

Om

Behandlingen af sædvanlig og hydraulisk Kalk

som

Bygningsmaterialier,

et af Videnskabernes Selskab kronet Priissskrift,

af

Fr. Chr. Rabell,

polytechnisk Candidat i Mechanik.

Kjøbenhavn.

Trykt paa Videnskabernes Selskabs Bekostning hos Bianco Luno & Schneider.

1836.

3m

Erklärung der Herren Abgeordneten der Provinzial-Verordnetenversammlung

von

Ernst v. Siebold

in der Sitzung der Provinzial-Verordnetenversammlung

am

1. März 1830

in der Provinzialstadt Bonn

Erstausgabe

Verlag von Neumann, Neudamm, bei der Buchhandlung von Neumann, Neudamm & Co.

1830

Indledning.

S Almindelighed indskrænker Murerens Fremgangsmaade ved Mørtelberedningen sig dertil, at blande Kalk, raspet Gruus og Vand i et uforanderligt Forhold vel med hverandre. Gaves for dette Forhold en staaende Regel, da var man hurtigt færdig med Læren om Mørtelberedning; men det forholder sig ei saa. Vil Mureren estertænke Sagen, maa han da ei tilstaae, at han hidindtil har brugt denne Methode, og f. Ex. til Grundbygningen blandet 3 Dele Sand med 1 Deel Kalk, til den øvrige Deel af Bygningen 2 Dele Sand med 1 Deel Kalk, og at dette har været hans hele Kjendskab til Mørtelberedningen? Ofte har han faaet disse Forhold at vide af sin forrige Mester, eller, hvis han har drevet det vidt, læst en eller anden Forfatter over Bygningsvæsenet, og deraf erfaret, at denne har gjort en Mængde Blandinger af de forhaandenværende Materialier, hvoraf han har fundet det bedste for disse passende Forhold, hvilket nu er antaget ogsaa, paa andre Steder, med andre Materialier, og ofte under ganske andre Behandlingsmaader, at være det samme. Ja! — gaves der kun een Sort Kalk, een Sort Gruus og een Sort Vand, da maatte disse Bestanddele, naar de behandledes paa samme Maade, ogsaa give samme Resultat, samme Mørtel, og det Forhold i Blandingen, som i Hamburg var fundet at være det bedste, maatte ogsaa foretrækkes alle andre i Kjøbenhavn.

Det veed imidlertid enhver Bygmester, enhver Muurmester, at Kalken paa et Sted er bedre, end paa et andet, ligesaa Gruset, og endeligen, at Vandet kan have forskjellige Egenstaber. Er det imidlertid afgjort, at en Forskjellighed finder Sted, da er det og at formode, at een Kalksort fordrer et Blandingsforhold, der er forskjelligt fra det, som for en anden er det bedste. Vi ville altsaa først undersøge de enkelte Stoffer, hvoraf Mørtelen dannes, og dernæst, naar vi have lært deres Egenstaber at kjende, samt den Maade, hvorpaa de skulle behandles, for at erholde nye Egenstaber, vise, hvorledes de maae sammensættes, for at danne den bedste Mørtel i et hvilket som helst Tilfælde, saa at man kan hermed f. Ex. mure vandtætte Kjældere, solide Gesimser og Mørtelbeslag, undgaae, at Murene erholde det saa kaldte Muursalpeter, hvorved de blive fugtige og skadelige for Sundheden etc. Afhandlingen deles altsaa i følgende Afsnit: 1) om Kalken, 2) om Tilslaget, 3) om Vandet og 4) om Mørtelen; dog staae disse Bestanddele og deres Blanding i et saadant indbyrdes Forhold, at det har været umuligt, at afhandle den ene, uden at omtale den anden, af hvilken Grund der bedes om Undskyldning for, at ingen skarp Grændselinie er draget imellem disse 4 Afsnit, samt at det, som i et foregaaende Afsnit er sagt, undertiden berøres eller udfyldes i et følgende.

Første Afsnit.

Om Kalk.

Capitel 1.

Kalk forekommer i Naturen paa mange forskjellige Maader. Den raa Kalk, der benyttes til at brændes, for deraf at erholde Mortel ved Blanding med Sand og Vand, forekommer som kulsuur Kalk, blandet med fleer eller færre fremmede Stoffer. Der gives nemlig en Luftart, Kulshyreluft, der er istand til, at forbinde sig med mange Legemer, og dermed danne faste Stoffer. At den raa Kalk er forbunden med en saadan Luftart, derom vil man let kunne overtyde sig, naar man veier et Stykke tørt Kalksteen, og nu udgløder det vel mellem Kul; — det vil da veie mindre efter Udglødningen, hvilket hidrører derfra, at Kulshyren er bortgaaet som Kulshyreluft. (Man er nemlig bleven enig om at kalde denne Luftart, betragtet i sine Sammensætninger med andre Legemer, Kulshyre, og for sig selv alene Kulshyreluft). Kalkens Brænding har til Hensigt at uddrive denne Kulshyre, der hindrer den i at kunne indgaae Forbindelser med andre Legemer, og med disse danne en fast Mortel; dog gives der og andre Maader at uddrive Kulshyre paa, idet man nemlig til den kulsure Kalk sætter et andet Legeme, der med større Kraft stræber at forene sig med Kalken, end den, hvorved Kulshyren er forbunden dermed. Et saadant Stof er Vitriololie, af Chemikerne kaldet Svovlsyre, som, idet den selv forbinder sig med Kalken, uddriver Kulshyren, der nu gaaer bort som Kulshyreluft. Naar man derfor drypper et Par Draaber Vitriololie paa en raa Kalksteen, da seer man en Opbrusen, en Folge af, at den udvidede Kulshyreluft baner sig Vej igjennem den derover liggende Vitriololie. Den tilbageblivende Forbindelse af Kalk og Vitriololie er det saa kaldte Gips eller svovlsuur Kalk.

Den kulsure Kalk forekommer nu, som nævnt, med saa eller mange fremmede Tilsetninger, meer eller mindre reen, og viser sig da i de mangfoldigste Skikkelser. Den iislandste Kalkspath er reen kulsuur Kalk; næsten reen er Marmor, er Kridt fra Moens og Stevns Klint, ere Muslingestallerne af flere Arter ved vore Kyster. Fra vore bekjendte Kalkgruber, paa Saltholm, ved Farø, Daugberg etc. faaes en langt urenere Kalk. Endnu fortjener fortrinlig Opmærksomhed de høist urene Kalksorter paa Bornholm, og især den over hele Landet udbredte Mergel, hvilken vi skulle see er ligesaa meget værd, som den hidtil brugte Kalk, omendstjondt den stedse var en død Skat for Bygningsfaget i Danmark.

Chemikerne have nøiagtigt udfundet Bestanddelene af mange Kalksorter; dog vil det her være tilstrækkeligt at bemærke, at Hovedmassen af fremmede Stoffer i vore Kalksorter er Kieseljord og Leerjord. Begge danne i Forening, dog med betydelig Overvægt af Kieseljord, og

under Indblanding af flere fremmede Stoffer, sædvanligt Leer; Kieseljord er Hovedbestanddelen af vort almindelige Sand.

Capitel 2.

Den rene kulsure Kalk bestaaer af 56 pCt. Kalk og 44 pCt. Kulshyre efter Vægt, saa at 100 Pd. reen kulsuur Kalk, efter at være vel udbrændt, kun veier 56 Pd. Under Brændingen gaaer nu altsaa denne Kulshyre bort, og det saavel af den rene som urene kulsure Kalk, men ved den sidste, og denne anvendes næsten udelukkende i Bygningsfaget, indtræder en anden og ingenlunde mindre vigtig Virkning: de fremmede Stoffer træde tildeels i en ny Forbindelse med Kalken, idet Kulshyren bortviger. Vil man overtyde sig om Sandheden heraf, da tage man tvende Stykker af samme Kalk, kun det ene brændt, det andet ei, og lægge hvert for sig i et Glas med Skedevand eller Saltsyre. Begge ville tildeels opløses, som Sukker i Vand, kun vil det brændte Stykke næsten aldeles opløses, medens det ubrændte efterlader et meer eller mindre betydeligt Bundfald, eftersom Kalken er blandet med flere eller færre fremmede Stoffer. Efter kort Tid ville ogsaa de fremmede Stoffer træde ud af det brændte Kalks Opløsning, og opfylde hele Bædskten med en geleeagtig Masse. I begge Tilfælde har Skedevandet opløst Kalken, men ved den raa Kalk ikke de fremmede Stoffer tillige, hvilket har fundet Sted med den brændte Kalk. Heraf seer man altsaa, at Kalken under Brændingen har indgaaet en saadan Forbindelse med disse fremmede Stoffer, at den ligesom tvinger dem, der ellers for sig ere uopløselige i Skedevand, til, at følge over med i Opløsningen i samme. Denne ved Brændingen bewirkede Forbindelse er en Hovedsag, og vi ville see, at herpaa grunder sig Theorien for Båndmørtel, samt at man er istand til, ifølge denne Theorie, konstigt at berede en Mørtel, der er ligesaa god som den, der nu kostbart forskaffes ved Anvendelse af Tras og Puzzolan. Ved Brændingen foregaaer altsaa følgende: 1) de fugtige*) Stene torres, 2) Kulshyren uddrives og 3) en noiere Forbindelse opstaaer mellen Kalken og de fleste fremmede Stoffer. Ligeledes svinder Kalkens Volumen omtrent 0,1 til 0,2, saa at f. Ex. 1200 Kubikfod Kalk kun udgjøre 1000 efter Brændingen.

Til smaa Forsøg kan man brænde Kalken mellem glødende Kul eller paa en glødende Jernplade; men i det Store maa man bruge Ovne.

Omindstskjøndt den fuldstændige Beskrivelse af Maaden, hvorpaa Kalksteen vindes i Gruberne, ligger udenfor Spørgsmaalet om Mørtelberedning, ere dog visse Bink her nødvendige. Paa Saltholm er det nemlig Tilfældet, at man ikke alene brækker Kalkstene løs, hvor Soevandet har staaet Maaneder over samme, og trængt ind i alle deres Porer, men man fanger

*) Efter Prof. Fuchs indeholder den raa Kalksteen ingen Krystallisationsvand.

ogsaa Kullestene op i Havet, og forbruger disse, uden at man tænker paa, om de Saltdele, som blive siddende paa Stenene, kunne have en skadelig Indflydelse paa Mørtelen eller ei. Imidlertid er denne en af Grundene, hvorfor vi have saamange Mure, der først give Muursalpeter *), og siden for bestandigt ere fugtige. Dette bevirker Saltet i Havvandet; imidlertid ville vi opsætte den nsiere theoretiske Betragtning af denne Sag til en anden Leilighed. Det er altsaa høist uforsvarligt, at man f. Ex. ved Kjøbenhavn strax forbruger de Stene, der ere hentede fra Saltholms Gruber, eller selv tagne op af Havet, og med Billighed kunde saavel Publikum, som det offentlige Politie fordre, at man, inden disse Stene brændes, skulde lade dem ligge et heelt Aar udsatte for Regn og Sne, eller nogle Dage i et Basin af fersk Vand, hvilket ved det saa kaldte gamle Kalkbrønderie meget let lod sig indrette, idet Vandet, der flyder langs Classens Have, hertil kunde benyttes, og det saaledes, at det efter Ønske kunde indtappes og atter udlades, saa at Basinet, efterat Stenene vare udludede, kunde lægges tørt. Anlægget kunde være som Fig. 1 Tavle 1 viser. Vandet kommer fra Kenden B, og kan enten indlades i Basinet, idet Stigbordet a er aabent og b lukket, eller det kan ledes gennem Kenden C til Aflobsrenden D, idet a er lukket og b aaben. Stigbordet e tjener til at lade Vandet bortløbe, naar Basinet skal lægges tørt, og dd til under Udadvæskningen at lade det overflødige Vand derigjennem afløbe. Ved Brugen lægges Basinet tørt, og fyldes saa høit med Kalksteen, at Vandet kan staae over samme. Naar det er steet, lukkes b og c, hvorimod a og dd aabnes netop saa meget, at Vandet stedse staaer over Kalken. Strømmen gaaer da fra a mod dd, hvorved den udbreder sig temmelig godt i hele Basinet, og udvædsker Saltet. Eftersom Vandet har optaget Saltdele, bliver det tungere, og flyder paa Bunden af Basinet, hvorfor dd maae have deres Abninger saa høit som muligt, og bedst saa, at Vandet styrter over samme. Saaledes vil Vandet udbrede sig saavel fra Midten mod Siderne, som fra oven nedad, og Kalkstenene ville udvædskes, idet bestandigt det salte Vand bortføres og frisk strømmer til. Saavel Siderne som Bunden af Basinet og Kenderne kunne mures med Klinker og Vandmörtel.

Vistnok var dette en Udgift, der vilde forhøie Prisen paa Kalk; men er det ei bedre, at man giver noget Meer i Bygningsomkostninger, altsaa og i Leie, end at man, efterat have tabt sin Sundhed i fugtige Værelser, sidenester, og det oftest forgjæves, udgiver Summer for at vinde den tilbage! Man besøge blot Walkendorfs Collegium i Kjøbenhavn, og man vil see, om ikke denne Bygning er saa uforsvarlig fugtig, at man, istedetfor at belønne og hjælpe de flittigere Studerende, ofte hjælper dem til deres største Ulykke, idet de for stedse kunne tabe deres Sundhed. Jeg veed vel, man vil sige, at den anførte Grund til Fugtighed

*) Muursalpeter er ei Salpeter, men Kulsuur Natron.

ei her er den eneste, at den ligger i Grundens Fugtighed, deri, at man saagar har brugt ei udvasket Strandsand, og jeg indrømmer dette ret gjerne, men paaftaaer, at, hvis man ved hver enkelt indvirkende Aarsag til en skadelig Virkning vil fremføre, at denne ei er den eneste Grund til de flemme Følger, og derfor ei afhjælpe den, at man da heller aldrig vil komme eet Skridt videre. Her, som overalt, maa man opspore alle Grunde til de flette Virkninger, og ved enhver funden maa man anstrænge alle sine Kræfter for at hæve denne Grund; — det Onde er da blevet saa meget mindre. Imidlertid ville vi see, og saa mange staaende Bærker vidne og derom, at man med gode Muursteen og god Mørtel er istand til at bygge en tør og sund Bolig, om det og er i et Morads, og at man altsaa, hvad den før omtalte Sag angaaer, er istand til at hæve enhver Grund til det Onde. Da vi imidlertid atter ville vende tilbage til denne Sag, ville vi nu, efter at have berørt de væsentligste Feil ved Maaden, hvorpaa Kalkstene hos os vindes, gaae over til at fremstille de vigtigste Dyne til at brænde dem, da ogsaa Maaden, hvorpaa de ere brændte, har en afgjort Indflydelse paa Mørtelens Godhed. Alle Dyne lade sig henføre til tvende Klasser, periodiske og continuerlige. De første brænde en Portion Kalk færdig, inden en anden indlægges; de sidste brænde saaledes, at Kalken stedse foroven indkastes og forneden udtrækkes, uden at en Standsning finder Sted. De periodiske dele sig atter i de, der for hver Portion Kalk maae affjøles, og de, hvor dette ei er nødvendigt. Følgende vil give en Oversigt herover.

Kalkovne,		
periodiske,	continuerlige,	
som ei affjøles.	som affjøles.	Hoiovn,
Reverbeerovn,	sædvanlig Kalkovn.	Ovn med gloende Blik-
Ovn med gloende		rør.
Jernplade.		

Sædvanlig Kalkovn.

Fig. 2 Tavle 1 viser Gjennemsnittet af en almindelig Kalkovn. a er Aabningen for Trækket, b Aftehuslet, c Kisten, d Døren, hvorigjennem Brændematerialet indbringes, A det ægformige Rum, hvor Kalken indlægges. Ovenpaa Ovnen er et Skuur, hvor Røgen i Almindelighed gaar ud igjennem Aabningerne e e paa Taget. Desuden bestaae Bæggene af 4 Klapper ff, der ved Jernstængerne gg kunne aabnes, saa at stedse Klapperne mod Vinden kunne lukkes, og derved Ilden forhindres fra at drives til den ene Side af Ovnen, og saaledes brænde ueensformigt. Iøvrigt sees, at det i al Fald vilde være tilstrækkeligt, blot at anbringe den ene af disse Indretninger, altsaa Aabningerne i Taget uden Klapper, eller Klapperne uden Aabninger i Taget. Fremdeles kunde de tvende modsatte Klapper forbindes

med en Jernstang, der som her var fasthæftet til Klapperne ved Hængsler. Denne Jernstang maatte nu være saa lang, at begge Klapperne i stille Veir holdtes noget aabne; i vindigt Veir vil Blæsten trykke den Klappe til, horimod den virker, og denne vil da, idet den trykker paa Jernstangen, endnu meer aabne den modsatte Klappe, hvorved Røgen vil bortgaae til den rigtige Side. Iøvrigt tilraades at bygge, som Tegningen viser; thi, idet Røgen bortgaaer igjennem ee, vil den ikke drives mærkeligt til nogen Side, og, skulde en tilfældig Feil indtræde, har man endnu i sin Magt at anvende Klapperne, der desuden bruges til derigjennem at indføre Ladningen. De største Kalkstene stables i en Hvelving over-Risten, og herover kastes nu den øvrige Kalk, saa at de mindre Stykker komme i Bugen og foroven. Muurværket kan opføres af brændte Steen og en Mørtel, der bestaaer af Leer og Sand i et Forhold, som er forskjelligt, eftersom Leeren er meer eller mindre fed. Efter nogen Tid vil imidlertid den indvendige Flade stærkt beskadiges, i det den smelter, hvorfor det er bedre til bestandigt Brug, at opføre den indvendige Flade af ildfaste Steen $\frac{1}{2}$ Steen tyk. Man murer da først Muren med de sædvanlige Steen ganske færdig, idet man lader $\frac{1}{2}$ Steen og desuden 2 til 3 Tommer blive tilovers for den indvendige Beklædning, der da siden mures for sig alene med ildfast Leer. Saaledes bliver der et Rum, 2 til 3 Tommer bredt mellem det egentlige Muurværk og Beklædningen, hvilket udfyldes med stødte Muurstene eller Sand, ganske løst indlagt, uden at dette Rum foroven lukkes, da ellers den sig deri befindende Luft ved Varmen vilde udvide sig og sprænge Muurværket. Paa denne Maade kan Beklædningen frit udvide sig ved Varmen, og finde en Støtte i det øvrige Muurværk. Ret beqvemt er det, at anlægge Dønen ved en udgravet Høi, hvilket her er antaget, da Jordens Tryk paa de 3 Sider bidrager til at sammenholde Murene. Anlægges den frit, gjør man vel i at binde Muren, som ved Høioven skal vises. For at kunne erholde den rigtige Form for Dønen, lader man i Midten af Grunden i Bunden af Aftehullet blive et 4kantet Hul, hvilket siden tilmures, tilbage, for deri at indstikke Tappen a af Skabelonen Fig. 3 Tavle 1, der ved Riser stilles lodret. Ved at omdreie samme har man bestandigt den rigtige Afstand fra Midten for Stenene. Iøvrigt sees af Tegningen let Skabelonens Sammensætning. For Risten Fig. 4 Tavle 1 lader man under Muringen en 4kantet Bænk blive tilbage, og saa stor, at a, der er af Stobejern, kan ligge løst derpaa. Stobejernstængerne b indlægges da i Furerne af samme. Disse Stænger bringes hverandre nærmere, eftersom Tørv, Træ eller Steenful anvendes. Her er Tørv antaget. Stængerne saavelsom Leiet, hvorpaa de ere anbragte, ville ei springe ved Varmen, da der er sørget for, at de frit kunne udvide sig.

Denne Døn kan nu, saavel med Hensyn til Valget af Bygningsmaterialier, som med Hensyn til Constructionen og den indre Form, modtage en Mængde Forandringer, hvorved den bliver meer eller mindre varig, hvorved den brænder meer eller mindre godt, hvorved den forbruger meer eller mindre Brændematerial; men her er ei Stedet til at undersøge alle disse.

Endnu vil det være tilstrækkeligt at bemærke, at der brændes omtrent i 50 Timer, og at man i de første 36 Timer stedse lader Heden tiltage, hvornæst man deels vedligeholder den, deels lader den atter aftage, at man af tørt Brænde forbruger omtrent $1\frac{1}{4}$ til $1\frac{1}{2}$ Gange saa meget efter Volum, som man vil brænde Kalk, og af Tørv $1\frac{1}{2}$ til 2 Gange saa meget, som man vilde have forbrugt Brænde.

Reverbeerovn.

Paa Tavlen 2 er en saadan Ovn aftegnet; Fig. 1 forestiller det vertikale, Fig. 2 det horizontale Gjennemsnit af samme. Trækket gaaer igjennem Abningen a, til Risten b, hvorpaa Brændematerialet ligger, og herfra slaer nu Flammen over den saa kaldte Bænk d, stryger over Fladen e, hvorpaa Kalken, der skal udglødes, ligger, og gaaer igjennem Hullerne k k ned i den horizontale Kanal ff, der fører til Skorstenen g g g, hvorigjennem Røgen undviger. Døren e tjener til derigjennem at indlægge Brændematerialet; i Falserne ii bevæger sig en Jernplade, hvorfra gaaer en Kjedde med en ligesaatung Bægt paa den anden Ende, som Pladen er, over en Tridse, hvorved man er istand til med Lethed at aabne denne Plade meer eller mindre. Igjennem denne Abning indlægges og udtages de Materialier, som skulle udglødes. Risten er indrettet som ved den forrige Ovn. Det indvendige Muurværk opføres ligesom ved den forrige Ovn af ildfaste Steen, dog dannes Fladen e af en Blanding af ildfast Leer og pulveriserede ildfaste Steen, hvilken halvfugtig indstemples. h er en Skyder, hvorved Skorsteensaabningen g kan formindstes, og saaledes Trækket reguleres. Fig. 3 er Ovnens indvendige Form over Bænken, Fig. 4 i Midten. Denne Ovn, der er i Gang med Steenful, kan og anvendes til Træe eller Tørv, naar man lægger Risten dybere og gjør den længere. Det, som udmæker den fremfor andre lignende, er, at Røgen maa bortgaae igjennem Hullerne k k i Bunden, hvorved Flammen tvinges til at stryge over de deri indlagte Materialier.

Ovn med glødende Jernplade.

En saadan Ovn kan bygges næsten ganste som den forrige, idet man kun tænker sig Bænken borte, og istedet for den øvre Hvalving en Jernplade, der dog kun anbringes 2 til 3 Tommer fra Bunden, saa at Ilden maa stryge umiddelbart under samme. Her lader man naturligviis ei Røgen bortvige i Bunden, da Ildens Virkning paa Pladen derved vilde formindstes, men strax for Enden af Pladen leder den i Skorstenen. Over Pladen kan nu mures en Hvalving, hvori man efter Godtbefindende kan anbringe Dørre, for derigjennem at indlægge og udtage det, der paa Pladen skal udglødes.

Höiovn.

Hoslagte Tegninger vise Constructionen af en continuertlig Kalkovn, der vil kunne brænde 30 Td. Kalk i Døgnet, og for Diebliffet bygges af Forfatteren til dette lille Skrift i Dybedalen ved Daugberg i Viborg Stift.

Tavle 1 Fig. 1 viser Grundtegningen, Fig. 2 vertikalt Gjennemsnit efter AB, Fig. 3 horisontalt Snit efter EF og Fig. 4 efter CD. Ovnen er 6kantet, og har indvendigt et huult Rum, dannet af tvende affortede Kegler, som støde sammen med deres ligestore Grundflader paa et Sted, som kaldes Bugen (CD). Ved denne Bug ere 3 Jldsteder, hvilke bedst fordele Varmen, naar deres Antal er ulige. Under Bugen ved Bunden af Ovnen findes 3 Abninger, hvorigjennem Kalken udtrækkes, naar den er brændt. Den raa Kalk styrtes nemlig fraoven ind i Ovnen, og synker da bestandigt dybere og dybere, idet den brændte Kalk Morgen og Aften udtrækkes forned. Ved Udtræksaabningerne findes 3 Ror i Ovnen, Kjølereene, der bortføre Varmen af den udtrukne Kalk, hvilken ellers altfor meget vilde genere Arbejderne.

Den indre Schachtaabning samt Jldhullerne ere udforede med ildfaste Steen, hvorpaa følger et Rum med Afte, herpaa en Ring af sædvanlige Steen, atter et Rum med Afte, atter en Ring af sædvanlige Steen, og endeligen en Muur af Flinteknoller, som i Dybedal letteligen kunne have, og hvorved Kalken fortrinligt binder.

Ovnen beskyttes af Ydermure, der ere opmurede af Flint, og danne en Serkant, hvis større Radier falde sammen med Ovnen mindre Radier. Ydermurene, der falde straa indad, støtte sig mod Bindemure, og trykke saaledes paa Ovnen, hvorved denne maaskee vil kunne undvære de kostbare Jernbaand, der ellers sædvanligt anvendes. Den nærmere Beskrivelse er følgende, hvorved maa bemærkes, at samme Bogstaver have samme Betydning overalt paa Tavlen. aa er Ovnen's Fundament af Flinteknoller i Kalkmørtel, ved hvis Opførelse vel maa agtes paa, at 3 til 4 Tom. vide Ror i flere Rætninger indmures, ved at indlægge Stænger, som efter Muringen udtrækkes. Denne Forsigtighed bør overalt følges, hvor Murene ere noget tykke, da Udtørringen paa anden Maade næsten er umulig, og den Fugtighed, som findes i Murene, især bidrager til at sprænge disse under Brændingen, da Vanddampene ei kunne slippe ud. Herpaa følger et 10 Tom. tykt Lag bb af Muursteen i Leer, ligesom hele den øvrige Deel indtil $3\frac{1}{2}$ Fod over Bugen opmures med Muursteen og Leermørtel, dog de Dele, som berøres nærmest af Jlden, af ildfaste Steen i ildfast Leer. Skraveringen betyder overhovedet en gennemskaaen Flade; gaaer den fra Venstre til Høire, da er der muret med Flint, fra Høire til Venstre med sædvanlige Muursteen, og korsviis med ildfaste Steen: det Punkterede betyder Udfyldning af aabne Rum med Afte. Formen af Ovnen's Bund er meget vigtig, da det afhænger af denne, hvorvidt Kalken med Lethed skal kunne udtrækkes. Fig. 3 viser Bunden fraoven; Linierne cd, cd, cd ligge horisontalt, men fra hver af dem udgaae tvende Skraaflader, ligesom et Tag, saa at Kalken

glider ned ad disse, og kommer da til Skraaplanerne fff, hvoraf den trækkes ud i Rummene ggg. Rørene hhh tjene til at bortføre Varmen fra denne Kalk under Udtrækningen. Kisterne kkk ere af Støbejern. Fra Kisten falder Afken i Aftebeholderen l, hvor den ansamles, indtil den er afkjølet noget, eller rettere Smaagløderne slukkede, og da trækkes den underste ud af m, som iøvrigt stedse forbliver tilstoppet af Afte. Det egentlige Trækul er n, hvorfra Trækket reguleres ved at indlægge eller udtage Muursteen. Flammen slaaer gennem de 3 Aabninger ooo ind i Schachtaabningen, hvor den brænder Kalken. Trækket er valgt under Kisten, og ei over samme, fordi Kisten saa meget lider ved den sidste Indretning, og Fordelen heraf ved Kalkbrænding er meget tvivlsom. Affatsen paa Muren tjener til i Forbindelse med den tilsvarende paa Ydermurene derpaa at anbringe det Gulv, hvorpaa man arbejder foran Jldstederne. Dette Gulv bestaaer af fløvede 6 til 8 Tommer tykke Træstammer, der lægges paa den flade Side. I Røvrerne mellem disses Rundinger lægges Lyng, og herover stemples et 2 til 3 Tommer tykt Lag af Leer. I Dovens øvrige Deel er pp en Ring af ildfaste Steen, og q, r, s Ringe af sædvanlige, murede i Leermørtel; tt er Flintemuur i Kalkmørtel; vvv ere Ydermurene, som ved Bindemurene yy støtte sig paa og sammenbinde Doven. Ydermurene saavelsom Bindemurene ere opmurede af Flint i Kalkmørtel, kun er den øverste Deel af Ydermurene af sædvanlige Steen i Kalkmørtel. De aabne Rum ßß tjene til Arbejdssteder foran Udtræksaabningerne og Jldstederne, dog ligge disse i forskjellige Etager. I hver Etage findes paa hver af Ydermurene 2 Aabninger zzz., der tjene saavel til Lysning som Indgang og til Afkjøling for Arbejderne. De underste Indgange benyttes til at udfæste den brændte Kalk og Afken. Til 3 af de øverste lægges udvendigt fra Skraabaner, hvorpaa saavel Brændmaterialet som den raa Kalk opføres. Denne hidses da ved et Hidsværk op paa Doven, hvor den lægges i Schachten. Opgangen til Dovens Overdeel kan enten være en Trappe, som vinder sig om de tre Sider, eller den kan anbringes i et af Rummene ß over Jldstederne, og være en simpel Stige. Anbragtes da Hidsværket ligeledes i samme Rum ß som Jldstederne, bleve 3 saadanne Rum tilovers, der strække sig gennem hele den 31 Fod høie anden Etage. I disse Rum kunde Torven indstyrtes fraoven, og udtrækkes af Aabningerne dd ved Siden af Jldstederne. Da imidlertid Kjølerørene hh gaae ud i disse Rum, og Trækket ei bør tilstoppes for dem, kunde et Jernblitrør gaae fra dem igjennem Torven, eller de kunde føres heelt igjennem Flintemuren tt. Paa denne Maade vilde man stedse have tørre Torv, hvilket ei lidet vilde bidrage til at spare Brændmateriale.

Fig. 5 og 6 vise Dørrerne foran Udtræksaabningerne og Jldstederne. Skulde Doven, uagtet de med Afte udfyldte Rum, faae Røvrer, da skal den bindes med Jernbaand, der sammendrivs ved Riler saaledes, som Fig. 7 viser, idet der lægges Træplanter under. Vi holde dette for den bedste Maade at samle Baandene og drive dem sammen, omendstjøndt den Fig. 6

frmfillede ogsaa med megen Held er anvendt. Det følger af sig selv, at disse Baand ere Smeddejern. Over Ovnen kommer et passende Tag, som kan affholde Regn og Blæst, og dog afføre Røgen.

Ogsaa denne Ovn kan modtage mange Forandringer; saaledes kan man ganske udelade Kisterne, og blot have Trækuller istedetfor disse. Kalken og Brændematerialet indstyrtes da lagvis; ja denne Methode er ved visse Brændematerialier at tilraade, da Kalken, ved at brændes i Berøring dermed, vinder i Godhed, og den er ved alle Slags Kul næsten nødvendig, da disse ei give Flamme, og saaledes ei vilde tilstrækkeligt udbrede Heden længere borte fra Kisterne, medens de forbrændes. Vi ville under Mortelen atter kommer til at omtale dette. Denne Ovn forbruger kun omtrent $\frac{2}{3}$ af det Brændmaterial, der medgaaer til den sædvanlige, hvilket især ligger deri, at den ei behøver at opvarmes og affjøles, men kan brænde, saalænge den ei fordrer en Reparation, hvilken sædvanligt bestaaer deri, at en ny Beklædning maa indsættes. Da den leverer en stor Mængde Kalk, og stedse maa holdes i Gang, kan den kun anvendes, hvor der er en betydelig Affætning.

Ovn med gloende Blikrør.

Et verticalt Gjennemsnit forestilles Fig. 5 Tavle 2. Naar Døren a aabnes, gaaer Træket gennem Aabningen b til Afkullet c, og derfra gennem Kisten d, hvor Brændematerialet, der maa give Flamme, indlægges gennem Aabningen f ved at aabne Døren e. Flammen spiller nu om Jernrøret kkk, der maa holdes i sin Stilling ved smaa Jernstænger, som ere indstufne med Enderne i Huller i Muren, og hvorpaa Røret hviler; Røgen gaaer bort i Skorsteensrøret g'g', efterat have passeret ggg Det, der skal udglødes, kastes oven i Tragten k', hvorfra det glider ned i kkk . . . , eftersom det udglødede Materiale udtages af Døren h. Det Hele kan mures af brændte eller ubrændte Steen med en Mortel af Leer og Sand.

Hvad, der er sagt om Udvadstning af Kalkstene, som have været i Berøring med Havvand, gjælder endnu mere om Strandmuslinger, der saa længe som muligt enten maae udsættes for Regnen eller udvadskes i en eller anden dertil indrettet Beholder. Desuden kommer hertil, at, naar de dyriske Bestanddele ikke ere godt forraadnede, denne temmeligt vanskelige Brænding endnu vanskeligere gaaer for sig, idet de dyriske Bestanddele deels tilstoppe alle Porer, deels selv først forvandles til Kulshyre, og saaledes den i Stenen værende Kulshyre vanskelige uddrives. Muslingeskaller kunne brændes i kortere Tid, end sædvanlig Kalk, men det er vel at mærke, at Jlden temmelig hurtigt maa drives til en stærk Rødgloedehede. Ved enhver Kalk er det i de fleste Tilfælde meget vigtigt, at Kulshyren er saa fuldkomment som muligt ud-

dreven, og ved Muslingeskaller er dette nødvendigt*), hvis man vil vente heraf at erholde en god Mørtel. Det er altsaa vigtigt, at kunne bedømme, om dette er Tilfældet. Allerede ved at overbryde en brændt Steen kan man see det, da den slet brændte Steen indvendigt har en Kjerne, der seer anderledes ud, end den ydre Skorpe. Har Stenen altsaa ikke, efterat være overbrudt, et eensformigt Udseende paa hele Brudfladen, da kan man regne paa, at den ei er godt brændt. Om Kulshyre endnu findes deri, erfarer man sikkert, ved at dryppe en Draabe Vitriololie paa den indre Kjerne af den overbrudte Steen. Vi have allerede viist, at Vitriololien da forener sig med Kalken, og hermed dannes Gips, idet Kulshyren som Kulshyreluft gaaer bort, og forarsager en Opbrusen. Finder altsaa denne Sted, har Stenen endnu Kulshyre, og er ei godt brændt. Endnu en anden Feil kan indtræde ved Brændingen, idet Stenene kunne dødbrændes, saa at de siden ei kunne lædskes. Dette skeer i en for stærk Hede, og er en meer eller mindre stærk Sammensmeltning af Kalken med de fremmede Stoffer. Ved de renere Kalksorter kan dette derfor ei finde Sted f. Ex. ved Marmor, Kridt og Muslingeskaller, hvorfor ogsaa disse kunne brændes ved langt stærkere Hede end den sædvanlige Kalksteen, der atter er desto meer udsat derfor, jo fleer fremmede Stoffer deri findes. Forøger man meget stærkt Mængden af fremmede Stoffer f. Ex. ved at tilsætte Leer, da erholder man en Masse, som let sammensintrer, og herpaa grunder sig Fabrikationen af Klinker. Disse ere ei andet end Muursteen, brændte af Leer, der er blandet med saa megen Kalk, eller et andet Stof, der smelter med Leer, at Stenenes Dele under Brændingen sammensintre, hvorved Porerne lukkes. Herved hindres Vandet fra at trænge ind i dem, og saaledes Frostens fra at sprænge dem; thi Frostens skader kun derfor Muurstenene, fordi Isen, der dannes af Vandet i Stenen, optager et større Rum, end Vandet alene, og saaledes sprænger den. Er Leret blandet med liden eller ingen Kalk (eller andet Flussmiddel), da smelter den ei, og heraf faaes de saa kaldte ildfaste Stene, der allerede ved Døneene ere omtalte.

Capitel 3.

Det er allerede nævnt, at Kalken formaaer at optage et luftformigt Legeme, nemlig Kulshyreluft, og dermed danne et fast, kulsuur Kalk, at den formaaer at optage et flydende Legeme, Vitriololie, og dermed danne et fast, Gips; men disse ere ei de eneste Forbindelser; — den forbinder sig og med Vand til et fast tørt Legeme, og i det Forhold, at den rene Kalk optager omtrent $\frac{1}{3}$ saa meget Vand, som den selv veier. Jo mere Kalken er blandet med fremmede Stoffer, desto mindre Vand optager den. Ved altsaa at tilsætte en vis Mængde Vand, for

*) See Dr. Johns frøede Priisstrift om Muslingeskall.

vandles Kalken til et tørt Pulver, som man kalder Kalkmeel. Sættes hertil en større eller ringere Quantitet Vand, da faaes en tyndere eller tykkere Kalkdeig; endnu meer Vand giver Kalkmeel, og omtrent 500 Gange saa meget Vand som Kalk opløser den ganske, og danner hermed en vandklar Bædste, som kaldes Kalkvand. Dette staaer f. Ex. klart over den Spand, hvori man har Kalkmeelen til at hvidte med. At der er Kalk opløst i Vandet, derom kan man let overtøye sig, naar man helder noget deraf i et Glas. Man vil da snart bemærke, at en hvid Hinde sætter sig paa Overfladen af Vandet: dette er Kalken, der har tiltrukket Kulsyre-luft fra Luften, og dermed dannet kulsuur Kalk, hvilket er uopløseligt i Vand, og derfor viser sig som en Skorpe over samme. Dette seer man i enhver Kalkspand.

Lædskning er Blandingen af Kalk med mindre eller meer Vand til disse Forbindelser, og den kan foretages paa flere Maader, nemlig sædvanlig Lædskning, Lædskning ved Inddampning i Vand og Selvlædskning.

Sædvanlig Lædskning.

Herved forvandles Kalken til Kalkdeig, der da indtager fra noget større til 3 Gange saa stort Rumfang, som den før Lædskningen havde. Det er allerede viist, at de renere eller urenere Kalksorter optage meer eller mindre Vand, for dermed at danne et tørt Pulver, hvilken Forskjellighed og maa finde Sted, naar man til dette Pulver tilsætter endnu meer Vand, for at danne en Deig. For at træffe den rette Portion Vand, er det i Almindelighed ei godt at forfare som sædvanligt, idet man lidt efter lidt tilsætter dette. Betragte vi nemlig det, som foregaaer, naar Vand gydes paa brændt Kalk, da bemærke vi, at Massen betydeligt opvarmes, og at denne Hede netop bidrager til den fuldkomnere Lædskning. Saaledes er det med Muslingestaller ofte Tilfældet, at de med koldt Vand meget langsomt og ufuldkomment lædskes, medens Lædskningen med kogende Vand hurtigt foregaaer. Vilde man altsaa sætte koldt Vand til den halvledskede Kalk, da blev den affjølet, Lædskningen standset, og Kalkdeigen blev fornet. Disse halvledskede Korn ere for de fleste Arbeider høist skadelige, da de, naar de siden fuldkomment lædskes, udvide sig, og derved gjøre Muurværket sprødt eller sprænge Dele ud af samme. Til Afpuddning paa Mure er en saadan Kalk aldeles ubrugbar; thi de halvledskede Korn udspænge overalt smaa flade Regler. For at finde Mængden af Vand, der skal tilsættes, efter Vægt, tages f. Ex. 3 Stykker brændt Kalk, hvert paa 1 \mathcal{L} , og til første sættes 2, til andet $2\frac{1}{2}$, til 3die 3 \mathcal{L} Vand. Giver ingen af Proverne en passende nogenlunde tykthende Deig, da gjøres nye Forsøg paa samme Maade kun med andre Mængdeforhold, og man erfarer saaledes Vægtforholdene mellem den forhaandenværende Kalk og Vand. Man veier da Kalken, som udfylder den Bøt eller Spand, hvori den henses til Lædskstedet, ligesaa det

Band, der i det dertil bestemte Rødstab hvergang henbringes, og heraf beregnes, hvormange Kar Vand der skulle anvendes til det Antal Bøer, fulde af Kalk, som skulle lædskes. Bruges f. Ex. $2\frac{1}{2}$ K Vand til 1 K Kalk, tager Kalkkarret hvergang 220 K , Vandkarret 130 K , og 3 Kalkkar fulde skulle lædskes, da have 220 Gange 3 K Kalk altsaa 660 K Kalk, hvortil skulle anvendes $2\frac{1}{2}$ Gang saa meget Vand altsaa 1650 K Vand. Saa ofte som altsaa 130 K Vand indeholdes i 1650 K Vand, saa mange Gange tages Vandkarret fuldt, følgerigen her $12\frac{2}{3}$, hvilket kan regnes for 13 Gange. Uagtet man bruger den Forsigtighed, strax at tilsette alt Vandet, og uagtet man under Operationen stedsse rorer i Massen, for derved at frembringe en endnu mere eensformig Virkning, vil man dog ingenlunde kunne undgaae smaa Korn, hvorom man kan overtøye sig ved tyndt at udbrede noget af Deigen paa et Knivsblad, og heraf kommer det, at den frisklædskede Kalk oftest ei strax kan bruges, men maa bringes i Gruber i Jorden, hvor da lidt efter lidt den fuldstændige Lædskning indtræder, og Deigen bliver eensformig. Saa vel for at Fugtigheden ei skal gaae bort, og Deigen udtørres, hvorved den fortsatte Lædskning standses, som for at Kalken ei fra Luften skal indsuge Kulshyre, tildækker man disse Gruber med Sand eller Jord, og kan da opbevare Kalken saa længe, at den efter de gamle Lydskeres Sædvane kan lædskes af Faderen, og som Arvestykke overgives Sonnen til Brug. Man kan antage, at de fleste Kalksorter ved denne Opbevaring stedsse vinde i Godhed, naar Gruben kun er behørigt tildækket, idet Lædskningen fuldkomment foregaaer, og Kalkdelene blive muligst fiint fordeelte. Det vil imidlertid siden blive omtalt, hvad det er for Kalksorter, der vinde ved denne Behandlingsmaade, idet Regler for de forskjellige Tilfælde gives under Afsnittet om Mørtel.

Hvad Lædskning i det Mindre angaaer, da bruges dertil en flad Kasse, der paa den ene Side har en Abning, hvorfra en lille Rende fører hen over Gruben. Med et lille Brædt, der kan skydes op og ned i en Fure, lukkes for denne Abning, og for Enden af Renden er desuden fastslaaet et Jerntraadsgitter, for at tilbageholde Smaasteen &c. Kassens Høide er sædvanligt 18 Tommer, og dens Brede og Længde vilkaarlig. Ved Lædskningen indlægges saa megen Kalk, at den deraf dannede Deig kan rummes i Kassen, altsaa af reen Kalk omtrent $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{3}$, og ellers desto meer, jo fleer fremmede Stoffer Kalken indeholder. Nu sættes paa een Gang den forud bestemte Vandmængde til, idet man bestandigt omrører med en Skuffe, der i sit Blad har flere Huller. Den Hede, som under Lædskningen frembringes, er en Folge af, at Vandet, som optages af Kalken, fortættes til et fast Legeme. Det er nemlig allerede nævnt, at man netop kan tilsette saa meget Vand, at Kalken, efterat have forenet sig dermed, forvandles til et tørt Pulver, der kan udrøres i endnu mere Vand til en Deig. Denne første optagne Vandmasse er det, som, idet den forener sig med Kalken, frembringer Hede, hvorimod den sidste forbliver i sin Tilstand som Vand, kun fordeelt i Kalkmassen, og spiller derfor ingen Rolle ved den under Lædskningen frembragte Varme. Det er iøvrigt en Naturlov, at ethvert Legeme, der gaaer over fra en tyn-

dere til en tættere Tilstand, frembringer Varme. Saaledes kan Vand bringes til at koge i et Trakar, blot ved gennem Rør at lede Vanddampe hen deri; disse fortættes nu til Vand og afgive Varme. *) Paa samme Maade frembringes og Hede, naar Vand optages af Kalk, og derved fortættes. Vi indsee nu en af Grundene, hvorfor Kalkdeigen efter nogen Tid tiltager i Stivhed i Gruben, da nemlig de halvledsfede Dele optage meer Vand. Lædningen i det Store kan ret vel foretages paa samme Maade; dog kan man med Fordeel anvende et Rødstab, der og bruges til Mortelberedning i det Store, hvis man dog alligevel har dette, nemlig en Veltetønde, der her er saaledes konstrueret, at den let kan stilles ad, og føres fra en Byggeplads til en anden.

Veltetønde.

Fig. 1 Tavle 4 forestiller denne Maskine i Opstalt, Fig. 3 i Grundrids og Fig. 2 i verticalt Gjennemsnit. For at opstille den paa en eller anden jevn Plads, graves først en Grube omtrent halv saa dyb som Pælen Fig. 4, a, saa at den kan indrammes til den behørig Dybde, der sees af Fig. 2, uden at bestadiges. Heri indrammes nu 4 Pæle som Fig. 4, a; paa Lapperne af a indlægges et Kors, der dannes af to Stykker Fig. 5, b, og Kilerne c indslaaes, hvornæst Stene lægges om Pælene a og Jord stampes omkring dem, saaledes som Fig. 2 viser. Paa dette Kors henlægges Bunden Fig. 6, d, og i dens Fure ggg... stilles Staverne f..., hvornæst de tvende Jernbaand Fig. 8, k, der ved Kilerne l l samles paa samme Maade, som ved Høioyven vistes (Tavle 2 Fig. 7), omlægges. Herover lægges Krandsen Fig. 7, h, saa at Staverne passe i Furen m, og q kommer lodret over de tilsvarende i Bunden, der atter falde sammen med de i Korset. Paa denne Krands lægges dernæst de to Planker n, saa at deres Sammenstødslinie falder lige over de tvende Huller q. I denne Linie ere de saa meget udstaarne, at de og danne et Hul ligeover q i Krandsen. Derover lægges to Jernklammer Fig. 14, o, hvis Huller q passe over de før nævnte Huller q. Endeligen stikkes igjennem de 4 Huller q de 4 Jernstænger Fig. 11, p, der da tilskrues under Tønden, og saaledes forbindes det Hele indbyrdes. I Midten af Bunden d er en Jorddybning B Fig. 6, d, hvori Fig. 12, s indsættes, og fastskrues med 4 Skruebolte, der gaae igjennem Bjælkerne b. Fig. 12, s er en Træstive, hvorom en Jernring er fastdreven; i Midten er udstaaret et Kors, der ved Stykkerne s''' og Kilerne s'' forsaavidt udfyldes, at et aabent Rum i Midten bliver tilbage for Tappen af Støbejerns-

*) Det var ret interessant at lede Vanddampe hen paa ulædset Kalk, og derved lædse det. Den frembragte Varme vilde muligt frembringe en fuldkomnere Lædning, ligesom det og er antageligt, at mange urene Kalksorter, der før Lædningen maade pulveriseres, paa denne Maade lode sig lædse i Stykker.

Åren r. Lodret over dette Hul ere nn saa meget udskaarne, at Åren r herigjennem kan ned-sænkes. Er dette skeet, da anbringes ogsaa her s, kun at Hullet for Åren er noget større end forneden. Idet Åren hæves noget, indstikkes Støbejernsringen Fig. 13, t, der befastes under Brædderne nn ved de samme Skrueer, som fastholde s, idet disse stikkes gjennem Hul-terne s'. Umiddelbart under denne Ring har Åren tvende Huller, hvori indsættes og fastkiles tvende smaa Årer af Smeddejern, der danne et horizontalt Kors, og hvorpaa anbringes 4 ko-niske Metalruller a' a' . . .

Nu sættes paa Åren Støbejernsmuffelen u, hvortil fastskrues de 4 Bjælker v . . . , i hvis Huller zz med deres Tapper indsættes, og fastholdes ved Kiler. zz gives meer Holdning ved Jernboilen v', Fig. 9 v', der befastes ved et Par Skruebolte. Paa de nederste Ender af zz anbringes Krogene z' z'. I Falsen g' g', Fig. 6, d, passe de tvende Stykker f' f', der danne en Fals for Skyderen f' Fig. 1, som kan falde ned i Falsen g'', Fig. 6, d, hvorved Lønden ganske lukkes forneden. Til Åren r kunne Knivene r', Fig. 15, r', eller Rivejer-net Fig. 16, r'' fastskrues, hvorved man giver den underste Deel af Bladet efter Bredden den Skræning med Eggen opad, som Pilen A angiver; efter Længden forbliver det horizontalt.

Naar man vil anvende denne Lønde til Lødfkning, indsættes i hverandet Hul en Kniv, i hverandet et Rivejern, hvornæst saa megen ulødfket Kalk bringes i samme, at Deigen vil fylde Lønden til den øverste Kniv. Efterat have lukket Skyderen f', paaghydes saa hurtigt muligt Vandet, hvornæst Åren sættes i Bevægelse ved Heste, der spændes for Krogene z', idet Boilen v' sidder lige over Hestens Ryg.

Naar nu Alt er vel lødfket og blandet, aabnes Skyderen f'', og Operationen gjentages, indtil man har lødfket den bestemte Kalkmasse. Naturligviis lader man Deigen flyde gennem en Kende, der for Enden har et Jerntraadsgitter, ned i en Grube, hvis den heri skal opbevares.

Da Knivene stedsse formedelst deres skraa Stilling trykke Massen mod Bunden, og saaledes ud af Abningen, som frembringes ved at optrække f'', saa stræber Åren stedsse efter at have sig ud af Lønden. Denne Bestræbelse tilintetgjøres ved de 4 Ruller a'a'.., der desuden formedelst deres koniske Form holde Åren i Midten, hvilket ogsaa bevirkes ved s. Da altsaa intet Tryk af Åren finder Sted mod Bunden af Lønden, saa behøves heller intet Metalleie under dens Tap.

Lødfkning ved Inddypning i Vand.

Man bringer Kalken i Stykker fra en Valnøds til et Ægs Størrelse i en Bidiekurv, og indsænker denne nogle Dieblkke i Vand, indtil man ei længer hører den Lyd, der opstaaer deraf, at Kalkens Porer indsuge Vand. Herfra kastes Kalken i en Lønde, der tildækkes, naar den er fyldt. Man hører snart en Susen, Kalken gaaer fra hinanden, og forfalder, idet hede Damp-udstødes, til Kalkmeel, der imidlertid er blandet med en Mængde halvlødfkede Korn indtil af en

Vert's Størrelse. Paa denne Maade optage de renere Kalkforter omtrent 0,18 Gange deres Vægt af Vand, hvorimod de urenere optage 0,2 til 0,35 af samme. Vi have seet, at dette ved den sædvanlige Lædskning netop følger omvendt. At Lædskningen ei fuldendes paa denne Maade, er indlysende; men paafaldende er det, at netop den urene Kalk, der ellers ei formaaer at optage saa meget Vand som den rene, meest nærmer sig den fuldkomment lædskede Tilstand, og saaledes ogsaa forfalder til det fineste Pulver.

Formodentligen ligger det blot deri, at den rene Kalk danner en mere compact Masse, og at de fine Porer, som under Inddampningen skulle optage Vandet, hurtigt tilstoppes, idet de indre Dele af samme lædskes og udvides stærkt, hvorved da Vandet hindres fra at trænge dybere ind; thi under Inddampningen er Indsugning af Vandet i Porer og Ridsler Hovedsagen. I den urene Kalk derimod findes der muligt flere Porer; paa disses indre Flader virker Vandet deels langsommere, deels fyldes de ei saa let, idet, om og en Deel Kalk lædskes, denne ei, som forhen er viist, udvider sig saa stærkt, og derfor formaae saadanne Kalkforter at optage mere Vand. Efterat være udtagne af Vandet og kastede i Lønden, foregaaer da den ufuldkomne Lædskning for de rene Kalkforter med en mindre, for de urene med en større Portion Vand.

Selvlædskning.

Under et Skuur, hvortil den frie Luft har Udgang, lægges den brændte Kalk 1 til $1\frac{1}{2}$ Fod høit, og forfalder da efterhaanden til et tørt Pulver. For at bedømme den Virkning, som herved foregaaer, ville vi anføre et Forsøg af Prof. Fuchs i München. Et Stykke reent Kalk (islandst Kalkspath), 170 Gran tungt, brændtes, og tabte derved 74,7 Gran af sin forrige Vægt, hvorefter det altsaa veiede 95,3 Gran. Det havde folgeligen mistet 43,8 pCt. af sin Vægt, idet Kulshyren var bortgaaet som Kulshyreluft, hvilket meget nærmer sig den forhen angivne Mængde Kulshyre i reent Kalk nemlig 44 pCt. Den brændte Kalk yttre ei blot en Bestræbelse efter at forene sig med Vand, men ogsaa med Kulshyre, der findes, skjøndt i ringe Mængde, i Luften. For nu altsaa at undersøge, hvorvidt denne Bestræbelse gaaer, lagdes de 95,3 Gran brændt Kalk den 31 Jan. 1828 i et tørt Kammer, hvor de til forskjellige Tider veiede som følger:

31te Jan. 1828	95,3 Gran
27de Marts —	150,1 —
5te Mai —	156,9 —
31te Mai —	157,1 —
13de August —	157,7 —
8de April 1829	157,4 —

Den sidste Aftagen i Vægt maa hidrøre fra, at en Portion Vand, der forhen var indsuget, atter var fordampet; i tør Luft var nu ingen videre Vægtformerelse at vente. Da Stykket som raa Kalk havde veiet 170 Gran, kunde det ei have optaget al sin forrige Kulshyre, fordi det nu kun veiede 157,4 Gran. Ved noiere Undersøgelse fandtes i 100 Dele 60,4 pCt. Kalk, 24,76 Kulshyre og 14,54 Vand. Altsaa seer man heraf, at Kalken i nogenlunde tør Luft kun optager omtrent halv saa megen Kulshyre, som den raa Kalk havde, hvilken Forbindelse vi ville kalde halvraa Kalk, og at denne halvraa Kalk forener sig med omtrent halv saa meget Vand, som den lædskede Kalk har optaget, hvilken Forbindelse vi ville kalde halvraa Kalkhalvhydrat. Det tørre Pulver, som dannes derved, at Kalken forfalder i Luften, er fordetmeste denne halvraa Kalkhalvhydrat. Den hele Masse kaldes Meelkalk, der vel maa adskilles fra Kalkmeel, som faaes ved den forrige Lædskningsmethode, og ingen Kulshyre indeholder.

Inden vi forlade dette Afsnit, ville vi sammenstille de forskjellige Benævnelser paa Kalk i dens forskjellige Tilstande.

Raa Kalk er kulsuur Kalk med fleer eller færre indblandede fremmede Stoffer.

Den raa Kalk kan enten være fed Kalk, naar den har saa fremmede Stoffer, eller mager Kalk, naar den har mange saadanne. Da her ingen bestemt Grændse er draget, kan man kalde Kalken meer eller mindre fed, meer eller mindre mager.

Raa Kalkpulver er pulveriseret raa Kalk.

Raa Kalkdeig er pulveriseret raa Kalk, blandet med Vand til en Deig.

Kalk er brændt Kalk.

Kalkpulver er pulveriseret brændt Kalk.

Kalkhydrat er lædsket Kalk, der atter efter Mængden af indblandet Vand kaldes Kalkmeel, Kalkdeig, Kalkmelk og Kalkvand.

Halvraa Kalk er Kalk med halv saa megen Kulshyre, som den raa Kalk indeholder, saaledes at Kalken hermed har indgaaet en egen Forbindelse.

Halvraa Kalkhalvhydrat er halvraa Kalk, der har optaget den halve Mængde af det Vand, som Kalken ellers formaaer at optage, for dermed at danne Kalkhydrat i Form af Kalkmeel.

Meelkalk indeholder især halvraa Kalkhalvhydrat.

Andet Afsnit.

Om Tilslag.

Capitel 1.

Tilslag kaldes ethvert Stof, der sættes til Kalken, for dermed og med Vand at danne Mørtel. Det kan enten være af den Natur, at Kalken forbinder sig med flere eller færre Dele deraf, og danner et nyt Legeme, en Forening af Kalk og Tilslag, hvilket kaldes Cement, eller det kan være saa, at Kalken kun klæber sig til dets Overflader, saaledes som f. Ex. Lium til Træe, og derved sammenbinder flere Tilslagsdele; dette kaldes et almindeligt, hiint et hydraulisk Tilslag, og den Deel af det hydrauliske Tilslag, hvormed Kalken forbinder sig, kaldes et kemisk Tilslag.

Capitel 2.

Som almindeligt Tilslag anvendes Sand, Gruus, Steenbrokke af enhver Art, naar disse kun ere saa haarde, at hvert Korn for sig i det Mindste har ligesaa stor Haardhed, som man venter, Mørtelen overhovedet vil kunne opnaae. Saaledes kan man ei blot anvende Sand og Gruus af enhver Form, men og stodt Glas, Flintsteen, Kampesteen, ja selv haard raa Kalk. Dog vogte man sig vel for, at jordagtige Dele eller raa Leer klæbe ved Tilslaget; thi da vil Kalken ei hæfte sig fast dertil, og Mørtelen vil stedse blive sprod. Deraf kommer det, at man ei varigt kan hvidte Leervægge, da Kalken ei klæber fast til Leret. Vi see imidlertid, at Kalken meget godt klæber ved Muursteen, og disse ere jo dog kun brændt Leer. Fremdeles ere i Jorddelene egentligen de forraadnede Plantedele de, hvortil Kalken ei vil klæbe, hvilke ved Brændingen bortgaae. I begge Tilfælde er det altsaa et sikkert Middel at udgløde Tilslaget, hvilket kan stee enten i Reverbereovnen, eller paa en glødende Jernplade eller endeligen i Doven med et glødende Jernblikfror. Endnu en anden Feil kan Tilslaget have, hvilken ei ytrer sig derved, at Mørtelen danner en mindre fast Masse med Stenene, men paa en endnu langt ubehageligere Maade. Det kan nemlig indeholde Salthdele. Vi have allerede lofseligen omtalt denne Feil ved den raa Kalk, og opmuntret til at befrie samme for disse Dele, ved at udlude den i Vand. Det er bekjendt nok, at man ofte hos os uden videre anvender Strandsand til Mørtelberedning, — Strandsand, hvoraf hvert enkelt Korn maa være overtrukket med en tynd Salthinde, der er opstaaet ved Indtørringen af Søevandet. Vi ville noiere betragte det, som da foregaaer i Muurværket, efter at det er fuldendt. Almindelig Kjøffensalt, der udgjør Hovedmassen af de i Søevandet opløste Stoffer, bestaaer af Chlor og Natrium; — Kalk bestaaer af Kalcium og Jlt. Disse 4 Stof-

fer omsætte sig nu saaledes, at Chloret forener sig med Kalcium, og danner Chloorkalcium, og Natrium med Jlt, hvilken Forbindelse kaldes Natron. Man har altsaa istedetfor Kjøkkensalt og Kalk, Chloorkalcium og Natron, der atter lide en Forandring: Chloorkalcium adskiller nemlig en Portion Vand i sine Bestanddele, Jlt og Brint, og nu forener Chloret sig med Brint til Saltsyre, Kalcium med Jlt til Kalk, saa at man har saltsuur Kalk, der forbliver i Muren. Medens dette foregaaer, drives Natronnet ud af alle Porer, og optager nu af Luften Kulshyreluft, saa at kulsuur Natron viser sig paa Væggen, hvilket er det saakaldte Muursalpeter. Dette kan imidlertid aftages, og er ei videre skadeligt; men desto flæmmere er den i Muren tilbageblivende saltsure Kalk, der har den Egenkab, i hoi Grad at optage Fugtighed, saa at Vægge, der indeholde den, bestandigt forblive fugtige, og saaledes give et yderst usundt Opholdssted.

Prof. John fandt, at 97 Lod Kalkhydrat, hvormed var blandet saltsuur Kalk, i tør Luft veiede 100 Lod og i fugtig 110,75 Lod, saa at det havde indsuget 13,75 Lod Vand. Dette Exempel, skjøndt lidet detailleret, er tilstrækkeligt til at stadfæste det Sagte. Det er altsaa Murerens Pligt, ei blot som Murer, men og som Menneſke, ei at anvende Tilſlag, der indeholde Saltdele.

Udludningen kan i det Store foretages, som ved Kalken er beskrevet; dog kan man næsten i alle Tilfælde betjene sig af følgende Indretning. I Bunden af en Tonde bores en Rængde Huller, og dernæst beklædes denne Bund indvendigt med grovt Lærred, der rundt om fastsnittes. Denne Tonde stilles dernæst paa 3 Klodse under en Pompe, og Strandsandet bringes deri. En Mand er beskæftiget med at indpompe Vand saa raſkt, ſom det forneden udløber, og en anden med at omrøre i Sandet. Vandet, ſom naturligtviis ſelv maa være uden Saltdele, og bedſt er Aæ- Regn- eller Snees Vand, udvådſker nu Sandkornene, og løber frit af forneden, da Tonden ſtaaer noget ophøiet paa de trende Klodſe. Vilde man ei røre om i Sandet, da vilde Vandet bane ſig Veie i beſtemte Kanaler, hvor da udvådſkedes meer end paa andre Steder. Naar det aflobende Vand er aldeles klart og ſmagloſt, kan man endnu forſætte Arbeidet nogle Dieblikke, og dernæſt antage Udvádſkningen for fuldendt. Det forſtaaer ſig, at denne Methode ogſaa er anvendelig ved Kalk og Muſlingeſtaller; dog er det, ſom allerede anført, godt, at de ſidſte ligge længere Tid i Luften, for at de dyrifte Bestanddele, der hindre Brandingen, kunne bortraadne, hvorvrd Regnen da tillige vil udvådſke dem.

Hvad Storrelſen og Formen af Kornene i det almindelige Tilſlag angaaer, da maa den Rolle, det i Mørtelen ſpiller, nøiere omtales, inden de nødvendige Bemærkninger herover kunne gjøres. Det er allerede nævnt, at Kornene i Mørtelen maae i det Mindſte have den ſtorſte Haardhed, ſom det er muligt for hele Mørtelmaſſen at opnaae. Hos os, hvor dette Tilſlag næſten ſtedſe er Kieſelfand og Gruus, har det langt ſtorre. Deſuden maa dette Tilſlag aldeles

ikke lade sig sammentrykke. Det er altsaa indlysende, at, jo mere Tilslag man kan indbringe i Mørtelmasfen, uden at den bliver sprød, desto fastere er Mørtelen. Antage vi, at man vilde mure med lutter Sand og Gruus, da vilde hvert enkelt Korn have en fortræffelig Fasthed, men de enkelte Dele vilde ei være forbundne med hverandre; — for at frembringe en saadan Forbindelse, maa et sammenlimende Legeme bringes ind i Mellemrummene af Tilslagsdelene, og det er den Rolle, som Kalken i Berøring med det almindelige Tilslag spiller. Da Kalken imidlertid stedse udgjør den mindre faste Deel af Mørtelen; da den udgjør den Deel, der lader sig sammentrykke, idet den svinder ved Udtørringen og Hærdningen: saa er det nødvendigt, at indbringe saa liden Kalk i Mørtelen, som muligt, uden derved at formindste dens Virkning som Bindmaterial. Herved vil man opnaae, at Hvælvinger, Broebuer og Mure mindre sætte sig.

Tænker man sig Tilslagsdelene ligge over hverandre, da maae alle Mellemrummene udfyldes med Kalk. Have vi den anførte Regel for Die, muligt at forøge Tilslagsdelene, uden derved at formindste Massens Sammenhæng, bliver nu Spørgsmaalet, hvilken Størrelse og Form Tilslagsdelene skulle have, for at give saa smaa Mellemrum som muligt.

Det er indlysende, at intet Korn i Tilslaget kan være større, end den Fuge mellem Muurstenene, hvori den skal indbringes, saa at altsaa Fugernes Størrelse bestemme Størrelsen af de største Korn. Det er imidlertid ogsaa let at indsee, at disse størst mulige Korn ved Muringen aldeles ikke tør lægges over hverandre, og at altsaa Arbejderen maatte bestræbe sig for at bringe dem ved Siden af hverandre, fremdeles at Muurstenene ei turde have Ujevnheder, hvorved Fugerne undertiden bleve tyndere, — Fordringer, som Enhver indseer, man ei vil kunne tilfredsstille. De største Korn maae altsaa være mindre end Fugernes Dykkelse, og man kan her antage omtrent $\frac{1}{4}$ til $\frac{1}{3}$ af samme for passende, da derved 3 til 4 Korn kunne ligge over hverandre, og Fugerne allensalds paa sine Steder kunne blive 3 til 4 Gange saa tynde som Normaltykkelsen, hvilket og ved sædvanlige Muursteen oftere vil være Tilfældet. Spørgsmaalet er nu, hvilken Form disse Korn skulle have, enten rundkornede eller skarpkantede. Erindre vi Hensigten, at formindste Mellemrummene mellem Kornene saa meget muligt, da vil man indsee, at de skarpkantede give de mindste Mellemrum, (hvilket tydeliggjøres ved Fig. 6 og Fig. 7 Tavle 2), men og tillige, at de rundkornede kunne give en meget god Mørtel, omendstjøndt de skarpkantede af den anførte Grund, og ei af nogen anden, fortjene Fortrinnet.

Blot ved Betragtning af de tegnede Figurer sees, at Tilslagsdelene kunne forøges ved mindre Korn, der kunne anbringes i Mellemrummene mellem de større, at de herved tilbageblivende Mellemrum atter kunne udfyldes med endnu mindre Korn o. s. v., indtil de mindste indbragte danne et fint Støv. Paa denne Maade vil erholdes de mindst mulige Mellemrum,

vil man anvende den mindst mulige Mængde Kalk, og altsaa danne den fastest mulige Mørtel. Hvorledes imidlertid dette opnaaes, og hvorvidt det kan opnaaes, vil i 4de Uffnit om Mørtelberedning noiere blive sat fra hverandre.

Capitel 3.

For noiere at kunne afhandle det hydrauliske Tilslag, maa man, ligesom ved det almindelige, først berøre den Rolle, det i Mørtelen skal spille. Undertiden forlanger man, at Mørtelen i Vand skal hærde, saa at den siden bliver uigjennemtrængelig for samme. En saadan Mørtel kaldes hydraulisk Mørtel, og de tvende nævnte Egenstaber hydrauliske Egenstaber. Disse erholdes derved, at Vand forener sig med et andet Stof, og dermed danner et haardt, sammenhængende og vandtæt Legeme, — haardt, for at det ei skal knuses af de Bygningsmaterialier, hvormellem det kommer, sammenhængende, da det skal forene Bygningsmaterialierne til eet Legeme, og vandtæt, da det tilligemed Bygningsmaterialierne skal yde et uigjennemtrængeligt Værn mod Vandet, og ei kunne opløses og bortskylles af samme. Dette Stof kaldes Cement, og dets Forening med Vand Cementhydrat. Det kan enten være oprindeligen tilstede i Kalken eller Tilslaget, eller Bestanddelene kunne forefindes i en saadan Tilstand, at de i Mørtelen forene sig til dette Stof. Vi have allerede omtalt den halvraa Kalk, eller en Kalk, der er forenet med halv saa megen Kulshre, som den raa Kalk indeholder. Denne halvraa Kalk er et saadant Stof; men det er vanskeligt at frembringe den i behørig Mængde, uden at den ved at optage Vand er gaaet over til at blive halvraa Kalkhalvhydrat, der ingenlunde har alle de nævnte Egenstaber. Fremdeles har Kalk den Egenstaber med visse Legemer, hvorblandt Kieseljord og dernæst Leerjord spille den vigtigste Rolle, at indgaae en Forbindelse, der har hine Egenstaber; dog vil man ingenlunde opnaae dette ved at sætte Leer, der, som nævnt, i Hovedsagen er en Forbindelse af Kieseljord og Leerjord, og netop saa, at Kieseljorden har Overvægt, til Kalk, — ja det er saagar viist, at en saadan Forbindelse er yderst slet og aldeles ubrugbar til Mørtel; og dog give disse Stoffer, under den rigtige Behandling, den bedst tænkelige Cement, der som Cementhydrat er steenhaard, og fuldkomment modstaaer Vandets Virkning. Hvorledes det altsaa skal behandles, er en Sag af yderste Vigtighed, og det er vel Umagen værd, at sætte sig ind i nogle videnskabelige Theorier, for fuldkomment at kunne fatte Sagen. Disse ville vi altsaa først søge at lære at kjende. Kieseljorden spiller Hovedrollen ved Foreningen med Kalk; men ei i enhver Tilstand vil den indgaae denne Forening: ogsaa gives der saa Legemer, som man formaaer at fremstille i saa forskjellige Tilstande, da man kan erholde den fra saa haard, at den giver Jld med Staalet, indtil en svampig løs Masse. I den første Tilstand findes den som Bjergkrystal (bornholmst Diamant), Kieselstene, Kieselvand (almindeligt Sand), Flintestene &c., i den sidste har man

Kieselen i den gallertagtige Masse, der strax i Begyndelsen er omtalt at udstille sig, naar man brænder en ureen Kalk (mager Kalk), og dernæst opløser den i Salpetersyre. Ved det almindelige Tilslag omtaltes, at Kalken ingen Forbindelse indgaaer med Kiesel i Tilstand af Sand, naar den i Mørtel bringes i Berørelse dermed, men at det kun klæber sig noie til dets Overflader. At blande Kalken med denne faste sammenhængende Kiesel i større eller mindre Stykker, vil altsaa ei fore til det forønskede Resultat; dog er dette kun Tilfældet, naar den ei brændes dermed. Brændes derimod en saadan Blanding, da vil man sætte Kieselen i den Tilstand, at den kan forene sig med Kalk, skjøndt paa forskjellige Maader, efter de forskjellige Mængdeforhold af Kalk og Kiesel. Findes en Overvægt af Kalk, kan Forbindelsen betragtes som bestaaende af sædvanlig Kalk og Cement, og man har da hydraulisk Kalk med stærkere eller svagere hydrauliske Egenskaber, eftersom den har meer eller mindre Cement. Er der derimod Overvægt af Kieseljord, da har Kalken den Indflydelse, at den ei blot gaaer i Forbindelse med en Deel af Kieseljorden til Cement; men den forandrer, naar den ei findes i altfor ringe Mængde, hele Kieselmassen saaledes, at nu en tilsat Kalk formaaer at virke derpaa, og dermed danne Cement.

Ligesom Kieseljorden kan og Leerjorden indgaae i saadanne Forbindelser, hvorfor man ogsaa stedsse ved at blande Leer, der i Hovedsagen er Kieseljord og Leerjord, med megen Kalk, og brænde dette, vil kunne erholde hydraulisk Kalk, og, ved at sætte Kalk til megen Leer, et hydraulisk Tilslag. Leret, der er sat i den Tilstand, at det kan indgaae Forbindelse med Kalken, og dermed danne Cement, som siden, ved at optage Vand, forvandles til Cementhydrat, kaldes kemisk Tilslag. I Leret findes endnu andre Stoffer; men disse have en for ringe og usikker Indflydelse til her at fortjene noiere at omtales.

Naturen leverer os selv et saadant Tilslag i den bekjendte Puzzolan fra Italien og Tras fra Rhineggen. Vi ville imidlertid i Udsnittet om Mørtelberedning see, at man især i Danmark med meget ringe Omkostninger er istand til at tilberede dette selv, og fuldkomment saa godt, som det naturlige.

Hvad Fiinhedstilstanden angaaer, hvori det hydrauliske Tilslag maa bringes, førend det blandes med Kalk til Mørtel, da finder her et andet Forhold Sted end ved det almindelige Tilslag. Da nemlig formedelst Berøringen mellem Tilslaget og Kalken en indbyrdes Virkning skal finde Sted, saa følger heraf, at denne Virkning er desto større, jo meer de tvende Stoffer berøre hinanden. Tænker man sig Tilslaget i Korn af en vis Størrelse, der paa alle Sider omgives af Kalkdele, da er det klart, at, hvis hvert Korn deles i tvende Dele, ville ligesaa mange Overflader af Kornene komme i Berøring med Kalken som forhen, og desuden for ethvert Korn to nye der, hvor det er stilt ad, og saaledes fremdeles ved hver ny Deling, saa at man kan antage, at Berøringen, og altsaa og den attraaede Virkning, er desto fuldstændigere, jo finere det hydrauliske Tilslag er malet. Det er en Selvsølge, at, da det under sin Virkning

skal optage Vand og hermed hærde, det da maa beskyttes, for det bruges, mod Fugtighed, hvilket skeer ved at opbevare det i tætte Fustager. Den nærmere Betragtning af den praktiske Fremgangsmaade vil følge i 4de Afsnit. Ligesom ved Enden af Afsnittet om Kalk, ville vi og her sammenstille de forskjellige Benævnelser for Tilslag.

Tilslag er ethvert Stof, der blandes med Kalk og Vand, for at danne et Bindemiddel (Mörtel) for Bygningsstene.

Almindeligt Tilslag er et Tilslag, der ei formaaer at forbinde sig med Kalken til et nyt Legeme, men hvorved Kalken dog klæber fast.

Hydraulisk Tilslag er et Tilslag, der indeholder Dele, som enten for sig, eller, efterat have forenet sig med Kalk, formaae at optage Vand, og dermed hærde til en fast, vandtæt Masse, der desuden klæber ved det almindelige Tilslag.

Det sidste af disse Stoffer, der nemlig først optager Kalk, og dernæst danner det første, kaldes kemisk Tilslag; det første, der for sig optager Vand og hærder dermed til en fast, sammenbindende og vandtæt Masse, kaldes Cement. Naar Cement har optaget Vand, kaldes denne Forbindelse Cementhydrat.

Tredie Afsnit.

Om Vand.

hvad herom er at sige, er kun Lidet; men desto vigtigere er den Bemærkning, at man paa ingen Maade tør bruge Havvand til Mörtelberedning, da det useilbarligen vil give høist fugtige Bægge, af den ved Sandet allerede anførte Grund, ja man gjør bedst i, hvis muligt, ogsaa at undgaae Brøndvand, da dette oftest fører Saltdele med sig. Bedst er Snees Regns og Aevand.

Fjerde Afsnit.

Om Mørtel.

Capitel 1.

Det Foregaaende ere de Virkninger, som ved Blandingen af Mørtelens enkelte Bestanddele indtræde, tildeels fremsatte; dog er en fuldstændig Theorie af samme endnu ei givet. Ifølge den i Begyndelsen angivne Plan skulde man allerede nu være bekendt med disse Bestanddele, hvilket og vil være Tilfældet, naar man ei vil regne de Legemer med, der tilfældigviis komme ind i Mørtelen, og enten spille ingen eller en høist ubetydelig Rolle.

Det vil give en gavnlig Oversigt over den fuldstændige Mørteltheorie, her atter at sammensille disse enkelte Bestanddele, og dernæst afhandle hver for sig. Disse ere da:

- almindeligt Tilslag,
- chemisk Tilslag,
- Cement,
- Cementhydrat,
- raa Kalk,
- Kalkhydrat,
- halvraa Kalk,
- halvraa Kalkhalvhydrat,
- Vand.

Af disse 9 Legemer kan man danne enhver Sort Mørtel. Da de ifølge det Foregaaende kunne dannes af Sand og Gruus, Kalk, Leer og Vand, Stoffer, der næsten overalt i Danmark træffes, saa indsees, at man her næsten overalt er istand til, at berede Mørtel af enhver Art.

Mørtelen kan betragtes som bestaaende af inde sluttende og indesluttede Dele. Alle de Dele, der ei lide nogen Forandring, ere indesluttede Dele; de, som lide Forandring, kaldes indesluttende. De indesluttede Dele maae strax have i det Mindste den største Haardhed, Mørtelen er istand til at opnaae; de ere altsaa Mørtelens fasteste Masse, hvorfor de for sig vilde danne den bedste Mørtel, naar de kun havde indbyrdes Sammenhæng. De maae i de fleste Tilfælde være uigjennemtrængelige for Vand, og de hertil brugelige Materialier i Danmark ere det stedse, saa at de for sig ogsaa vilde give den bedste Vandmørtel, hvis Vandet ei kunde trænge ind i deres Mellemrum. Disse Mellemrum maae altsaa udfyldes med en Masse, de indesluttende Dele, der 1) klæber sig til de indesluttede Dele, 2) selv bliver fast, 3) mod-

staaer Vandets Indvirkning, og er uigjennemtrængeligt for samme. Have de indesluttende Dele kun de 2 første af disse Egenskaber, da kaldes Mortelen sædvanlig Mørtel, findes alle 3 forenede, kaldes den hydraulisk Mørtel. Jo flere indesluttede Dele Mortelen har, uden at de indesluttende derved tabe i nogen af de anførte vigtige Egenskaber, desto bedre er Mortelen; thi de indesluttede Dele have dog stedse disse attraaede Egenskaber i den høieste Grad. At de, for at naae denne Hensigt, maae bestaae af Korn af forskjellig Størrelse, er allerede anført. I det Følgende skal vises, i hvad Forhold disse forskjellige Korn skulle blandes med hverandre, og deres Blanding atter med de indesluttende Dele.

Almindeligt Tilslag.

De Stoffer, der hos os sædvanligt tilføjes som almindeligt Tilslag, og saaledes udgjøre Hovedmassen af indesluttede Dele, ere større og mindre Kieselkorn. Om disse ogsaa virkelig i Mortelen forholde sig som almindeligt Tilslag, og ei indgaae Forbindelse med noget andet Stof f. Ex. Kalk, er et Spørgsmaal, der vistnok maa have Interesse, og saa meget meer, som man endog for en stor Deel har grundet Morteltheorien paa denne Antagelse, der imidlertid i den nyere Tid er fuldkomment modbevist. For at undersøge dette, tog Prof. John i Berlin en Bjergkryстал, der er reen Kiesel, og lod den ligge et Par Maaneder i Kalkdeig. Efterat være optaget og afvasket, veiede den netop saa meget som forhen, og Overfladen var aldeles ikke angrebet, men havde samme Glathed som tilforn, et Beviis for, at ingen Virkning mellem Kalken og Kieselene kan have fundet Sted. Prof. Fuchs stodte saagar Kiesel, og blandede dette Pulver med Kalkdeig, men formaaede ei at opdage nogen Virkning, efterat Blandingen havde staaet i 3 Maaneder. Heller ikke indtræder denne i Aarhundreder, hvorom man kan overtøye sig ved at tage et Stykke Mørtel fra en gammel Ruin, og afløse nogle Sandkorn ved Skedevand. Man vil da finde, at disse endnu fuldkomment have deres glatte Overflade. Angribes altsaa Kieselene, i Tilstand af Sand og Gruus, af Kalken i Mortelen, da er dette saa ubetydeligt, at vi med vore nærværende Instrumenter ei kunne opdage det. Det kunde maaskee paa nogle Steder hos os være fordeeltigere, at stampe raa Kalk til Gruus, end langt fra at hente samme, men ogsaa i dette Tilfælde erholdes et almindeligt Tilslag, der ei angribes af den brændte Kalk. Ogsaa herover anstilledes af John Forsøg, idet han fyldte Glasrør med Kalkhydrat og raa Kalk, og dernæst smeltede dem til, forat Kalkhydratet ei fra Luften skulde kunne indsuge Kulshyreluft. Man skulde nu troe, at, da den raa Kalk har Kulshyre, og Kalkhydratet ingen, denne sidste vilde optage nogen Kulshyre heraf; men efter 2 Maaneders Forløb fandtes den raa Kalk at have samme Vægt, som da den indbragtes, og altsaa ei at have afgivet Kulshyre til Kalkhydratet. Vi see altsaa, at ogsaa i dette Tilfælde ingen anden Virkning finder Sted mellem Kalkhydratet og Kalkkornene som almindeligt Tilslag, end at det første klæber sig til de sidste.

Chemisk Tilslag.

Det kemiske Tilslag, der især faaes ved at gløde Leer med Kalk, gaaer i Forbindelse med en ny Portion Kalk, og danner hermed

Cement,

som siden optager Vand, og uden betydelig Volumenforandring danner et haardt, sammenbindende, vandtæt Legeme, Cementhydrat. Da Cementet efterhaanden optager Vand, kan man mure med en deigformig Masse heraf selv under Vand; thi Cementet vil da forbinde sig med Vandet, der gjorde Massen til en Deig, og altsaa, idet det selv forvandler sig til et fast Legeme, ogsaa forvandle hele Mortelmassen dertil.

Cementhydrat

dannes i Mortelmassen, idet Cementet optager Vand, og yder da en uigjennemtrængelig Modstand mod samme. Indbringes det derimod allerede som Cementhydrat i Mortelmassen, da ville dets enkelte Dele ei forene sig, og det vil kun være at betragte som et almindeligt Tilslag.

Raa Kalk.

Det kan kun betragtes som almindeligt Tilslag; dog kan det findes i Mortelen, uden at være tilsat som saadant, hvilket vi under Kalkhydrat ville see.

Kalkhydrat

vil stræbe at afgive en Portion af det dermed forbundne Vand, og at optage Kulshyre, hvorved det deels forvandler sig til halvraa Kalkhalvhydrat, deels til raa Kalk, hvilke da med det almindelige Tilslag ville danne en fast sammenhængende Masse. Jo mere Kulshyren tilfores i Forbindelse med Tugtighed, desto mere optager Kalken deraf, dog indtræder den fuldkomne Forvandling til raa Kalk meget seent, maaskee aldrig. Det er af denne Grund gavnligt, at nye Mure af og til besprænges med Vand; dog bør Kalkhydratet ei stedse blive i Berøring dermed, da det opløses deraf. Har det først forvandlet sig til raa Kalk, da er det uopløseligt i Vand.

Halvraa Kalk

kan være frembragt ved en egen Brænding, der meget befordres ved at lade en Luftstrøm gaae over Kalken under Brændingen. Den er at betragte som et Cement, da den, idet den optager Vand, forvandler sig til et fast Legeme i Mortelen, nemlig

halvraa Kalkhalvhydrat,

der deels forbliver i sin Tilstand som saadan, deels, naar Muren afveplende er vaad og tør, efterhaanden optager meer Kulshyre, og forvandles til raa Kalk. Naar det altsaa strax indbringes i Mørtelen, er det i de fleste Tilfælde kun at betragte som et almindeligt Tilslag. Det frembringes deels derved, at fugtig Luft har faaet Udgang, under Kalkovnens Afkjøling, hvorved megen Meelkalk dannes, deels under Mørtelens Beredning, naar den længe bringes i Berøring med Luften.

Vand

forbinder sig med Cementen til Cementshydrat eller med halvraa Kalk til halvraa Kalkhalvhydrat; ligeledes indsuger det Kulshyreluft fra Luften, og tilfører nu Kalkhydratet dette, hvorved en hurtigere Hærdning foregaaer; paa den anden Side skader det ogsaa, hvor det findes i for stor Mængde, da det opløser Kalkhydratet, og bortfører det. Det overflødige Vand vil tildeels udpreses af Mørtelen formedelst Materialernes Vægt, og fordampe, dog vil for meget i ethvert Tilfælde gjøre Mørtelen mindre fast og sammenhængende. I meget tykke Mure fordamper det aldrig; saaledes fandt man i en 27' tyk Pille af St. Peters Kirken i Berlin, at Mørtelen endnu, da den gamle Kirke nedreves, indvendigt i Pillen var vaad, og at Kalken ei havde optaget Kulshyre. Det er altsaa skadeligt under Muringen at blande for meget Vand med Mørtelen, men gavnligt af og til at besprænge Muren dermed.

Capitel 2.

Vi have seet, hvilke Egenskaber disse enkelte Bestanddele give Mørtelen; det staaer nu tilbage at vise, hvorledes de indbringes i samme. Alle disse Stoffer findes i Tilslag, Kalk og Vand, og bringes med disse ind i Mørtelmassen. Tilslag kan være almindeligt eller hydraulisk, Kalk almindelig eller hydraulisk, saa at vi med Hensyn til den praktiske Beredning og de derved frembragte Egenskaber kun have disse 5 Stoffer at betragte, hvorved det, som i de foregaaende Udsnit er sagt, vil udfyldes; dog have vi Intet videre at tilføie om Vand.

Capitel 3.

Almindeligt Tilslag

faaes sædvanligst i Naturen i den Tilstand, hvori det anvendes, eller det frembringes ved at støde Kalksteen etc. Naar altsaa et Arbejde skal udføres, opsøger man de i Nærheden værende Gruus- og Sandarter. Indeholde de leeragtige eller jordagtige Dele, og man er nødsaget

til at bruge dem, da maae de først brændes, hvilket foretages i de dertil anførte Ovne. Disse Dele gjøres derved ei alene uskadelige, men forvandles endog oftest til et svagt hydraulisk Tilslag, idet de sædvanligst ere blandede med nogen Kalk, der under Brændingen virker saaledes, at sidenester meer Kalk kan indvirke derpaa, og dermed danne Cement. En Glodning af 10 til 20 Minuter er i de fleste Tilfælde tilstrækkelig. Som oftest vil imidlertid denne Fremgangsmaade være for kostbar, og kun være at anvende til Vandbygningsarbejder, navnlig for den Mørtel, der umiddelbart skal modstaae Vandets Indvirkning; thi her bør man Intet forsomme, for at erholde den saa god som muligt. Det kan uagtet al anvende Noie ofte være vanskeligt at erholde den saa, at den fuldkomment svarer til den attraaede Hensigt.

Maa man altsaa lade sig noie med en Gruus, der indeholder de nævnte skadelige Bestanddele, da maa man dog i det Mindste for Brugen udvadske den, idet man i en Londe omrører den med Vand, og dernæst bortgyder det Øverste af samme, samt fortsætter denne Operation, indtil det bortgydte Vand er reent.

Er Kalken billig, og Gruus af forskjellig Størrelse vanskelig at erholde, maa man til almindelig Mørtel lade sig noie med den, der just forekommer, hvorved der saavel vil medgaae nogen mere Kalk, som Mørtelen vil blive noget mindre fast.

Til hydraulisk Mørtel maa man derimod forskaffe sig denne Gruus f. Ex. ved at lade Muursteenampe. Herved har man dog den Fordeel, at disse ofte ere et hydraulisk Tilslag, og saaledes ville forbedre Mørtelen. Hertil anvendes nu Stamperne Fig. 8 Tavle 2.

Til Bjælkerne a a er Morteren b af Støbejern faststruet. Denne har flere Bunde som c med Huller af forskjellig Størrelse i de forskjellige Bunde, hvilke alle udvide sig kegelformigt forneden. Bunden selv er kegelformig, og kun indsat i et passende Hul i Morteren. Åren d har Nøkkerne e e e, der hæve Stamperen f, som er beslaet med Jernskoer g.

Paa denne Maade erholder man for hver Bund Korn, omtrent af Hullernes øvre Bidde. Man lader Alt gaae gennem første Bund, stamper dernæst en Portion heraf, indtil den er gaaet gennem anden Bund; heraf stemples en Portion gennem tredje Bund etc., indtil man endeligen erholder en solid Bund, hvori da stemples til Stov. Paa denne Maade faaes Korn af forskjellig Størrelse, hver Sort separeret for sig, hvilket ved Mørtelberedningen er fordelagtigt, og dernæst bruges mindre Kraft til Stampningen, idet de allerede dannede smaa Dele falde gennem Mellemrummene af de større ned til Hullerne af Bunden, hvor de gaae igjennem, hvorved de da ei tjene de større som Underlag, og saaledes forhindre, at disse saa let kunne stemples i Stykker.

For nu at bestemme Mængden, der kan tages af hver Sort Korn, maa man anvende et større Kar og et lille Maal. Af et Exempel sees Fremgangsmaaden herved lettest. Det større Kar være høit og smalt; man have tre Sorter Sand, grovt Sand, Middelsand og fint Sand,

og man skal bestemme, i hvad Forhold de skulle blandes med hverandre. Et vilkaarligt Antal f. Ex. 20 Maal, nøiagtigt strøgne, af grovt Sand indeholdes i det større Kar, og det bemærkes, hvor høit det er fyldt. Af Middelsand tilsættes nu det ene Maal efter det andet, og hvergang blandes dygtigt, indtil Blandingen begynder at indtage mærkeligt større Rum, end det grove Sand for sig indtog, et Tegn paa, at Middelsandet allerede har udfyldt Mellemrummene mellem det grove Sand. Paa samme Maade tilsættes det fine Sand, hvorved med dette de endnu tiloversblevne Mellemrum udfyldes. De anvendte Maal angive da, i hvad Forhold de 3 Sandsorter maae blandes, for at give de mindste Mellemrum. Harde man taget 4 Maal Middelsand og 3 Maal fiint Sand, da maatte man i Mortelen indblande 20 Dele grovt Sand, 4 Middelsand og 3 fiint Sand.

Findes i Egnen, hvor Bygningen foretages, en blandet Sand, da maa man undersøge, om den har sine Bestanddele i det fordeeltigste Forhold. Hertil bruges en lille Kasse, Fig. 9 Tavle 2, med forskjellige Traadsier, hvoraf den øverste er den groveste, og den nederste den fineste. Paa den øverste Traadsie lægges det Sand, som skal undersøges, og Kassen rykstes frem og tilbage.

Paa hver Sie lægge sig nu de Korn, der ere større end dets Abninger, og mindre end Abningerne i den foregaaende Sie, kun bliver paa øverste Sie alle de Korn tilbage, der ere større, end de sig deri befindende Abninger, og paa Bunden af Kassen falder alt Støvet og de Korn, som ere mindre end Abningerne i den sidste Sie.

Man maaler nu, hvormange Maal man har af hver Sort, og man har saaledes Forholdet mellem Bestanddelene, og undersøger dernæst paa den nylig nævnte Maade, om dette Forhold er det bedste, eller hvorvidt det afviger fra samme. Er Forholdet virkeligen det bedste, da er det endnu under visse Betingelser fordeeltigt at sortere Sandet i sine Bestanddele, hvilket skeer i en Zonde, der, som den lille Provekasse, har flere Sier, og igjennem hvilken noget over Midten gaaer en rund Stang, som med sine to Ender hviler paa et passende Underlag. Zonden sættes i en svingende Bevægelse, og slaaer, hvergang den svinges, mod tvende smaa Pæle, der ere indslagne i Jorden paa hver Side af den.

Har derimod Sandet ei Bestanddelene i det rigtige Forhold, kunne de overflødige enten borttages, idet Blandingen først sorteres, eller de manglende tilsættes. Vælger man det Sidste, da søger man at forskaffe sig den manglende Sort, enten i Naturen, eller ved at stampe den konstigt. I dette Tilfælde maae Sierne i Zonden have samme Abninger, som Hullerne i de forskjellige Bunde for Morteren, for at man kan frembringe den forønskede Sort. Have f. Ex. Sierne *N^o 1, 2 og 3* samme Abninger som Bundene *N^o 1, 2 og 3*; har den naturlige Blanding givet Forholdene 25, 6 og 7 for Bestanddelene, der ere gaaede igjennem Sierne *N^o 1, 2 og 3*, og det bedste Forhold er 25, 7, og 5: da kan man for-

bedre den naturlige Blanding, enten ved at tilfætte 1 Middelsand og fratage 2 fint Sand, eller ved at tilfætte 4 Middelsand og 10 grovt Sand, hvilket erholdes ved en let Reguladetri-Regning som det omtrentlig rigtige Resultat, nemlig:

5 Dele fint Sand fordre 7 Dele Middelsand, hvad da 7 Dele fint Sand

7
5) 49
omtrent 10 fint Sand

5 - fint Sand —	25	grovt Sand —	7
-----------------	----	--------------	---

1	5
	7
	35 grovt Sand.

Det stedfindende Forhold af 25, 6, 7 skal forandres til 35, 10, 7, hvilket skeer ved at tilfætte 10 Dele grovt Sand og 4 Middelsand.

Hvorvidt man imidlertid skal foretage alle disse Forbedringsarbejder, afhænger i de enkelte Tilfælde af de særegne Omstændigheder. For disse Arbejder foretages, maae Stene etc. være affondrede med en Jordraspe.

Vi have seet, hvorledes man saavel med naturlige som kunstige Producter er istand til, at opfylde enhver Fordring, der kan gjøres med Hensyn til det almindelige Tilslag.

Capitel 4.

Hydraulisk Tilslag.

Det hydrauliske Tilslag kan, som det almindelige, enten være naturligt eller kunstigt.

Naturligt hydraulisk Tilslag

indføres hos os som Puzzolan fra Italien eller Tras fra Rhinegnen, og er i hine Egne først pulveriseret. Det maa bevares vel mod Fugtighed, da det indeholder Cement, der optager Vand, og derved forvandles til Cementhydrat, som ved Brugen atter maa pulveriseres, og dernæst kun virker som almindeligt Tilslag. Det er i ingen Henseende at foretrække for det kunstige hydrauliske Tilslag, der hos os næsten overalt adskillige Gange billigere kan tilberedes, hvorfor man og kan antage, at det hos os i intet Tilfælde bør anvendes.

Kunstigt hydraulisk Tilslag

kan tilberedes enten af eet eller tvende raee Stoffer, nemlig enten af Mergel eller af Kalk og Leer.

Er man altsaa i en Egn, hvor hydraulisk Mortel fordres, og man derfor onsker hydraulisk Tilslag, da opsoger man de forskjellige Leersorter, og drypper en Draabe Vitriololie paa hver. De, der bruse, indeholde af den oftere anførte Grund Kalk, og ere altsaa Mergel; disse give Haab om et godt Resultat. Disse Mergelsorter stemples hver for sig, idet man omrører dem hver i sit Kar med Vand, og nu gyder den øverste Masse af i et andet Kar, hvori man da har de finere Dele som en Velling. Denne lader man indtørre til Deig, og former den dernæst til Muursteen. Kan man siden ved Tilberedningen til Forbrug anvende forskjellige allerede eksisterende Dvne, da prøver man at brænde en Steen af hver Sort ved forskjellige Varmegrader i hver Dvn. Har man Raadighed til at bygge en Dvn, vil i Almindelighed den med rødglødende Jernplade eller med glødende Kor være at foretrække, og Massen bringes da vel tørret 10, 20 til 30 Minutter i Brokker paa Jernplader, hvor den omrøres, eller og oven i Tragten, for at synke gennem Jernrøret. Undertiden giver det endnu et bedre Resultat, hvis man lader en Luftstrøm stryge over den glødende Masse, hvilket ved den første Dvn let skeer ved passende Abninger i Hvalvingens Sider, ved den sidste derved, at Smaahuller slaas i Doren, der forneden lukker det glødende Jernror. Alle disse Prover pulveriseres hver for sig, og hvert Pulver giver atter tre Pulvere, idet 1 Deel af den Kalk, der skal anvendes til Mortelen, som Kalkdeig blandes med 3, 2 og 1 Deel Pulver og Vand til en stiv Mortel. Ved Pulveriseringen og Blandingen bør man ei bruge større Omhu, end siden paa Byggepladsen er mulig. Af tykt Oliepapir har man isorveien gjort sig en Mængde Ringe, idet man har sammensyet de to Ender af en Strimmel Papir. Disse Ringe fyldes nu med de tilberedede Prover, og bringes kort efter i Vand. Den Prove, der da først hærder, kan i Almindelighed antages at være den bedste for Kalken passende; den angiver, i hvad Forhold Kalk og hydraulisk Tilslag skulle blandes med hinanden. For at angive et bestemt Kjendemærke, ville vi antage, at Hærdningen er skeet, naar Mortelen, uden at antage kjendeligt Indtryk, formaaer at bære en Stift af 1 \mathcal{R} Vægt, der for Enden er $\frac{1}{2}$ Linie i Diameter.

Da enhver Hærdning under Vand angiver hydrauliske Egenstaber, og det i Almindelighed i desto høiere Grad, jo hurtigere Hærdningen foregaaer, kunne vi kalde disse fortrinlige, naar den skeer inden 2 Dage, gode inden 5 Dage, middelmaadige inden 10 Dage og derover ringe.

Naar nu disse Forsøg, der ingenlunde ere saa besværlige, som deres store Antal synes at tilkjendegive, ere fuldendte, strider man til de egentlige praktiske Arbejder, der bestaae i Slemning, Veltning, Formning eller Fordeling til Brokker, Brænding, Pulverisering og Sigtning.

Slemningen foretages i det Mindre i en Tonde, i hvis Midte er en Abning med en Prop. Tonden fyldes til omtrent $\frac{3}{4}$ af sin Høide med Vand og Mergel, der udrøres deri

til en Belling. Proppen aftages dernæst, og den øverste Deel flyder ud i en flad Beholder, der er gjort i Jorden af Brædder eller Muursteen.

Denne Maade at stemme er imidlertid langvarig, og til nogenlunde i det Store gaaende Arbejder bør man stedse anvende

Slemmemaskinen.

Fig. 10, Tavle 2 viser denne Maskine i Grundrids. Truget *aaa...* hviler paa Bjælker, der ere indtappede i *dd.*, og er desuden tilligemed Bjælkerne *bb* ved 4 Skruebolte *kk.* fastskruet til *dd.* I Truget bevæger sig Axen *z* med sine fastskruede Smeddejernsarme, idet Huller ere indstaaene i Endevæggene af Truget, og Tapperne hvile paa Tappeleier *mm*, der ere fastskruede til *dd.* Umiddelbart til Truget *aaa...*, men dybere liggende og selv meget dybere, støder Truget *ff...*, hvorfra Renden *ggg...*, der har en Skyder *h* af Jerntraadsnet, indfattet i en Træramme, afgaaer. Enden *e* af Axen sættes i en saadan Forbindelse med en Hestegang, et Vandhjul etc., at den gjør 20 til 25 Omgange i Minuttet. Ligeledes maa fra denne Ende Band bestandigt indflyde gennem et Rør med Hane i Kassen *aa...*, hvori ogsaa Mergelen indkastes, og kan tilføres omtrent saa hurtigt, som tvende Arbeidere kunne hente den i Trillebør fra en circa 50 Stridt bortliggende Dyrge. Under Axen er i Endevæggen mod Truget *ff.* anbragt en Aabning, hvorigennem de omrørte og med Band blandede Mergeldele som en Belling flyde ud i Truget *ff...* Her synke de grovere Dele til Bunden, hvormod de finere flyde hen i Renden *ggg...*, hvor endnu Straae og Pinde etc. holdes tilbage af Sien *h*, saa at altsaa de finere rensende Dele flyde bort i Renden, og kunne ledes til flade Beholdere, hvor Massen staaer $\frac{1}{2}$ til 1 Fod høit, indtil den er udtørret til en tyk Deig af den Bestaaffenhed, at den kan formes.

Ueltningen foretages dernæst, idet Deigen i det Mindre slaaes med den almindelige Muurkølle eller en kort Pleil med Jernsving, og i det Større indbringes i den allerede bestrevne Ueltetonde, paa hvis Ase fastskrues lutter Knive, da Rivejernene her ere unødvendige.

Formning eller Fordeling til Brokker. Formningen skeer paa samme Maade, som ved almindelige Muursteen, dog saa, at man ei tør anvende Sand, for at bringe Massen til at falde ud af Formen, men enten maa bruge Vand eller tørret, fint stampet Masse. Endnu simplere, og tilstrækkeligt noiagtigt, er det, at udbrede Massen i et 2 til 3 Tommer tykt Lag paa et Bord, og ved Snit efter Længden og Bredden med en dertil indrettet Kniv fordele den i Stykker, der omtrent have en Muursteens Storrelse. Brændes i sædvanlige Dyrge, maa denne Formning anvendes. Til Reverbereovnen, Dyrge med glødende Jernplade og med Jernblikrør behøver man kun at fordele Massen til Brokker. Dette skeer, hvis den er æltet med Muur-

kollen, ved at udbrede den paa en reenlig Plads, der kan være udstampet med Leer, belagt med Brædder eller Muursteen etc., lade den indtørre, og flaae den i Stykker. Er den æltet i Veltetønden, da skjæres den af i Stykker, eftersom den skydes ud af Abningen forneden, og hembæres paa den som nævnt beredede Plads, hvor den da tørres og siden sonderflaaes.

Brændingen foretages i den Tid og i de Døne, hvorfor de anstillede Forsøg have erklæret sig. Hvorledes Muurstenene iøvrigt stables, antages her som bekjendt, da man kan see det paa ethvert Teglbrienderie. At man undertiden kan frembringe et gunstigere Resultat, ved at lade en Strøm af Luft stryge over den glødende Masse, er allerede anført. Dette synes at have sin Grund deri, at Kalkdelene ere saa store, og deres Berøring med de andre Stoffer ei saa inderlig, at al Kalken kan træde i Forbindelse med disse. Den Deel Kalk, der ikke indgaaer i en saadan Forbindelse, vilde ved sædvanlig Brænding forvandle sig til brændt Kalk; hvorimod den derover strygende Luftstrøm bevirker, at den brændes til halvraa Kalk, der paa den anførte Maade i Mortelen virker som Cement, idet den hærder til halvraa Kalkhalvhydrat.

Pulverisering foretages ganske i det Mindre ved at rive den brændte Masse mellem tvende Stene, i det Større ved den allerede anførte Stamper, eller paa en sædvanlig Molle-
quærn imellem et Par grove og haarde Stene.

Sigtning. Uagtet Stampningen er foretaget med den største Omhyggelighed, forekomme dog større Korn i Pulveret, hvilke i det Mindre affondres i sædvanlige Kar, i det Større ved

Sigtemaskinen.

En sekskantet Ase, Fig. 11, Tavle 2, har gennemstufne Arme, hvorpaa ere indtappede Lister. Herover spændes et fint Jertraadnæt, hvornæst Sien lægges i en Kasse paa tvende Tappeleier saaledes, at den for hver Fods Længde synker 1 Tomme. Igjennem et Rør af Blik, der gaaer fra en Indretning, som en almindelig Mollestoe, indføres nu den stampede Masse, idet Sien gives 20 til 25 Omdreiningen i Minuttet. I Kassen falder altsaa det finere Pulver, og for Enden af Sien udkastes de grovere Dele, der atter bringes under Stamperen. Det færdige Pulver maa helst strax forbruges, og i modsat Fald opbevares i vandtætte Fustager.

Skulde ingen Mergel give saa gode hydrauliske Egenskaber, som man forlanger, da strider man til at blande tvende Stoffer, nemlig Kalk og Mergel eller Kalk og Leer. Kalken kan atter være raa Kalk eller Kalkdeig, saa at vi her ville afhande, hvorledes hydraulisk Tilslag frembringes af 1) Kalkdeig og Mergel eller Leer, af 2) raa Kalk og Mergel eller Leer.

I begge Tilfælde er en fuldkommen Blanding for Brændingen høist nødvendig, saa at man foruden de ved Mergelen forekommende Operationer endnu erholder Blandingen, der imidlertid enten foretages i Forening med Slemningen eller med Veltningen.

Hydraulisk Tilslag af Kalkdeig og Mergel eller Leer. Ligesom ved Mergelen maa ogsaa her anstilles Forsøg: 3, $2\frac{1}{2}$ og 2 Dele Leer eller Mergel blandes med 1 Deel Kalkdeig, stemmes, formes, brandes og behandles overhovedet som ved de forskjellige Mergelforter. Ligesom ved disse erfarer man derved det fordeeltigste Blandingsforhold, og forfarer dernæst i det Praktiske netop paa samme Maade. Man har da kun under Slemningen i Slemmemaskinen at indbringe Kalkdeig og Leer eller Mergel i det erholdte Forhold. Paa en reen Plads ligesom Torrepladsen lægges nemlig Kalkdeig og Leer eller Mergel over hinanden lagvis i det ved Forsøget bestemte Forhold. Af denne Dynge henføre Arbejderne Blandingen til Slemmemaskinen, idet de stedse ved vertikale Snit borttage Blandingen. Herved mænges den foreløbigen, inden den kommer paa Slemmemaskinen.

Man kunde ogsaa gjøre de nævnte foreløbige Forsøg med stemmet Leer eller Mergel og Kalkdeig. De praktiske Arbejder ere da kun derved forskjellige fra det forrige Tilfælde, at Leret eller Mergelen stemmes for sig, at Kalkdeigen lægges lagvis med denne, og føres til Ustetonden, hvorigjennem den da sædvanligt maa gaae flere Gange. Man seer let, at den første Methode er at foretrække, da den saavel blander bedre, som giver mindre Arbejde.

Hydraulisk Tilslag af raa Kalk og Mergel eller Leer. Den raa Kalk kan stampest og dernæst blandes med Mergelen eller Leret; dog ere Stampningsomkostningerne saa store, at man i de fleste Tilfælde ei kan anvende denne Methode, men hellere maa brænde Kalken, og forvandle den til Kalkdeig. Der gives imidlertid Egne hos os, hvor det med betydelig Fordeel kan anvendes, hvor nemlig den raa Kalk enten er saa sprød, at den let kan stampest, eller hvor den allerede er pulveriseret og blandet med Vand til en Deig. I første Tilstand har man den som Kridt paa Moens og Stevns Klint, i sidste som Muldler i det sydlige Sjælland, paa Laalland etc.

Kridtet maa stampest og sigtes til et saa fint Pulver som muligt, hvornæst hermed forfares ganske som med Kalkdeig. Muldleret er strax i den Tilstand, at det kan benyttes ved Fabrikationen af hydraulisk Tilslag ligesom Kalkdeig. Ved den praktiske Udførelse er den eneste Forskjel, at Brændingen maa vare noget længere, da man herved ei blot skal bewirke Forbindelsen mellem Kalk og Leer, men og uddrive en Portion Kulshyre. Ved her at lade en Luftstrom stryge over Massen under Brændingen, kan man oftest betydeligt forbedre Resultatet, da Blandingen dog vanskeligen kan foretages saa, at al Kalken indgaaer Forbindelse med Leret, og man derved kan forandre en Portion til halvraa Kalk, hvis gode Egenskaber tilstrækkeligt ere fremstillede.

Capitel 5.

Almindelig Kalk.

Den almindelige Kalk kan være fed eller mager, hvilket bedømmes efter den Mængde Vand, den er istand til at optage for at lædstes. Den er mager, naar den indeholder mange fremmede Stoffer, hvormed Kalken under Brændingen ei formaaer at danne Cement. Saadanne fremmede Stoffer virke som et blot almindeligt Tilslag. Imidlertid er sædvanligst den urene Kalk hydraulisk. Naar den aldeles ingen fremmede Stoffer har, lader den sig ei godt anvende til Mørtel, idet den altfor let opløses af Vandet; ogsaa have vore almindelige Kalksorter stedse nogle hydrauliske Egenstaber. Brændingen foretages som nævnt i den almindelige Kalkovn eller Hoiovn *) , eller man flaaer den i Smaastykker, og brænder den i en af Glødeovnene under Tilstrømning af Luft, hvorved man er istand til betydeligt at forøge de hydrauliske Egenstaber, idet en Deel Kalk forvandles til halvraa Kalk. Især kan dette opnaaes paa en glødende Jernplade. Herved er det høist nødvendigt, at man brænder Prover kortere og længere Tid fra $\frac{1}{4}$ til 1 Time, og nu forsøges, ved hvilken Brændegrad Kalken hurtigst hærder under Vand. Jovrigt er denne Methode at forskaffe sig hydraulisk Kalk altfor vanskelig og usikker til, at den hos os skulde fortjene at anvendes. Lædningen af den fede Kalk foretages paa den allerede beskrevne Maade; den magre lader sig derimod ei altid saaledes behandle, da den enten seent eller aldeles ei vil lædtes. Man maa da besprænge Dynger deraf med Vand, indtil de forfalde til Stov, hvornæst de udrides til Deig og bringes i Gruben **). Lykkes Arbeidet ei paa denne Maade, da maa man forsøge med kogende Vand, og hvis det heller ikke gaaer hermed, først pulverisere Kalken, og dernæst udrive den i Vand. Det finder i Almindelighed dog aldrig Sted, at man ved almindelig Kalk behøver at tage sin Tilflugt til saadanne Fremgangsmaader. Istedetfor denne Besprængen med Vand kan ved de magre Kalksorter ogsaa Inddampningen i Vand anvendes. Hvad Selvlædningen angaaer, da kan man under visse Omstændigheder derved give den sædvanlige Kalk hydrauliske Egenstaber, idet nogen halvraa Kalk dannes; men der frembringes tillige saa megen halvraa Kalkhalohydrat, der kun er at betragte som almindeligt Tilslag, at denne Maade, at gjøre Kalken hydraulisk, er høist ødsel, og derfor næsten stedse fortjener at forkastes.

*) Indeholder Brændmaterialet Kielesjord eller Leerjord, hvilket med Steenful og Løv oftere er Tilfødet, da danner dette med Kalk Cement, hvis Brændmaterialet i Ovnen blandes med Kalken.

**) Det maa vel bemærkes, at her tales om mager almindelig Kalk; hydraulisk Kalk bringes aldrig Gruber.

I enkelte Egne kan det være fordeelagtigt, at forme Muldleren for sig til Muursteen, og nu brænde disse som Kalksteen; dog vil det herved oftest være at foretrække i Smaabrokker at brænde den paa en glødende Jernplade.

Jo magrere Kalken er, desto kortere behøver den at opbevares i Gruber, da de enkelte halvæltskede Dele siden ei saa meget udvide sig ved den fuldstændige Lødsning, som dette er Tilfældet med de federe Kalksorter. Denne Bemærkning gjælder imidlertid kun om de magre almindelige Kalksorter; ere de tillige hydrauliske, da kunne de aldeles ei opbevares i Gruber, idet Cementet vil optage Vand og danne Cementhydrat, der kun virker som almindeligt Tilslag.

Capitel 6.

Hydraulisk Kalk.

Den hydrauliske Kalk kan, som det hydrauliske Tilslag, enten være naturlig eller kunstig.

Naturlig hydraulisk Kalk

findes hos os paa Bornholm, paa Dorne Mors og Fuur i Liimsfjorden, i Møens Klint, og er en Kalksteen med saa megen Kiesel og Leerjord, at der ved Brændingen dannes en betydelig Mængde Cement. Den brændes i den sædvanlige Kalkovn eller i Høioven, stemples og lædses, hvornæst den strax maa forbruges, da Cementet ellers forvandles til Cementhydrat.

Kunstig hydraulisk Kalk

beredes fuldkomment paa samme Maade, som kunstig hydraulisk Tilslag, kun at man ved Proverne blander mindre Leer eller Mergel med Kalk. Man blander nemlig $1\frac{1}{2}$, 1 og $\frac{1}{2}$ Leer eller Mergel med 1 Kalk, former, brænder, pulveriserer, ælter hver for sig med Vand, og antager nu den Prove for at bestemme den bedste Blanding, der først hærder under Vand. I det Store stemmes, æltes, blandes under Stemning eller Ælting, formes eller slaaes til Brokker, brændes, stemples, sigtes, forbruges strax eller opbevares i Fustager — Alt som ved kunstig hydraulisk Tilslag.

Vi have seet, hvorledes Mortelens enkelte Bestanddele skulle beredes, for at erholde enhver Egenkab, man kan fordre af Mortel. Det skal nu vises, hvorledes disse blandes med hverandre, for at frembringe Mortelen.

Capitel 7.

Sædvanlig Mortel frembringes, ved at blande Kalkdeig af almindelig Kalk med almindeligt Tilslag, og dertil sætte en saadan Mængde Vand, at man erholder en nogenlunde tykfly-

dende Deig. Hvorledes det almindelige Tilslag maa være beskaffent, er allerede viist, ligesom og, at Mellemrummene mellem dets Dele kun skulle udfyldes med Kalkdeigen. Heraf følger, at hele Mørtelmassen ei vil optage mærkeligt større Rum, end det almindelige Tilslag for sig. For nu at erfare Mellemrummenes Totalvolumen, gyde man 20 smaa Maal almindeligt Tilslag i et større Kar, og hertil saamange Maal Vand, at Mellemrummene netop ere udfyldte, hvilket kjendes derpaa, at Vandet begynder at vise sig over Kornene. Forholdet mellem 20 og de tilsatte Maal Vand angiver da Forholdet mellem almindeligt Tilslag og Kalk; dog er her ved endnu en Sag at tage i Betragtning. Kalkdeigen indeholder nemlig meer Vand, end det, hvormed det gaaer i Forbindelse til et fast Legeme. Det svinder altsaa i Volumen, naar det i Muren tørres og hærder, hvorfor man endnu maa tilsætte saa meget, at den hærdede Masse netop udfylder Mellemrummene mellem Kornene af det almindelige Tilslag. I de fleste Tilfælde vil det være tilstrækkeligt, at tage $\frac{1}{3}$ af den ved Forsøget erholdte Kalkdeig som Tilgift. Har man f. Ex. taget 20 Tilslag og 5 Kalkdeig, blandes til Mørtel 20 Tilslag med 6 Kalkdeig. Man erholder da en Mørtel, der optager et Rum af 21 Maal. Denne Mørtel kan hoist sammentrække sig til samme Rumfang, som Tilslaget for sig havde, altsaa 20, saa at den hoist kan svinde $\frac{1}{20}$ af sit Volumen. Antages, at denne Svinding formedelst Materiaaliernes Tryk kun foregaaer i den vertikale Retning, og at Fugen har $\frac{1}{4}$ af Muurstenenes Tykkelse, da kunne Murene hoist sætte sig $\frac{1}{147}$ af deres hele Høide, hvilket man, formedelst den tynde Hinde af indtørret Kalkdeig, der dog lægger sig mellem de enkelte Korn, ei behøver at regne for hoiere end $\frac{1}{150}$ til $\frac{1}{200}$ af hele Høiden, saa at en 50 Fod høi Muur kun sætter sig 3 til 4 Tommer.

Man seer heraf, hvor farligt det er, at bringe nye Mure i Forbund med gamle, saa at Stenene gribe ind i hverandre. I dette Tilfælde vil Muren stedse faae Sprækker, hvorfor man og gjør bedre i, blot at lade de to Mure støde til hinanden med een vertikal Flade.

Omendkjøndt det er at tilraade, for hvad Sandsort, man til Mørtel anvender, selv at bestemme den dertil nødvendige Mængde Kalkdeig, kunde det dog muligt interessere, at kjende de Vandmængder, som den franske Ingenieur, Oberst Charleville, fandt, at forskjellige Sorter Sand optog.

Kieselstene af et Egs Størrelse fordre noget over $\frac{1}{2}$ Volum. Vand.

Gruus 5—6 Linier i Gjennemsnit optager	$\frac{1}{2}$	—	—
Grovt Sand 1—2	—	—	$\frac{5}{12}$
Middelsand $\frac{1}{2}$	—	—	$\frac{2}{3}$
Fiint Sand $\frac{1}{10}$	—	—	$\frac{1}{3}$
Støvsand	—	—	$\frac{2}{7}$

Følgende Angivelser for Blandinger af disse Sandsorter vil vise, hvor overordentligt sparsomt meligt det er, at anvende saadanne.

20 Kieselstene eller Gruus, 1 grovt Sand, 2 Middelsand og 4 fint Sand give et Volumen af 20, der har 6 Mellemrum. 20 Gruus, 2 Middelsand og 4 fint Sand give et Volumen af 20, der har 6 Mellemrum.

20 grovt Sand og 5 fint Sand give et Volumen af 20, der har 7 Mellemrum.

20 Middelsand og 5 fint Sand give et Volumen af 20, der har 7 Mellemrum.

Ved at sammenligne disse tvende Tabeller sees nu Følgende: Kieselstene og Gruus have for sig halv saa stort Volum. af Mellemrum, som deres eget Indhold, og, naar de passende blandes, kun $\frac{3}{10}$, saa at man ved denne Blanding sparer $\frac{7}{10}$ Kalk, altsaa over Trediedelen; Grovt Sand har $\frac{42}{100}$ Mellemrum, og i Blandingen kun $\frac{35}{100}$, saa at man ved denne Blanding sparer $\frac{7}{100}$, altsaa $\frac{1}{8}$; Middelsand har for sig $\frac{40}{100}$ Mellemrum, Blandingen $\frac{35}{100}$, saa at man ved denne Blanding sparer $\frac{5}{100}$, altsaa $\frac{1}{20}$.

For at tilberede den sædvanlige Mortel af de nævnte Stoffer i det fundne Forhold, har man kun noiaagtigt at blande disse med hverandre. Har man Sandsorterne, hvoraf den blandede Sand skal frembringes, hver for sig, da letter man sig Arbeidet, og erholder et fuldkomnere Resultat, naar man først blander Kalkdeigen med det fineste Sand, dernæst denne Blanding med den følgende Sandfort og saa fremdeles. I det Mindre foretages dette Arbeide med den sædvanlige Muurkølle, idet tillige efterhaanden Vand tilsættes, i det Større i Veltetonden, hvor da istedetfor hverandet Knivsblad et Nivejern indsættes. For Massen indbringes i Tønden, lægges den lagviis i en flad Kasse, og blandes foreløbigen med en Skuffe.

Capitel 8.

Den hydrauliske Mortel kan tilberedes, enten ved at blande almindelig Kalk med hydraulisk Tilslag, og denne Blanding atter med almindeligt Tilslag, idet man efterhaanden tilsætter Vand, eller ved at blande hydraulisk lædsket Kalk med almindeligt Tilslag. Inden vi imidlertid fremsætte Fremgangsmaaden herved, ville vi anføre en Række lærerige Forsøg af Charleville.

Forsøg over Kalk, lædskede efter de 3 angivne Lædskemethoder, med stærkere og svagere hydrauliske Egenskaber. Forsøgene anstilledes strax efter Lædskningen.

	Lædskemethoder		
	første.	anden.	tredie.
	Dage	Dage	Dage
Første Kalkfort hærtnede under Vand efter	2	4	5
Anden	5	6	10
Tredie	24	24	18

Forsøgene anstilledes Dagen efter Lædstningen.

	Lædstkemethoder		
	første.	anden.	tredie.
Første Kalkfort hærdnede under Vand i	Dage 3	Dage 4	Dage 11
Anden	5	5	8
Tredie	25	26	20

Forsøgene anstilledes 2 Dage efter Lædstningen.

	Lædstkemethoder		
	første.	anden.	tredie.
Første Kalkfort hærdnede under Vand i	Dage 3	Dage 4	Dage 12
Anden	4	6	10
Tredie	24	28	20

Forsøgene anstilledes 3 Dage efter Lædstningen, hvornæst den tørrede Deig atter pulveriseredes.

	Lædstkemethoder			
	første.	anden.	tredie.	
Første Kalkfort hærdnede under Vand i	Dage 4	Dage 4	Dage 5	
Anden	4	5	6	
Tredie	18	20	12	
Efter 4 Dage pulveriseredes den tørre Deig	Første Kalkfort	5	4	4
	Anden	3	4	4
	Tredie	16	17	10
Efter 5 Dage pulveriseredes den tørre Deig, der først nu var fuldkomment tørt	Første Kalkfort	6	5	4
	Anden	5	6	5
	Tredie	16	18	11
Efter 10 Dage ligesaa	Første Kalkfort	8	6	5
	Anden	6	7	6
	Tredie	14	16	11
Efter een Maaned ligesaa	Første Kalkfort	10	8	5
	Anden	8	10	6
	Tredie	10	10	10
Efter 2 Maaneder ligesaa	Første Kalkfort	25	20	20
	Anden	20	15	18
	Tredie	8	10	10

I disse Forsøg see vi nu den forhen givne Theorie stadfæstet, at man ei tør opbevare den lædskede hydrauliske Kalk, da den derved taber sine hydrauliske Egenheder, idet Cement forvandles til Cementshydrat. Vil man tilberede hydraulisk Mørtel af den almindelige Kalk og hydraulisk Tilslag, da blande man 1 Deel Kalkdeig med $\frac{3}{4}$, 1, $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{2}$ Deel hydraulisk Tilslag, og bringe en Prøve af hver Blanding i de forhen omtalte Ringe af Oliepapir under Vand. Den, der først hærder, angiver den passende Blanding. Da imidlertid denne Blanding befinder sig i en mere kornet Tilstand, end den i Gruber opbevarede Kalkdeig, og den desuden stedse er forenet med meer eller mindre almindeligt Tilslag, saa kan man ei tilføje saa meget almindeligt Tilslag, som til Kalkdeig, men omtrent Halvdelen.

Blandingerne foretages i det Mindre med Kalkkøllen, i det Større i Væltetønden, hvor først det hydrauliske Tilslag og Kalken blandes, og dernæst Sandsorterne tilføjes paa den allerede angivne Maade. Undertiden bringer man det hydrauliske Tilslag i Brokker sammen med Kalken, og knuser det nu under Tilføning af Vand paa samme Maade, som Oliefrøet knuses i en Olie mølle ved tvende Møllestenene. Det er herved at foretrække, at Tøllerkænen, hvorpaa Møllestenene ellers bevæge sig, dreier sig, og Stenenes Axe staaer stille. Den paa denne Maade erhholdte Blanding bringes dernæst med det almindelige Tilslag paa Væltetønden.

Tilberedes den hydrauliske Mørtel af hydraulisk Kalk, da lædskes denne paa den allerede angivne Maade (hvorefter man helst vælger, først at pulverisere den), og blandes dernæst i samme Forhold som Blandingen af almindelig Kalk og hydraulisk Tilslag med almindeligt Tilslag, hvilket skeer enten ved Kalkkøllen eller ved Væltetønden.

Hvis det almindelige Tilslag i den hydrauliske Mørtel indeholder Korn af et Vægs Størrelse og derover, da kaldes denne Mørtel Béton. Man kan indbringe Stene af enhver for Udførelsen passende Størrelse; naar de imidlertid blive større end et Væg, kan dette ei vel skee paa Væltetønden, og man maa da indkaste Stenene lagvis i Bétonen. Med denne Mørtel har man i den senere Tid udført beundringsværdige Arbejder under Vand; saaledes er nylig en Broe fuldbendt i Paris, for hvis Piller Fundamentet bestaaer af denne Mørtel, uden Piloettering, og uden at man har havt nødig at lægge Grunden tør. Man har nemlig indrammet 4 Spundvægge, der i Floden dannede en Kasse, saa stor som Fundamentet skulde være. Indvendigt i denne Kasse har man udmudret, indtil man kom til en Grund, der kunde bære Pilleren, og nu har man fyldt Kassen med Béton, hvornæst strax den øvrige Deel af Pilleren er opført paa dette Grundlag. Man er endog gaaet videre; — man har indkastet løse Stene indtil 2 Fod under laveste Vandstand, herover anbragt et 2 Fod tykt Lag af Béton, og dernæst opført Pilleren paa dette Fundament. For at indbringe Bétonen i Vandet gjør man sig et Trærør, der foroven ender i en Tragt, og herigjennem lader man den synke til den Plads, hvor den skal anbringes.

Hvorledes man iøvrigt murer med Mørtel, er en Sag, der ei kan blive Gjenstand for denne Afhandling, ligesom det og vilde blive for videløstigt, at opregne alle de Tilfælde, der i det Praktiske kunde indtræffe, og for hver især at angive den forskjellige Sort Mørtel. Det maa i denne Henseende være tilstrækkeligt, at vi have sat fra hverandre, hvorledes man giver Mørtelen forskjellige Egenstaber. At man f. Ex. under Vand anvender kraftig hydraulisk Mørtel, til Gesimser og Muurbeslag i det Frie middelmaadig hydraulisk og til sædvanlige Mure over Fundamentet almindelig Mørtel, følger af sig selv. Aarsagerne til Hærdningen, at denne befordres ved langsom, skades ved hurtig Udtørring, at Frosten skader fugtige Mure, idet Vandet ved at forvandles til Is sprænge Delene fra hverandre, ere allerede tilstrækkeligen omtalte.

Maatte nu dette lille Skrift føre dertil, at man, istedet for at bruge Materialier fra fremmede Lande, til at bygge Træbroer, Bolværker etc., vilde benytte de overalt i Danmark forekommende Materialier, nemlig Kalk, Mergel og Leer, til at udføre disse Værker af Klinker og hydraulisk Mørtel; maatte det føre dertil, at man byggede sunde Boliger, idet man afholdt Vandet fra Grunden ved hydraulisk Mørtel og Bétou, og Regnen ved at give Muurbeslaget hydrauliske Egenstaber, samt forbinde Tagstenene med hydraulisk Mørtel: da har Forfatteren opnaaet sine meest glimrende Forhaabninger.

Ovenstaaende lille Skrift forfattedes paa en Reise i Udlandet, hvor det ei var muligt at erholde alle Details om de danske Kalksorter. For at give Afhandlingen større Fuldstændighed har Prof. G. Forchhammer, som har anstillet en Række af vigtige Forsøg over vore Kalksorter, godhedsfuldt skrevet efterfølgende Bemærkninger.

Et Tillæg om de danske Kalksorter

af
Prof. G. Forchhammer.

Danmark har i en stor Deel af Landet en Overflodighed af Kalkstene, som, omendstjondt forskjellige efter de Forhold, hvorunder de findes, tillade en udbredt og nyttig Anvendelse. Vi ville nu opregne dem efter deres Egenstaber efter Brændingen.

1. Fede Kalkarter.

Den fortrinligste af alle fede Kalkarter, der findes her i Landet, er den Kalksteen, som forekommer i Faxøebakke. Den har en guulgraa Farve, og er enten tæt eller fuld af smaa Huller, der ere Mellemrum mellem Koralgrenene. Man antager, at den hullede Kalksteen brændes noget lettere færdig end den tætte, hvilket sandsynligviis hidrører fra den større Overflade, hvorpaa Flammen kan indvirke; den tætte Kalksteen indeholder desuden undertiden smaa Flintfliser, hvilke ikke findes i den, som bestaaer for største Delen af Koralgrene. Jeg har undersøgt Stykker deraf, som ikke indeholdt over $\frac{1}{2}$ Procent af fremmede Stoffer, det øvrige var reen fulsuur Kalk. Da den tillige har en betydelig Vægtfylde, saa kan den vel betragtes som en meget udmærket fed Kalk; som saadan gjelder den ogsaa ganske almindeligen, og den føres til de danske og nordtyske Kyster af Østersøen, og tildeels endnu længere bort. Denne Art af Kalksteen er endnu ikke opdaget paa andre Steder, end ved Faxøe.

Saltholms Kalk findes paa Den Saltholm; den har en graahvid Farve, en temmelig hoi Vægtfylde og viser sig ved den kemiske Analyse vel ikke saa reen, som Faxøe-Kalken, men dens fremmede Indblandinger overstige i Almindelighed ikke 2 Procent. Flint og Kalksteen ere ikke altid saa reent adskilte fra hinanden, at Kalken bliver ganske fri for Flintfliser. Den hører endnu til de bedre Sorter fed Kalk, og findes, foruden paa Den Saltholm, ogsaa i Lerkelskov og ved Katholm i Nærheden af Greenaae. Paa de sidste 2 Steder findes ifkun løse Stykker, men som hentyde paa en faststaaende dybere Klippemasse. Denne Kalksteen kan ventes i et Belte, som strækker sig nogle Mile paa begge Sider af en ret Linie fra Greenaae i Jylland til Kjøbenhavn.

Kalkstenen fra Daugbjerg og Mønsted i Jylland. Denne Kalksteen, som med Hensyn til fremmede Indblandinger staaer ved Siden af Saltholms-Kalken, er i det Hele løsere og lettere end denne og nærmer sig allerede mere til Skrivekridtet; den giver alligevel ved Brændingen en meget brugbar og meget søgt fed Kalk, som foruden ved Daugbjerg og Mønsted findes paa mange andre Steder i Jylland, saasom ved Hjerm, paa Mors, i Thy.

Strivekridtet, som findes paa Møen, i Stevensklint, ved Mariagerfjord, omkring Aalborg, i Thye, er en meget reen Kalksteen, som altsaa med Hensyn dertil maatte give en meget god fed Kalk; men den almindelige Erfaring er imod de meget lette Kalkstene, der i det mindste, naar de efter Brændingen lædses paa den hos os brugelige Maade, synes at give en ifkun lidet bindende Kalk. Det er ikke usandsynligt, at dette hidrører fra den altfor store Fordeelning, som den allerede af Naturen lette Kalk lider derved, og at en anden Lædse- ningsmaade vilde forbedre Productet betydeligen. Nu brændes den ifkun paa faa Steder her i Landet, saasom paa Møen. Til Agerdyrkingen er den i brændt Tilstand fortrinlig.

Liiimstenen eller Kridestenen, som findes i Stevensklint og paa mange Steder om- kring Liimfjorden, er fordetmeste mindre reen, end de hidtil anførte Arter. Det eneste Sted, hvor jeg har seet den benyttet for at brændes til Kalk er Hersfølge i Nærheden af Kjøge, hvor man finder den meget brugbar.

2. Mager Kalksteen og Vandbygningskalk.

Bornholmst Cementsteen. I Plaaen og Læsaaen paa Bornholm forekomme der store Lag af en røggraa Kalksteen, som er langt mere ureen end nogen af de hidtil omtalte Kalksorter; den indeholder fremmede Bestanddele i en meget forskjellig Mængde, men som dog fordetmeste overstiger 10 Procent. Den viser sig derfor ogsaa som en Cement-Kalk, og er allerede længe benyttet som saadan. I andre Dele af Landet forekommer denne Kalk- steen ikke.

Hydraulisk Kalk fra Mors og Fuur; denne graabrune Kalksteen findes paa de nævnte Øer og en lille Deel af Thye i mange Lag underordnede i Leer. Den indeholder for- detmeste 20 Procent og derover af fremmede Bestanddele, og viser forresten paa de forskjel- lige Steder en saa forskjellig Sammensætning, at det neppe er nogen Tvivl underkastet, at man vil kunne finde Stene, der efter Brændingen svare til enhver Fordring, man gjør til en hydraulisk Kalk. Den hærder til en meget fast Masse. Den Kalksteen, som udgjør Hoved- bestanddelen af den engelske Cement, findes under lignende Omstændigheder.

3. Tullags-Kalk.

Der forekommer endnu paa flere Steder af Landet en Kalksteen, som indeholder saa mange fremmede Bestanddele, at den efter Brændingen ikke længere træder i Forbindelse med Vand, og ikke lader sig behandle som hydraulisk Kalk. Denne Kalksteen, saavel som den hy- drauliske Kalk fra Liimfjorden, har hidtil aldeles undgaaet Praktikerne's Opmærksomhed, som

den dog fortjener i høi Grad. Tilslags-Kalken har nemlig den Egenkab, at den efter en passende Brænding, og efter at være finmalet, forvandler den fede Kalk til hydraulisk Kalk, saaledes som det er Tilfældet med Tras og Puzzolane.

Tilslags-Kalk fra Bornholm. Den findes ved Byen Arnager og ved Stampeaaen paa Bornholm, og indeholder imellem 50 og 60 Procent fremmede Bestanddele. Efter Brændingen kan den ikke lædskes, og, naar den er pulveriseret, binder den først efter Tilføringen af fed Kalk, men da danner den med Vand en Masse, som hærder overordentligt hurtigt.

Tilslags-Kalk fra Mors og Fuur. I den samme Dannelselse, som paa de nævnte Øer indeholder den graabrune hydrauliske Kalk, findes ogsaa en sort Kalksteen, som efter Brændingen ikke umiddelbart kan bruges som Cement, da den med Vand ikke danner nogen bindende Masse. Denne Tilslags-Kalk indeholder omtrent 50 Procent fremmede Bestanddele.

Fig. 2.

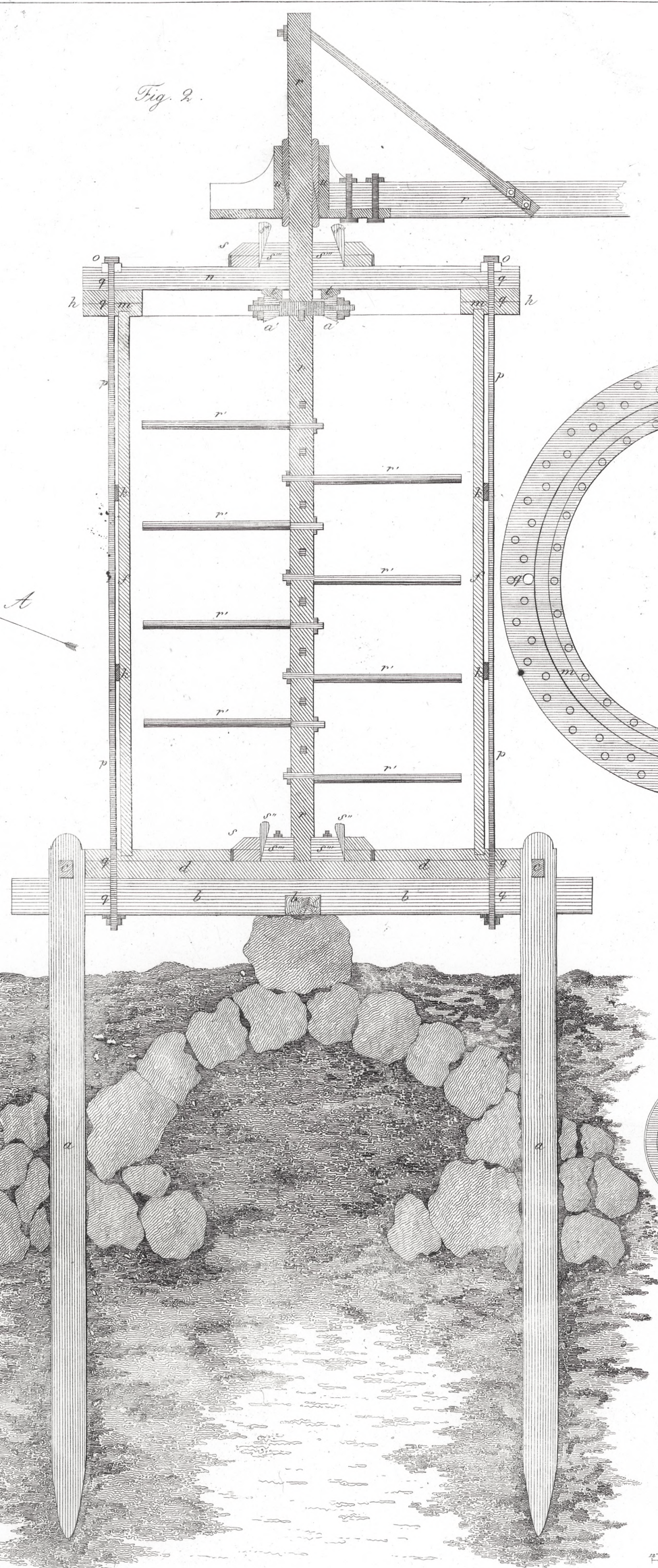


Fig. 1.

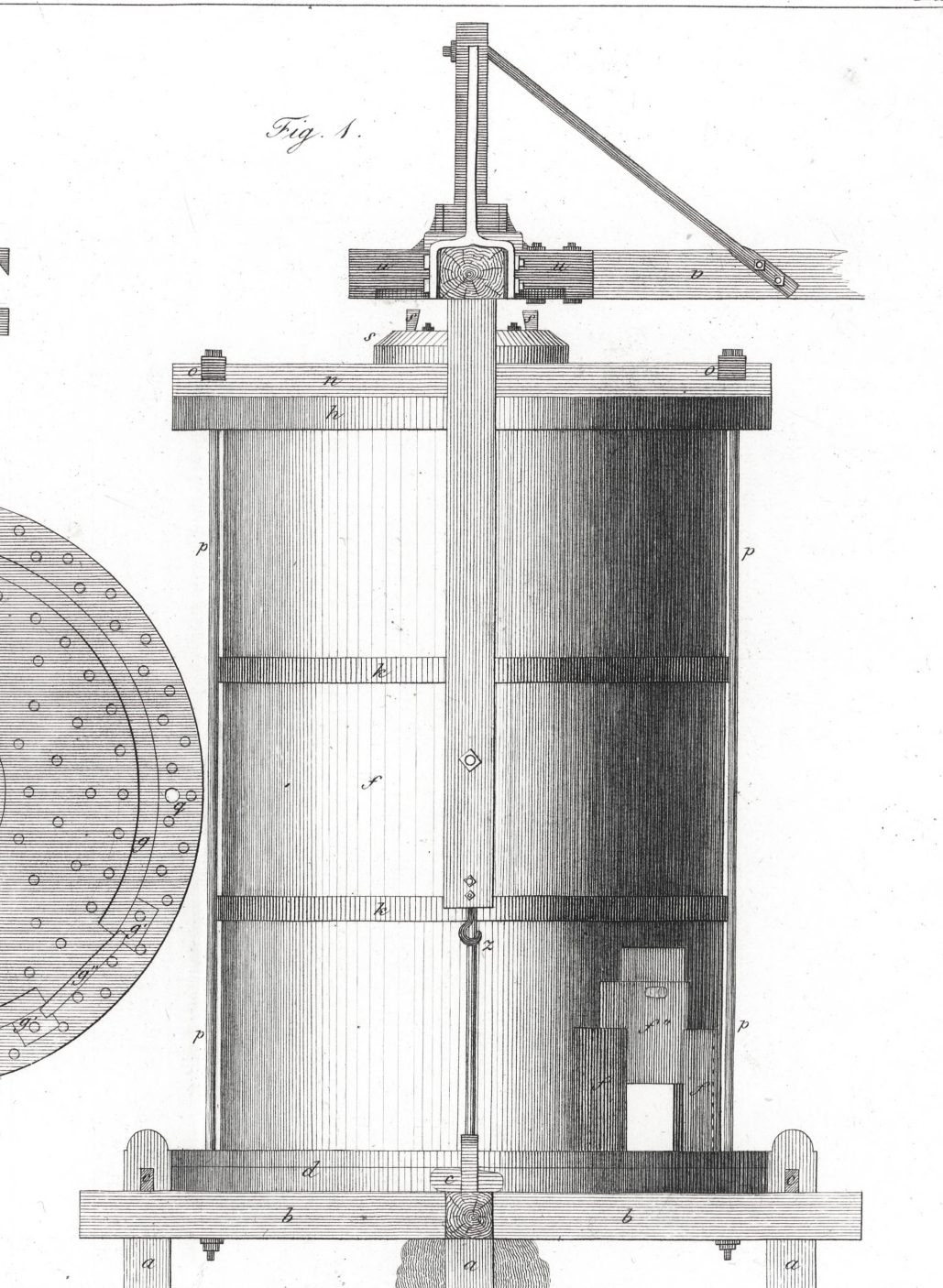


Fig. 14. o

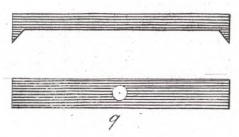


Fig. 6. d

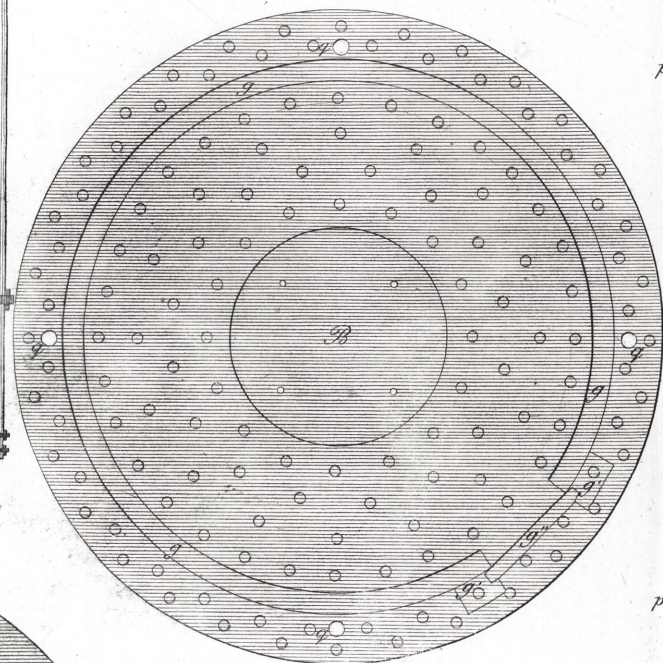


Fig. 7. h

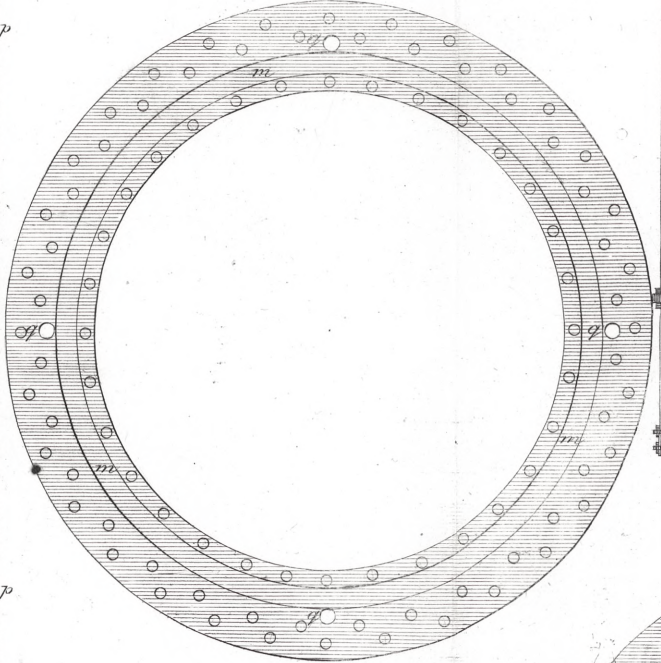


Fig. 3.

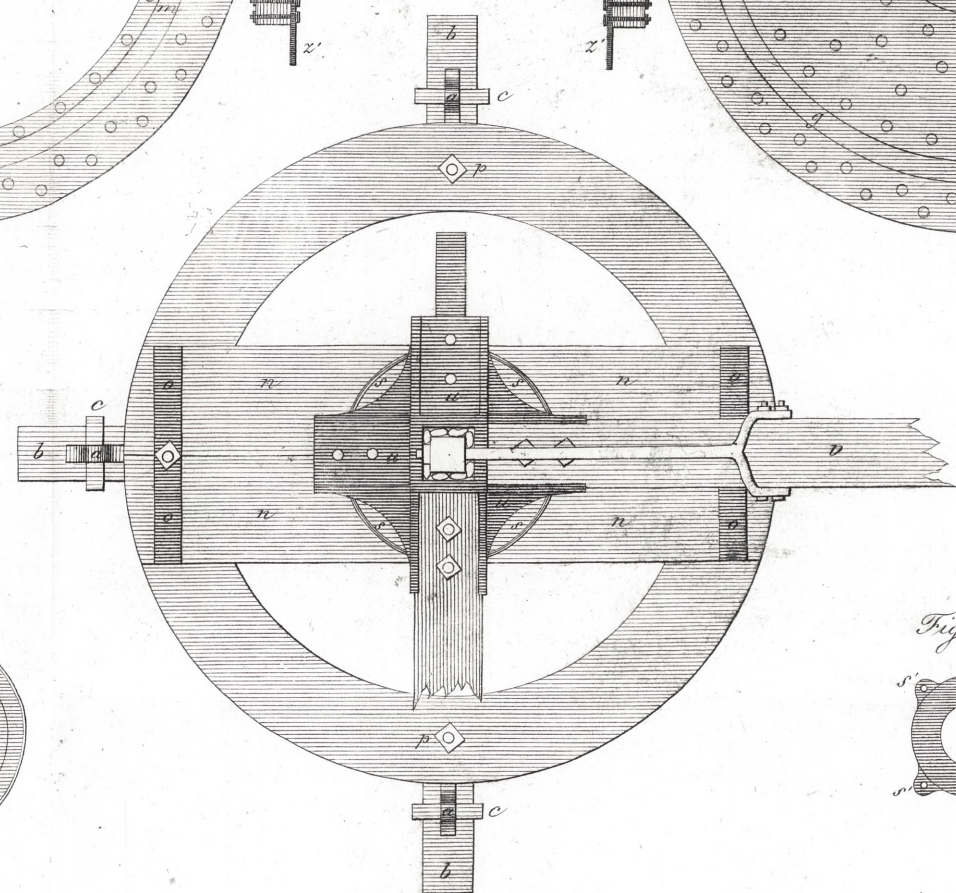


Fig. 12. s

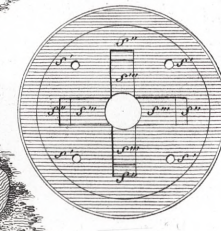


Fig. 13. t

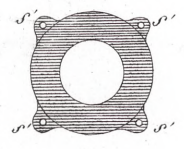


Fig. 9. v'

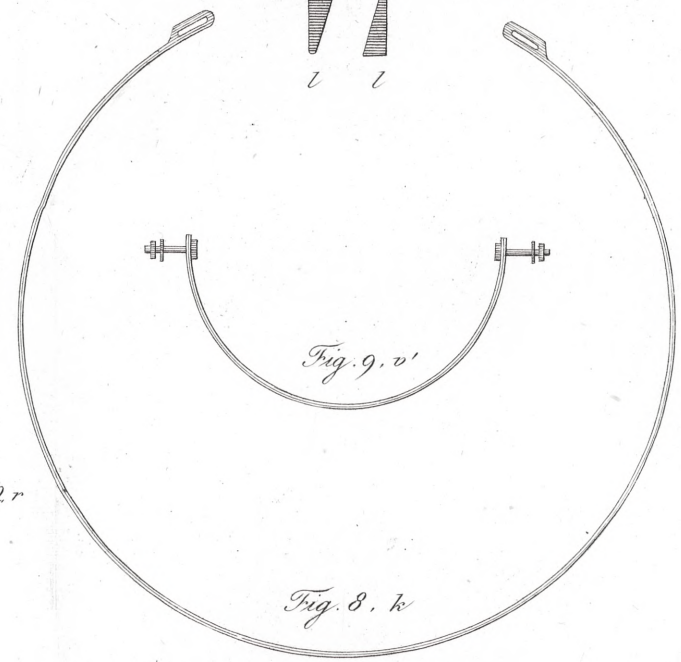


Fig. 8. k

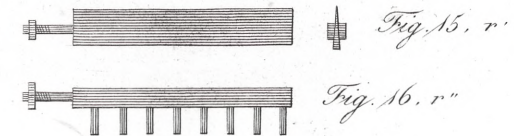


Fig. 11. p

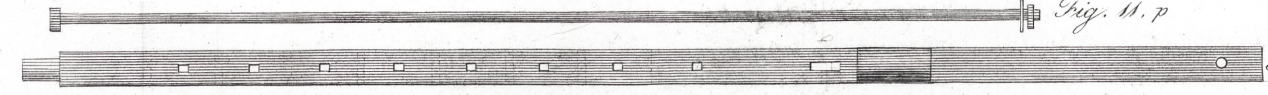


Fig. 10. r

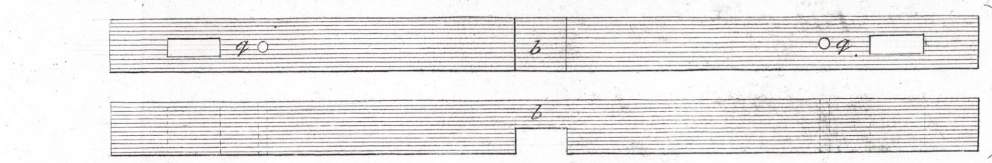


Fig. 5. b

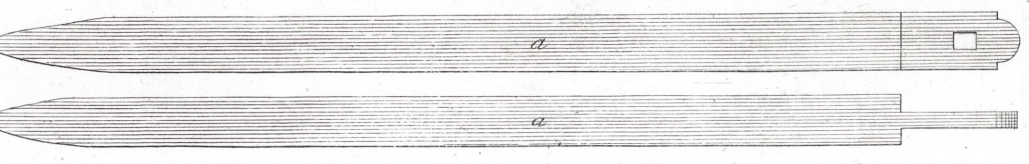


Fig. 4. a



Fig. 2.

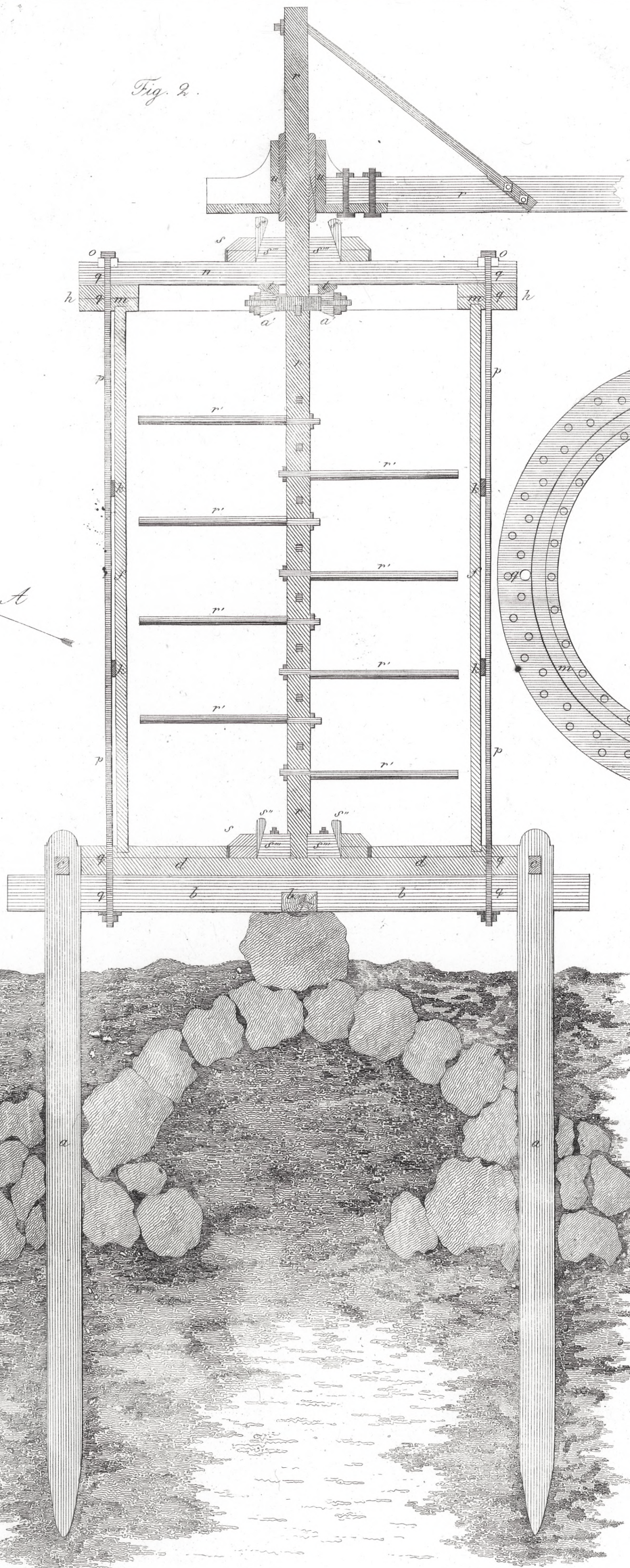


Fig. 7. h

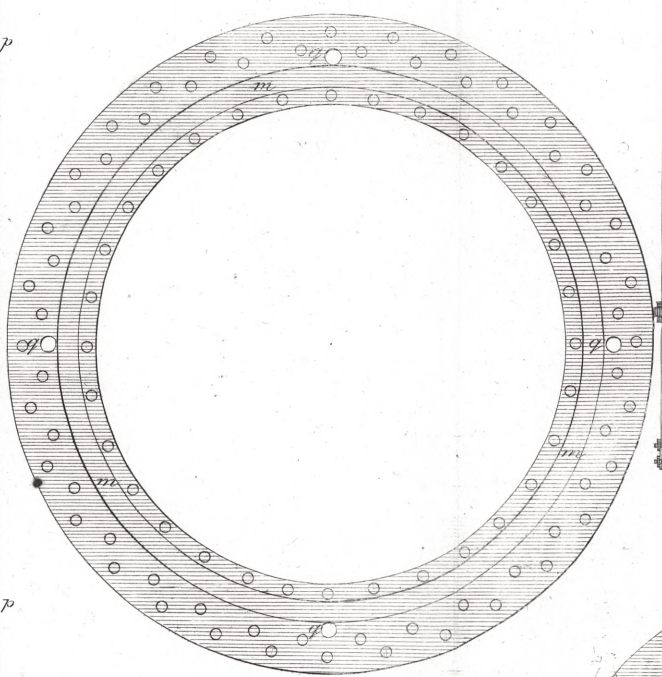


Fig. 3.

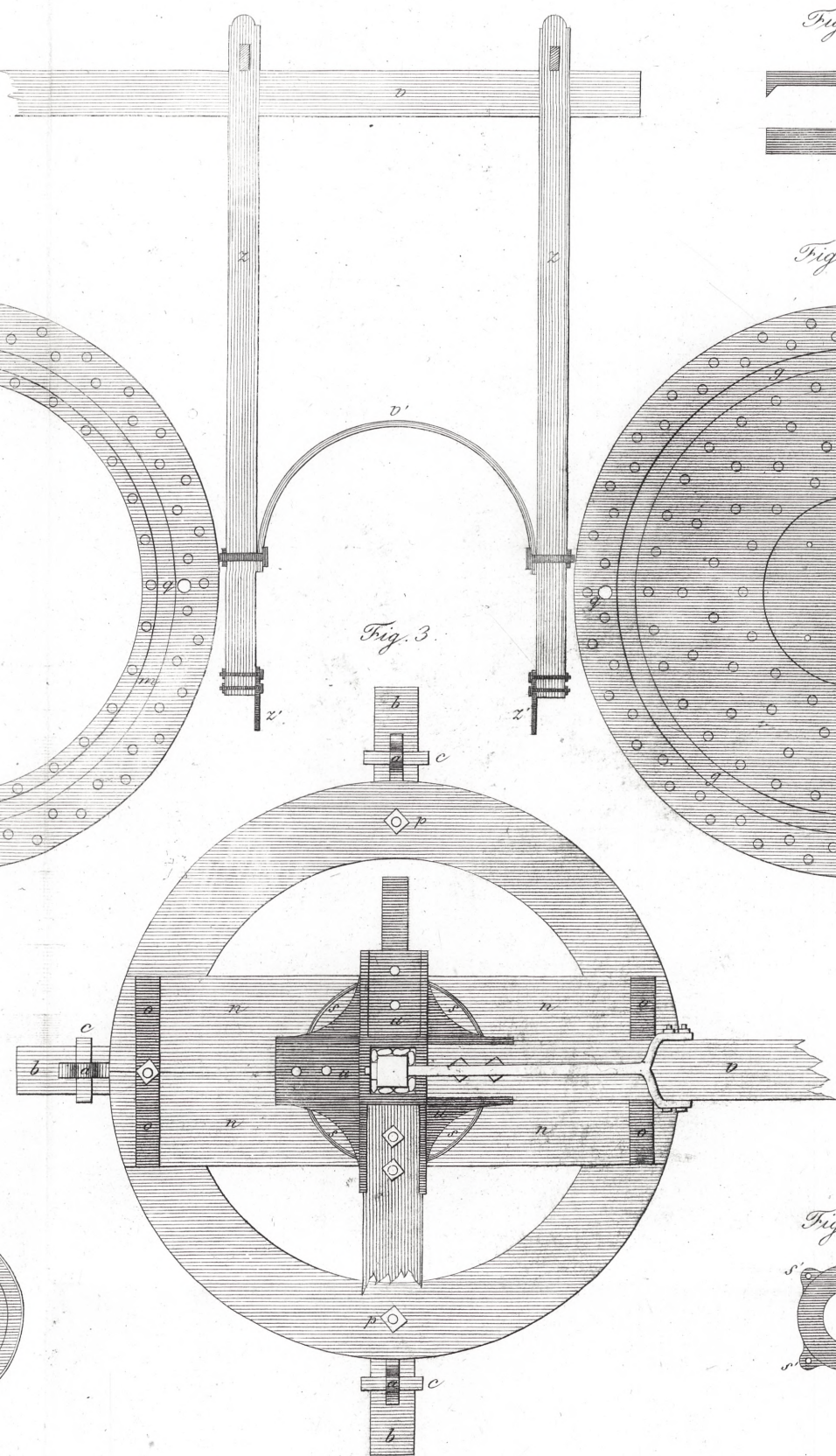


Fig. 14. o

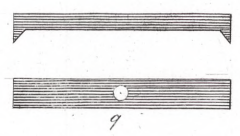


Fig. 6. d

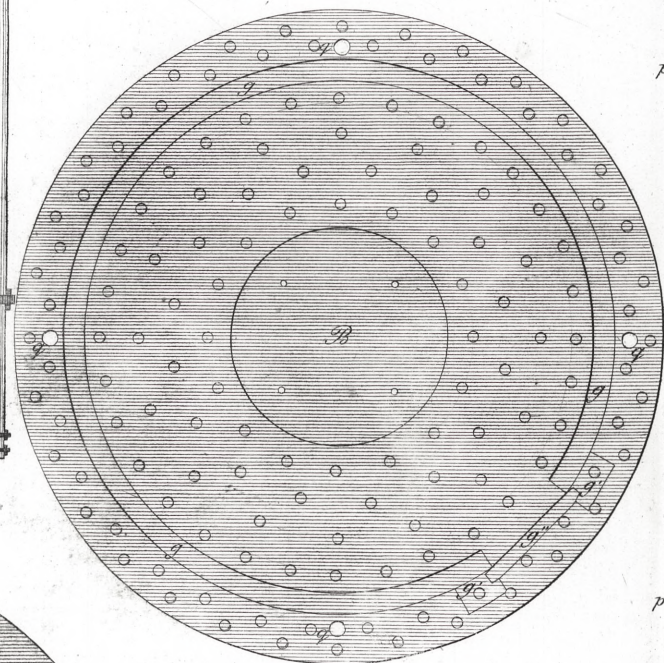


Fig. 1.

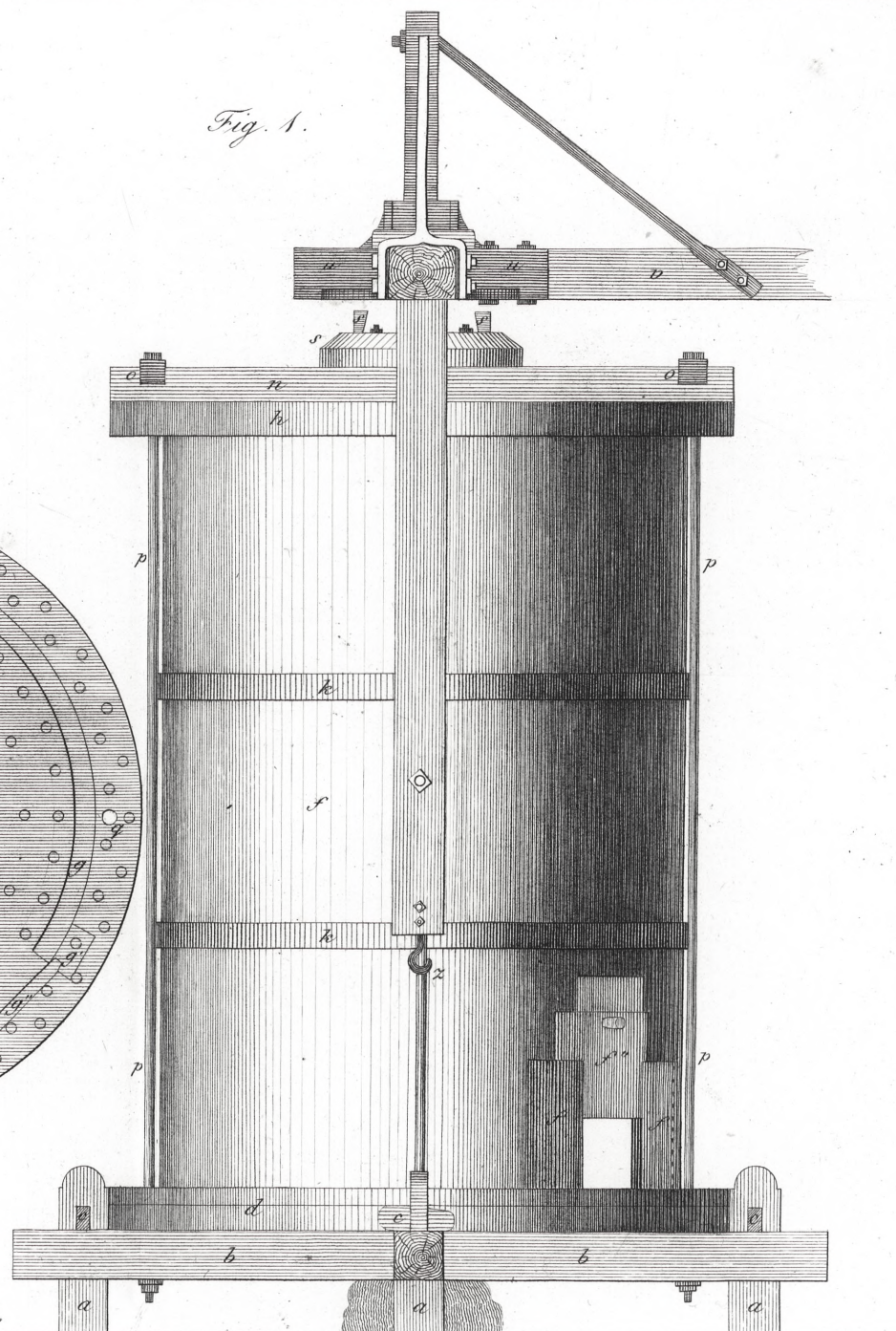


Fig. 12. s

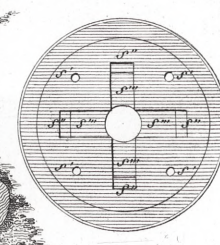


Fig. 13. t

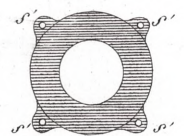


Fig. 9. v'

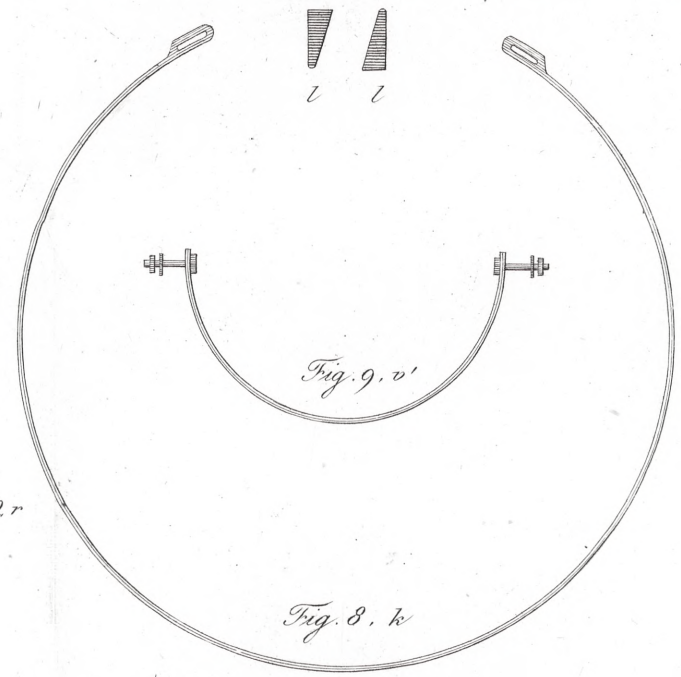


Fig. 8. w

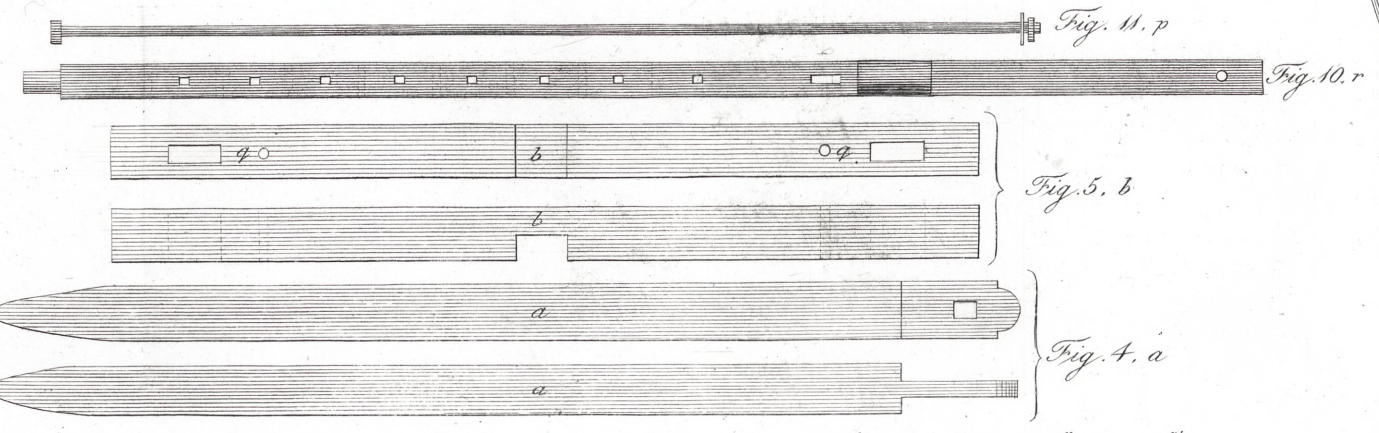


Fig. 15. r'

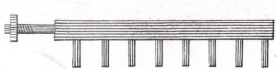
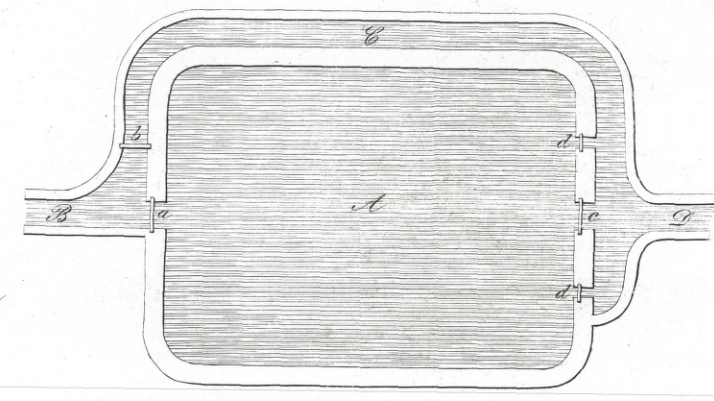


Fig. 16. r''

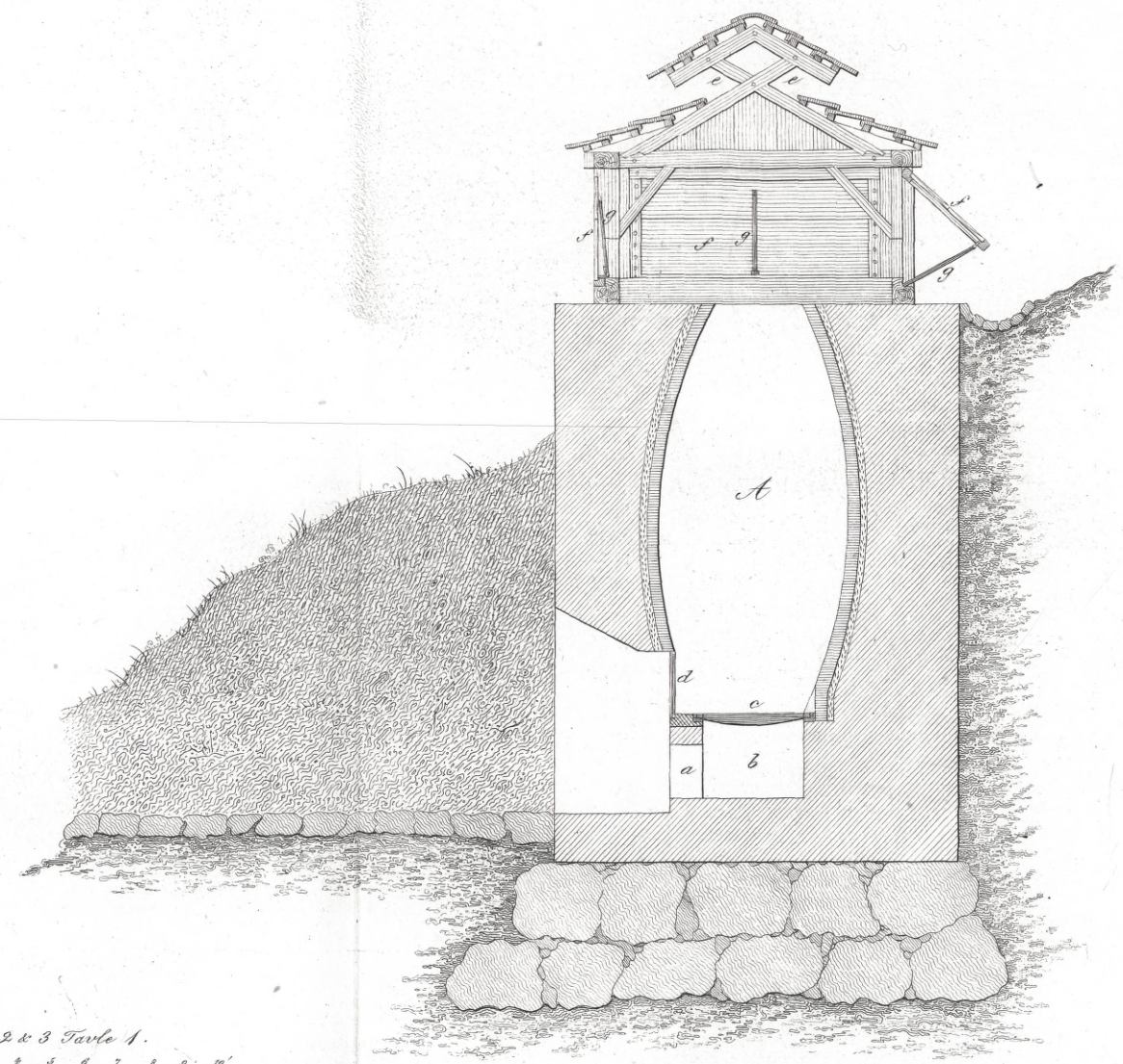


Fig. 1, Table 1.



0 10 20 30 40

Fig. 2, Table 1.



See Fig 2 & 3 Table 1.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 1, Table 2.

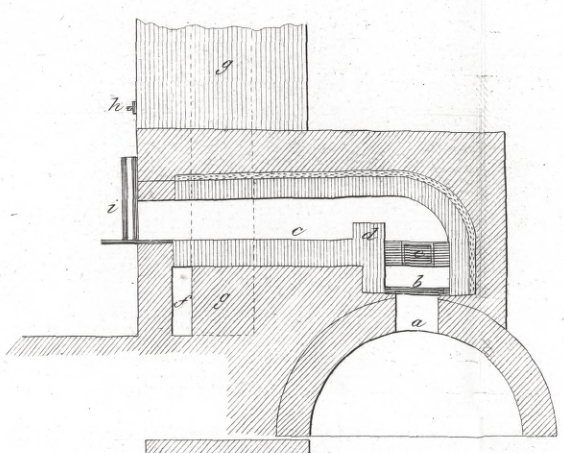


Fig. 2, T. 2.

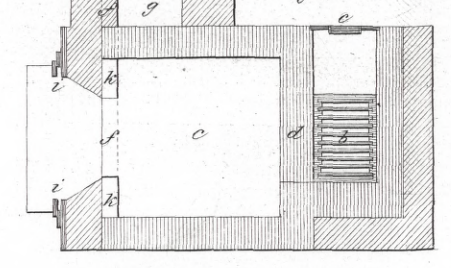


Fig. 3 & 4, Table 2.

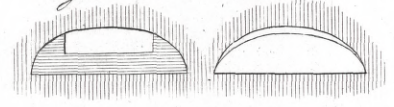
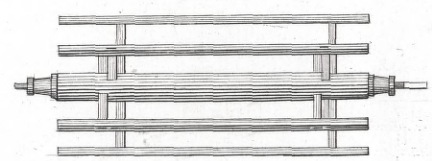


Fig. 11, T. 2.



See Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Fig. 6 & 7, Table 2.

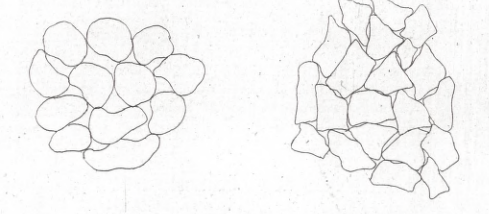


Fig. 8, Table 2.

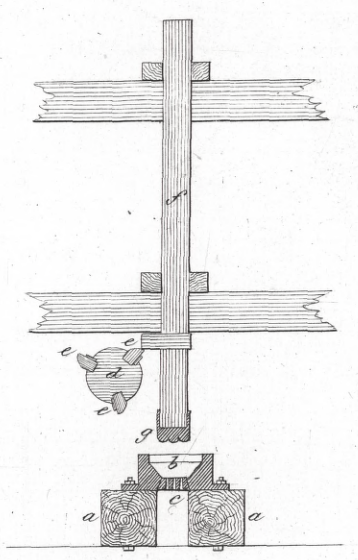


Fig. 3, Table 1.

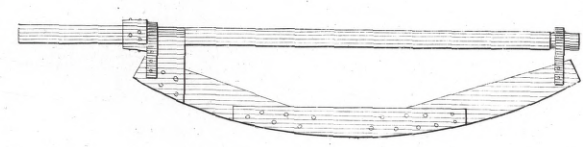
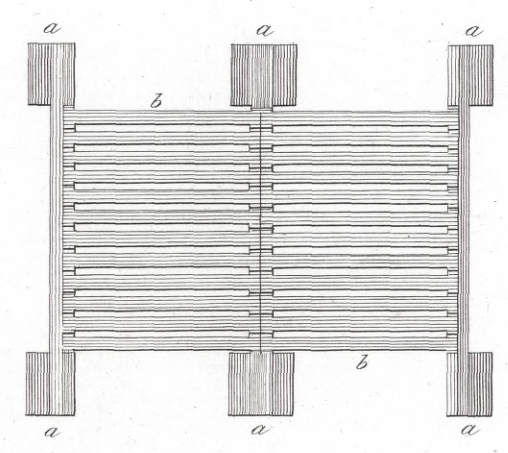
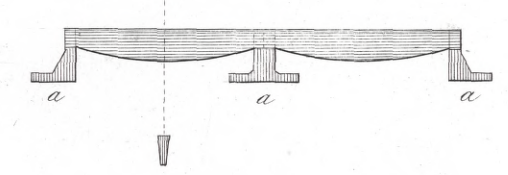


Fig. 4, T. 1.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fig. 10, Table 2.

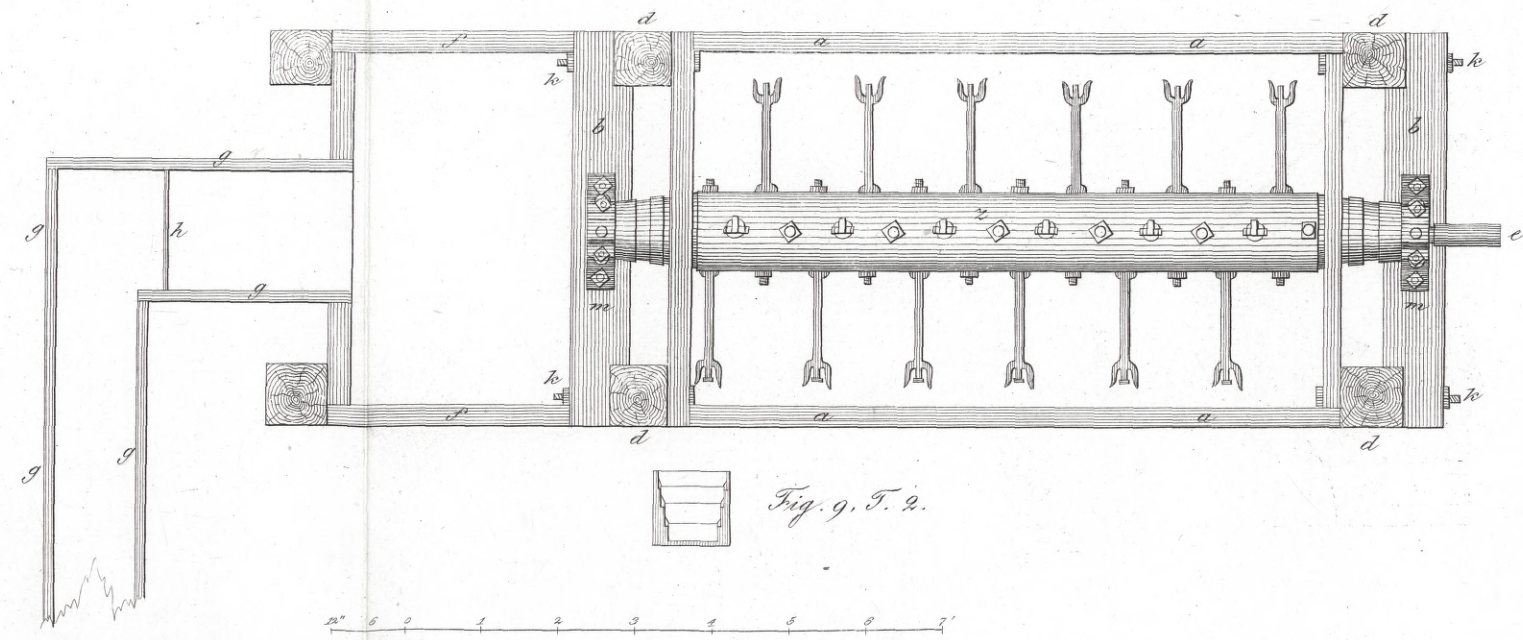


Fig. 9, T. 2.

Fig. 5, T. 2.

