i Haanden, omtrentlig angiver Tiden for Ledeildens Antændelse.

Fig. 78.



Tændekassen, Fig. 78, er 18" høj og 6" i Kvadrat i Lysningen; dens Laag er forsynet med flere Huller og kan dreies om et Som i Kassens ene Hjørne; i 6" Afstand fra oven findes en vandret Skyder, der kan trækkes ud ved en Snor; i Bagsiden er forneden en Abning for Minepølsen, og paa Forsiden kan Kassen forneden aabnes ved en lodret Skyder. Tændekassen opstilles for Enden af Lederenden, Minepølsen skæres op, føres ind i Kassen og overdrysjes med Meelkrudt. Paa den vandrette Skyder lægges en Luntestjerne, som tændes i alle Spidser. Naar Skyderen trækkes ud ved Snoren, falder Luntestjernen ned og tænder Minepølsen.

Da Minepølsen, som tidligere anført, neppe vil blive fyndeligt anvendt i Fremtiden, gjælder det Samme om de 3 sidste her nævnte Antændelsesmidler, hvoraf kun den sidste kan anvendes, hvor Minen skal spille i et bestemt Dieblit.

68. Antændelse af Bidford's og La Rivière's Traad samt af Stupinen.

Disse Ledningsstraade lade sig særdeles sikkert tænde ved Glød; La Rivière's Traad tændes ved Lunte, de 2 andre ved ligefrem at tage Enden af Traaden i Haanden og holde den til et Stykke tændt Fyrsvamp, Lunte o. desl.

69. Antændelse af Gomez's Traad og den østerrigste Tændsnor.

Skal Minen spille i et givet Dieblit, kan Gomez's Traad tændes ved Slag eller Flamme. Ved Slag tændes

den, idet man bortskærer c. $1\frac{1}{2}$ " af Enden af Kautschuk-hylsteret, lægger den blot af Papir indesluttede Sats paa en flad glat Steen e. l. og fører et nogenlunde kraftigt Slag paa den med en Hammer eller lille Muffert. Traaden tændes ved Flammen af en Svovlstik eller bedre af et Vindlys. Behøver Minen ikke at spille i et givet Dieblis, stikkes den reenskaarne Ende af Traaden ind i et Brandrør eller et Stykke Vindlys, der begge kunne tændes ved en Lunte, og hvis Forbrænding giver En tilstrækkelig Tid til at fjerne sig fra Minens Nærhed. Traaden behøver i saa Fald kun at føres et lidet Stykke udenfor Brønden eller en Minegangs ufuldstændige Fordæmning.

Den østerrigiske Landsnor tændes ligesom Gomez's Traad ved Hjælp af et Brandrør eller et Stykke Vindlys.

70. Antændelse ved Elektricitet

udfordrer en Ledning, Patroner og en Elektricitetsfrembringer; naar Patronerne tændes af den elektriske Gnist, antændes Ladningen.

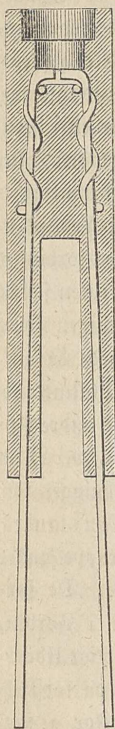
Til Ledningstraad anvendes saavel isoleret som ikke-isoleret Metaltraad. Af begge Slags bruges den samme Traad, som er normeret for Telegrafcompagniet, og som findes omtalt i „Veiledning ved Øvelserne med 1ste Ingenieurbataillons Krigstelegraf." Til ledningen begynder ved Elektricitetsfrembringerens positive Pol og gaaer derfra til den i Ladningen anbragte Patron; hertil benyttes altid isoleret Traad. Fra ledningen gaaer fra Patronen tilbage til Batteriets negative Pol; hertil kan i tør Jord benyttes ikke-isoleret Traad. Istedetfor den sidste Ledning kan man i fugtig Jord ofte hjælpe sig med den saakaldte Jordledning, der bestaaer i, at man baade ved Apparatet og

ved Donen tilveiebringer Forbindelse med Jorden ved en saakaldet Jordplade, hvortil dog kan benytttes et Spadeblad, et Brækjern o. desl. I Mineveiene føres Ledningsstraadene over Knager, der i Brønde anbringes ved et Hjørne, i Gange paa Sideslykkerne i Nærheden af Hovedstykkerne. Udenfor Mineveiene nedlægges Ledningstraadene i Jorden i dertil udgravede Rønder, som efter Nedlægningen af Traaden atter tilspylles; Sporet af Rønderne tilintetgjøres saavidt muligt.

Vil man samtidigt antænde flere Done, kan Ledningsstraaden først føres til den nærmeste Don; denne forbindes med den næste o. s. fr. indtil den sidste Don, der enten sættes i Forbindelse med Jorden, eller fra hvilken Fraledningen føres til Apparatet. Denne Maade benyttes navnlig ved de galvaniske Batterier, der tænde ved Glødning af en Platintraad, og kaldes det afbrudte Ledningssystem. Ved andre Apparater benyttes bedre Stilleledningssystemet, hvor hver Mine ved kortere Ledningstraade forbindes saavel med Tilledningen som med Fraledningen. Skal samtidigt et større Antal Done tændes, deles de i Grupper paa indtil 5, og med hver Gruppe gaaes frem, som ovenfor ved den enkelte Gruppe anført. De forskjellige Tilledningstraade bringes da efterhaanden i Forbindelse med Apparatet, og det afhænger af, hvor hurtigt Udvejlingen af Ledningstraadene kan skee, hvor hurtigt de forskjellige Grupper ville blive sprængte efter hinanden. For at foretage Donenes Antal i en Gruppe, kan man fra en af Donene lade udgaae en hurtigt brændende Ledelse til andre Done.

Af Patroner haves forskjellige Slags; Valget afhænger af Electricitetsfrembringeren. Til de magnetoelektriske Induktionsapparater og Elektriceermaskinerne anvendes Patroner, hvor Ledningen er afbrudt. Ved Afbrydningen fremkommer en Gnist, der tænder en let antændelig Sats. Af saadanne Patroner haves Marcus's, Abel's og Ebner's Patroner. Her

Fig. 79.



skal kun omtales Marcus's Patron, der bestaaer af en Hylse, 2 Ledningstraade, Satsen og Afslaaningen. Hylsen, Fig. 79, er en tildeels hul Cylinder af Træ eller Ebonit*); den hule Deel bestaaer af 3 cylindriske Kamre med forskjellig Diameter og Dybde; det nedre, mindste Kammer optager de omboiede Traadender og i Forbindelse med det midterste Kammer Satsen; ved det større Kammer for Enden af Hylsen lukkes denne. De 2 Kobbertraade, der ere fast omgivne af Guttapercha, staae i Kammeret med rene Snitflader ligeoverfor hinanden i en indbyrdes Afstand af omtrent 1^{IV} ; her fremkommer Gnisten. Traadene ere spiralformigt ombundne med og loddede til korte Kobbertraade i den massive Deel af Patronen, for at undgaae en Forskydning af dem ved Træk i deres ydre Ender. For at forhindre en mulig ledende Berøring af de ydre Traadender ved Brugen af Patronen, ere disse omgivne med Guttapercha. Satsen bestaaer af lige Vægtdele chlorstuert Kali og Svovlantimon, hvortil sættes $\frac{1}{7}$ Vægtdeel Graphit. Efterat Satsen er presset ind i Kammeret, lukkes dette med en Korkprop. Hele Patronen med Undtagelse af de blanke Traadender gives et Overtræk af en vandtæt Lakering.

Til de galvaniske Apparater med saa men store Elementer anvendes Patroner med fuldstændig metallisk Ledning, der dog i Patronen gives et saa ringe Gjennemsnit, at Modstanden

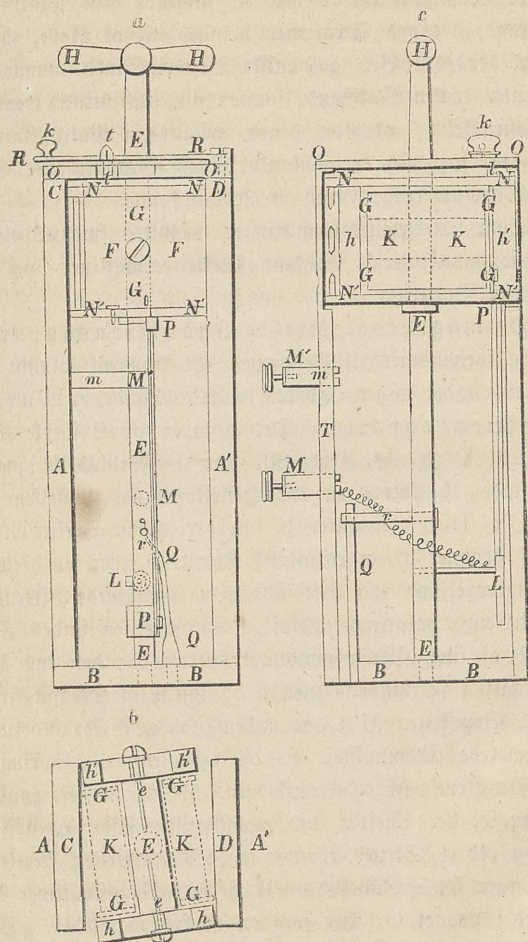
*) Ebonit er en sortfarvet Forbindelse af Kautschuk, Svovl og Magnesia.

imod Strømmens Gjennemgang bliver betydelig; i Patronen erstattes Ledningen derfor ved en indstødt fin Platin- eller Zerntraad, der ved Strømmen bringes til at gløde, hvorved Sølven tændes. Ved galvaniske Batterier med mange smaa Elementer er den Modstand, som en fin Platintraad frembyder, ikke tilstrækkelig, hvorfor denne erstattes i Patronen ved en Ledsats, som ved et indblandet Stof (Graphit eller Svovlskobber) har en ringe Grad af Ledningsevne.

Som Elektricitetsfrembringer benyttes magnetoelektriske Induktionsapparater, Guidningselektriceermaskiner og visse galvaniske Batterier.

De magnetoelektriske Induktionsapparater egne sig fortrinnsvis til Feltbrug. Et Apparat iblandt disse, som har vundet megen Indgang i andre Lande, er Marcus's Induktionsapparat. Det bestaar af 2 stærke Staal-magneter A og A', Fig. 80, der i Forbindelse med en Bundplade B danne en Art Hesteskomagnet, imellem hvis Poler C og D et Zernanker F kan dreies om Axelen E. Ankeret F bestaar af en cylindrisk Kjerne e, der er deelt efter sin Længdeaxel, og paa hvis Uder ere paaskruede 2 Zernplader h og h' med halvrunde Udsnit. Om Kjernen findes Traadrullen K af fine, silkeomspundne Kobbertraade; den ene Traadende staaer i Forbindelse med h og igjennem Messingstrimlen m med Klemfugen M', den anden staaer i Forbindelse med det isolerede Klemhulster L og igjennem en Springfjeder med Klemfugen M. Klemfugerne M' og M ere anbragte i Siden T, der ligesom den modstaaende Side er af stærkt Træ og ved 4 Skrue forenet med Magneterne. Axelen E, der bevæger sig i Bundpladen B, i de to Messingsfiver N' og N samt i Raaget O, har foroven et Haandgreb H. Dreies dette, saa at Ankerets Side h føres fra D henimod C, da trykker Stiften r Fjederen Q tilbage, medens en Staalstift t,

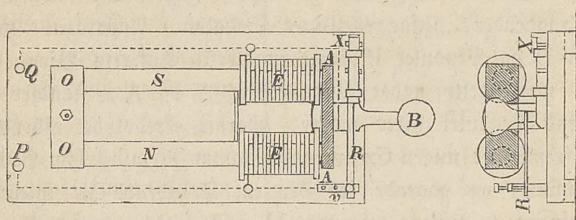
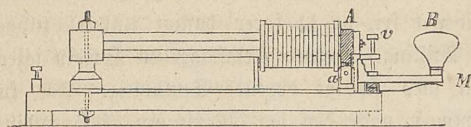
Fig. 80.



der er forbunden med Ankeret F, opfanges af et Udsnit i Fjederen R og derved holder Q strammet. Trykkes nu paa Knappen k, bliver t fri, og Q fører hastigt Ankeret tilbage til sin tidligere Stilling. Herved fremstaaer en Strøm igjennem Traadrullen med stadigt voksende Spænding. For kun at benytte Strømmen, naar den har Maximum af Spænding, anvendes et Pendul PP, der ved sin Berøring med Pladen N' og Hylsteret L danner en ledende Forbindelse imellem de 2 Traadender, altsaa et sluttet Kredsløb i Apparatet. Hylsteret L og Pendulet P følge imidlertid Ankerets Bevægelse; men naar dette naaer Magneterne A og A', standser L, medens Pendulet farer videre, hvorved Kredsløbet afbrydes; der fremstaaer nu en Extrastrøm i samme Retning som Hovedstrømmen, og gaaende fra den ene Traadende M' igjennem Ledningen og tilbage igjennem M og L til den anden Traadende. Som Ledning kan benyttes en Enkeltledning fra M til Minen, og en Jordledning fra Minen til M'. For at Strømverkingen skal foregaae saa hurtigt som muligt, har man modarbejdet den remanente Magnetisme ved at bringe Kjernens Poler nær hinanden og ved at gjøre Kjærnens Axe en lille og deelt. Med dette Apparat skal man kunne tænde 7 af Opfin-derens egne Patroner paa eengang paa en Afstand af 12000'.

Bréguet's Induktionsapparat bestaaer af en Hestekomagnet NOS, Fig. 81, der paa Enden af N og S forsynes med 2 indskruede Cylindre af blødt Jern, i hvilke Polerne under Ankerets Bevægelse flytte sig hurtigere end i en almindelig Hestekomagnet. Paa Jerncylindrene anbringes 2 Induktionsruller E, der dog kun bestaae af 2 Endestykker af Træ, idet Traaden rulles umiddelbart om Jerncylindrene, for at dens Afstand fra disse ikke unødvendigt skal forøges. Foran Magneten er anbragt et Anker A, der dreier sig om Axelen a, naar der trykkes paa Tasten B, efter at Skyderen X dog

Fig. 81.



først er trukken tilside. Ophører Trykket paa B, vender Ankeret tilbage til sin første Stilling, dels fordi det paavirktes af en Fjeder, der trykker paa Armen aM, dels fordi det tiltrækkes af Hestefomagneten. Paa Armen aM findes en Fjeder R, der berører en Skruv v. Den ene Ende af Traaden om Induktionsrullerne er forbunden saavel med Klemmen P som med Skruen v; den anden Ende saavel med Klemmen Q som med Fjederen R. Naar der trykkes paa Tasten B, fjerner Ankeret sig fra Hestefomagneten, og der fremstaaer en Strøm igjennem Induktionstraaden; slippes Tasten B, nærmer Ankeret sig igjen Hestefomagneten, og der fremstaaer nu en Strøm af samme Styrke, men i modsat Retning af den tidligere. Strømmens Styrke voxer med den Hurtighed, hvormed Ankeret bevæger sig, samt til en vis Grad med den Veilængde, Ankeret tilbagelægger; den største Virkning opnaaes i det Dieblif,

da Ankeret bringes ud af Berøring med Magneten. Naar man lukker Strømmen, seer man ingen Gnist, men derimod naar man aabner den, idet der da fremstaaer en Extrastrøm, der gaaer i samme Retning som Hovedstrømmen, men har større Spænding end denne; den bør derfor benyttes ved Minesprængning, og det er det, der her skeer ved Hjælp af Fjederen R. Hvis Fjederen R ikke fandtes, vilde Apparatet kun kunne sprænge 1 Patron, medens det nu kan sprænge 6 Patroner. Idet der nemlig trykkes paa Tasten B, fremstaaer der en Strøm, der først gaaer igjennem R og v, saalænge disse berøre hinanden; men naar Berøringen ophører, gaaer igjennem Ledningstraaden fra P til Q, hvis en saadan findes, ikke blot den Hovedstrøm, der udvickles ved Ankerets fortsatte Bevægelse, men tillige den ved Afbrydningen fremstaaende Extrastrøm. Fandtes der ingen Ledningstraad imellem P og Q, vilde der vise sig en stærk Gnist imellem R og v. Apparatet er billigt og let at transportere. Der maa i samme Ledning helst være Patroner med samme Modstand, for at ikke de bedst ledende skulle svigte.

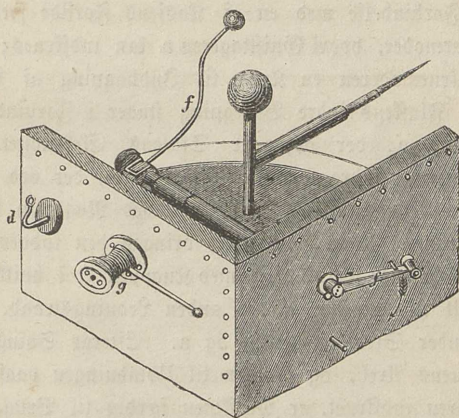
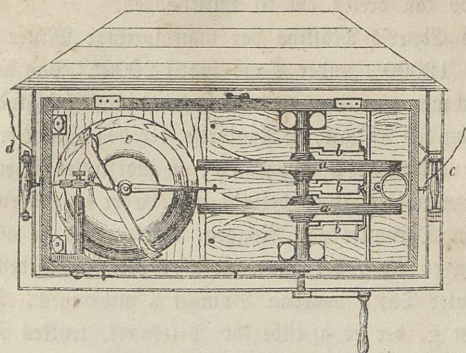
Foruden disse haves mange andre Induktionsapparater, iblandt hvilke Wheatesstones Rotations- Magnetinduktionsapparat, hvor et Par Ankere sættes i omdreieende Bevægelse foran Magneter, paa hvis Ender findes Induktionsruller, saa at man faaer en Række af Strømme. Ved disse Apparater kan man tænde 1—2 Miner i indtil 1 Miils Afstand; Patronerne maae være letantændelige. Ved at anvende en forgrenet Til- og Fraledning skal man kunne sprænge flere Døne omtrent samtidigt, men tilstrækkeligt afgjørende Forsøg mangle i saa Henseende.

Elektriceermaskinerne frembyde den Fordeel, at man ved dem kan sprænge mange Miner paa eengang. Der fordres her kun en isoleret Tilledning, hvorimod man for

de Miner, der skulle tændes paa eengang, kan benytte Jorden som Fraledning fra den sidste Mine. Patronerne ere uanskelige at forfærdige. Som Ulemper kan anføres, at Stiverne og Leidnerflasken, hvor en saadan benyttes, let kunne gaae i stykker, at Gnidepuderne maae være omhyggeligt amalgamerede, og at de ikke ere sikke i fugtig Luft. De egne sig derfor ikke saa meget til almindelig Feltbrug som ved Forsvaret af Fæstninger eller befæstede Stillinge, hvor et tørt og varmt Lokale kan skaffes tilveie til Apparatets Opstilling.

Iblandt de vigtigste Elektriceermaskiner, der ere bragte i Forslag til Minesprængninger, mærkes Ebner's og Bornhardt's. Ebner's Maskine bestaaer i Hovedsagen af 2 Ebonitstiver a, Fig. 82, der ved et Sving dreies om en fælleds Arel. Gnidedøiet bestaaer af en til Bundbrædtet befæstet Gaffel, paa hvilken 4 Gnidepuder b, der ved Fjedre trykkes imod Ebonitstiverne, ere befæstede; Gnidepudernes Overflade er overtrukken med Amalgam, og de ende i isolerende Glas, der under Ebonitstivernes Omdreining forhindrer Elektricitetens Undvigelse. Ligeoverfor Ebonitstiverne staaer Leidnerflasken c, hvis Sugespids naaer hen imellem dem og opfanger den ved Gnidningen fremkaldte Elektricitet. To Metallknopper staae frem af Kassen, der indeslutter Maskinen. De ere Maskinens Poler; den ene, Luftknoppen d, findes paa samme Side som Leidnerflasken, den anden, Jordknoppen e, ved Siden af Ebonitstiverne; Jordknoppen staaer ved forskellige Messingsfinner i metallisk Berøring med Gnidepuderne og den ydre Belægning af Leidnerflasken; Luftknoppen udgjør en Deel af Ubladeren ff. Denne er isoleret fra Kassens Vægge ved Ebonit og bestaaer af en vægtsangsagtig Forbindelse, ved hvis Dreining i Retning af Pilene Ubladerens Knop bringes i Berøring med Leidnerflaskens Knop, og altsaa Luftknoppen i Forbindelse med Leidnerflaskens indre Belægning. Naar Trykket paa Ud-

Fig. 82.



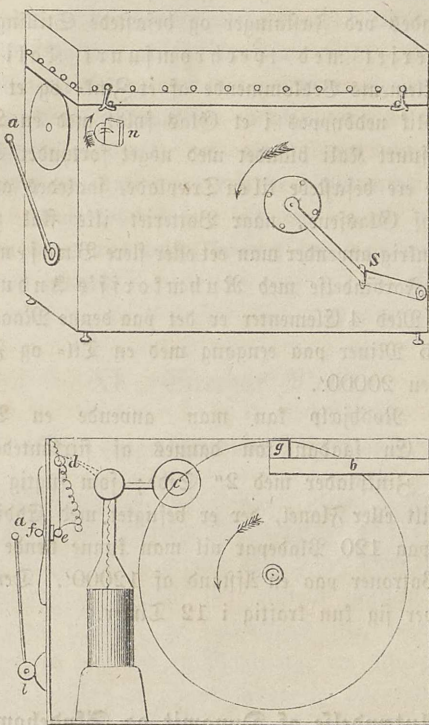
laderen ophører, bringer en Fjeder denne tilbage i sin tidligere Stilling. For at prøve Maskinens Virkning er det ikke nødvendigt at tilvejebringe en metallisk Ledning imellem Luft- og Jordknoppen, idet en saadan Ledning i dette Diemed er anbragt

i Raskens forreste Bæg og begynder med Gniftageren g, hvis Knop kan dreies om til Lustknoppen.

Ved Ebner's Maskine har man sprængt Miner paa Afstande af 12000', under Vand indtil 2000'. Paa kortere Afstande skal man paa eengang have sprængt indtil 50 Fladderminer i 20' indbyrdes Afstand, en Angivelse, der dog vistnok er for stor.

Bornhardt's Apparat er indflettet i en luttet Kasse, som udvendigt er beklædt med Læder og indrettet til at bæres som Tornyster paa Ryggen. Skiven, der er af Ebonit, sidder paa en Axl, der gaaer udenfor den ene Sideflade med en firkantet Tap, hvorpaa Svinget s anbringes, Fig. 83; Gnidoiet g, der er af tilberedt Peltsværk, trykkes ved Messingarmene b imod Skiven. Ved Siden af denne staaer Leidnerflasken. Flaskens ydre Belægning staaer langs Raskens Bund i ledende Forbindelse med en af Raskens Forside fremstaaende Metalstruemoder, hvori Gniftageren a kan indskrues; forneden bærer Struemoderen en Krog til Indhugning af Ledningsstraaden. Flaskens indre Belægning staaer i Forbindelse med Konduktoren c, der opfanger Skivens Elektricitet. Over Gniftageren er anbragt en Messingarm de, der ved en Fjeder holdes fra Leidnerflaskens Knop, men ved Nøglen n kan dreies ned til denne. Naar dette skeer, bringes den indvendige Belægning i ledende Forbindelse med Knoppen f, i hvilken findes et Hul til Indsætning af den anden Ledningstraad. Ubladningen finder Sted imellem f og a. Efterat Svinget er sat paa Skruens Axl, og Nøglen til Ubladningen paasat, samt Gniftageren indskruet, er Maskinen færdig til Brug. Svinget dreies i Retning af Pilen, Nøglen ligeledes. Naar Instrumentet skal benyttes til Tænding af Miner, sættes den ene Ledningstraad ind i Hullet i f, den anden hages paa Krogen i a. Efter et større eller mindre Antal Omdreininger faaes en stærkere eller svagere Strøm. Efter 50 Omdreininger skal

Fig. 83.



man med denne Maffine kunne tænde 10 Miner paa een-gang igjennem en 6—800' lang Dobbeltledning.

De galvaniske Batterier virke uafhængigt af Veiret men fordre en særskilt isoleret Ledning til hver Mine; dog kunne Fraledningerne samles i een Hovedledning.

Den Ulempe, at man maa medføre forskjellige Syrer, og

at de enkelte Elementer hyppigt maae renses, gjør de galvaniske Batterier mindre anvendelige i Felten, hvorimod de med Held kunne anvendes ved Fæstninger og befæstede Stillingen.

Batteriet med tvechromsuurt Kali bestaaer for hvert Elements Vedkommende af et Zink- og et Kulstykke, der et Dieblis neddyppes i et Glas fyldt med en Opløsning af tvechromsuurt Kali blandet med noget fortyndet Svovlsyre. Elementerne ere befæstede til en Træplade, saaledes at de kunne hæves op af Glasene, naar Batteriet ikke skal virke.

I Frankrig anvender man eet eller flere Bunsenske Elementer i Forbindelse med Ruhmkorff's Induktionsapparat. Med 4 Elementer er det paa denne Maade lykkedes at sprengte 5 Miner paa eengang med en Til- og Fraledning af tilsammen 20000'.

Som Nødhjælp kan man anvende en Voltaisk Støtte. En saadan kan dannes af firkantede Stykker Kobber- og Zinkplader med 2" Side; som fugtig Leder kan man tage Filt eller Flonel, der er befugtet med Eddike. Med en Støtte paa 120 Pladepar vil man kunne tænde 5 let antændelige Patroner paa en Afstand af 12000'. Den Voltaiske Støtte holder sig kun kraftig i 12 Timer.

71. Antændelse af Dynamit og Skydebomuld.

Dynamit og Skydebomuld explodere ved Detonationen af en Knaldkviksølvhætte, der forfærdiges ved Laboratoriet og bestaaer af et Hylster af Kobberblik med en stærk Ladning af Knaldkviksølv. Dette tændes efter Omstændighederne ved en Ledelse eller ved Elektricitet. Det er godt at komme lidt løst Krudt i Hætten ovenpaa det faste Knaldkviksølv. Dersom man anvender elektrisk Antændelse, bør man sørge for, at den

Endeflade af den elektriske Patron, som kommer til at ligge an imod Knaldkviksolvet's Overflade eller imod det løse Krudt i Hætten, ikke er for stærkt lukket, da man ellers risikerer, at den elektriske Patron ved sin Explosion kastes ud af Hætten, uden at Knaldkviksolvet antændes. Det er ligeledes hensigtsmæssigt at lade Blikhylsteret omfatte den elektriske Patron fuldstændigt og at klemme det godt fast om denne. Patronen med paasat Hætte anbringes derefter i Ladningen. I Frostveir eller i meget koldt Veir, selv om det ikke fryser, bliver Dynamiten svært antændelig, hvorfor den maa opvarmes, kort forinden den bruges.

XI. Særegne Miner.

72. Angrebsbrønde à la Boule.

Det Særegne ved disse bestaaer deri, at de i sig forene Alt, hvad der fremmer Mineringens hurtige Tilendbringelse; de udgraves nemlig som $2\frac{1}{2}'$ Brønde med holdlandst Beklædning og saa stor Afstand imellem Kammerne, som Jordarten tillader; de fordømmes ikke, men Krudtkammeret affpærres blot ved en Plankvæg, der affstives imod den modsatte Brøndside; de gøres sædvanlig 10—12' dybe.

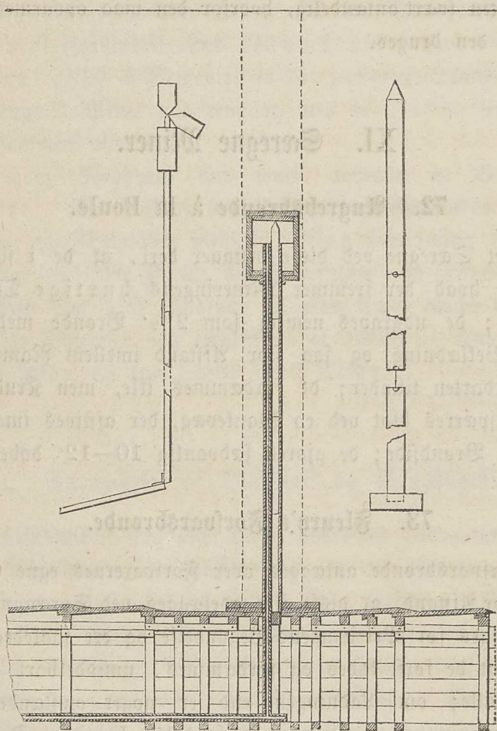
73. Fleury's Forsvarsbrønde.

Forsvarsbrønde anlægges over Forsvarernes egne Gange i saa stor Afstand, at disse ikke ødelægges ved Sprængningen; de anlægges før Beleiringsens Begyndelse og ere saaledes indrettede, at de først lades og fordømmes, umiddelbart før de skulle spille; om Ladningen end er noget omstændeligere, er Fordømmningen til Gjengjæld særdeles hurtig. Da man

ofte er istand til ved disse Miner itide at imødegaae Angriberens Arbeider, ere de vel anvendelige, hvor han kommer nær nok til disse smaa Miner, der for at skaane den underliggende Minegang ikke godt kunne gives over 100 $\mathcal{A}$ Ladning.

Fra Jordens Overflade føres en 2 $\frac{1}{2}$ ' Brønd ned til Minegangens Tagbræder, der borttages og erstattes af 4" Planker, om muligt ogsaa over begge Nabofagene; i en dertil i Plankedækket bestemt Nabning nedsættes en Trærende, Fig. 84,

Fig. 85. Fig. 84. Fig. 86.



der er 4" i Lysningen, og paa hvis imod Arnestedet vendende Side er befæstet en Planke med Fals til Lederende for en Raket, hvormed Krudtladningen kan tændes.

Brønden tilkastes til 1 $\frac{1}{2}$ ' under Trærendens øvre Ende; paa her anbragte Klamper sættes Krudtkassen, der gjøres af 2" Planker og gives dobbelt Bund og Laag. Resten af Brønden tilkastes; foroven tilintetgjøres ethvert Spor af det udførte Arbejde. Ladningen foretages fra Minegangen igjennem Renden ved et Ladeapparat, Fig. 85, hvis Skuffe er af Kobber, rummer 4 $\mathcal{A}$ Krudt og ved Hjælp af en Hjeder kun kan falde ned til een Side; den øverste Deel af Stangen kan dreies rundt, saaledes at Skuffen kan udtømme sit Indhold lige ofte til alle 4 Sider i Krudtkassen. Ladningen foretages hurtigere med 2 $\mathcal{A}$'s Karduser, hvoraf 4—5 paa eengang kunne indføres; i saa Fald erstattes Skuffen af en Vidsser.

Efter Ladningen fordømmes Laderenden med nøiagtigt sluttende Træklodse, Fig. 86, af hvilke den øverste, der staaer imod Krudtkassens Laag, er tilspidset; det nederste Træstykke gives Form af et omvendt T og afstives imod Gangens Bund. Træbækladningen i de nærmeste Fag under Forsvarsbrønden forstærkes ved Gangrammer.

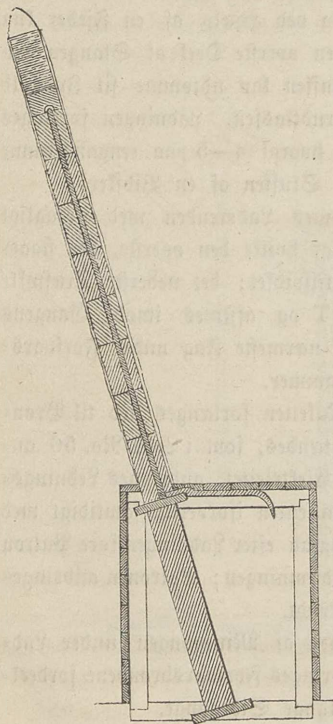
Planken med Falsen til Raketten forlænges ned til Brøndens Bund, hvorefter Minen tændes, som i Løbe-No. 56 anført. Skal Minen tændes ved Elektricitet, anbringes Ledningsstraadene med tilhørende Patron enten iforveien samtidigt med Mineanlægget, eller man kan ogsaa efter Ladningen føre Patron og Ledningstraade op med Fordæmningen; Patronen anbringes da i en Væske med 1—2 $\mathcal{A}$ Krudt.

For ikke at hemme Brugen af Minegangen under Ladningen og Fordæmningen, anbringes Forsvarsbrøndene fordeelsagtigst for Enden af 6—10' lange Sidegange.

74. Borede Forsvarsminer.

Disse anvendes, naar Fjenden allerede er rykket saa langt frem, at Udgravningen af Brønden fra Jordens Overflade er umulig. Man borer da et Hul fra Gangen ved Hjælp af en Boremaskine og anbringer i Enden af dette en cylindrisk Krudtkasse af Jernblik, Fig. 87. Fordæmningen stæver ved

Fig. 87.

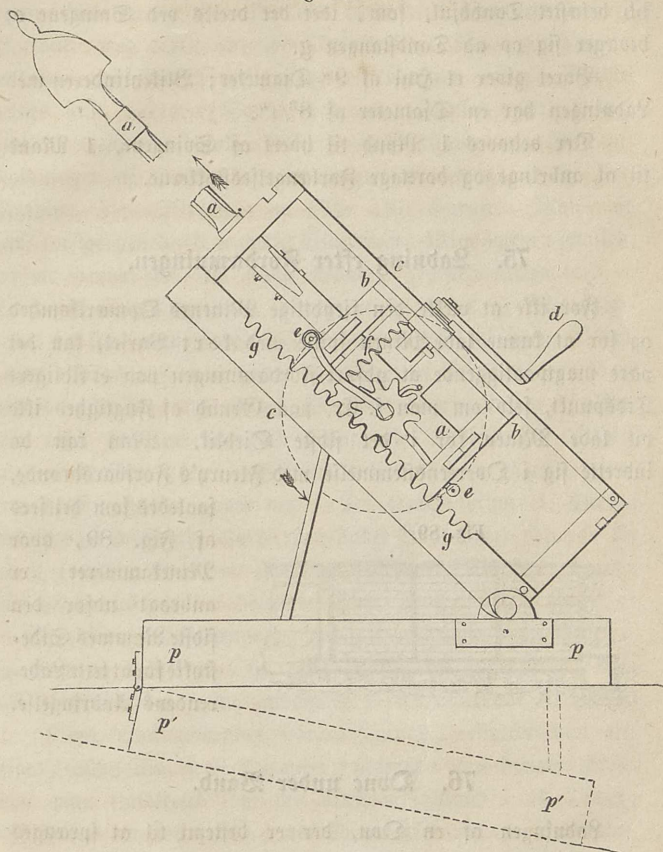


Træstykker; Antændelsen foretages som ved de foregaaende Forsvarsbrønde.

Den Boremaskine, der anvendes i Frankrig, sees i Fig. 88. *bb* er en Glider af Jern, i hvis Midte Axelen *a*, der bærer Boret og er til at forlænge, dreier sig; den omdreieende Bevægelse meddeles Axelen ved Hjælp af et Tandhjul *f* og et Drev, der er forsynet med et Sving *d*.

Rammen *bb* glider i en anden Ramme *cc*, der kan indtage alle Stillinger imellem 0° — 90° med Pladen *p*. Denne Plade sættes paa Gangens Bund, naar man som i Almindelighed vil bore Miner i dens Niveau eller over dette; men naar man skal bore Miner under Horizontalen (som f. Ex. i den dækkede Bei for

Fig. 88.



at ødelægge Sourommenterne), kan Pladen p ved Charnierer forenes med en anden Plade p' , der stilles vandret, og p vil da kunne gives alle Hældninger fra 0° — 90° med p' , hvorved ogsaa Axelen a , der holdes parallel med p , gives samme Hældning.

Den fremadskridende Bevægelse gives af et til Rammen bb befæstet Tandhjul, som, idet det dreies ved Svingene e, bevæger sig op ad Tandstangen g.

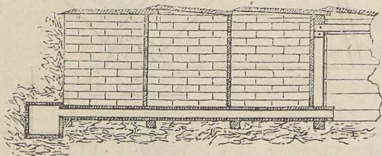
Boret giver et Hul af 9" Diameter; Blicylinerens med Ladningen har en Diameter af $8\frac{3}{4}$ ".

Der behøves 1 Mand til hvert af Svingene, 1 Mand til at anbringe og borttage Forlængelsesstykkerne.

75. Ladning efter Fordæmningen.

For ikke at vække den fjendtlige Mineurs Opmærksomhed og for at kunne lade Minen spille med kort Varsel, kan det være magtpaaliggende at udføre Fordæmningen paa et tidligere Tidspunkt, selv om man f. Ex. paa Grund af Fugtighed ikke vil lade Minen før i det sidste Dieblif. Man kan da indrette sig i Overensstemmelse med Fleury's Forsvarsbrønde,

Fig. 89.



saaledes som det sees af Fig. 89, hvor Minekammeret er anbragt udfor den sidste Rammes Side-stykke for at lette Laderens Anbringelse.

76. Dvne under Band.

Ladningen af en Dvn, der er bestemt til at sprænges under Bandet, og som skal virke imod en ydre Gjenstand, beregnes som Ladningen til en almindelig Dvn i almindelig Jord, see Løbe-No. 37. Ladningen anbringes i store Glasfer eller Dunke, hvis Fyldning skeer paa følgende Maade: ved Hjælp af en Tragt helbes omtrent $\frac{1}{3}$ af Ladningen i Fla-

ffen, denne rystes, saa at Overfladen af Krudtet bliver vandret. Naar Antændelsen skal skee ved Elektricitet, indføres dernæst Patronen med dertil hørende Metaltraade; Resten af Krudtet heldes i, og dets Overflade gøres vandret. Over Krudtet heldes fiint, vel tørret Sand, saaledes at Glasfen fyldes dermed indtil omtrent $1\frac{1}{2}$ " under Halsens Fødselslinie; man fuldender Fyldningen af Glasfen med en smeltet Blanding af 65 Dele Graphit, 17,5 Dele Bøx og 17,5 Dele Harpir. Man maa være forsigtig med ikke at helde Blandingen altfor varm i Glasfen, for at denne ikke skal slaae Revner; Glasfen lukkes med en Korkprop, i hvilken man har gjort 2 Huller til Metaltraadene, og som man isorveien har dyppet i Blandingen, medens denne tilberedtes; man tjerer den Deel af Proppen, der staaer udenfor Glasfen, og slaaer Metaltraadene ned om Halsen, idet man fastgjør dem til denne ved Seilgarn. Endelig lægges Glasfen i en Bidiekurv, lukket med et Laag, igjennem hvilket Halsen gaaer ud. De tomme Rum i Kurven udfyldes med Sand, Jord eller andet Materiale, der ved sin Vægt er istand til at faae Glasfen til at synke i Vandet; Kurven kan nu sænkes paa det bestemte Sted, f. Ex. under Jaget af en Bro, som skal sprænges. Undertiden bruger man istedetfor en Kurv en Kasse af Træ. En Flaske, der indeholder 100—120 $\mathcal{A}$ Krudt, kan ogsaa anbringes i en Krudttønde til 200 $\mathcal{A}$.

Naar man anvender store Ladninger, erstatter man ofte selve Glasfen ved en Krudttønde. Førend man bruger denne, maa man imidlertid lade den henstaae i Vand i 24 Timer; den tjæres derefter i alle dens Sammensætninger. Ladningen af Tønden er iøvrigt aldeles overeensstemmende med Glasfens Ladning, kun maa man drage Omsorg for at fylde den fuldstændigt med Krudt.

I Mangel af et elektrisk Apparat kan man anvende Gomez's Traad eller den østerrigiske Tændsnor; Enden af disse

Vedetraade bringes ind i Flasken igjennem et Hul i Kortproppen, og man forhindrer dem i at trækkes ud ved at anbringe en Ters indenfor Proppen.

77. Torpedoeer.

Disse ere i Regelen undersjoiske Miner, der henlægges ved Indlobet til vigtigere Havne, under Seiløb m. m., og deres Bestemmelse er at ødelægge fjendtlige Krigsskibe. Efter Antændelsesmaaden kan man inddele Torpedoerne i almindelige Stødminer, elektriske Sigteminer og elektriske Stødminer.

Iblandt de almindelige Stødminer mærkes de Ramstedtske Miner, der ere forankrede Glasflasker, fyldte med Krudt. Af Flaskehalsen staaer et tyndt Glasrør frem; naar et Skib ved Paaseiling sønderbryder dette Rør, bevirker det indtrængende Søvand, at et i Røret anbragt Stykke Kalium antændes, hvorved Ladningen bringes til at explodere. De Ramstedtske Miner ere billige, simple at konstruere og anbringe, vanskelige at opdage, og de antændes sikkert; men de ere omtrent ligesaa farlige for egne som for fjendtlige Skibe og hindre Seiladsen, hvor de ere udlagte.

De elektriske Sigteminer ere i Regelen af Jern og forankres godt. De tændes ved Elektricitet, idet man ved Jagttagelse fra eet eller flere Steder bestemmer det Dieblit, da det fjendtlige Skib er over Minen. De fordre stedsikre Jagttagelsesrum, hvor de fornødne Sigteapparater, galvaniske Batterier m. m. findes, og hvorfra Ledningstraadene til Minerne udgaae. Ved de meest fuldkomne Sigteapparater anvendes en Riffert, der kan bevæges om en Arel, lodret paa en Skive, hvortil Ledningstraadene til de forskjellige Miner ere fastfæstede. Naar Riffertens Sigtelinie — idet Jagttageren følger et fjendtligt Skibs Bevægelse — træffer det Punkt, hvorunder

en Mine ligger, trykkes paa en med Rifferten forbunden Nøgle; derved sluttet Strømmen fra Stationen til Minen. Sfeer dette samtidigt fra en anden Station, sluttet Strømmen fuldstændigt, og Minen sprænges. Man har indvendt imod disse Miner Kostbarheden af gode Riffertapparater og de stedsfikkre Rum, der maae konstrueres længe iforveien, og som let hendraage Fjendens Opmærksomhed paa de udlagte Minelinier; at der udfordres mange øvede, paalidelige Jagttagere, og at det endda ikke er muligt at anvende dem til alle Tider og under alle Veirforhold.

De elektriske Stodminers Antændelse sfeer ved, at Strømmen sluttet ved Skibets Stod, enten imod en fra selve Minen udgaaende Konstruktion eller imod en ovenfor flydende Tænder. I første Tilfælde maa Minen være konstrueret særdeles stærkt, i sidste Tilfælde kan Minen gjøres svagere, hvorimod Tænderen gjøres stærkere.

Til Ladning for Torpedoerne søger man nu at anvende stærkere Sprængstoffer, iblandt hvilke Dynamit og Skydebomuld.

Foruden faste undersøiske Miner haves bevægelige, der virke fra de saakaldte Torpedobaade. Udenfor en dertil egnet Baad paa 30—40' Længde anbringes en lille Sømine ladet med f. Ex. 60 Å Krudt paa Enden af et c. 30' langt Spær, saa at den kommer c. 10' under Vandet, 15' fra Baadens Forende. Naar Spæret og derved Minen støder imod en Skibsside, som man søger at nærme sig i Mørke eller i taaget Veir, sprænges Minen, der muligen ødelægger Skibet, medens derimod kun noget Vand kastes op over Baaden, hvis Forende er overdækket med et tjæret Seilbug.

Lignende selvantændelige Miner kunne ogsaa anvendes tillands.

78. Sprængning af Muurværk og Steen, Klipper, m. m.; Petarder.

Anlægget af Minegange i Muurværk og Klipper fremmes, som angivet i Løbe-No. 23, ved at sprænge større Stykker løse i Brystet. I dette Diemed ligesom ogsaa til Sprængning af større Steen anvendes Borehuller, de saakaldte Petarder. Disse udføres ved Hjælp af Steenbor og Muffert, naar de skulle være indtil 12" dybe; hertil behøves 1—2 Mand. Skal Dybden være 1—3', behøves 2—3 Mand, der betjene sig af Brækjern og Muffert.

Ved hvert Slag med Mufferten dreies Boret eller Brækjernet lidt; for at Boret ikke skal sløves for meget, gøres fra Tid til anden lidt Vand i Hullet, der oprenses med Rømskeen. Naar Hullet har den rette Dybde, udvidsfes det med en Stok, hvorefter er viklet Blaar el. desl.

Fig. 90.



Ladningen af Petarden skeer, idet man fylder Hullet indtil $\frac{1}{3}$ eller $\frac{1}{4}$ af dets Dybde med en Blanding af lige Dele Krudt — helst fint Sagtkrudt — og Savspaaner af godt tørt Elme- eller Bøgetræ. Denne Blanding frembringer næsten samme Virkning som Krudt alene, dog ere de udspaltede Steenspykker større og kastes ikke saa langt bort, hvilket imidlertid ofte er fordeelagtigt. Istedetfor Blandingen kan man ogsaa med Fordeel anvende Dynamit (0,06 Å) eller Skydebomuld. Ved at udhugge Hullet med 2 Brækstænger af forskjellig Diameter og at bevare et tomt Rum imellem Ladning og For-

Fig. 91.



dæmning, Fig. 91, kan man formindste Ladningen. Istedetfor at komme Ladningen løst i Borehullet, kan man ogsaa anbringe den i en Patron af almindeligt Papiir, naar man arbejder i Klippe

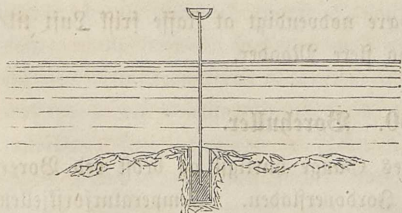
eller tørt Munrværk, og i en Patron af groot Papiir, over-
smurt med Fedt, naar man arbejder i fugtig Grund.

Som Ledeild bruges i Regelen Bickford's Traad, hvis ene Ende føres midt ind i Ladningen; den anden Ende maa naae 12" udenfor Hullets Abning. Man kan ogsaa tilveiebringe en smal Abning igjennem Fordæmningen ved Hjælp af Rømmaalen; Abningen fyldes med fint Krudt, og Antændelsen skeer med Munkten eller et Stykke spoollet Bomulds-
traad. Man kan rulle Fængkrudtet i et Stykke Papiir eller komme det i et Sivror, der anbringes i Borehullet samtidigt med Ladningen.

Fordæmningen udføres ved at presse et Stykke Papir fast over Ladningen med Sætteren, derefter et Lag Leer; de øvrige Lag Leer presses ved at slaae med en Haandmuffert paa Sætterens Hoved. Istedetfor Leer kan man bruge Tegls-
stensmeel eller skarpt Sand. Den Fure, som findes i Sætteren, vendes under Fordæmningen imod Ledeilden; anvendes Rømmaal, maa denne dreies hyppigt.

Forsager Betarden, hvilket som oftest beroer paa en Feil ved Antændelsen, venter Mineuren 10 Minutter, forinden han gaaer til den for igjen at bringe den i Stand til at tændes. Forsager den atter, maa Ladningen gjennevædes med Vand;

Fig. 92.



en Udboring af Hullet for at anbringe en ny Ladning er utilladelig. Udkastes Fordæmningen, uden at Stenen sprænges, oprensnes Borehullet og gøres om fornødent dybere, forinden man lader paany.

Ved Sprængninger under Vand tilveiebringes først det fornødne Stillads, hvorfra Arbeidet kan udføres; Borehullet udhugges med Bræfjernet; i Hullet indføres en Cylinder af Jernblik af samme Diameter som Hullet, og som er fyldt med Krudt. Fra Cylinderen gaaer et Rør op, i hvilket Ledesilden, Fig. 92, anbringes. Paa dybt Vand maa Borehullet udføres under Dykkerkloffen.

XII. Udluftning.

79. Indledende Bemærkninger.

Erfaringen har viist, at naar en Brønd har naaet en Dybde af c. 30', og en Gang en Længde af c. 100', vil Luften være saa tæt, at Vandedrættet bliver tungt, og at Lys ikke brænde. Brøndens eller Gangens Vidde, de omliggende Jordlags Bessaffenhed og Gangens Retning have imidlertid en væsentlig Indflydelse paa de angivne Talstørrelser. I saadanne Gang vil saaledes Luften ikke saa hurtigt trænge til at fornyes, som i en stigende Gang under forøvrigt samme Omstændigheder. Sprængningen af en Don vil, naar Jordeningen har været mindre god eller ufuldstændig, sædvanligt fylde Gangen med en stærk Røg, som maa bortskaffes, før man igjen kan arbejde i samme.

Det vil derfor være nødvendigt at skaffe frisk Luft tilveie, hvilket kan skee paa flere Maader.

80. Borehuller.

I Fredstid udluftes Gange hurtigt og bedst ved Borehuller fra Taget til Jordoversfladen. Temperaturforskjellen imellem den ydre Luft og Luften i Gangen gjør, at der strax

vil fremkomme en stærkt Træk igjennem Borehullet. I Krigstid kan man ikke anvende dette Middel, da derved Gangens Retning let opdages af Fjenden.

Borehullerne tilveiebringes enten ved Boring fra oven eller ved den i Løbe-No. 74 omtalte Maffine; de anbringes i smaa Gange for hver 50', i større Gange kan Afstanden imellem Hullerne være indtil den dobbelte. Hvor Jordarten ikke tillader Anvendelsen af Borehuller, bygger man smaa Brønde istedetfor disse. For at undgaae de store Abninger i Jordoverfladen, sættes et Rør af 3—6" Vidde af sammenfømmede Bræder indeni Brønden, hvornæst denne tilbagebygges.

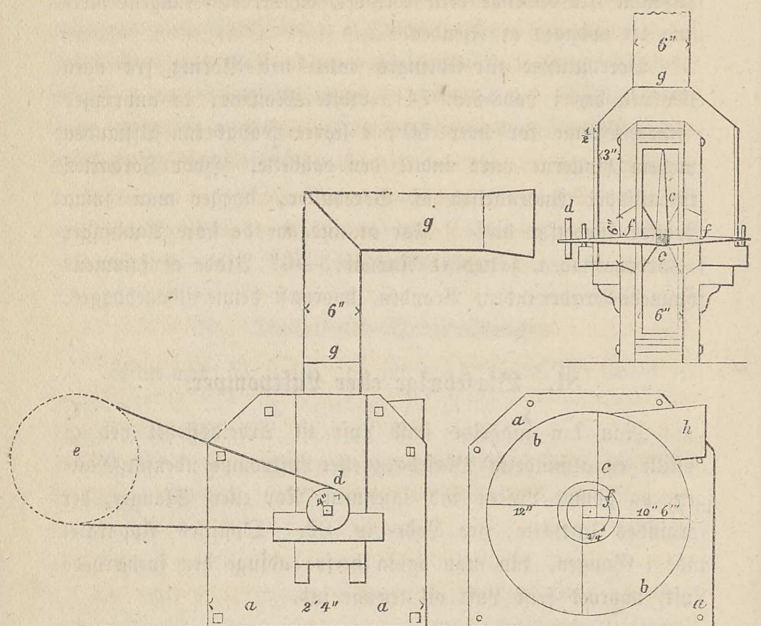
81. Blæsebælge eller Luftpomper.

Man kan inddrive frisk Luft til Arbejdsstedet ved at opstille en almindelig Blæsebælg eller Luftpompe udenfor Gangen, og pompe Luften ind igjennem Rør eller Slinger, der forbindes lufttætte, see Løbe-No. 82. Opstilles Apparatet inde i Gangen, kan man ogsaa herfra udsuge den fordærvede Luft, hvorved frisk Luft vil trænge ind.

82. Centrifugallufteren

bestaaer af Trækassen a, Fig. 93, der tjener til at beskytte en Tromle b af Jernblik, hvori 4 paa en Jernagel siddende Binger c af Jernblik sættes i en hurtigt omdreieende Bevægelse ved Remsskiven d og Træhjulet e. Tromlen har 2 Sideaabninger f til Forbindelse med Røret g og en Abning i Omkredsen, som udmunder i Røret h. Naar Lufteren skal bruges, stilles Kassen paa Jorden udenfor Gangen; en lufttæt Slange, 3—5" i Diameter, af færdigfærdiget Lærred eller Seildug, udspændt med lette Træringe, føies lufttæt til Hovedet af

Fig. 93.



Røret *g* og til den i Gangen allerede forhaandenværende Slange.

Istedetfor disse Slinger kan man ogsaa med Fordeel anvende Zinkrør af 4" Gjennemsnit — almindelige Tagnedløbsrør. Træror kunne ogsaa bruges men tage mere Plads. Slingerne forsynes med Øfener, saa at de kunne ophænges i Gangene; Rørene lægges paa Knager. Saa vel Slinger som Rør forbindes indbyrdes ved Muffer.

I Vinkler anvendes Blikknæ eller Kautschuk-Muffer med indlagte Spiraler.

Ved Bingernes Omdreining vil den fordærvede Luft udfuges af Gangen og drives ud igjennem Røret h. Det er let at indsee, at man ved at føre Slangen i Gangen til Røret h istedetfor til g kan inddrive frisk Luft i Gangen. Udfugning af den fordærvede Luft anvendes, naar Luften i Gangene kun er fordærvet paa enkelte Steder, f. Ex. ved Sprængningen af en Døn; Inddrivning af frisk Luft anvendes derimod i Regelen til Arbejdsstederne, naar Luften er fordærvet i hele Mineanlægget, saaledes som det let kan hændes ved For-dæmninger og ved andre Leiligheder, hvor mange Folk opholde sig i Minegangen.

83. Midler til at trænge ind i Gange med fordærvet Luft.

Det hændes undertiden, at man er nødt til at trænge ind i Gange, hvor Luften er fordærvet af Explosioner eller af Fyrværkerisager, som Fjenden har kastet ind i dem, og det uden at kunne vente, til Luften fornyes ved Ventilation. Dette Tilfælde indtræffer navnlig, naar det gjælder om at skaffe skindøde Folk ud.

For at beskytte Mineurerne anvender man da en Svampmasse, der er dannet af Svampe med en stærk og tæt Bær og af en tilstrækkelig Tykkelse for i lang Tid at kunne bevare Fugtigheden. Disse Svampe gennemvædes med Kalkvand eller Kalkchlorid. Massen bør fuldkomment slutte sig til Ansigtet, idet den bedækker Næsen, Munden og Ørerne; hvis der findes Abninger, maae disse omhyggeligt udfyldes med Svampstykker. Den fastholdes ved 2 Bænd, der ere syede udenpaa og paa Siderne af Svampen. Bændene gaae overfors bag Hovedet og føres derpaa frem foran Ansigtet, hvor de bindes under Munden. Naar man ikke har en iforveien

tildannet Masse, danner man en af almindelige Svampe, der gjennemvædes med Kalkvand eller Kalkchlorid og fastholdes med et Lomme-tørklæde, eller man anvender ligesvem et Lomme-tørklæde dyppet i de samme Vædsfer.

Istedetfor Svampmassen bruges bedre en Sæk af meget tæt Lærred eller Kautschuk, hvori indpompes Luft, og som bæres paa Ryggen som en Tornyster. Fra Sækken fører et Kautschukrør med Mundstykke til Munden. For at forhindre Manden i at aande igjennem Næsen, forsynes han med en Næseflemme, og for at han kan tilkjendegive, naar han ikke længere kan forblive i den fordærvede Luft, med en Signa-pibe. Til yderligere Sikkerhed har Manden et Loug om Livet, hvis anden Ende holdes af en Mand udenfor den for-pestede Deel af Gangen.

XIII. Mineveies Istandsettelse.

84. Brønde.

Skal et nyt Rammestykke indlægges, maae Brøndbræderne paa den Side, hvor Rammestykket skal anbringes, afflives umiddelbart under dette imod den ligeoverfor liggende Side ved en Blindramme eller ved 2 Strøgebræder og 2 Stræbere. De 2 tilstødende Rammestykker holdes fra hinanden ved en Stræber, der anbringes tæt op til det befsadigede Rammestykke. Er dette hvilende, inddrives 2 Stræbere imellem den følgende Rammes bærende Stykker. Er det befsadigede Rammestykke listet, borttages Listerne og dernæst Rammestykket.

Er Rammestykket stærkt boiet eller vel endog knækket, kan det blive nødvendigt at anvende Dunkraften til at bringe Brøndbræderne tilbage i deres oprindelige Stilling.

Skal et nyt Brøndbrædt anbringes, drives først det beffadigede Brædt saa langt, at det kommer fri af den øverste Kamme, hvorefter det tvinges indad med Stifjernet. Det nye Brædt drives efter bag det beffadigede, saa langt det kan komme, og holdes ved Riler i sin Stilling. Derpaa løsnes det beffadigede Brædt, det nye Brædt drives efter, og saaledes vedblives, indtil det beffadigede Brædt kan borttages, hvorpaa det nye Brædt drives ned bag den næste Kamme.

Er Jorden meget løs, anvendes undertiden en Afstivning af det beffadigede Brædt; denne flyttes, efterhaanden som det nye Brædt drives ned.

85. Gange.

Skal et nyt Fodstykke indlægges, reises tæt foran den beffadigede Kamme en Blindramme, der forfiles imod Tagbræderne. En Stræber inddrives imellem Kammens Sidestykker, hvorpaa det beffadigede Fodstykke kan ombyttes.

Et nyt Sidesestykke anbringes, idet en Blindramme reises, og Riler inddrives imellem dennes Sidestykker, der forneden afftives ved en Stræber, og Sidebeklædningen. Dernæst løstes Hovedstykket lidt ved en Stræber imod Fodstykket eller ved Dункraften, og Ombytningen foretages.

Et nyt Hovedestykke anbringes paa følgende Maade: tæt foran Kammen reises en Blindramme, hvis Hovedestykke forfiles imod Tagbræderne saaledes, at det beffadigede Hovedestykke ligger frit. Sidesykkerne afftives imod hinanden ved en Stræber, der anbringes saa nær Hovedstykket som muligt. Derpaa ombyttes Hovedstykket. For at hæve Tagbræderne betjener man sig ogsaa med Fordeel af Dункraften og et Hovedestykke.

Tag- og Sidebræder erstattes paa en lignende Maade som Sidebræderne i en Brønd.

XIV. Miners Anvendelse i Felten.

86. Fladderminer

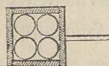
ere Done, hvis korteste Modstandslinie er høist 9—10', og som anbringes i 2—2 $\frac{1}{2}$ ' Brønde sædvanlig uden Beflødning. Efterat man har ladet dem paa samme Maade som andre Brønde, fordømmes de med et godt afstivet Plankspeil, og Brønden tilkastes med den udgravede Jord, saa at ethvert Spor af Anlægget udslettes. Naar der skal hengaae længere Tid, inden Minen bliver sprængt, tjæres og beges Krudtkassen og Føderenden omhyggeligt.

Tidligere ere Fladderminerne i Almindelighed blevene tændte ved Minepølsen og Boule's Tændekasse, og deres Anvendelse har derfor langtfra været saa stor, som den rimeligviis vil blive i Fremtiden, da man nu har sikke og hurtige Tændingsmidler, hoormed man med Lethed kan tænde 1 eller flere Miner i et bestemt Øieblik. For at forøge deres Virkning kan man gjøre dem overladede, og man kan efter Omstændighederne lægge dem som **T** Miner, Kløverbladsminer o. s. v.

87. Bombeminer.

Disse bestaae i 1 eller flere nedgravede ladede Bomber; enten skal den i selve Bomben værende Krudtmasse frembringe Tragten, eller en under Bomberne anbragt Ladning skal udkaste disse og samtidigt danne en Tragt.

Fig. 94.



Skulle flere Bomber anvendes, anbringes de i en Plankekasse med dobbelt Bund, Fig. 94. I det øverste Rum lægges Bomberne saaledes, at de med Krudt fyldte Brandrør, gaae igjennem Huller i Mellem bunden ned i det underste

Num. Her er enten Ledeilden alene anbragt eller tillige den færlige Ladning, og Ilden vil saaledes forplantes til Brandrørene og derfra til Bomberne.

88. Borede Miner

have omtrent 8" Diameter. Efter Jordens Beskaffenhed bruges Bor af forskjellige Former, iblandt hvilke Jordboret og Snegleboret, see Løbe-No. 4. De borede Miner have den Fordeel, at de udføres hurtigt af faa Folk.

Ladningen kommes i en Bliffasfe af 7,5" Diameter, see Løbe-No. 49.

Som Ledeild benyttes Bidford's eller en af de hurtigt brændende Traade; da Ledeilden isorveien maa være anbragt i Ladningen og sænkes samtidigt med denne, maa jaavel ved dette Arbeide som ved Borehullets Tilfyldning med Jord og dennes Stampning med en Lægte den fornødne Forsigtighed iagttages.

89. Steenminer

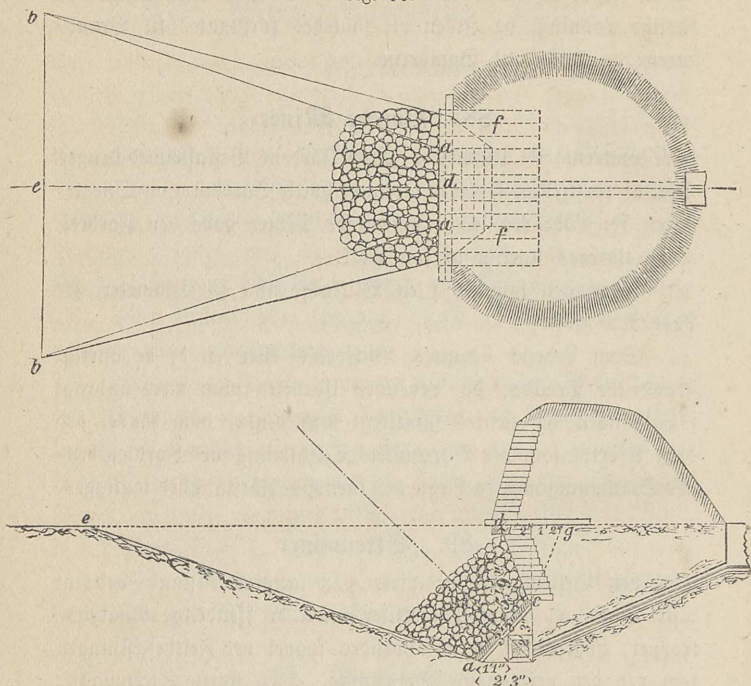
have den Bestemmelse at virke paa længere Afstand ved at kaste Steen og andre Projektiler imod de fjendtlige Angrebstropper, hvorfor de ogsaa anvendes saavel ved Feltbefæstningen som ved den permanente Befæstning. Den største Steenmasse, som er anvendt, er 120 Rbfb., hvortil svarer en Ladning af 50 $\mathcal{A}$ Krudt. For en anden Steenmasse bestemmes Ladningen ved Formlen:

$$L = 2 + 0,4 R$$

hvor L er Ladningen i $\mathcal{A}$, og R Steenmassen i Kubikfod.

Steenminerne anbringes i en i Jorden udgravet pyramideformig Jordhugning, hvis Åre som oftest har en Hældning af c. 45° imod den vandrette Flade. Bundsladerne og Linierne ab, Fig. 95, danne Vinkler paa 26½° med Åren; Sidesladerne og Fladen cd gives Hældning efter Jordartens Beskaffenhed.

Fig. 95.



I Fig. 95 er viist en Steenmine, hvis Åre har en Hældning af 45° imod den vandrette Flade, og hvis Ladning er 50 K . Ved en udspændt Snor de betegnes Udkastets Retning, og Udgravningens Form vil da være bestemt ved de paa Figuren angivne Maal. Bunden ae gives 3 dobbelt Anlæg, saa at den vandrette Afstand $de = 1' 1'' + \frac{5' 9''}{1/h + 1/3}$ hvor h er Terrainets Anlæg efter Åren (f. Ex. 10dobbelt, 15dobbelt osv.).

Efterat Steenminens Form er affat, udgraves Jorden og oplægges bag Jordhobningen, saa at der dannes en mindst

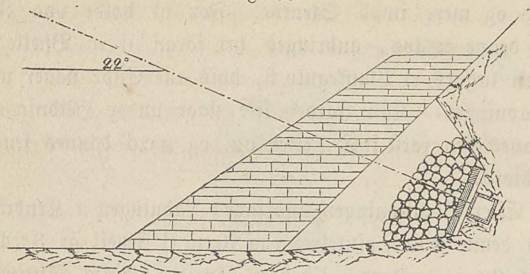
5' høi Jordmasse over d; derved vil Minen virke mindre bagud og mere imod Stenene. For at holde paa Jorden, naar denne er løs, anbringes tæt foran d en Bjælke, over hvilken lægges et Plankegulv ff, hvis ene Ende naaer ud over Udgravningen. Kan Jorden ikke staae under Heldningen cd, udgraves den først f. G. efter eg, og g c d dannes senere ved Græstorp.

Efter Udgravningen anbringes Ladningen i Krudtkassen; foran denne stilles vinkelret paa Axen et Speil af 3" Planker og 3' 2" i Kvadrat. Udenfor Speilet lægges Stenene, der ere af Størrelse som almindelige Brosteen. Bruges Granater til Udkast, maa der drysses Meelkrudt imellem dem, og Plasterne for Brandrørene være afrevne. Med 50 K Ladning og en Steenmasse af 120 Kbf. vil Udkastet sprede sig paa en Flade af 300—500' Længde og 100—200' Brede. Den største Steenmasse vil kastes i en Afstand af 150—300'.

Skal Steenminen tændes med Minepølse, udgraves en 2' dyb Kende fra Arnestedet til Foden af Opfyldningen, og fra denne bores en Abning ned til Midten af Krudtkassen, eller man udgraver en Kende til Lederenden, hvilken atter udfyldes, naar Lederenden er anbragt, og Minepølsen strakt. Den sidste Fremgangsmaade har den Ulempe, at der graves i Jorden bag Minen, hvorved Virkningen lettere kan gaae bagud. Bedre er det at tænde ved Elektricitet eller en hurtigt brandende Ledeld, som man, paa sædvanlig Maade skjult i Jorden, kan føre udenom Opfyldningen ned til Krudtkassen.

Vil man have et raserende Kast til Flankerung af Gra-ven, anlægges Steenminen i Kontresskarpen. Axen gives en Heldning af 20—25° imod den vandrette Flade, Bundsladen faaer et ringe Fald udad, idet den danner en Vinkel af 26 $\frac{1}{2}$ ° med Axen, Fig. 96. I denne Figur er tillige vist en nyere Form for Krudtkammeret. Istedetfor denne Steenmine, imod

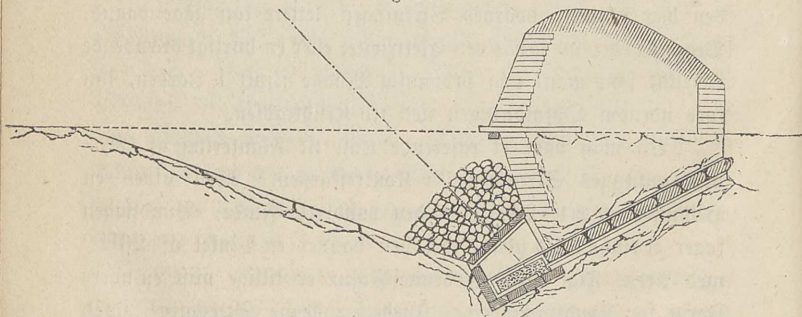
Fig. 96.



hvilken der kan indvendes, at Tragten er for aaben, saa at Stenene ikke samles tilstrækkeligt, foretrækker man i den nyere Tid at udgrave en cylindrisk Tragte, i hvilken en Kullekurv indsættes. Tragten udgraves tæt ved Gravstævnens Fod med en svag Stigning fremefter. Indenfor Kullekurven stilles Krudtkassen i et udgravet Hul, foran den lægges Plantespeilet og derpaa Stenene. Til en Ladning af 25 Å Krudt kan anvendes 54 Kbfd. Steen.

Vil man først lade Minen, efterat hele det øvrige Anlæg er færdigt, anbringes i en udgravet Kende en større Træ-

Fig. 97.



rende, Fig. 97, til hvilken Lederenden er befæstet, og igjennem hvilken den fyldte Krudtkasse kan indføres. Renden fordømmes derpaa med Sandsække og Jord.

XV. Sløifninger og Odelæggelser ved Miner.

90. Palissaderinger.

Fig. 98.

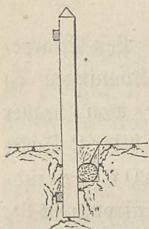
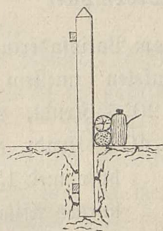


Fig. 99.



1 Mand udgraver i $1\frac{1}{2}$ Minut et $1\frac{1}{2}'$ dybt Hul, lægger deri en Sæk med 20 $\mathcal{H}$ Krudt, tilfylder Hullet igjen, stamper Jorden med Fødderne og antænder Minen, Fig. 98. Hurtigere lægges en Sæk med 30—40 $\mathcal{H}$ Krudt langs Palissaderingen, og der

fordømmes med 4 Sandsække, Fig. 99. Der anvendes 3 Mand, af hvilke den ene bærer Krudtsækken, de 2 andre hver 2 Sandsække. Ved Sprængninger af de anførte Padninger omstyrtes 5—6 almindelige Palissader.

En forholdsvis større Virkning faaes ved istedetfor 1 Sæk med 30—40 $\mathcal{H}$ Krudt at anvende 2 Sække, der hver indeholde 15—20 $\mathcal{H}$, og hver fordømmes med 4 Sandsække. Krudtsækkene lægges ved Foden af Palissaderingen i en indbyrdes Afstand af c. 3', en Afstand, der er lidt mindre end den dobbelte Brydningsradius af en enkelt Sæk, hvilken Radius synes at være c. 2'. Explosionen af begge Sække maa være samtidig; der tændes derfor med hurtigt brændende Ledeild. Den Breche, som man faaer paa denne Maade, har sædvanlig en

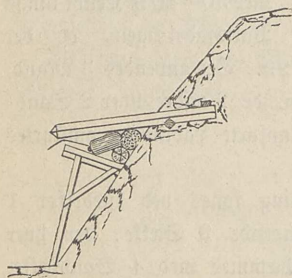
Brede af 8—10 Palissader. Til Udforelsen behøves 5 Mand, af hvilke den ene bærer Ladningerne, de andre hver 2 Sandsække.

Istedetfor Krudt anvendes nu langt fordeelagtigere Dynamit, af hvilket man kan regne $\frac{2}{3}$ —1 K pr. løbende Fod, Palissadering, man ønsker at bortsprænge. Dynamiten indsluttes i en Trærende af kvadratisk Gjennemsnit eller i en Kautschukflange. Fordæmning eller Nedgravning forøger vel Virkningen, men er ikke altid nødvendig. Til Udforelsen behøves kun 1 Mand.

91. Stormpæle

sprænges paa samme Maade som Palissaderinger. Paa Esfarpe-
skaarninger indgraves i Vinkelen imellem Skaarningen og Stormpælene en Sæk med 20 K Krudt, eller man lægger
sammesteds en Sæk med 30—40 K Krudt, eller bedre 2 Sække

Fig. 160.



hver med 15—20 K i en ind-
byrdes Afstand af omtrent 3',
Fig. 100. I de sidste Til-
fælde støttes Sækkene enten ved
nogle i Skaarningen ind-
slaaede Pløkke, eller ved Hjælp
af en Flage, der hænges paa
Stormpælene eller bæres af
en Buk, der støttes imod
Gravbunden. Paa Kontre-
skarpen lægges 1 eller 2

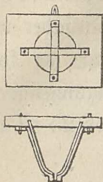
Krudtsække ovenpaa Stormpælene, og der fordæmnes med Sandsække.

Ogsaa Stormpæle sprænges bedst med Dynamit; Fremgangsmaaden er som ved Palissaderinger.

92. Barriereporte.

En almindelig Port indslaaes let ved Artilleripe-

Fig. 101.



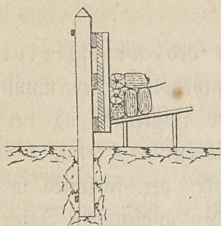
c. 9 $\mathcal{A}$ flint Muffet= eller Jagtkrudt og veier c. 40 $\mathcal{A}$; den fastskrues til en 3—4" tyk, $1\frac{1}{2}'$ bred og 2' lang Egeplanke, der forsynes med en Voile, i hvilken Petarden ophænges. Igjennem et Fængsul anbringes et Vindlys eller et Stykke Bickford's Traad. Saavel om Petardens Bund som om Fængsullet maa der klines Leer.

Istedetfor en Petarde af Metal kan man ogsaa danne en af Træ i Form af en parallelipediff Kasse, der gjøres af Fyrrebræder af 1" Tykkelse; i denne Kasse lægges en Krudtsæk, der indeholder Ladningen. Kassen gjøres omtrent dobbelt saa høi som bred og hænges ved en Strop paa den Port, der skal sprænges, med sin største Længde i lodret Retning, og saaledes at Midten af Krudtet kommer i Høide med Laafen. Kassen er aaben paa den Side, der vender imod Porten. Med en Ladning paa 12 $\mathcal{A}$ vil man kunne indslaae almindelige Huses Porte.

En Egeport, 6' høi, 4' bred, $2\frac{1}{4}"$ tyk, med Skraalister af samme Tykkelse og forsynet med Hængsler og Stodder af Jern, blev slaaet istykker saaledes, at 1 Mand let kunde komme igjennem den frembragte Abning ved Explosionen af en kubisk Trapetarde, der indeholdt en Sæk med 18 $\mathcal{A}$ Krudt. Petarden hængtes lidt under Midten af Porten.

En Barriereport kan indslaaes ved ligesfremt at støtte en Sæk med indtil 60 $\mathcal{A}$ Krudt imod den. Er der en stor Abning under Barriereporten, maa man høre Sækken ved Hjælp af en lille Bænk og fordæmme den med 5—6 Sandsække, Fig. 102.

Fig. 102.



Istedetfor Krudt bruges bedre Dynamit; 2—3 $\mathcal{A}$ i en flad Bliz eller Trækasse vil være tilstrækkeligt til at indslaae Barriereporten.

Ogsaa Skydebomuld er at foretrække for Krudt saavel ved Sprængning af Barriereporte som af Palissader og Stormpæle; formeentlig maae de for Dynamit angivne Ladningsmængder forøges i hvert Tilfælde med 25 pCt.

93. Odelæggelse af en fritstaaende Muur.

Er Muren 2—3' tyk, anbringes ved Foden af samme 1—2 Tønder Krudt, som tændes samtidigt. Explosionen af en kubisk Petarde af Træ, indeholdende 18 $\mathcal{A}$ Krudt, henlagt ved Foden af en 2' tyk Muur af gode Muursteen og god Kalk, frembringer, ligeledes efter franske Angivelser, en Abning af 4' Brede og 3' Høide. 40 $\mathcal{A}$ Krudt i en stærk Vædersæk, anbragt imod en lignende Muur og fordæmnet med 7 eller 8 store Steen, frembringer en Breche af 6' Brede og 5' Høide.

Er Muren 4—6' tyk, anbringes 1—2 Døne under dens Fundament. Ved en Muurtykkelse af 9—12' kan man ogsaa aabne ved Murens Fod eller, hvis dette ikke lader sig gjøre, saa lavt som muligt en Kvartgang, hvorfra man i Murens Midte bryder retvinklet igjennem til begge Sider,

Fig. 103.

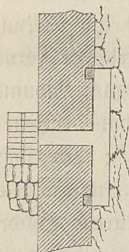
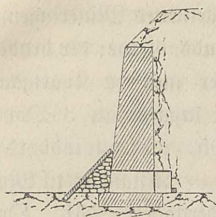


Fig. 103. Ved Enden af Sidegangene anlægges Døne, hvis Ladninger beregnes efter de tidligere givne Regler. Sidegangene gjøres saa lange,

at Afstanden imellem Donene bliver $\frac{3}{4}$ af Murens Tykkelse, eller i det Høieste lig dermed.

94. Brechelægning i en Efsarpemmur.

Fig. 104.



Naar Angriberen er ankommen til Graven, gaaer Mineurerne over til Efsarpen paa den tørre Grabund eller, naar Graven er vaad, paa en Flaade. For at tilveiebringe en Dækning for Mineuren imod Flankeilden, anbringes en Skraabeklædning af Bjælker, stillede op imod Efsarpen, Fig. 104, og dækkede med et tyndt Lag Jord for at sikkres imod Antændelse; den imod Flankeilden vendende Side af Blenderingen lukkes med flere Lag Sandsække. Opstillingen af denne Blendering medtager imidlertid længere Tid (c. 3 Timer), og man foretrækker derfor, hvor Omstændighederne tillade det, at bringe en let Kanon (Feltpiece) ned til Nedgangens Udgang paa sin Affutage

eller, hvis Nedgangen er for snever hertil, paa et Underlag af Stroer eller en Ramme; med 5—6 Skud, af hvilke 1 i hvert Hjørne af et Rektangel, 1—2 Skud i Midten, skydes et Hul, tilstrækkeligt stort til strax eller efter et Par Minutters Arbejde at skaffe Dækning for 1 Mineur. Skydningen medtager 10—60 Minutter, eftersom den foretages fra Affutage eller Stroer.

Mineuren gjenneubryder derpaa Muren med en Kvartgang.

Der føres helst 2 Gange frem, i en indbyrdes Afstand af 10', for at man kan være sikker paa, at idetmindste 1 af dem ikke støder paa Modstandspillerne.

Minering i Muurværk er imidlertid et meget langsomt Arbeide, og det vil derfor være fordeelagtigere, ikke alene at skaffe den første Dækning for Mineuren tilveie ved Skydning, men ogsaa ved fortsat Skydning at gjenneembryde hele Muren.

Efter Murens Gjennembrydning fortsættes Mineringen i Jorden, indtil man er kommen bag Modstandspillerne; der brydes da retvinklet ud til 1 eller begge Sider med en Kvartgang fra den ene af de 2 Indgange, og der lægges ialt 3 Done,

Fig. 105.

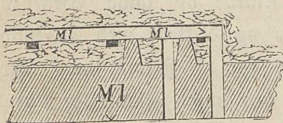


Fig. 105, med en indbyrdes Afstand = Afstanden til Murens Overflade = M_1 . Donene anbringes uden Hensyn til Modstandspillerne, og de lægges ikke ind i Muurværket, hvorved Arbeidet formindskes.

Ladningen bestemmes, idet man beregner Ladningen for en almindelig Don i almindelig Jord, hvis korteste Modstandslinie = M_1 , altsaa $L = \frac{1}{10} M_1^3$; den søgte Ladning er da = $2L = \frac{1}{5} M_1^3$, hvis Murens Høide er indtil 19'; den er $1\frac{1}{2}L = \frac{1}{7} M_1^3$, naar Murens Høide er fra 19—25', og = $\frac{5}{4}L = \frac{1}{8} M_1^3$, naar Høiden er over 25'. Ladningen for den midterste Don kunde formindskes Noget, da de 3 Dones Tragte gribe ind i hverandre.

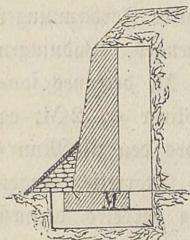
Donene ville med disse Ladninger vise sig som overladete imod Eskarpemuren (n vil i Gjennemsnit blive = 1,4), men det tilraades dog ikke at formindskte Ladningerne; man bør nemlig være sikker paa at opnaae den attraaede Virkning, og desuden skulle Minerne ikke alene ødelægge Muren, men tillige faa fuldstændigt tilintetgjøre Sammenhængskraften af

den bagved liggende Jord, at denne falder ned over den omstyrtede Muur med en tilstrækkelig flad Skraaning for at danne en gangbar Breche. Paa den anden Side maa man ogsaa være sikker paa, at Virkningen af den store Ladning ikke gaaer opad; man maa derfor lægge Donen saaledes, at dens Dybde under Jordoverfladen eller Boldgangen ikke bliver mindre end 2 M.

Exempel. Har man en 30' høi Eskarpemuur, 10' tyk, med 7' lange Modstandspiller, ville Donene komme til at ligge c. 18' fra Eskarpens Yderflade og i 18' indbyrdes Afstand. Ladningen for hver Don bliver $\frac{1}{8} \cdot 18^3 = 729 \text{ A}$, og Brechens Brede $= 1,4 \cdot 18 + 18 + 18 + 1,4 \cdot 18 = 86'$.

For at undgaae Minering i Muur, kan Mineuren ogsaa — efterat være dækket ved en Blending — gaae lodret ned med en Brønd og derefter vandret frem med en Gang under

Fig. 106.



Eskarpens Fundament, Fig. 106, for at lægge Donen bag Muren. Herved forudsættes dog, at man hverken træffer paa Vand eller Klippe. I saa Fald maa Ladningen altid, uden Hensyn til Muurhøiden, gøres $= 2L = \frac{1}{5} M^3$, hvor M = Afstanden fra Donen til Foden af Eskarpen.

Tiden, der vil medgaae til en Brechelægning ved Miner, lader sig ikke afgjøre, før man kjennder Muurtykkelserne og Muurværkets Bestaaffenhed, dog vil der altid medgaae en betydeligt længere Tid end til Brechelægning ved Kanoner.

95. Brechelægning i en Kontrefskarpemuur.

Denne skeer enten ved at gaae ned med en Brønd fra den dækkede Bei eller med en heldende Gang fra Glaciets Kroning. Der er derved intet Særegent at bemærke. Ladningerne kunne bestemmes efter de i Afsnit VI givne Regler som for almindelige Done i Jord med $M_1 =$ Afstanden til Murens Yderflade; med Hensyn til Donenes Plads bemærkes, at deres indbyrdes Afstand kan gøres $= 2 M_1$, at deres Dybde under Jorden mindst maa være $\frac{3}{4} M_1$, hvorved Donens Virkning endnu væsentligst gaaer imod Graven. At lægge Donene i mindre Dybder er, uagtet Besparelse i Arbeidet, neppe tilraadeligt af Hensyn til den Fare, for hvilken Batterierne paa Glaciet da ere udsatte ved Udkastet.

Anmærkning. En særegen Fremgangsmaade for Brechelægning kan anvendes, naar der er en Gang bag Muren. Man trænger ind i Gangen (bag Eskarpen ved at skyde 1 eller 2 Huller i Formuren, bag Kontrefskarpen ved at indslaae Bagmuren), derpaa affpærrer man ved solide Fordæmninger saa stort et Stykke deraf, som der skal sprænges. Ladningen bestemmes saaledes: er Formurens Tykkelse M , beregnes saamange Done, at deres indbyrdes Afstand bliver $= 2 M$, og hver Dons Ladning $= \frac{1}{6} M^3$, hvor c gives den til Muurværf svarende Værdi; den saaledes fundne Størrelse forøges med mindst det Halve. Den hele Ladning fordeles dernæst bedst i Gangen i nogle faa store Dyrger, forenede ved en Ledeld.

96. Gloifning af en Beklædningsmuur.

Her følger man hovedsageligen de samme Regler som ved Brechelægningen. Den væsentligste Forskjel hidrører der-

fra, at man ved Odelæggelsen i Almindelighed lægger mindre Bægt paa Hurtigheden end paa den størst mulige Virkning af det forbrugte Krudt. Man vil saaledes lægge Dønnene ind i Muurværket, navnlig i Modstandspillerne, og enten i disses Rod eller Hoved; man vil ikke gjøre Ladningerne saa store, men nærmere holde sig til de i Affnit VI givne Regler; man vil dernæst lægge Dønnene i større indbyrdes Afstand, i Almindelighed 2 M_1 , eller i modsat Tilfælde formindste Ladningerne for de mellemliggende Døne i det tidligere omtalte Forhold, see Købe-No. 46; man vil endelig lægge Dønnene i større Høide over Graven, medmindre man ogsaa skal odelægge Fundamenterne; i dette Tilfælde kan man blive nødt til netop at lægge Dønnene meget lavt.

Ønsker man, foruden at omstyrte Muren, tillige at sløise en Deel af den bagved liggende Jord, da er det fordeelagtigt at lægge en anden Række Døne bag den forreste, i en Afstand af 2 M_1 fra Murens Yderslade, men med den samme Ladning. Paa Grund af den Rystelse, de forreste Døne allerede have udøvet paa den omgivende Jord, vil Virkningen af de bageste være meget stor i Forhold til Ladningen; det vil give det bedste Resultat at sprænge de bageste Døne noget senere end de forreste.

Ved Odelæggelse af Beklædningsmure kan man ogsaa benytte en Fremgangsmaade, der i Almindelighed er uanvendelig ved Bredelægning, men hvorved Arbeidet kan formindstes. Istedetfor at gjennebrude Muren kan man nemlig saavel ved Eskarpe- som ved Kontresskarpemure gaae ned med Brønde bag Muren og lægge Dønnene deri, eller fra Gange, der udgaar fra dem.

97. Rensning af Brecher.

Man kan benytte en Eskarpegang; fra dens Indre lægges smaa Done, der anbringes under Brechens Eskraaning, for paa denne Maade at oprense Joden af Eskarpen og gjøre Brechen ubestigelig. Er Brechen paa denne Maade renset, vil det fjendtlige Artilleri være nødsaget til paaany at sknde Breche i en mindre Hoide, og naar denne anden Breche er anbragt, kan man i det Dieblit, da Stormkolonnerne skulle til paaany at bestige den, antænde Bunker Krudt, der ere anbragte paa Gangens Gulv. Den nye Sprængning kan da muligviis paaany gjøre Brechen ubestigelig. Denne sidste Fremgangsmaade forudsætter dog, at der i Bastionen findes et godt indre Afsnit, som gjør det muligt for den beleirede Mineur at afvente det afgjørende Dieblit til at sprænge Eskarpegangen.

For at tilveiebringe en fuldstændig Rensning af Brechen har man ogsaa forsøgt, istedetfor at anvende smaa Done, at forøge Ladningerne, hvorved man endnu søgte at opnaae en anden Hensigt, nemlig af Brudstykkerne af Brechen at danne en stor Steenmine til at ødelægge det fjendtlige Batteri. I dette Niemed foretog man et Forsøg med en eneste Don af samme Længde som Brechen; den frembragtes ved at lægge Krudt i en Kende, som lagdes i en Længdegang under Brechen, og som man tændte fra Galleriet. For at bestemme Ladningen gif man ud fra, at det gjaldt om at sprænge et Prisme af Muurstykker og Jord imellem Eskarpen og Gravbunden, og at man maatte gjøre denne Ladning proportional med dette Prismes Volumen, idet man sammenlignede den med Ladningen til en almindelig Don. Idet man dernæst bemærkede, at man havde foresat sig at rense fuldstændigt og at udkaste Brudstykkerne, sluttede man af et foregaaende Forsøg, at det ikke vilde være formeget at fordoble Ladningen. Resul-

tatet af disse Sprængninger var, at man ved Hjælp af en lille Rende i Graven, der var fyldt med en Krudtrende af 10" Side, kan frigjøre en Eskarpe og med dens Brudstykker overøse Brechebatteriet, at det vilde være muligt at gjentage Sprængningen, og at det for at ffaane en Eskarpegang vilde være bedst at fjerne Renden lidt fra Eskarpen.

98. Sloifning af Krudtmagasiner.

Man anbringer en Række Done i Facade- og Gavlmurene, saa at Tragtene berøre eller bedre gribe lidt ind i hinanden.

Naar Tiden er knap, anbringes Krudtet i en Bunke paa Magasinets Gulv, og alle Indgange fordømmes. For at bestemme Krudtmængden i dette Tilfælde, beregner man, hvor mange almindelige Done, der vilde udfordres for at ødelægge en Beklædningsmuur, der har samme Tykkelse som Facademuren og samme Længde som Facade- og Gavlmurene tilsammen, naar Dvnene anbringes umiddelbart bag Muren. Summen af disse Dones Ladning foreges med det Halve.

Er Magasinets Grundflade større end 1400 □', maa Ladningen gives et Tillæg, der er ligesaa stort som Sammenligningsovnen, for hver 80 □', Grundfladen indeholder udover de 1400 □'.

99. Sprængning af murede Broer.

Fig. 107.



Fig. 108

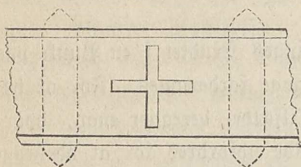


En fuldstændig Ødelæggelse opnaaes bedst ved Sprængning af 1 eller 2 Brospiller. Disse kunne sprænges som fritstaaende Mure ved Done paa 100—120 t Krudt, naar de have en Tykkelse af

4—5', Fig. 107; er Tykkelsen 6—9', maa Ladningen være 300—400 $\mathcal{R}$ Krudt, Fig. 108.

En mindre fuldstændig Ødelæggelse faaes ved at ødelægge 1 af en hvalvet Broes Buer. Har man saaledes knap Tid, kan man indskrænke sig til i Retning med Hvalvingens Slutsteen at udgrave en Kende af $1\frac{1}{2}'$ Dybde, i hvilken man lægger 300—400 $\mathcal{R}$ Krudt. Paa denne Maade har man ødelagt Tøndehvalvinger med 24' Spænding og 4' Tykkelse ved Slutstenen. Man kan ogsaa midt i Buen

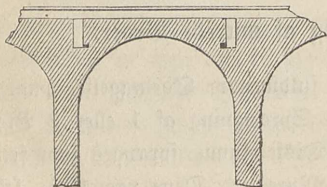
Fig. 109.



anbringe en Kende indtil den ydre Hvalvingsflade i Korsform, og i hver Green lægge 150 $\mathcal{R}$ Krudt for en Hvalvingstykkelse af 3'. Man tilbækker Krudtet med Planter, der belæsses med Jord eller Steen, Fig. 109. Ved Hjælp

af Tonge kan man ogsaa i den indre Hvalvingsflade hænge en Kende med Krudt, eller Krudttonder, eller man kan endelig fordele Krudtet i Bunker paa Hvalvingen. 3 Bunker, hver paa 200 $\mathcal{R}$ Krudt, ville sprænge en Hvalving paa 6' Tykkelse ved Slutstenen. Til disse Sprængningsmaader fordres meget Krudt. Mangler man Krudt, kan en Bue ogsaa ødelægges

Fig. 110.



ved at udhugge Brønde i Retning imod Fødselslinierne, Fig. 110, indtil den ydre Hvalvingsflade; paa Bunden af dem lægges Døne, hver paa 24—30 $\mathcal{R}$ Krudt, og man fordæmmer med Træ, Jord og Steen, som tages fra Broen.

Sikkrere ødelægges Hvelvingen ved at anlægge langs Hvelvingens Slutsteen Dvne, som man anlægger paa den ydre Hvelvingsflade, og hvis Ladning beregnes som overladede Dvne, idet Tragtens Diameter bliver 3 Gange den korteste Modstandslinie, maalt fra Krudtets Centrum til den indre Hvelvingsflade. Naar Dvnene lægges i en Afstand lig den saaledes beregnede Tragts Diameter, og naar man anvender tilstrækkelig mange, kan man være sikker paa at ødelægge Hvelvingen i hele Broens Brede. Istedetfor at lægge Dvnene ved Hvelvingens Slutsteen, kan man ogsaa lægge dem paa Siden langs en af Fødselslinierne; man anbringer da samtidigt paa den anden Side en Rende, som man lader forblive tom, for at svække Hvelvingen og lette Virkningen af Dvnene.

Istedetfor Krudt anvendes nu bedre Dynamit eller andre Sprængstoffer.

100. Sprængning af Træbroer.

Man kan ødelægge enhver Træbro ved at hange Tønder med 50—100 $\mathcal{A}$ Krudt under Brodækket af nogle af dens Fag. Lagde man Krudtet ovenpaa Brodækket, maatte man forøge Mængden deraf, eller fordele det i flere Bunker efter Broens Brede, overdække det med Planter eller med noget stærkt Lærred, hvorved en om end ufuldstændig Jordæmning naaes.

Dersom den Krudtmængde, man kan raade over, er mindst 200 $\mathcal{A}$, er det tilstrækkeligt at lægge den ovenpaa Brodækket; har man mindre, maa man anbringe det under Brodækket.

35—40 $\mathcal{A}$ Krudt ere tilstrækkelige til under 6—9' Vand fuldstændigt at ødelægge 1 Fag af en Buebro.

60 $\mathcal{A}$ Krudt i en Kasse af Bly, lagt paa Bunden af et

7' dybt Vandløb, under en Bufflebro, har bortsprængt 3 Fag deraf; lagt ovenpaa Brodækket har det kun brudt en Buk uden at umuliggjøre en Overgang over Broen.

Forberedelserne til at bortsprænge et Brofag skjødes, idet man holder Krudtladningen i en stor Flaske, som man lægger i en Kasse, der sænkes paa det omhandlede Sted, og hvis Plads betegnes ved en lille Flyder.

101. Sloifning af almindelige Bygninger.

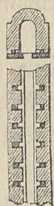
Man begynder med at underminere Vinduesblendingerne og Pillerne, saaledes at der kun bliver tilbage nogle omtrent kvadratiske Piller, der bære hele Huset. I disse Piller lægger man derefter Done paa 10—12 $\mathcal{A}$ Krudt, som fordømmes stærkt ved Tommerstykker og Stræbere. Donene sprænges samtidigt.

Naar man ikke har Krudt, og Murene ikke ere ret tykke, undergraver man dem og affiver med Træstykker, som derefter antændes; man kan ogsaa anvende en Muurbrækker.

102. Sloifning af Minegange, Kassematter m. m.

Fig. 111.

Fig. 112.



Man anlægger Done i Sidemurene af murede Gange og sprænger 4 og 4 samtidigt, Fig. 111. Eller man anlægger Done bag Sidemurene, ladede med 10—12 $\mathcal{A}$ Krudt, og indretter til samtidig Sprængning 4 og 4. Der fordømmes kun i Sidemurene, og der affives imod den modsatte Sidemuur, Fig. 112. De samme Midler ere anvendelige for at ødelægge Poterner, Kassematter m. m.

XVI. Tilbagebygning.

103. Gange.

En Gang bygges tilbage, idet man udtager Kammerne og Beflødningen og fylder med Jord.

Er Jordarten fast, vil man ligesvem kunne borttage Beflødningen — i den Udstrækning en saadan har været anvendt — i sidste Fag; derefter fyldes med Jord o. s. fr.

Er Jordarten mindre fast, dog af en saadan Bessaffenhed, at man ved Gangens Udførelse ikke har anvendt Masse, er Fremgangsmaaden følgende: i det sidste Fags Midte reises en Blindramme, der forfiles; den sidste Kamme borttages, og Jord fyldes i det halve Fag. Sidebræderne trækkes efterhaanden fra neden af tilbage. Blindrammen borttages; den anden Halvdeel af Faget fyldes med Jord, Græstov og Steen, og Tagbræderne trækkes tilbage; Sidebræderne trækkes efterhaanden ud; Blindrammen reises i næstsidste Fag; næstsidste Kamme borttages, og Tagbræderne trækkes ud. Saaledes fortsættes, indtil Gangen er fyldt.

Er Jorden saa løs, at man har maattet anvende Masse, skeer Tilbagebygningen paa følgende Maade: en Blindramme reises midt i det sidste Fag, forfiles og listes til den næstsidste Kamme; Massen affives imod denne ved 2 Stræbere imellem et Sidesykke og et Strygebrædt, anbragte som i Løbe-No. 16 anført. Risterne og den sidste Kamme borttages; Massebræderne affives imod Blindrammens Sidesykker ved korte Stræbere, hvornæst den først anbragte Afstivning borttages. Det nederste Massebrædt borttages og flyttes tilbage imod Blindrammen, Jorden fyldes i til dette Brædts Høide. Det næste Massebrædt flyttes tilbage, Jorden fyldes i, og saaledes fortsættes indtil det øverste Massebrædt. Dette borttages, Jorden efterfyldes, og øverste Massebrædt indstykkes bag Blindrammen. Massen affives nu atter imod

den næstsidste Kamme paa samme Maade, som før forklaret, Blindrammen borttages; Massen afftives imod næstsidste Rammes Sideslykker, den første Afftøvning borttages; nederste Massebrædt flyttes tilbage til Rammen, Jorden fylbes efter, næstnederste Massebrædt flyttes, der fylbes atter med Jord, og saaledes fortsættes, indtil Massen er flyttet bag næstsidste Kamme. Beklædningsbræderne uddrages paa samme Maade som ved Tilbagebygningen uden Masse. Dette fortsættes, indtil hele Gangen er tilbagebygget.

Det bemærkes, at naar man kan efterfylde Gangen med fast Jord, kan samme Fremgangsmaade anvendes, som angivet ovenfor, hvor Masse ikke er anvendt.

Tilbagebygning af en Gang med hollandske Kammer udføres, idet efter Jordartens Bessaffenhed flere eller færre Kammer udtages, og Rummet umiddelbart derefter fyldes med Jord, Græstørn og Steen.

104. Brønde.

Er Jordarten fast, kan man ligesom borttage Beklædningen — i den Udstrækning en saadan har været anvendt — i sidste Fag, fylde med Jord o. s. fr.

Er Jordarten mindre fast, anbringes en Blindramme, der forfiles, i Midten af det sidste Fag; den nederste Brøndramme borttages; det sidste halve Fag udfylbes, Blindrammen borttages, Brøndbræderne trækkes tilbage, det sidste Fag fylbes ganske, Brøndbræderne trækkes heelt ud. Blindrammen anbringes og forfiles i næstsidste Fags Midte, næstsidste Kamme borttages, Brøndbræderne trækkes tilbage; Jorden fylbes i til Blindrammen, og saaledes fortsættes, indtil hele Brønden er tilkastet.

Tilbagebygning af en Brønd med hollandske Kammer skeer ved at borttage hver enkelt Kamme fra neden og udfylde Rummet.

Indholdsfortegnelse.

I. Indledende Forklaringer og Benævnelser.

	Side
1. Sprængmidlerne og deres Virkning i Almindelighed; Mi- nernes Hovedoie med	5
2. Almindelige Benævnelser ved Miner	7
3. Almindelige Benævnelser ved Mineveie	9

II. Redstaber.

4. Redstaber	11
5. Redstaber, der medføres i Feltudrustningen	15

III. Materiel.

6. Mineveie med almindelig Befklædning	16
7. Mineveie med hollandske Rammer	18

IV. Udførelse af Mineveie.

8. Almindelige Bemærkninger	19
9. Lægning af Drerammen	21
10. Beregning af Jagenes Antal og Dybde	22
11. Udførelse af et Brøndfag med almindelig Befklædning, Jorden fast	23
12. Udførelse af et Brøndfag med almindelig Befklædning, Blind- ramme anvendes	28
13. Brønde med Befklædning af hollandske Rammer	30
14. Vandrette Gange med almindelig Befklædning, Jorden fast .	31

	Side
15. Vandrette Gange med almindelig Beflødning, Blindramme anvendes.....	36
16. Vandrette Gange med almindelig Beflødning, Mafse anvendes	37
17. Stigende og faldende Gange med almindelig Beflødning...	41
18. Åbning af en Minegang med almindelig Beflødning i en Jordfraaning	42
19. Overgang til Minegange af mindre Størrelse	43
20. Vandrette Gange med Beflødning af hollandske Kammer...	44
21. Stigende og faldende Gange med hollandsk Beflødning	46
22. Murede Minegange.....	47
23. Udhugning af Mineveie i Muur og Klippe	48

V. Gjennembrydninger.

24. Åbning af en Minegang med almindelig Beflødning fra en Indgangsbrønd med almindelig Beflødning.....	48
25. Åbning af en Minegang med hollandske Kammer i en Indgangsbrønd med almindelig Beflødning	53
26. Åbning af en Minegang med hollandske Kammer i en Indgangsbrønd med hollandsk Beflødning.....	53
27. Gjennembrydning under en ret Vinkel fra og med Gang med almindelig Beflødning, Jorden fast eller Blindramme anvendes	54
28. Gjennembrydning under en ret Vinkel fra og med Gang med almindelig Beflødning, Mafse anvendes	57
29. Gjennembrydning under en Vinkel paa 45° eller derover...	59
30. Gjennembrydning under en Vinkel mindre end 45°.....	65
31. Skjæve Gjennembrydninger og Retningsforandringer uden Anvendelse af Vinkelrammer	67
32. Gjennembrydninger, naar hollandsk Beflødning anvendes...	70
33. Almindelige og sammenlignende Bemærkninger	72
34. Minebrøndes Anvendelse som Vandbrønde	74

VI. Beregning af Ladningens Størrelse.

35. Indledende Bemærkninger	76
36. Minevrens gamle Lov.....	78
37. Ladningsbestemmelser for almindelige Dyne	79
38. Ladningsbestemmelser for overladede Dyne.....	81
39. Ladningsbestemmelser for underladede Dyne	82
40. Ladningsbestemmelser for Dyne, der ingen Tragt give (Indslagsminer)	82

	Side
41. Bestemmelse af Constanten c ved Prøveovne.....	83
42. Oversigt over Mineformler samt Tabeller.....	84
43. Dynamit og Skydebomuld som Ladning	90
44. Ladningsbestemmelser for ufordæmmede eller ufuldstændigt fordæmmede Dvne.....	91
45. Dvnen anbragt i et ueensartet Legeme	92
46. Indgribende Tragte	92
47. Dvnen virkende paa lodrette eller næsten lodrette Begrænsninger	93
48. Ladningsbestemmelser for Dvne, der skulle ødelægge Mineveie	94

VII. Ladningens Anbringelse.

49. Krudtkassens Størrelse, Tabeller	100
50. Krudtkassen	102
51. Krudtkassens Anbringelse	103
52. Krudtkassens Fylbning	104

VIII. Ledebilden.

53. Minepølsen	105
54. Stupinen	108
55. Musen	108
56. Raketten	108
57. Den engelske eller Bickford's Traad.....	109
58. Den franske eller La Rivière's Traad.....	110
59. Den amerikanske eller Gomez's Traad.....	110
60. Den østerrigske Lændsnuor	111
61. Ledebildens Afspasning, naar flere Dvne skulle tændes samtidig	112

IX. Fordæmningen.

62. Fordæmningens Længde.....	114
63. Fordæmning med Græstøv og Jord	115
64. Fordæmning med Træ og Græstøv eller Jord	116
65. Fordæmning med Sandsæffe.....	116

X. Miners Antændelse.

66. Almindelige Bemærkninger	117
67. Minepølsens Antændelse.....	118
68. Antændelse af Bickford's og La Rivière's Traad samt af Stupinen	119

69. Antændelse af Gomez's Traad og den østerrigste Tændsnor.	Side 119
70. Antændelse ved Elektricitet.	120
71. Antændelse af Dynamit og Skydebomuld	132

XI. Særegne Miner.

72. Angrebsbrønde à la Boule.	133
73. Fleury's Forsvarsbrønde	133
74. Borede Forsvarsminer	136
75. Ladning efter Fordømmningen.	138
76. Dvne under Vand	138
77. Torpedoer	140
78. Sprængning af Muurværk og Steen, Klipper m. m.; Petarder	142

XII. Udluftning.

79. Indledende Bemærkninger	144
80. Borehuller	144
81. Blæsebølge eller Luftpomper	145
82. Centrifugallufteren	145
83. Midler til at trænge ind i Gange med fordærvet Luft.	147

XIII. Mineveies Istandsættelse.

84. Brønde.	148
85. Gange.	149

XIV. Miners Anvendelse i Felten.

86. Fladderminer	150
87. Bombeminer	150
88. Borede Miner	151
89. Steenminer	151

XV. Sløifninger og Ødelæggelser ved Miner.

90. Palissaderinger	155
91. Stormpæle	156
92. Barriereporte	157
93. Ødelæggelse af en fritstaaende Muur	158
94. Bredelægning i en Esfarpemmur	159
95. Bredelægning i en Kontressfarpemmur	162

96. Sløifning af en Beflædningsmuur	162
97. Rensning af Brecher	164
98. Sløifning af Krudtmagasiner	165
99. Sprængning af murede Broer	165
100. Sprængning af Træbroer	167
101. Sløifning af almindelige Bygninger	168
102. Sløifning af Minegange, Kassematter, m. m.	168

XVI. Tilbagebygning.

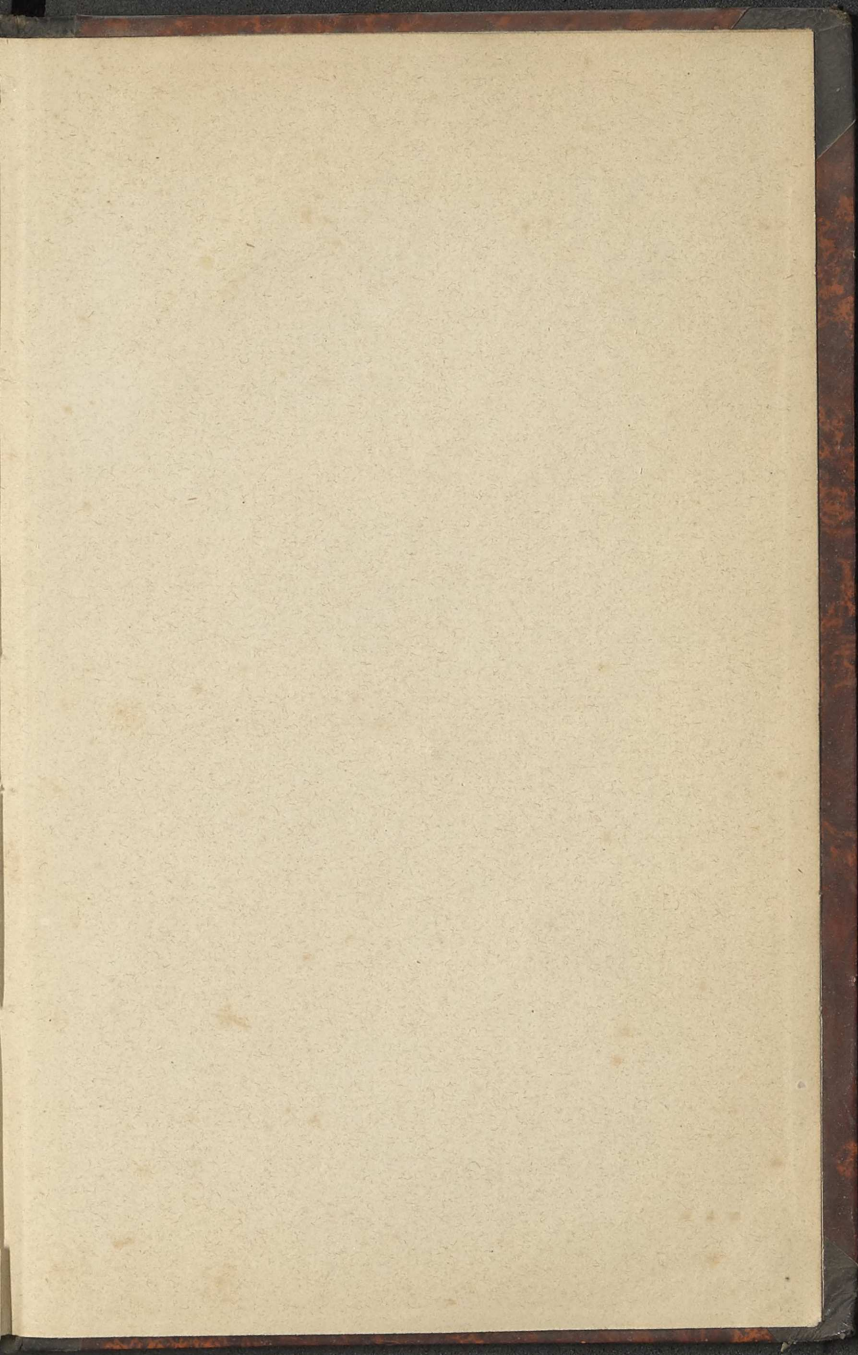
103. Gauge	169
104. Brønde	170

Rettelser.

Side 4 Linie 16 fra oven „92—97“ læs „93—98“.

— 26 — 17 — „77“ læs „78“.

— 48 — 7 — „77“ — „78“.



H. Petersen
Fogdarpgaard
pr. Husefoal
Ytled Baanen
Halmi - Eolaf

