DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

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

Rettigheder

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

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

DTU Bibliotek Danmarks Tekniske Universitet | Anker Engelunds Vej 1 2800 Kgs. Lyngby | Tlf. 45 25 72 50 | bibliotek@dtu.dk www.bibliotek.dtu.dk

Folio 624.69 Nye

Den nye Bro til Christianshavn.
1872.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN
KNIPPELSBRO.

Construeret og bygget af Burmeister & Wain.

Opfört for Communen & Havnevæsenet
i
KIÖBENHAVN.

Controllerende Ingenieur W. Lüders.

Udfört i Farvetryk i C. M. Tegner's lith. Inst.

624.69 Nye
Fol.

Ved Afslutningen af Forhandlingerne om Opførelsen af en ny Bro til Christianshavn vedtog Communalbestyrelsen for sit Vedkommende under visse nærmere Betingelser at overdrage til Havnebestyrelsen at tage Bestemmelse om Broens Construction samt at foranstalte Arbeidet udført saaledes, at Broen vilde blive at opføre i den tidligere vedtagne Linie fra Lille Torvegade paa Christianshavn til Børsgraven paa Slotsholmen, at Børsgraven skulde tilfyldes, og at den gamle Knippelsbro skulde ryddes, saasnart Færdselen over den nye Bro var aabnet. De samlede Udgifter ved disse Arbeider, efter det afsluttede Regnskab et Beløb af 373,703 Rd. 37 Sk., skulde bæres med $\frac{2}{3}$ af Communen og med $\frac{1}{3}$ af Havnekassen.

Havnebestyrelsen sluttede sig med Eenstemmighed til den af Firmaet Burmeister & Wain foreslaaede Construction, og forelagde Indenrigsministeriet et i Henhold hertil udarbeidet Udkast til Contract, hvorved Firmaet Burmeister og Wain forpligtede sig til for en Sum af 352,400 Rd. at opføre den nye Bro og at indestaae for den i enhver Henseende 5 Aar efter Fuldførelsen, hvorimod Børsgravens Tilfyldning og den gamle Bros Rydning blev Firmaet uvedkommende.

Indenrigsministeriet approberede Contracten under 27de Juli 1867.

Arbeidet er under Tilsyn af Havnebygmesteren, Capitain Lüders, udført saaledes som det fremgaaer af de vedheftede Planer og den nedenstaaende af ham givne Beskrivelse.

Kjøbenhavn, den 25de Juni 1872.

Aug. Garde,
Havnecapitain.

Plan 1 viser en Situationsplan af Terrainet omkring den ny Knippelsbro. Den tidligere Knippelsbro, den opfyldte Børsgrav og de forskjellige nedrevne Bygninger ere viste med punkterede Linier.

Plan 2. I Fig. 1 og 2 er viist Opstalt og Plantegning af Broen, der bestaaer af 2 faste Brospænd og en midterste bevægelig Deel, og hvis Bane fra hver Side har en Stigning efter Længderetningen af 1 : 40. Broen har to Landpiller og fire Strømpiller, der ere ordnede parviis, saaledes at de to afgive Understøtning for det faste Spænd paa Byens Side, de andre To for det faste Spænd paa Christianshavns Side. Strømpillerne bære derhos Axelleierne for de to Klapper, hvoraf den bevægelige Deel af Broen bestaaer. Afstanden fra en Landpilles Gesims til Centerlinien mellem det nærmeste Par Strømpiller er 100′ 6″ og Afstanden mellem Centerlinierne igjennem de to Par Strømpiller 73′ 2″. Vidden af Midterløbet regnet fra Gesims til Gesims af Strømpillerne er 55′. Breden af Broen er 30′, hvoraf 18′ er udlagt til Kjørebane og Rendesteen, Resten til to ophøiede Trottoirer. Fig. 3 viser Opstalt og Plantegning af en Landpille; Fundamentet bestaaer af et Pæleværk med 13″ × 13″ Pæle ordnede i 4 Rækker; over Pælene er skrammet $9\frac{1}{2}$″ × 13″ Ankere, hvorover er lagt et Dæk af 4″ × 12″ Tømmer, alt Tømmeret er pommersk. Fylden holdes tilbage ved Flager og Forsætning bag den yderste Pælerække, der er beskyttet mod Pæleorm ved et Betonlag, udvendigt begrændset af Flager anbragte imellem T Skinner, som ere spigrede paa Pælene; paa Fundamentet, hvis Dæk ligger 3′ under D. V., er Landpillen opført af haardbrændte Muursteen med en Beklædning og et Dæksteensskifte af Granit. Fig. 4—7 fremstille Constructionen af Strømpillerne; de ere funderede 29′ 6″ under D. V. paa den faste Saltholmskalk, hvorover er anbragt et ca. 3′ tykt Betonlag af 1 Deel Cement, 2 Dele Sand og 4 Dele Skjærver, som bærer den egentlige Pille, der indtil 3′ under D. V. er opført af haardbrændte Steen med Granitbeklædning formuret i Mørtel bestaaende af 1 Deel Cement og 2 Dele Sand, medens hele den øverste Deel heelt er udført af huggen Granit.

Plan 3 og 4 fremstille Opstalt, Plantegning og Tversnit af den bevægelige Bro. Hver Klap har otte Længdedragere, hvoraf de fire midterste ere forlængede bagud for den gjennemgaaende Axel, d, og bære Contravægten, a. Naar Klappen bevæges op eller ned, bæres den alene af Axlen, som hviler i Leierne, b, fastboltede til de støbte Plader, der dække Pillerne; naar Klappen er lukket, hviler den ved Hjælp af Tverbjelken, i, paa Pillerne, medens Enderne af de fire bagud forlængede Dragere stemme mod den anden og tredie Tverbjelke i den faste Bro, der af den Grund ere construerede stærkere end de øvrige Tverbjelker.

Fixeringen af Klapperne i den lukkede Stilling skeer ved de yderste Klapdrageres Sammenstødspunkter ved Hjælp af en vertical Bolt, forneden forsynet med en Hage til hver Side og foroven med en Møttrik, der stemmer mod Overkanten af de paa de yderste Klapbjælker anbragte lette Pladejernsrækværker.

Contravægten bevæger sig i en imellem Pillerne anbragt vandtæt Støbejernskasse, h.

Fig. 4, Plan 4 viser Detaillen af Klappens Axelleier. Den Smedejernsaxel er paa det Sted, hvor den passerer Leiet, omgivet med et Metalhylster, der bevæger sig paa Leiets Udforing, der bestaaer af Stykker af Pokkenholt indlagte i Metalbakker. Paa Fig. 1, Plan 4 er ved, f, betegnet de støbte Consoller, hvorpaa den faste Bros Hoveddragere hvile.

Brodækket paa Klapperne bestaaer af $4\frac{1}{2}$″ Egeplanker og $2\frac{1}{4}$″ Slideplanker af Alm. Bevægelsesmechanismen for Klapperne er anbragt i de støbte Piedestaler, g, og er indrettet til at kunne virke paa tredobbelt Maade. Sædvanligviis aabnes Klapperne ved at lade Vandtrykket fra Byens almindelige Vandledninger virke paa et Stempel i Cylinderen, l; Stempelstangens Forlængelse er tildannet som en Tandstang, k, der griber ind i det paa Klapaxlen anbragte Tandhjul, c; ved en enkelt fremadgaaende Bevægelse af Stemplet aabnes Klappen. I de Tilfælde, hvor man ikke kan anvende Vand, kan der anvendes enten Luft, der fortættes ved Pumperne m og samles i Beholderen n, eller Haandkraft, der ved en Forbindelse af Hjul og Drev sætte Tandhjulet, c, i Omdreining.

Det har ved Forsøg efter Klappernes Fuldendelse viist sig, at de kunne lade sig aabne og lukke ved Vandtryk alene i ialt 54 Secunder og ved Haandkraft i 98 Secunder.

Plan 5 fremstille Detaillerne, vedrørende de to faste Brospænd, der hver bestaaer af to Hoveddragere, hvorimellem er anbragt 26 Tverbjelker.

Afstanden imellem Hoveddragernes Understøtningspunkter er 96 Fod; de ere construerede som Pladejernsbjelker med dobbelt Krop og rørformet Hoved til foruden Broens egen Vægt at kunne bære en over Brodækket eensformig fordeelt Belastning af 100 Pd. pr. □ Fod; deres Tversnit sees i Fig. 4. Pladernes Dimensioner ere, saavel i Hoved og Fod som ogsaa i Kroppen, varierende efter de Paavirkninger, som de forskjellige Punkter ere underkastede, saaledes som dette nærmere sees af Fig. 1—4.

Tverbjelkerne, hvis Dimensioner sees i Fig. 4 og 7, ere construerede til at bære en Vægt af 40,000 Pd. hvilende paa en firhjulet Vogn.

Hoveddragerne ere fastskruede med den ene Ende til de i Figur 5 viste Underlagsplader, der ere boltede fast til Landpillernes Dæksteensskifte; den anden Ende er underneden belagt med en Metalplade, der kan glide paa den i Fig. 6 viste med Træ udforede Underlagsplade med tilhørende Consol, naar Dragerne ved Temperaturvexel udvides eller sammentrækkes.

Fig. 4 viser derhos Constructionen af de faste Brospænds Dæk.

Trottoirerne ere dannede af Yorkshire-Fliser, der ere plane paa begge Sider og ere henlagte paa Underlag af Egetømmer. Under Kjørebanen er der over de Smedejerns Tverbjelker lagt et Dæk af $4\frac{1}{2}$″ Egeplanker med et $\frac{3}{4}$″ tykt Lag Asphalt paa Lærred, hvorpaa Brolægningen er sat i pulveriseret Asphalt.

Ved Forsøg, ved hvilke saavel de faste Brospænd som Klapperne belastedes med 100 Pd. pr. □ Fod, viste det sig, at Bøiningerne af Dragerne i de faste Spænd var $\frac{1}{2}$″ paa Midten og Nedsænkningen af Enderne af Klapperne var $\frac{7}{8}$″ hvad enten disse vare fastspændte eller ei. Ved Borttagelsen af Lasten rettede Bugten, saavel i de faste Dragere som i Klapperne, sig tilbage.

Plan 6. I Fig. 1 og 2 er viist de Pumper, der forsynede Dykkerklokken, som brugtes ved Funderingen af Strømpillerne, med fortættet Luft. Fig. 7—9 vise den til Opførelsen af Landpillernes Muurværk anvendte Sænkekasse; naar Pillen var opført, bleve Kassens Sidevægge skruede løse og borttagne, medens dens Bund blev liggende og dannede Dækket paa Pæleværket.

Plan 7 og 8 vise den ved Strømpillernes Bygning anvendte Dykkerklokke med tilhørende Ophængningsstillads og Stilladsbro. Dykkerklokken blev efterhaanden, som den var anvendt til en Pille, flyttet hen til den næste, idet den blev hængende i sit Stillads, som ved Hjælp af Spil og Tallier blev ført frem paa de dertil paa Stilladsbroen anbragte Strøer.

Den ved Siden af Dykkerklokken viste Kran tjente til at heise Materialier ud af og ind i Dykkerklokken. Fig. 1—5 Plan 8 viser Dykkerklokkens Construction; k, er Arbeidsrummet, der ved et 10 Fod vidt Rør staaer i Forbindelse med en Luftsluse g, der tjener til Communication imellem den med fortættet Luft fyldte Klokke og den ydre Luft; gjennem Lemmen, h, er Forbindelsen med Luftslusen. Forbindelsen imellem denne og Arbeidsrummet gik for Arbeiderne igjennem Lemmen, i, og for Materialierne igjennem Sidedørene, o, samt Aabningerne m og n i de tvende Afstivningsdæk, Fig. 3 og 4. Klokken blev, som viist, ophængt ved fire Kjeder, der foroven ende med Skruer, hvorved den kan hæves og sænkes. For at holde Ligevægt mod Opdriften i Klokken er der anbragt en Belastning af Ballastjernene, e; men, da Opdriften er variabel, kan der ogsaa anbringes en yderligere Belastning ved at indlade Vand i Rummene, f, der omgive Nedstigningsrøret. Naar Opdriften formindskes, eftersom Klokken hæves, kan man atter fortrænge Vandbelastningen ved at indlade fortættet Luft i Rummene, f, ligesom Klokkens Dimensioner ere afpassede saaledes, at man kan begynde at aftage Ballastjernene, naar disses Overkant naaer Vandlinien. Den fortættede Luft ledes i Rør og Stanger ned paa to Steder i Klokken. Fig. 4 og 5 vise Anbringelsen af de Styretallier, der anvendes for at modvirke Strømmens Virkning og tilfældige Stød.

Udgravningen i Grunden foretoges paa den Maade, at man stadig gravede ud langs Klokkens Rand, medens den successive sænkedes, hvorpaa den i Midten tilbageblevne Knold sluttelig borttoges. Betonen, der anvendtes til Fundamentet, og som bestod af 1 Deel Cement, 2 Dele Sand og 4 Dele Skjærver, blev efter fuldendt Udgravning og Afretning af Bunden, heiset ned, udbredt og faststampet, medens Klokken efterhaanden hævedes. Efter 24 Timers Henstand, hvori den nøiagtige Afsætning af Pillens Center udførtes, begyndte Opmuringen af Pillen. Arbeidet ved Gravningen og Opmuringen af Pillen udførtes med en beundringsværdig Omhu og Hurtighed. Nedenstaaende Tabel angiver den for hver Pille medgaaede Tid.

Pille.	Udgravning.	Betonlægning.	Opmuring af 17 Skifter.	Ophold under disse Arbeider.	Samlet Tid.
Nr. 4	242 Timer	48 Timer	307 Timer	16 Timer	613 Timer
Nr. 2	166 —	22 —	226 —	27 —	441 —
Nr. 1	171 —	16 —	204 —	17 —	408 —
Nr. 3	138 —	15 —	200 —	39 —	392 —

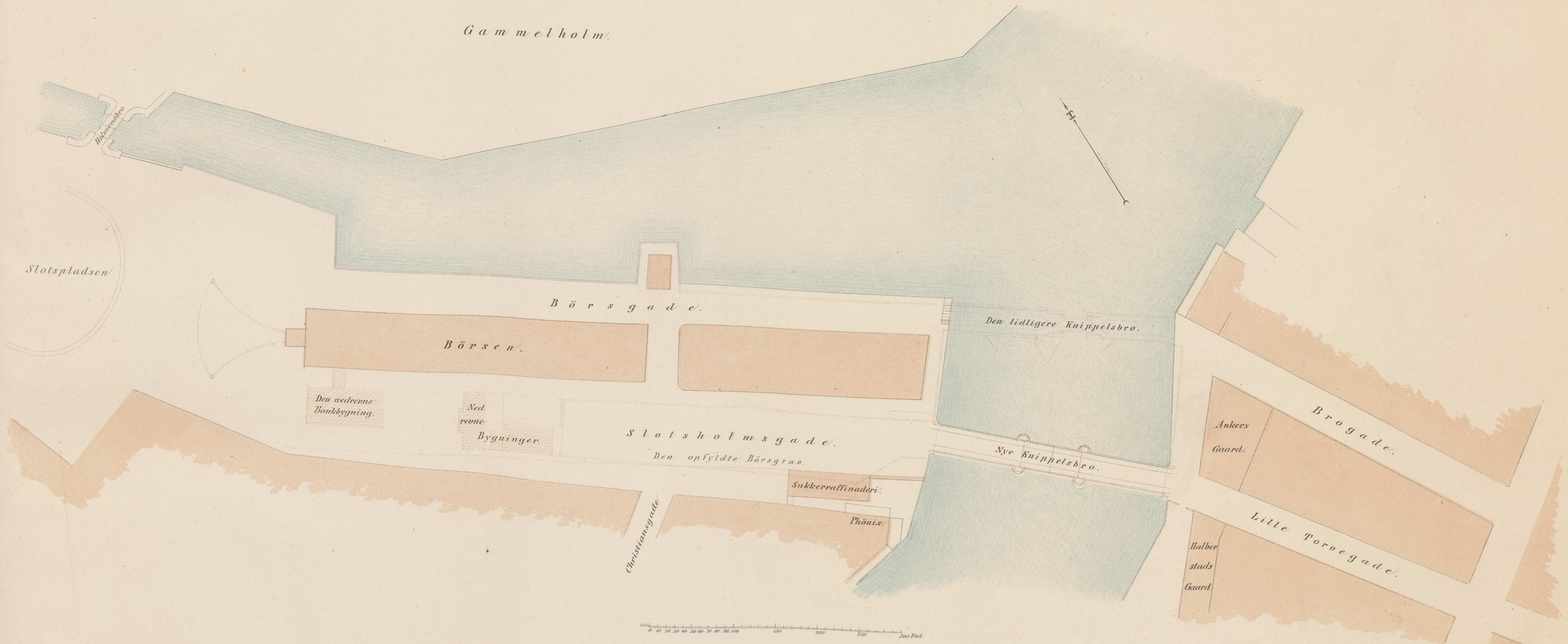
Plan 9 fremstiller Opmaalinger af de omtalte Knolde, der under Udgravningen bleve staaende tilbage midt i Dykkerklokkens Arbeidsrum, for at man kunde danne sig et klart Begreb om Beskaffenheden af de Lag, hvoraf Bunden bestod.

Det hele Arbeide, der er udført af D'Hrr. Burmeister & Wain, efter de af dem udarbeidede Tegninger, er i alle sine Enkeltheder fortrinligt og udført i den for et Arbeide af et saa stort Omfang meget korte Tid af 15 Maaneder, nemlig fra 1ste Mai 1868 til 1ste August 1869.

Efterat den ny Bro var tagen i Brug den 1ste September, er senere den gamle Bro bleven borttagen af Havnevæsenets egne Folk i Løbet af ca. 6 Maaneder.

W. Lüders,
Havnebygmester.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)



Plan af en Deel af Havnen
med
den tidligere og den nye Knippelsbro.

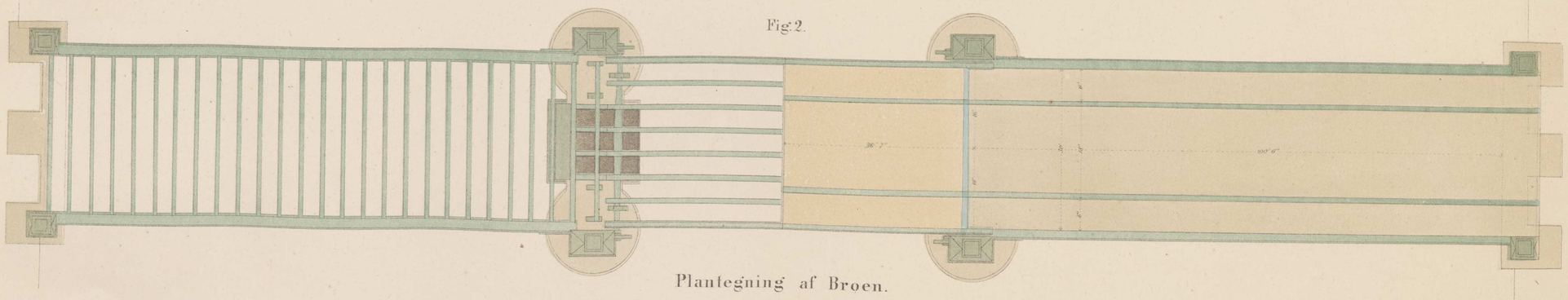
C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

Fig. 1.

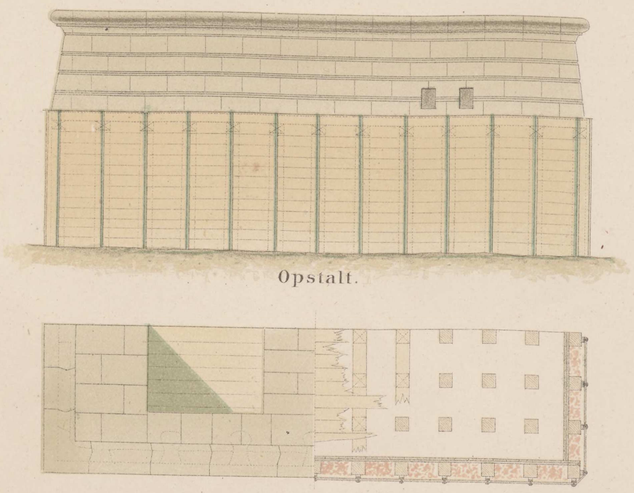
Opstalt af Broen.

Fig. 2.



Plantegning af Broen.

Fig. 3.
En Landpille.



Opstalt.

Plantegning.

Fig. 4.
Lodret Snit
gjennem en Strömpille.

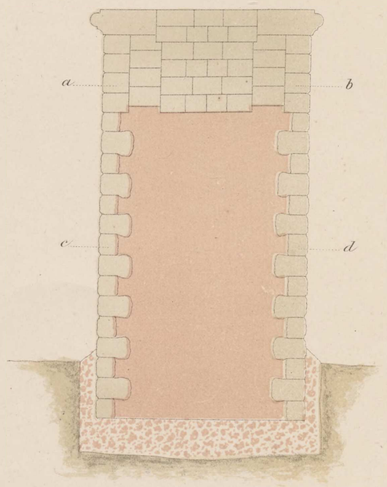


Fig. 5.
Snit c. d.

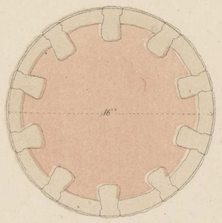


Fig. 6.
Snit a. b.

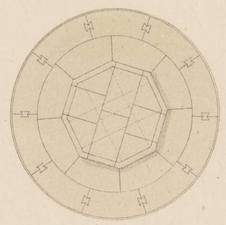
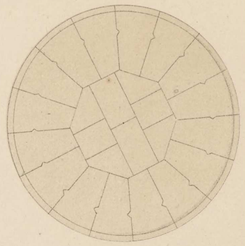


Fig. 7.
Dæksteensskiftet.

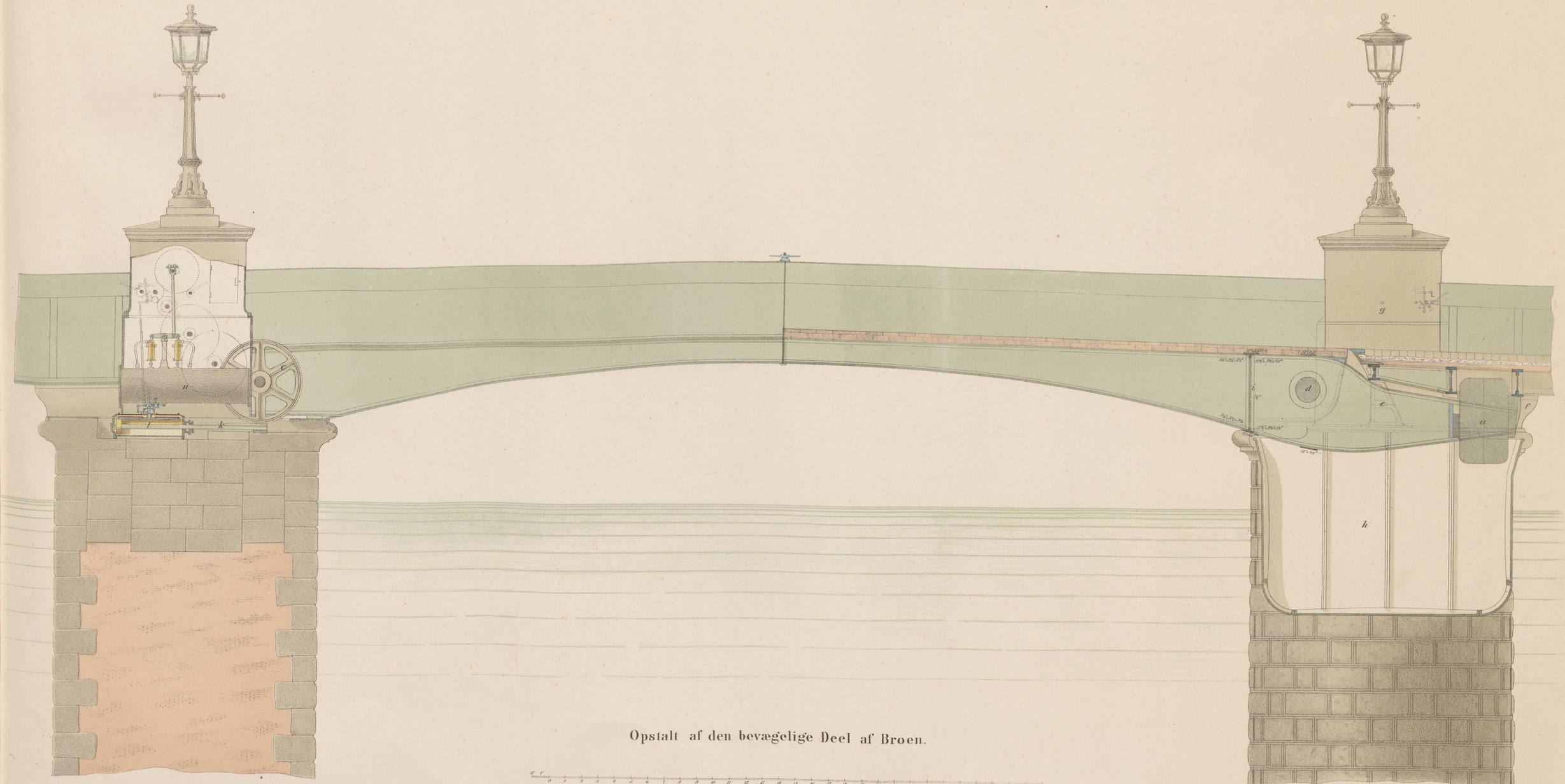


Maalestok til Fig. 1 & 2.
$\frac{1}{16}$" = 1'

Maalestok til Fig. 3–7.
$\frac{1}{8}$" = 1'

C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)



Lodret Snit gjennem en Strömpille og Piedestal.

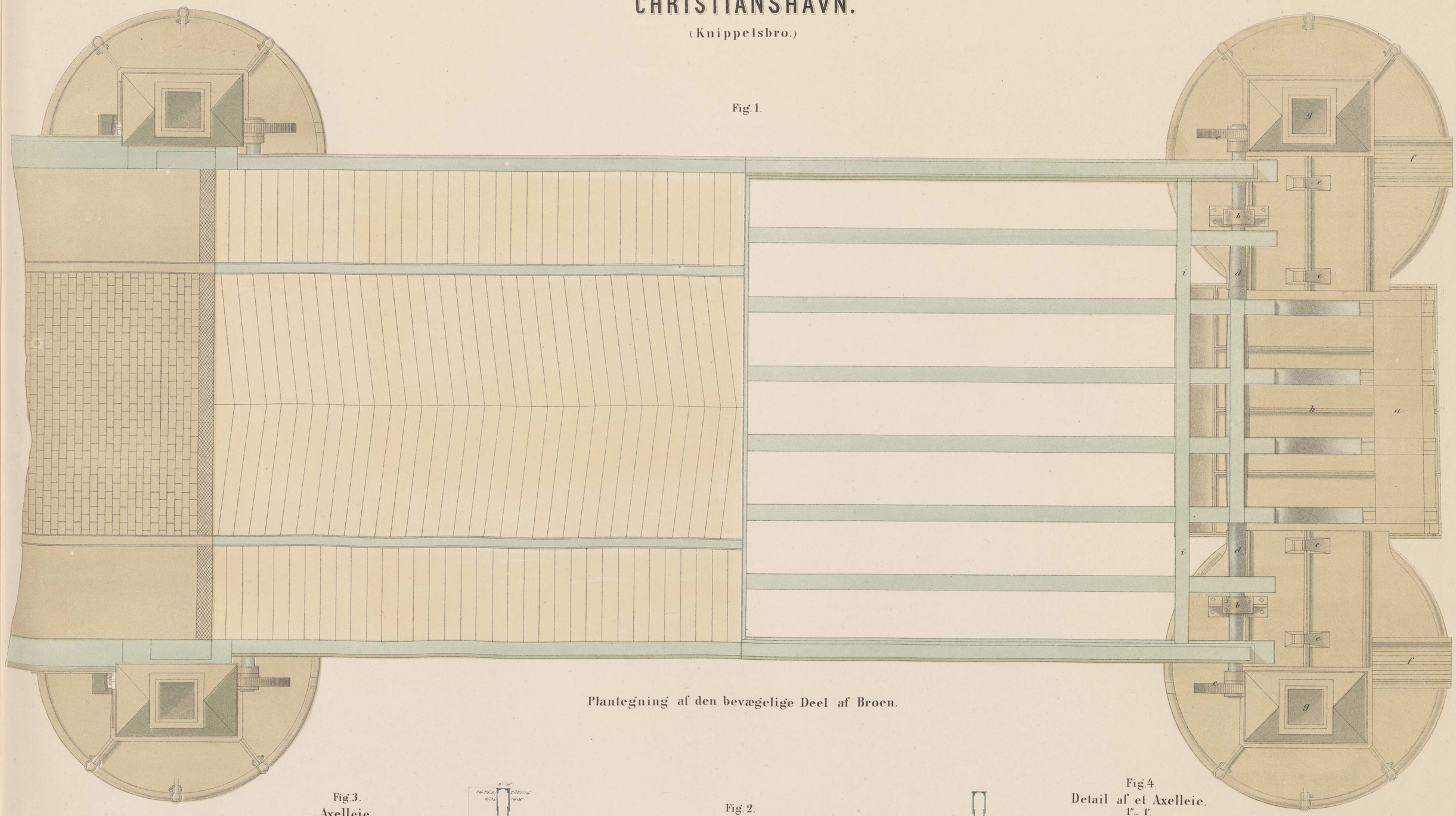
Opstalt af den bevægelige Deel af Broen.

Lodret Længdesnit efter Broens Midtlinie.

C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

Fig. 1.



Plantegning af den bevægelige Deel af Broen.

Fig. 3.
Axelleie.
½" 1'.

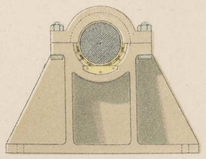
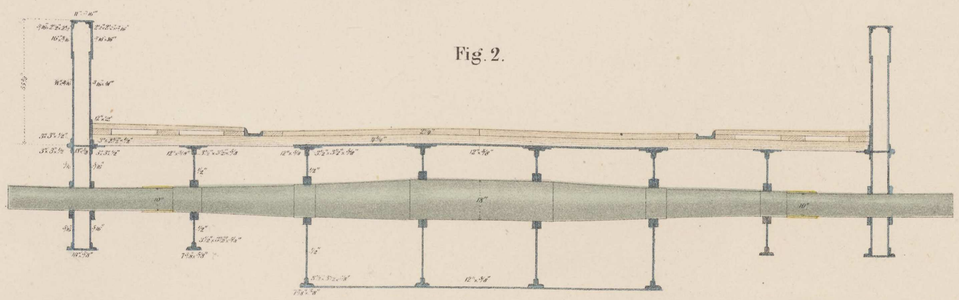
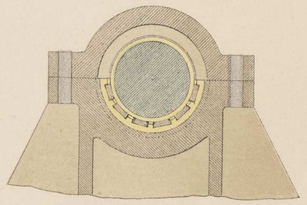


Fig. 2.



Tversnit af en Klap.

Fig. 4.
Detail af et Axelleie.
1"= 1'.

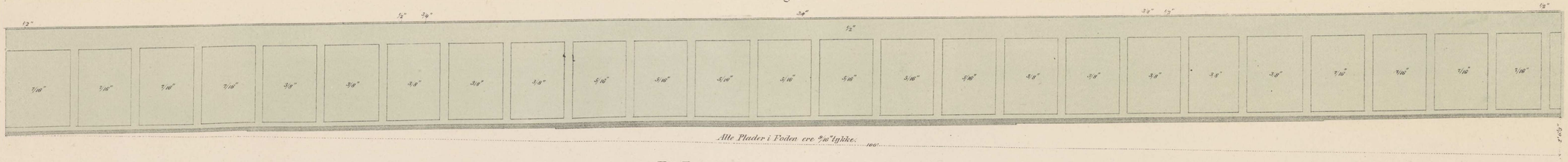


C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

Plan 5.

Fig. 1.



En Brodrager i den faste Bro.

Fig. 5.
Brodragernes Leie paa Landpillerne.
Længdesnit.

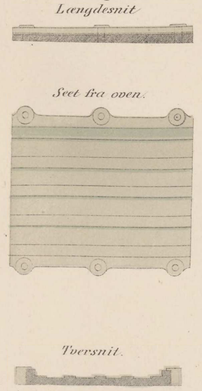


Fig. 2.
Snit a b.

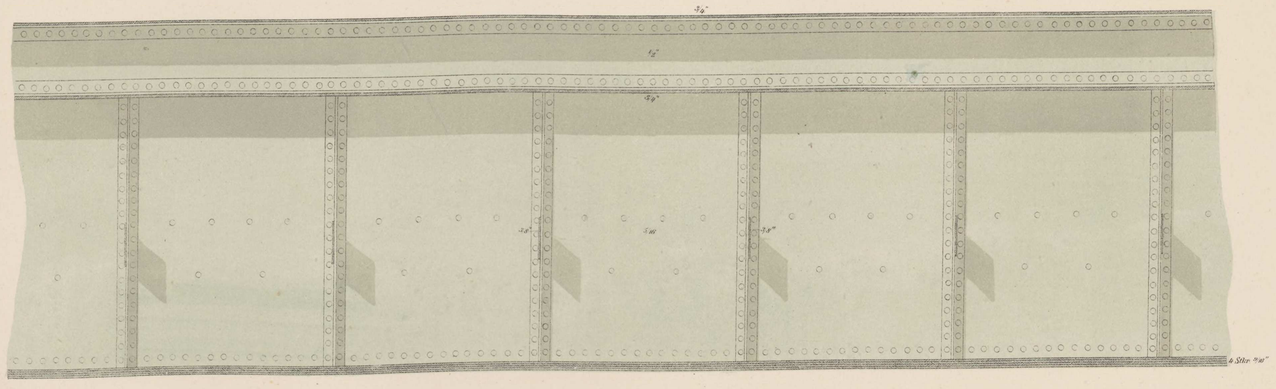


Fig. 6.
Brodragernes Leie paa Strömpillerne.
Seet fra Siden.

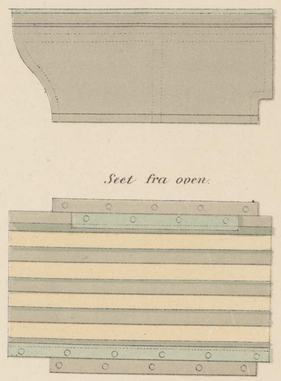


Fig. 3.
Snit c d.

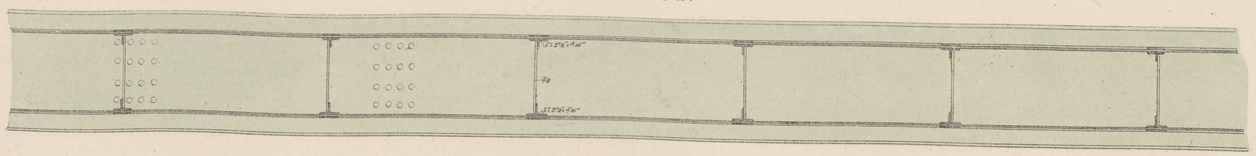
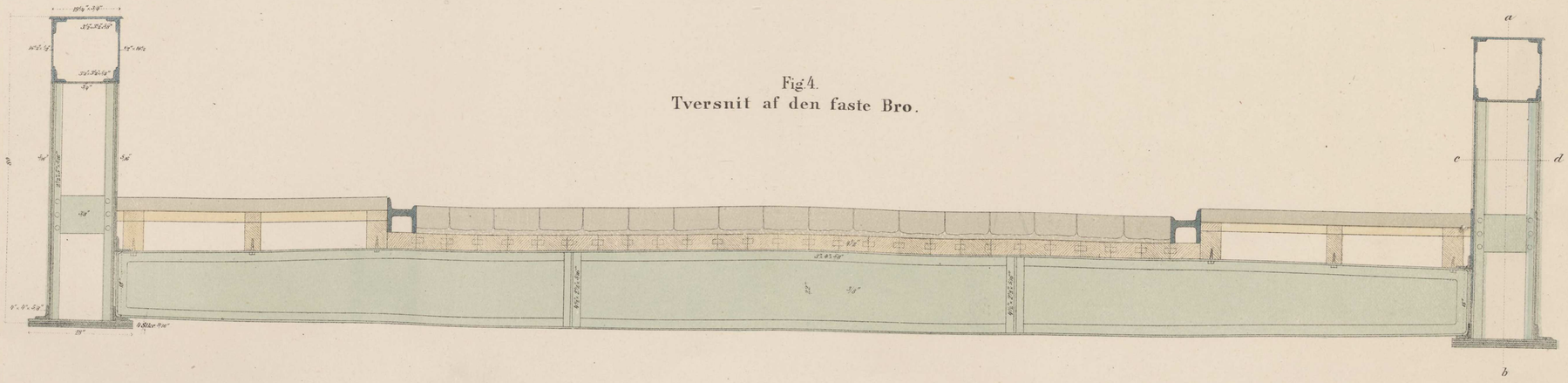
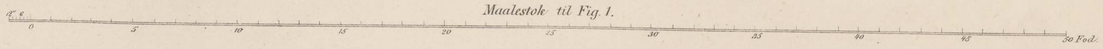


Fig. 7.
Tversnit af den faste Broes Tverbjælker.

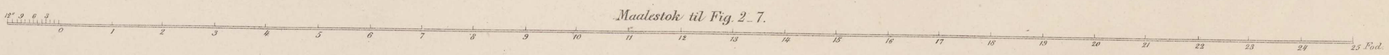
Fig. 4.
Tversnit af den faste Bro.



Maalestok til Fig. 1.



Maalestok til Fig. 2–7.



C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

Fig. 1.
Snit a b

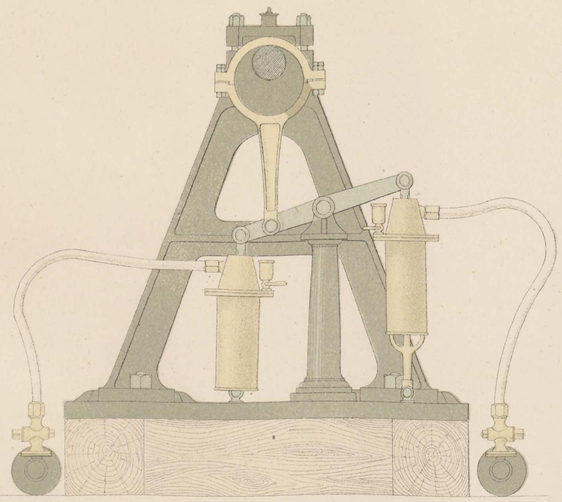
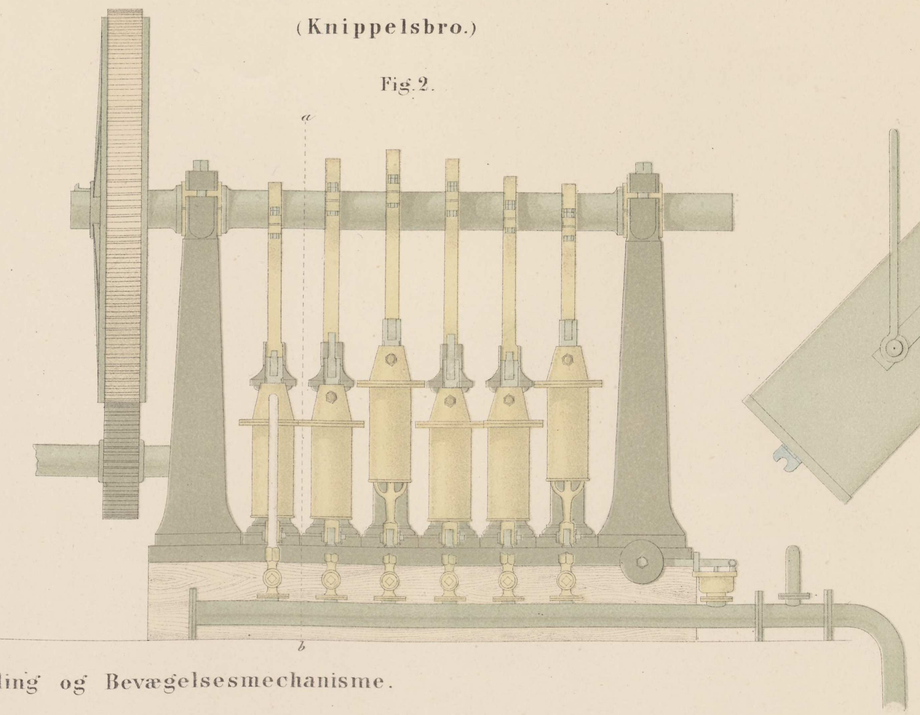


Fig. 2.



Luftpumpernes Opstilling og Bevægelsesmechanisme.

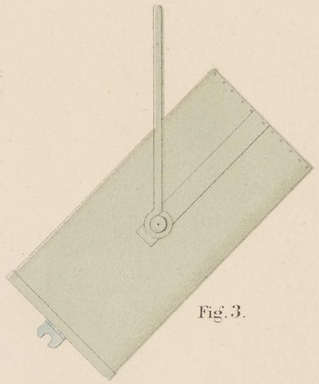


Fig. 3.

Fig. 6.

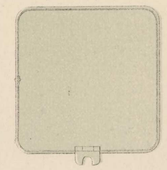


Fig. 4.

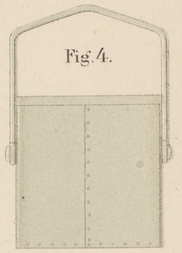
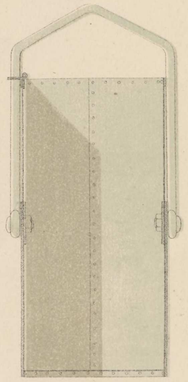
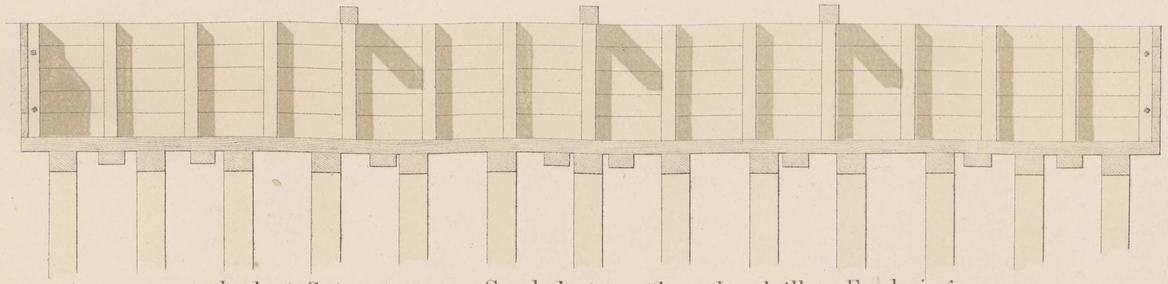


Fig. 5.



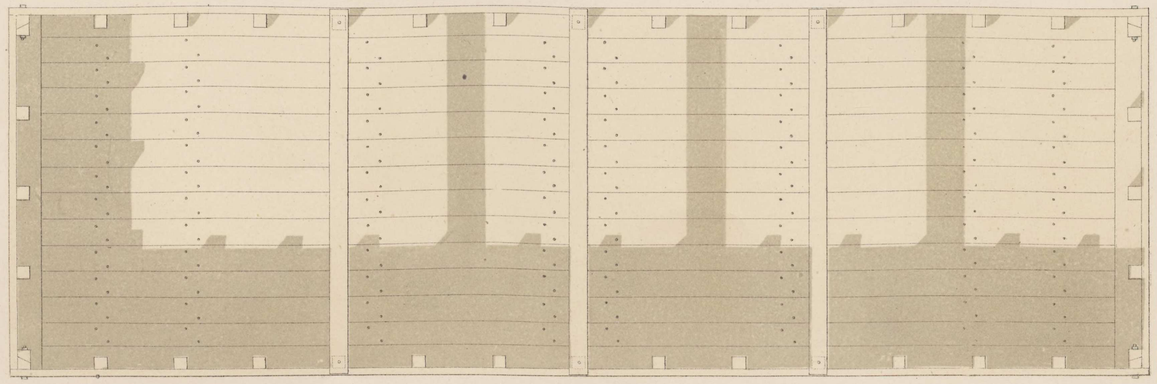
Spande til Materialiers Transport
ud af og ind i Dykkerklokken.

Fig. 7.



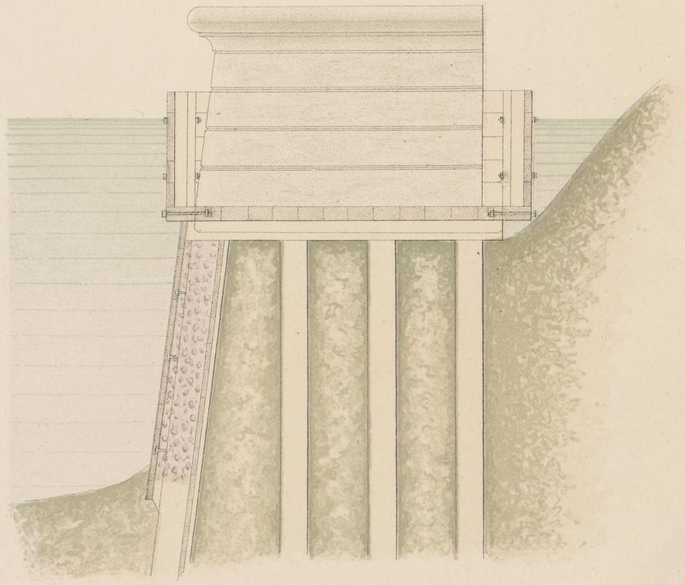
Lodret Snit gjennem Sænkekassen til en Landpilles Fundering.

Fig. 8.



Plantegning af Sænkekassen.

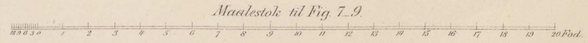
Fig. 9.



Funderingen af en Landpille.

Maalestok til Fig 1–6.

Maalestok til Fig 7–9.

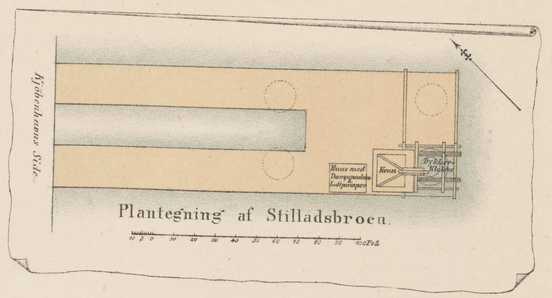


C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

Fig. 1.

Fig. 2.



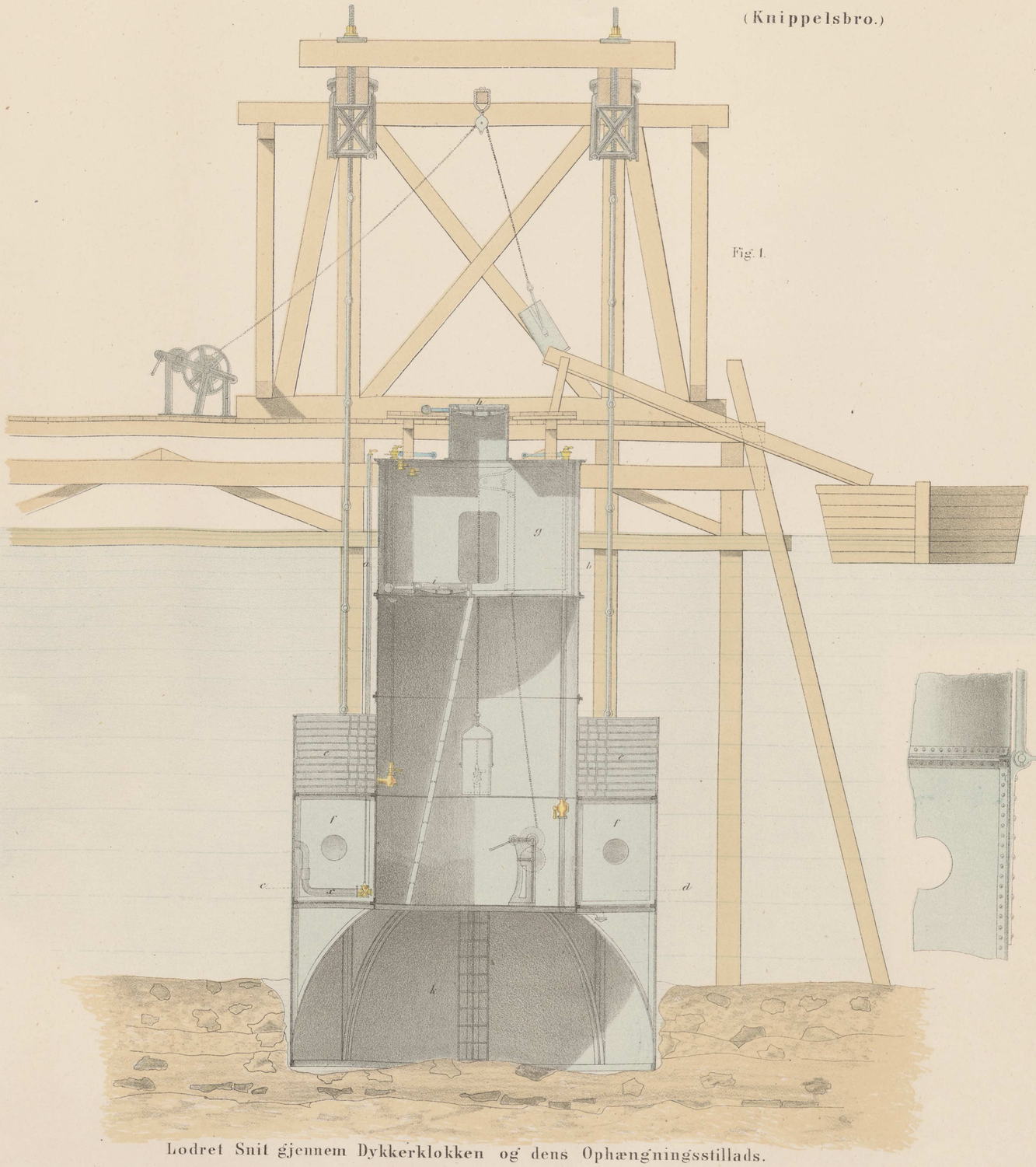
Dampmaskine.

Luftpumper.

Dykkerklokken med tilhörende Stilladser under en Strömpilles Opmuring.

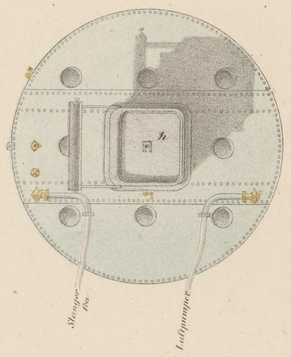
C. M. Tegner's lith. Inst.

DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

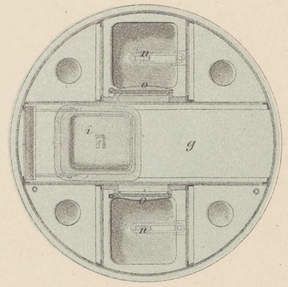


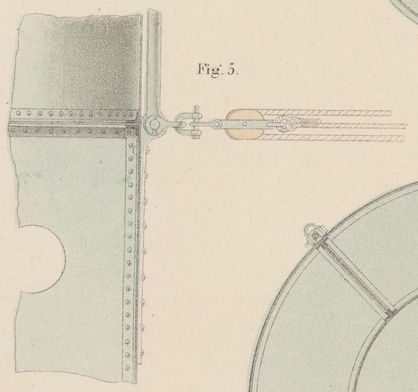
Lodret Snit gjennem Dykkerklokken og dens Ophængningsstillads.

Dykkerklokkens Laag.

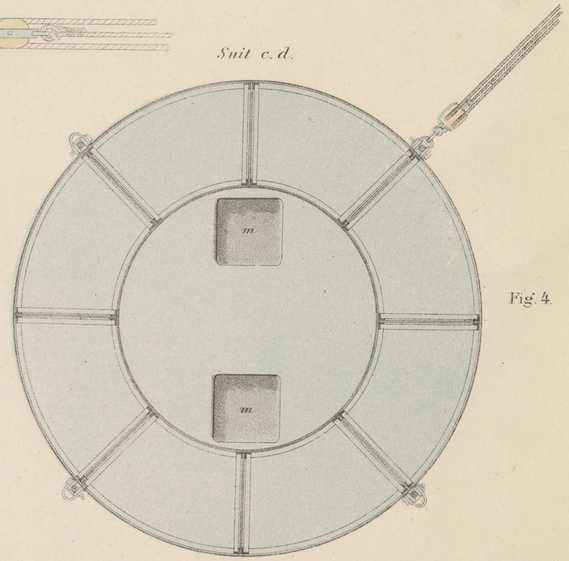


Snit a.b.





Snit c.d.



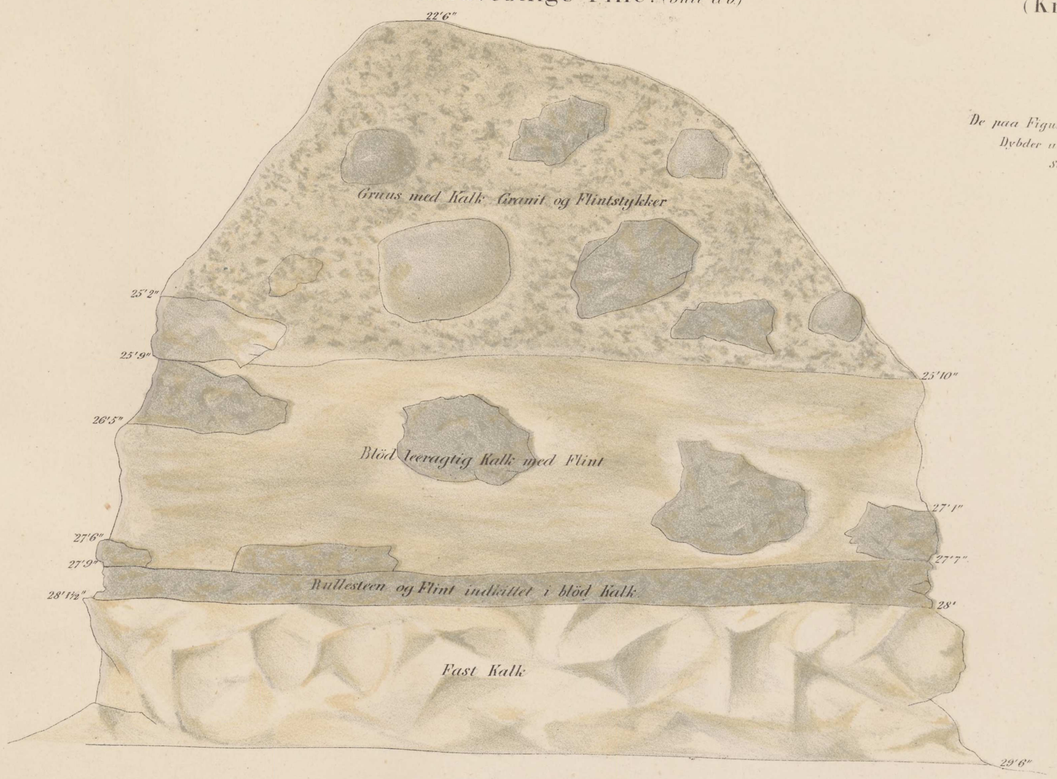
1/4" = 1'

C. M. Tegner's lith. Inst.

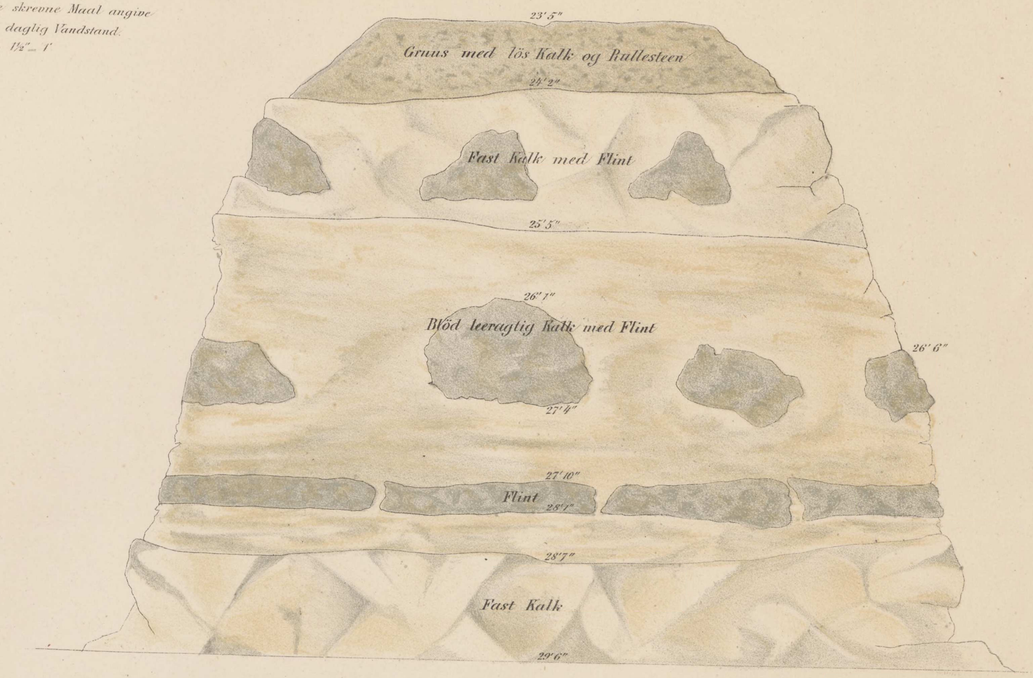
DEN NYE BRO
til
CHRISTIANSHAVN.
(Knippelsbro.)

De paa Figurerne skrevne Maal angive Dybder under daglig Vandstand.
Scala: 1½" = 1'

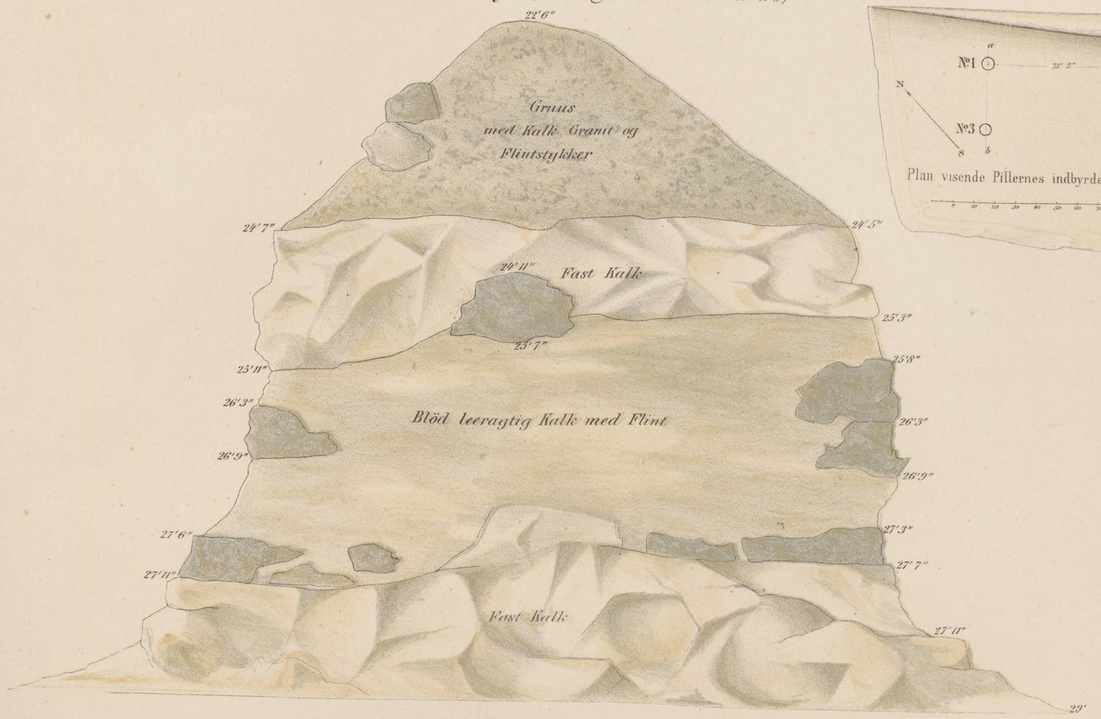
№1. Den nordvestlige Pille. (Snit a b)

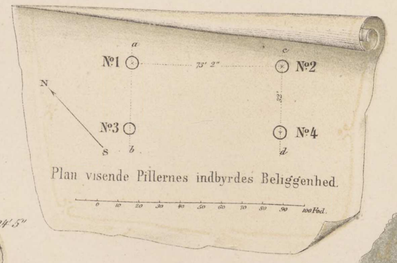


№2. Den nordostlige Pille. (Snit c d)

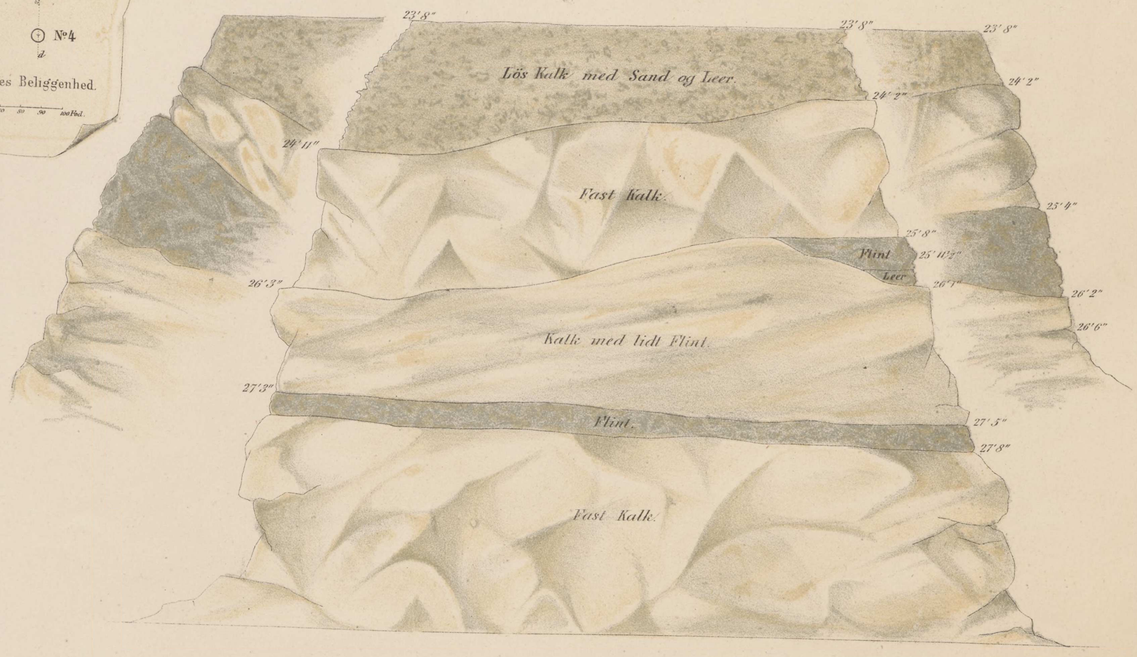


№3. Den sydvestlige Pille. (Snit a b)





№ 4. Den sydostlige Pille. (Snit c d)



C. M. Tegner's lith. Inst.

DTV Danmarks Tekniske Videncenter Teknologihistorisk Samling
TEK
624.69
Nye
Folio
468570
300207131
DTV
1872

KIÖBENHAVN.
Kastellet
Holmens Kirke
St. Johannes K.
SORTEDAMSSØ
PEBLINGESSØ
SORGENSSØ
SAUVT
Ladegd.
Fattigdd.
Vandkunst
Banegd.
Tivoli
Tøjhuset
Rådhuset
Amalienborg
Frederiksholm
Christianshavn
Arsenalø
Ankerø
Dokken
Nyholm
Flaadens
Leie
Laboratorium
Ny Artillieri Kasserne
CHRISTIANSHAVNS
FÆLLED