

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*

1920

Vejledn. i Konstr. af Trætrapper

JB

694.8 *Hub*

1920

157747



300149868

DTV



VEJLEDNING
I
K O N S T R U K T I O N
A F T R Æ T R A P P E R

30 TAVLER MED BESKRIVELSE

UDARBEJDET AF

G. v. HUTH

FORHENV. OVERLÆRER VED DET TEKNISKE SELSKABS SKOLE
I KØBENHAVN

6. OPLAG

KØBENHAVN
PACHT & CRONES EFTERFØLGERES ETABLISSEMENT
(v. HUTH & RIIS)

1920

FORORD

DENNE Bog er specielt udarbejdet til Brug ved den tekniske Undervisning og saaledes nærmest at betragte som en Vejledning for Lærere som og for Elever ved tekniske Skoler; dog vil enhver, hvis Virksomhed fordrer Kendskab til Konstruktion af Trætrapper, og som har fornødne Forkundskaber, kunne benytte samme.

Ved Udarbejdelsen af Tavler og Tekst har jeg navnlig bestræbt mig for at vise og forklare saadanne Konstruktioner, der fortrinsvis egner sig for Praksis.

Med Hensyn til de paa Tavlerne viste Eksempler paa Trapper og Trappepartier bemærkes, at disse væsentlig er af regelmæssig Beskaffenhed, idet jeg er gaaet ud fra, at enhver, der har gjort sig fortrolig med de for disse angivne Konstruktioner, vil være i Stand til, uden anden Vejledning, at konstruere Trapper af mindre regelmæssig Art. Endvidere bemærkes, at der, hvor forskellige Konstruktioner kan anvendes, kun er anført den af disse, som har vist sig at give det bedste Resultat.

G. v. HUTH.

INDHOLDSFORTEGNELSE

FOR

TEKST OG TAVLER

1. AFSNIT

Almindelige Bemærkninger vedrørende Trætrapper Tekstside 5.

2. AFSNIT

1. Indstemmede Trapper.

1. Almindelige indstemmede Trapper Tekstside 8.

- Hertil Tavle 1. Enkeltløbstrappe med Paralleltrin.
— 2. Toløbstrappe med Paralleltrin.
— 3. Særlige Konstruktioner i Trapper med Paralleltrin.
— 4. Enkeltheder af Trappen paa Tavle 2.
— 5. Toløbstrappe med Paralleltrin.
— 6. Det nederste Parti af et Løb med „Enkelt Klodstrin“.
— 7. Konstruktion af Spirallinierne til „Enkelte Klodstrin“.
— 8. Treløbs- og dobbeltløbet Trappe med Paralleltrin.
— 9. Konstruktion af Spirallinierne til „Dobbelte Klodstrin“.
— 10. }
— 11. } Treløbstrapper med krumme Trin.
— 12. }
— 13. Trapper med skæve Trin.
— 14. Enkeltheder af Trappen tilvenstre paa Tavle 13.
— 15. Enkeltheder af Trappen tilhøjre paa Tavle 13.
— 16. Trapper med Svingtrin (Vindeltrappe og Spindeltrappe).
— 17. Snoede Trapper.

Tildannelsen af krumme Vangepartier Tekstside 13.

- Hertil Tavle 18 og 19. Tildannelsen af Hovedstykker.
— 20 og 21. Tildannelsen af Haandlistekrumninger.
— 22. Tildannelsen af Hovedstykket H¹ i Trappen paa Tavle 10.
— 23. Tildannelsen af den krumme Vange i Trappen paa Tavle 12.

2. Søjletrapper Tekstside 15.

- Hertil Tavle 24. Toløbs Søjletrappe.
— 25. Treløbs Søjletrappe.
— 26. Toløbs- og dobbeltløbet Søjletrappe.
— 27. Søjletrappe med krumme Vanger.

3. AFSNIT

2. Opsadlede Trapper.

- Hertil Tavle 28. Toløbstrappe
— 29. Toløbs- og Treløbstrappe } Tekstside 16.
— 30. Enkeltheder af Løb }
-

CONFIDENTIAL

RECEIVED

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1964

1. Afsnit.

Almindelige Bemærkninger vedrørende Trætrapper.

En Trappe, der skal tilfredsstille rimelige For-
dringer, maa foruden at have forsvarlig Bæreevne,
være saa bekvem, som Forholdene tillader det,
ligesom der ved dens Konstruktion saa godt som

muligt maa være undgaaet smagløse Former og
uheldige Sammenstillinger af Trappens enkelte
Dele.

Trætrapper inddeles i 2 Hovedgrupper, nemlig:

I. Indstemmede Trapper

og

II. Opsadlede Trapper.

Den førstnævnte Gruppe omfatter alle Trapper,
i hvilke Trinnes Ende-partier er skjulte; til den
sidstnævnte henregnes derimod saadanne, i hvilke
Trinnes Ende-partier nærmest Rækværket i en
fremtrædende Grad er synlige.

Med Hensyn til Trappernes andre mere eller
mindre iøjnefaldende Egenskaber kan man ind-
dele nævnte Hovedgrupper i mindre Grupper, lige-
som man ogsaa indenfor disse igen kan benytte
sig af særlige Benævnelser for nærmere at betegne
en bestemt Trappe.

Trinnene forfærdiges af 52 til 78 mm. Planker.

Den lodrette Højde mellem 2 Trinoverflader
kaldes **Stigning**, medens den i Trappens vandrette
Billede synlige Bredde af et Trin kaldes **Grund**.

Paa Trinnets Underside og i Nærheden af Trin-
nets Forkant anbringes sædvanligt en Liste af 13
mm. og 20 mm. Tværmaal. Denne kaldes **Platlisten**
og tjener dels som dekorativt Led, dels til Støtte
for **Stødbrættet**, der danner den lodrette Flade
imellem Trinnene. Stødbræderne, der gøres 20 til
26 mm. tykke, bør helst forsynes i Overkanten med
en Tap, der optages af en i Trinnet anbragt Not,
hvorimod deres Underkant som Regel sømmes til
Trinnes Bagkanter.

Den Del af et Trin, der med saa meget som en
Trintykkelse springer frem foran Stødbrættet, og
som afrundes eller kegles paa forskellig Maade,
kaldes **Fremspringet**. Paa *Tavle 1* er forneden til
højre vist en Konstruktion for Profilet af et saa-

dant Trinfremspring. Til Profilet, der her er ind-
tegnet i et Kvadrat, er benyttet en Cirkelbue, hvis
Centrum er bestemt ved Skæringen mellem Kva-
dratets ene Diagonal og Forlængelsen af Plat-
listens Forside.

Af Hensyn til Slid forsynes Trinnene under-
tiden, navnlig i Trapper til offentlig Brug, med
Slidtrin hvorved forstaas et ovenpaa Trinnet fast-
skruet ca. 26 mm. tykt Bræt af haardt Træ, der,
om nødvendigt, kan aftages og fornyes (jfr. *Tavle*
30, Fig. 6—10). Et Trin, hvis Forkant og Bagkant
er retliniede og indbyrdes parallelle, kaldes **Paral-
leltrin** (jfr. *Tavle 1, 2, 3, 5 og 8*). Trin, hvis For-
kanter paa omtrent Halvdelen af deres Længde er
krumme, kaldes **krumme Trin** (jfr. *Tavle 10—12*).
Er Forkanterne og Bagkanterne retliniede, der-
imod ikke indbyrdes parallelle, kaldes de **skæve
Trin** (jfr. *Tavle 13*). Trin af sidstnævnte Art, hvis
Forkanter i det vandrette Billede, naar de forlæn-
ges, skærer hinanden i samme Punkt, kan man,
for at skelne disse fra Trin, hvor dette ikke finder
Sted, kalde **Svingtrin** (jfr. *Tavle 16*).

Enderne af Trin- og Stødbræder bæres af **Vang-
erne**, der enten er plane eller krumme. Den Vange,
som ligger op til Muren, og som gives 40 til 50
mm. Tykkelse, kaldes **Bagvange** i Modsætning til
den, der ligger længst fra Muren, som kaldes **For-
vange**. Forvangen gives for det meste 13 til 26
mm. større Tykkelse end Bagvangen.

En uden Afbrydelse fortsat Række Trin med

tilhørende Vange danner i Forening et **Løb**. En Trappe kan bestaa af flere Løb og benævnes efter det Antal Løb, der fører igennem hver Etage, **Enkeltløbs-, Toløbs-, Treløbs-Trapper** o.s.f. Som en Undtagelse herfra kan nævnes Trapper, der i hver Etage enten har to sideordnede og med hinanden parallelle Løb med ens Bredde forneden og et bredere Løb foroven eller omvendt, som vist paa *Tavle 8* og *26*. Saadanne Trapper kaldes **dobbeltløbende Trapper**.

Den Del af et Bjælkelag, der ligger i Trapperummet, kaldes **Hovedrepose**, hvorimod dei Trapper med flere end et Løb nødvendige Afsatser kaldes **Mellemreposer** (jfr. *Tavle 2*). Er sidstnævnte anbragt i et Hjørne og kun paa to sammenstødende Sider begrænsede af Mur kaldes de **Hjørnereposer** (jfr. *Tavle 5*). Mellem- og Hjørnereposer dannes af 131 til 183 mm. Tømmer og belægges med Gulvbræder, samt forskalles, røres og pudses sædvanligt paa Undersiden. Om fornødent anbringes til Befæstelse af Gulv- og Forskallingsbræderne Planke-trimpler imellem Reposebjælkerne, som vist for Hjørnereposerne paa *Tavle 5, 10* og *12*.

Ogsaa Løbene forskalles, røres og pudses sædvanligt paa Undersiden. Forskallingsbræderne sømmes i saa Fald enten paa Stødbrædernes skraat tildannede nederste Kant eller paa Paaforingslister, som vist paa *Tavle 24*.

Forvangen lader man stedse springe mindst 7 mm. frem nedenfor Pudsladen, medens Bagvangens Underkant enten dækkes af Forskallingen og Pudsen eller af Pudsen alene. Saafremt Forvangens Underkant udstyres med Kelinger, og man af Smagshensyn ogsaa ønsker Bagvangen antydet under Løbene og Reposerne, sker dette almindeligst ved, tæt op til Muren og langs med Pudsladen at anbringe Lister, svarende til Halvdelen af den nedhængende Kant paa Forvangen (jfr. *Tavle 24, 25* og *28*). Saafremt Løbene ikke forskalles og pudses, udstyres enten Stødbrædernes nedhængende Kant og Trinnes Bagkanter med Kelinger, eller Trinnes Bagkanter gives samme Profile-ring som disses Forkanter (jfr. *Tavle 30*).

En Vange, hvis Overkant er vandret, kaldes **liggende Vange**. Saadanne anvendes navnlig, naar Trapper afsluttes i et af Etagerne Bjælkelag (jfr. de paa *Tavle 1, 2* og *5* med *L* betegnede Vanger).

Den Aabning, der sædvanlig i Midten af Trapperummet fører gennem alle Etager, og som begrænses af Forvangen, kaldes **Gennemsgiten** (jfr. *Tavle 2*).

Paa Mellemreposernes Overside, tæt op til Muren, anbringes en lav **Fodliste** af 52 til 78 mm. Højde og af samme Tykkelse som Bagvangen. Ovenpaa Hovedreposerne anbringes lignende Fodlister, saafremt man ikke foretrækker Anbringelsen af kelede Fodbræder eller Fodpanel.

Bagvangens øverste Ende hviler „imod“, den nederste Ende derimod „ovenpaa“ Reposerne, medens Forvangen af to efter hinanden følgende Løb forenes ved krumme Vangestykker eller optages af Søjler, der fastgøres til Reposerne. Et Vangestykke, der har Form af en Halv- eller Kvartcylinder, og som forneden og foroven begrænses af Vindelflader kaldes **Hovedstykke**, forsaavidt dets Overkant træffer sammen med de tilstødende Vangers Overkant (se de paa *Tavlerne* med *H* betegnede Stykker). Ifald Vangestykket derimod naar op til Rækværkets Overkant, kaldes det **Mægler** (jfr. paa *Tavle 1, 5* og *15* de med *M* betegnede Stykker). En Søjle, der indtager Hovedstykkets eller Mæglerens Plads, kaldes **Mægler søjle** (jfr. *Tavle 24* og *25*).

Det øverste Trin i hvert Løb, der danner Overgangen fra Trin til Gulv, og som kaldes **Udtrin**, tildannes enten af en Planke, der har samme Tykkelse som Trinnene, eller det tildannes, som antydet for Mellemrepose paa *Tavle 2*, af et Gulvbræt, der da paa den Strækning, som skal danne Trinforkant ved Paalimning gives den nødvendige Tykkelse.

Den nederste Ende af Forvangen i nederste Løb optages enten, som vist paa *Tavle 1*, af en **Planke-mægler**, der anbringes umiddelbart paa Gulvet, eller den optages, som vist paa *Tavle 2*, af en Mægler søjle, der anbringes ovenpaa nederste Trin. I Stedet for Mægler søjle anbringes undertiden paa dette Sted en udkelet Mægler, der i det vandrette Billede har spiralformede Begrænsningslinier (jfr. *Tavle 5*).

Foruden de her nævnte Maader for Afslutning af Forvangen kan endnu nævnes den paa *Tavle 6* viste. Vangens Overkant ses her paa en Strækning omdannet til en Vindelflade, der i det vandrette Billede viser sig spiralformet, og som ender i en vandret Cirkelflade, i hvilken Mægler søjlen anbringes. Endelig kan Vangens Overkant, som vist paa *Tavle 10*, ende i en Vindelflade, der vandret afbildet viser sig som Kvartcirkel; denne Del af Vangen støder da op til Mægler søjlen, som staar ovenpaa det nederste Trin.

Det spiralformede Parti af Vangen kaldes **Vangesnirklen**.

Naar det nederste eller begge de nederste Trin i en Trappe fortsættes uden for Vangen og her til-dannes enten efter en Cirkel- eller en Spirallinie, kaldes disse henholdsvis **enkelt Klodstrin** (jfr. *Tavle 2, 5 og 6*) eller **dobbelt Klodstrin** (jfr. *Tavle 8, 11 og 12*); Vangesnirklen er dog sædvanlig ind-befattet i de nævnte Udtryk. For alle indstemmede Trappers Vedkommende anbringes **Rækværket** i Forvangens Overkant. Dette bestaar af **Haand-listen** og **Balustrene**. Haandlistens Underside maa paa hele sin Længde have en og samme lodrette Afstand fra Vangens Overkant. De krumme Par-tier i Haandlisten, der anbringes lige over Hoved-stykkerne, kaldes **Haandlistekrumninger**, medens Partiet over Vangesnirklen kaldes **Haandliste-snirklen**.

Den indbyrdes Afstand fra Midte til Midte af Balustrene er 160 til 210 mm., medens deres Længde er 630 til 700 mm. Til opsadlede Trapper, hvor Balustrene enten anbringes ovenpaa Trin-nene eller paa Forvangens Yderside, egner sig for-trinsvis Balustre af Jærn, af den paa *Tavle 30* an-tydede Art, da almindelige drejede Balustre, naar der af disse anbringes een for hvert Trin, let kom-mer for langt fra hverandre, og for tæt sammen, naar der anbringes to saadanne paa hvert Trin.

Saafermt Mæglere anvendes, danner Haandliste-krumningen den øverste Begrænsning af disse, en-ten saaledes, at Krumningen er tildannet af selve Mægleren eller fastgjort til denne. I Trapper med Mæglersøjler anbringes Haandlisten imod Mæg-lersøjlen eller, som vist paa *Tavle 28*, paa Siden af denne.

Ved Konstruktionen af Trapper med Hoved-stykker eller Mæglere maa man, hvor plane og krumme Flader støder til hinanden, tildanne disse med saa jævne Overgange som muligt, medens der i Trapper med Mæglersøjler bør tilstræbes, at de Vanger og Haandlister, der optages af en og sam-me Mæglersøjle, træffer denne i samme Højde.

Disse Fordringer som ogsaa de, der stilles i Ret-ning af en bekvem Op- og Nedstigning, kræver Iagttagelse af visse Regler ved Trinnes Indde-ling. Til Bestemmelser af Forholdet mellem „Grund” og „Stigning” benytter man sig af Form-ler, hvorimod man af Hensyn til Vangernes Form, ved Inddeling af „Grundene” i Trapper med krum-me og skæve Trin, anvender Skalaer til Bestem-melse af Trinnes mindre Grundbredde ved For-vangen.

Med Hensyn til den ved Formel bestemte

„Grund”, der i det paafølgende for at undgaa Misforstaaelse vil blive kaldt „**hel Grund**”, bemær-kes, at denne i Trapper med krumme Trin maales eller afsættes i det vandrette Billede paa en ret Linie, den saakaldte **Ganglinie**, der i en Afstand af ca 470 mm. fra Forvangen følger parallelt med Bagvangen. I Trapper med skæve Trin eller Sving-trin trækkes Ganglinien parallelt med Forvangen. Saafermt Løbenes Bredde er mindre end 1 Meter, trækkes Ganglinien midt i Lobet (jfr. *Tavle 10* til 17).

En Linie, der tænkes lagt igennem Trinforkan-terne, hvor disse støder til Forvangen eller Bag-vangen, og med hvilken Vangernes Overkant som Regel maa være parallel, kaldes henholdsvis For-vangens og Bagvangens **Hældningslinie**.

Blandt de til Bestemmelse af Forholdet mellem „Grund” og „Stigning” benyttede Formler, er de almindeligst anvendte:

$$1 g + 1 s = 420 \text{ mm.}$$

$$\text{eller } 1 g + 2 s = 630 \text{ mm.}$$

i hvilke *g* er brugt som Udtryk for „Grund” og *s* for „Stigning”.

For Trapper til privat Brug, naar disse ønskes meget bekvemme, kan anbefales 260 mm. „Grund” og 160 til 185 mm. „Stigning”; selvfølgelig lempes dog „Stigningen” efter Etagehøjde og „Grunden” efter den Gulvplads, der kan raades over. Trin med mindre end 150 mm. „Stigning” benyttes kun sjældent.

Af Hensyn til Bekvemmelighed er endvidere at iagttage, at Løbene faar en passende Bredde, at Reposerne paa det smalleste Sted mindst har sam-me Bredde som Løbene, som og at man under Opstigningen, saafermt Intet taler for det mod-satte, har Rækværket til højre, saaledes at man kan understøtte Gangen ved at gribe om Haandlisten med højre Haand.

Ved Fremstilling af det lodrette Billede, navnlig af saadanne Partier i Trapper, hvor Trinnene stø-der til Forvangen med mindre eller større „Grun-de” end den for Trappen vedtagne hele „Grund”, vil en Udfoldning af det paagældende Vangeparti være nødvendig.

Udfoldningen af Vanger og disses enkelte Dele, saasom Hovedstykker, Mæglere etc. fremstilles i Hovedsagen ved, som vist *Tavle 10*, paa en vand-ret Linie at afsætte de i det vandrette Billede paa Forvangen inddelte Grundbredder og paa en lodret

Linie at afsætte alle Stigninger; Skæringspunkterne for de Linier, der oprejses lodret i de paa den vandrette Linie afsatte Delingspunkter, og de, der føres vandret ud fra Punkterne, der paa den lodrette Linie er afsatte for Stigningerne, vil da angive Trinforkanterne, og den Linie, der føres igennem disse, er Udfoldningen af Hældningslinien. Vangens Overkant i Udfoldningen trækkes i en Afstand af mindst 13 mm. oven over og parallel med Hældningslinien. Vangens Underkantslinie i Udfoldningen kan først bestemmes, efter at man har tilføjet Trinnes Tykkelse og Stødbædernes Forside, idet denne retter sig efter de Punkter, der fremkommer ved Skæring mellem de Linier, der betegner Stødbædets forside og Trinundersiden. Afstanden mellem sidstnævnte Skæringspunkter og Vangens Underkantslinie maa for Forvangens Vedkommende være saa stor, at den foruden at give Plads til Forskallings- og Pudstykkelser springer mindst 7 mm. frem neden for Pudsladen; ansættes Forskallingsstykkelsen til 20 mm. og Pudstykkelserne til 13 mm., vil Afstanden altsaa blive mindst 40 mm.

Ifald Udfoldningen paa det Sted, hvor Hovedstykket eller Mægleren findes, i Sammenligning med den øvrige Udfoldning bliver forholdsvis smal, som Tilfældet er i Trapper med meget smaa „Grunde“ omkring Hovedstykket eller Mægleren, kan man for at undgaa en alt for stor Bugt i Udfoldningens nederste Begrænsningslinie, efter Skøn forøge nævnte Afstand paa det smalle Sted og saaledes udjævne Linien noget. En saadan Udjævning kan ogsaa foretages ved den Linie, der begrænser Udfoldningen foroven.

Det bemærkes, at der overalt, hvor Udfoldning af Vanger, Hovedstykker, Mæglere etc. nævnes, maa underforstaas Udfoldningen af den mod Trinene vendte Sideflade af nævnte Trappedele, medens disses modsatte Sideflade, udfoldet, maa betragtes som kongruent med førstnævnte.

Endvidere bemærkes, at der for Mæglere, Hovedstykker, krumme Vanger etc. er fulgt den Regel, at Frembringerne i de Flader, som er Vindelflader, er vandrette, og at de vandret afbildede skærer hinanden i det Punkt, der er Cylinderaksens vandrette Billede.

2. Afsnit.

I. Indstemmede Trapper.

Trinnene i alle til denne Gruppe henhørende Trapper optages af en cirka 20 mm. i Vangerne indstemmet Fordybning. De kan enten være:

1. „Almindelige indstemmede Trapper“ eller 2. „Søjletrapper“.

1. „Almindelige indstemmede Trapper“.

Til disse henhører alle indstemmede Trapper, i hvilke der ikke findes Mægleresøjler paa Reposerne. Med Hensyn til Trinnes Form kan man ordne dem som følger:

Tavle 1—9.

Trapper, i hvilke der kun forekommer Paralleltrin.

Naar i hernaevnte Trapper Grund og Stigning er ens i to paa hinanden følgende Løb, faar man den smukkeste og mest fuldkomne Overgang fra Vangernes Over- og Underkanter til Hovedstykernes Over- og Underkanter, naar man i det vandrette Billede afsætter lutter »hele Grunde« omkring Hovedstykkerne eller Mæglerne, saaledes at ogsaa

den »Grund«, der falder paa Reposen, bliver en hel »Grund«. Udfoldningen af Hovedstykket eller Mægleren vil nemlig i saa Fald faa retliniede Begrænsningslinier foroven og forneden, lige som ogsaa denne Udfoldning og en samtidig Udfoldning af de tilstødende Vanger vil faa ens Bredde og falde i hinandens Forlængelse (jfr. *Tavle 2*, Ud-

foldning H^1 — *Tavle 5*, Udfoldning M , — *Tavle 8*, Udfoldning H^1 og H^4).

Saafermt der omkring Hovedstykker eller Mæglere afsættes større eller mindre »Grunde« end den hele, vil Vangerne i Udfoldningen ikke falde i hinandens Forlængelse, og Hovedstykkerne eller Mæglernes Udfoldning maa da gives krumme Begrænsningslinier. Cirkelbuen vil i saadanne Tilfælde bedst egne sig som Forbindelseslinie imellem de i Udfoldningen foroven og forneden af rette Linier begrænsede Vangepartier. Et Eksempel herpaa er vist *Tavle 3*, *Fig. 1* til *4*, hvor *Reposegrunden c d e* er større end den vedtagne »hele Grund«. Hovedstykkets Vindelflader er her bestemte ved Hjælp af Udfoldningen *Fig. 2*. Denne er foroven begrænset af Cirkelbuerne $b' d'$ og $d' f'$, der tangerer hinanden i d' , og som tillige tangeres af Vangernes Overkant i b' og f' . Buernes Centrér c^1 og c^2 er bestemte ved Skæring mellem de Linier, der er vinkelrette paa Midten af Korderne $b' d'$ og $d' f'$, og de der udgaar fra Vangeoverkanternes Endepunkter b' og f' , og som danner rette Vinkler med Vangernes Overkanter. De Cirkelbuer, der danner Hovedstykkets nederste Begrænsningslinier i Udfoldningen, bestemmes paa tilsvarende Maade.

Under *Fig. 5* er vist Udfoldningen af den til Hovedstykket H^1 svarende Haandlistekrumning, der ses fremstillet som *Fig. 6*. Til den nederste Begrænsningslinie $b d f$ i Krumningens Udfoldning maa benyttes samme Cirkelbue som til Hovedstykkets overste Begrænsningslinie $b' d' f'$ i *Fig. 2*.

I Tilfælde, hvor der skal tilvejebringes jævne Overgange mellem Over- og Underkanterne af to Vanger, af hvilke den ene er en liggende Vange, egner Cirkelbuen sig ligeledes bedst ved Fremstilling af den i saa Fald nødvendige Udfoldning. Dette fremgaar af det paa samme *Tavle* under *Fig. 7*, *9* og *10* viste Parti af en Trappe, i hvilket et Stykke af Hovedreposeen ses forlænget ud i Trapperummet, og som her er begrænset ud imod Gennemsigten af en liggende Vange.

Fig. 11 viser Udfoldningen af den under *Fig. 12* viste Haandlistekrumning, hvis Plads er over Hovedstykket H^2 (jfr. iøvrigt de paa *Tavle 1* med M og paa *Tavle 8* med H^2 og H^3 betegnede Udfoldninger).

Af de paa *Tavle 4* viste Enkeltheder af Trappen paa *Tavle 2* fremgaar en af de almindeligst anvendte Maader, paa hvilke Vangerne fastgøres til Hovedstykket.

Vangerne ses i *Fig. 2* og *3* forsynede med Tappe,

der optages af de i Hovedstykket H^1 *Fig. 1* og *3* viste Taphuller. Endvidere ses anbragt Bolte B , som føres igennem Hovedstykket og ind i Møtrikkerne M , der er stemmede ind i Siden af Vangerne. Bolte benyttes saa godt som altid i saadanne Forbindelser, hvorimod Tappene hyppigst erstattes af ca. 26 mm. tykke cylinderformede Dybler, af hvilke der i saa Fald for hver Samling anbringes 2, hvis Akser er vinkelrette paa Samlingsfladerne.

I *Fig. 4* og *5* er vist, hvorledes Udtrinnet er stemmet ind i Hovedstykket.

Fig. 6 og *7*, viser Hovedstykket med den for Trin og Stodbræder nødvendige Udstemning.

Paa *Tavle 6*, *Fig. 1* til *3*, er fremstillet det nederste Parti af et Løb med enkelt Klodstrin. Vangen er her forbunden med Vangesnirklen Vs paa lignende Maade som den, der er vist for Hovedstykket paa *Tavle 4*. Som det fremgaar af *Fig. 4* og *5*, hviler Vangesnirklen med den forreste Del oven paa Klodstrinnet, medens den bageste Del fortsætter sig ned til Gulvet.

Fig. 6 til *8* viser Haandlistesnirklen, hvis vandrette Billede Hs her falder sammen med Vangesnirkkens vandrette Billede Vs .

Haandlistesnirklen og Mæglersøjlen ses fastgjort til Vangesnirklen ved Hjælp af en lang Skruebolt, der føres igennem disse og ned i Klodstrinnet.

Klodstrinnet hviler med den spiralfornede Del ovenpaa en af Planker eller Tømmer tildannet Klods (*Fig. 9*), der med Dybler D og Skruer S fastgøres til Gulvet. Klodsen, hvis Forside følger Trinnets Runding, erstatter paa dette Sted Stodbrættet, hvis Tildannelse paa anden Maade vil medføre Vanskeligheder. Som vist *Fig. 10* anbringes paa den afrundede Del af Klodstrinnet, i Stedet for Platlisten, korte Brædestykker P , der, naar Trinnet er anbragt paa Klodsen, springer et til Platlistens Dimensioner svarende Stykke frem foran Klodsens Runding. Vedrørende de til Fremstilling af Vangesnirkkens og Haandlistesnirkkens Vindelflader nødvendige Udfoldninger, der er viste henholdsvis i *Fig. 2* og *Fig. 6*, er følgende at bemærke: Forlængelsen af Linien $c b$ (jfr. Udfoldningen i *Fig. 2*), som angiver det vandrette Parti i Vangesnirklen, er valgt i vilkaarlig Høide over Klodstrinnet. Som overste Begrænsningslinie for Udfoldningen *Fig. 2* er benyttet en Cirkelbue, der tangerer saavel Linien $c b$ som og Forlængelsen af Vangens Overkant $a b$. Den i Udfoldningen med $a c'$ betegnede Linie svarer til Udfoldningen af den i *Fig. 1* med $a c$ betegnede Strækning af Snirklen. Til den nederste

Begrænsningslinie i Haandlistesnirkklens Udfoldning Fig. 6 er benyttet samme Cirkelbue som til Vangesnirkklens Udfoldning, medens Cirkelbuen i den øverste Begrænsningslinie har samme Centrum som førstnævnte.

Paa Tavle 7 er vist „Konstruktion af Spirallinierne til enkelte Klodstrin“.

Konstruktion af de til Vangesnirkklen benyttede Spirallinier.

Vangens Tykkelse bestemmer Afstanden fra A til B; Afstanden fra B til C afsættes derimod vilkaarlig, dog ikke mindre end $\frac{1}{2}$ Vangetykkelse. Med C som Centrum beskrives da Ottendedels-Cirkelbuerne A D og B D'. Endvidere afsættes A E lig $\frac{1}{4}$ A B. A B deles derpaa i 8 lige store Stykker, og Linierne a b', b c', c d' g h', hvis Længder er bestemte ved Linien C E, oprejses vinkelret paa A B. Afsættes da C a'' lig A E, vil Punkt a'' være Centrum til Ottendedels-Cirkelbuerne D F og D' F'; afsættes fremdeles a'' b'' lig a b', vil Punkt b'' være Centrum til Cirkelbuerne F G og F' G' o. s. f.

Vangesnirkklen afsluttes med en Cirkel, hvis Centrum efter Skøn vælges blandt de sidst afsatte Punkter, dog saaledes, at dens Størrelse afpasses efter den Mæglersøjle, som man agter at anbringe paa Snirklen. Trinforkanten T^2 , der forlænget maa tangere Snirklen i Punkt F, føres med en vilkaarlig — dog ikke alt for stor — Runding ind mod Snirklen.

Konstruktion af Spirallinien til Trinforkanten T^1 .

Afsættes C i'' lig $\frac{1}{2}$ A B, vil i'' være Centrum til Ottendedels-Cirkelbuen B I og til Kvartcirkelbuen B K. Linien i'' K, og Trinforkanten T^1 , hvis Afstand fra Trinforkanten T^2 retter sig efter den for paagældende Trappe valgte »Grund«, forlænges til Skæring i L. M L afsættes lig $\frac{1}{6}$ K L. Paa Forlængelsen af T^1 , til højre for L, afsættes 2 lige store Stykker l m og m n af vilkaarlig Længde, medens der til venstre for L afsættes $5\frac{1}{2}$ saadanne Stykker af samme Længde, hvorved man faar Punkt N. I de 4 nærmest L afsatte Punkter i, k, m og n oprejses Linier vinkelret paa T^1 , disse afskæres af Linien N M i Længderne i k', kl', l m', m n' og n o', der da afsættes foroven som i'' k'', k'' l'', l'' m'', l'' m'' o. s. v. Punkterne i'', k'', l'', m'', n'' og o'' er da Centrer til Ottendedels-Cirkelbuerne, der danner Trinspiralen, og blandt hvilke den sidste med o'' som Centrum tangerer T^1 i O.

Det dobbelte Klodstrin, der er benyttet til de paa

Tavle 8 viste Treløbs og dobbeltløbede Trapper, adskiller sig i Konstruktionen ikke væsentlig fra det enkelte Klodstrin.

Paa Tavle 9 er vist „Konstruktion af Spirallinierne til dobbelte Klodstrin“.

Konstruktion af de til Vangesnirkklen benyttede Spirallinier.

Vangens Tykkelse bestemmer Afstanden fra A til B. Paa Forlængelsen A B afsættes Stykkerne B C og C D, hvert lig en Vangetykkelse. D bliver da Centrum til Ottendedels Cirkelbuerne A F og B F'. A E afsættes lig $\frac{1}{3}$ A B, og Linien D E trækkes. A C deles derpaa i 8 lige store Stykker, og Linierne a b', b c', c d' g h' oprejses vinkelret paa A C. Afsættes da D a'' lig A E, vil a'' være Centrum til Ottendedels-Cirkelbuerne F G og F' G'. Afsættes endvidere a'' b'' lig a b', vil b'' være Centrum til Cirkelbuerne G H og G' H' o. s. f.

Cirklen, hvormed Vangesnirkklen afsluttes, faar det sidst afsatte Punkt i'' til Centrum og Stykket i'' I til Radius.

Trinforkanten T_3 lægges saaledes, at den forlænget tangerer Snirklen i G. Beliggenheden af Trinforkanterne T_1 og T_2 retter sig efter den »Grund«, der vælges for Trappen.

Konstruktion af Spirallinien til Trinforkant T_2 .

Radius i' I til den Cirkel, der afslutter Vangesnirkklen, forlænges til Skæring med Linien A D. Skæringspunktet K er da Centrum, og K I er Radius til Ottendedels-Cirkelbuen I L. Paa Forlængelsen af A B afsættes derpaa K k'' lig D K, og k'' bliver da Centrum til Ottendedels-Cirkelbuen L M og til Kvartcirkelbuen L N. Linien k'' N og Trinforkanten T_2 forlænges til Skæring i O. O P afsættes lig $\frac{1}{6}$ N O. Paa Forlængelsen af T_2 til højre for O afsættes 2 lige store Stykker m n og n o af vilkaarlig Længde, og tilvenstre for O afsættes $5\frac{1}{2}$ saadanne Stykker, hvorved man faar Punkt Q. I de nærmest O afsatte 4 Punkter k, l, n, o oprejses Linier vinkelret paa Trinforkanten T_2 . Disse afskæres af Linien Q P i Længderne k l', l m', m n', n o' og o p' og afsættes foroven som k'' l'', l'' m'', m'' n'', n'' o'' og o'' p''. Punkterne k'', l'', m'', n'', o'' og p'' er da Centrer til de Buer, der danner Trinspiralen, og af hvilke den sidste med p'' som Centrum tangerer T_2 i R.

Konstruktion af Spirallinien til Trinforkanten T_1 .

Paa Forlængelsen af Linien A B afsættes Stykket k'' q'' lig D K, q'' er da Centrum og q'' B Radius til Kvartcirklen B S. Linien q'' S og Trinforkanten

T_1 forlænges til Skæring i T . TU afsættes lig $\frac{1}{6}$ $S.T.$ Paa Forlængelsen af Trinforkanten T_1 afsættes ligesom ovenfor 2 lige store Stykker tilhøjre og $5\frac{1}{2}$ tilvenstre for T , hvorved V fremkommer. De i Delingspunkterne q, r, t, u vinkelret oprejste Linier

$q r', r s', s t', t u'$, og $u v'$, der afskæres af Linien VU , afsættes foroven som $q'' r'', r'' s'', s'' t'', t'' u''$ og $u'' v''$. Punkterne q'', r'', s'', t'', u'' og v'' vil da være Centrér til de Buer, der danner Trinspiralen.

Tavle 10 til 12.

Trapper med krumme Trin.

Tavle 13 til 15.

Trapper med skæve Trin.

Ved Konstruktion af Trapper, i hvilke der paa Grund af ringe Gulvflade i Trapperummet maa anvendes enten krumme eller skæve Trin, faar man den smukkeste Form paa Forvagen ved Hjælp af den paa Tavlerne viste Skala*). Men Hensyn til Forstaaelsen og Benyttelsen af denne henvises til *Tavle 10*. Som det fremgaar af det vandrette Billede af den her fremstillede Trappe, skal der paa Strækningen $a b c$ omkring Hovedstykket H^1 optages 8 Trin, idet hver af Hjørnereposerne regnes for et Trin. Da Trinnene ikke vil kunne faa hel Grundbredde ved Vangen, maa Grundene gøres jævnt aftagende fra a henimod b og jævnt tiltagende fra b til c . Naar som her Inddelingen paa Strækningen $c b$ kan gøres ens med den fra a til b , bestemmes denne kun for en af disse Afstande, altsaa for de 4 Trins Vedkommende. Som vist paa Skalaen, afsættes i saa Fald paa en Linie AB , 5 hele »Grunde«, nemlig 1 for hver af de søgte og 1 for den »Grund«, der støder op til den største af disse; derpaa trækkes Linien Bb under en vilkaarlig Vinkel med AB . Afstanden Aa afsættes lig en hel »Grund«, og Afstanden ab lig Udfoldelsen af den i det vandrette Billede med $a b$ betegnede Strækning, der skal inddeles. Trækkes endvidere Linier fra B gennem b og fra i gennem a , vil disse skære hinanden i C . Trækkes derpaa Linier fra C til Inddelingspunkterne paa Linien AB , vil Strækningen $a b$ blive delt i Stykker, der, overførte i det vandrette Billede fra a til b og fra b til c , vil være de søgte Grundbredder.

Punkt C i Skalaen, der undertiden falder noget langt udenfor Linien AB , kan undværes, naar man trækker en Linie bD parallel med AB og afskæ-

rer denne med Forlængelsen af $i a$ og derpaa ind-
deler denne Linie i lige store Stykker og i et Antal, der svarer til det søgte Antal Trinbredder. Forbindes derpaa Delingspunkterne paa denne med de paa Linien B i afsatte, vil den ved Skæring fremkomne Inddeling af Linien $a b$ selvfølgelig blive den samme som i først nævnte Tilfælde.

Med Hensyn til Hovedstykket H^2 paa samme *Tavle* bemærkes, at Udfoldningen af dette, der ses foroven tilvenstre, som Følge af de i det vandrette Billede omkring Hovedstykket afsatte hele »Grunde«, er begrænset af rette Linier.

I den paa *Tavle 11* viste Trappe skal der i det vandrette Billede paa Strækningen $a b c$ omkring Hovedstykket H^1 optages 5 Trin. Da Grundene paa den ene Halvdel af nævnte Strækning kan afsættes ens med Grundene paa den anden Halvdel, udkræves der kun Skala for en af disse. I foreliggende Tilfælde er Grundene paa Strækningen $a b$ bestemte ved Skala. Da nævnte Strækning skal optage $2\frac{1}{2}$ Trin, afsættes paa Linien AB i Skalaen $3\frac{1}{2}$ hele Grunde, nemlig: 1 Grund mere end Antallet af de søgte. Fremgangsmaaden er iøvrigt den samme som den, der er angivet for Trappen paa *Tavle 10*. Hvad Inddelingen omkring Hovedstykket H^2 angaar, da er denne ens med den omkring Hovedstykket H^1 .

Skalaen, der er anvendt for den paa *Tavle 12* viste Trappe, der har krumme Trin og krum Forvange, afviger noget fra de før omtalte Skalaer, men er i Princippet den samme.

Som det fremgaar af det vandrette Billede, skal den med $a b c$ betegnede Strækning af Forvagen optage 5 halve og 11 hele Trin. Trinnes Inddeling er her gjort ensartet, saaledes at det første og det sidste halve Trin hvert har $\frac{1}{24}$ de øvrige

*) Dennes Tilblivelse skriver sig fra 1879 og skyldes daværende Elev i »Det tekniske Selskabs Skole« William Jørgensen.

11 hvert $\frac{2}{24}$ af nævnte Strækning til Bredde. Man opnaar derved paa dette Sted den smukkeste Form paa Vangen uden Anvendelse af Skala.

Ved Inddeling af Strækningen $c d$ og den punkterede Strækning $d a$, der hver skal optage 2 halve og 3 hele Trin, vil Skalaens Anvendelse blive nødvendig for at give Trinnene fra c henimod d jævnt tiltagende og fra d til a jævnt aftagende Bredder.

Naar som i dette Tilfælde Inddelingen fra c til d skal begynde og ende med et halvt Trin, gør man bedst i at omsætte de hele Trin til halve. Strækningen $c d$ henholdsvis $d a$ skal altsaa optage 8 halve Trin. Der afsættes da paa Skallinien $A B$ 9 Dele. Hver af disse Dele maa dog her svare til det halve af en af de paa Strækningen $a b c$ afsatte lige store Trinbredder, fordi den jævne Overgang

skal tilvejebringes mellem disse og de søgte, ikke, som almindeligt, fra de hele Grunde til de søgte. Iøvrigt er Fremgangsmaaden den samme som den for Skalaen paa *Tavle 10* angivne. Punkt C vil dog her falde paa den modsatte Side af Linien $A B$.

Som det fremgaar af de paa *Tavle 13* viste Eksempler paa Trapper med skæve Trin, er Fremgangsmaaden for Trinnenes Inddeling paa Forvagen ved Hjælp af Skalaer den samme som for Trapper med krumme Trin.

Paa *Tavle 14* og *15* ses fremstillet i større Maal saavel det vandrette Billede som og Enkeltheder af de paa *Tavle 13* viste Trapper.

Den paa Tavlerne tilføjede Inskription vil, sammen med et fornødent Kendskab til det forudgaaende, være tilstrækkelig Vejledning til Forstaaelsen af disse.

Tavle 16 og 17.

Trapper med Svingtrin.

Af de paa *Tavle 16* viste to Trapper, der hyppigt begge gaar under Navn af **Vindeltrapper**, kaldes den til højre **Spindeltrappe** paa Grund af den i samme anbragte cylinderformede Spindel. Vangerne i de heromhandlede Trapper vil faa fuldstændig jævne og regelmæssige Over- og Underkanter, idet nemlig Vangernes Udfoldning vil blive begrænset af rette Linier.

Saafermt Vindel- eller Spindeltrapper opføres i Trapperum med kvadratisk eller mangekantet Gulvflade, faar Bagvagen sædvanlig Form efter Trapperummet og vil saaledes komme til at bestaa af et Antal plane Vanger.

De paa *Tavle 17* fremstillede Trapper kaldes paa Grund af deres snoede Form **snoede Trapper**.

Den heldigste Form for Vangerne i Trapper af denne Art faar man nemmest ved den paa Tavlen angivne Fremgangsmaade, der beror paa Udfoldning af en Del af den Vange, der optager den smalle Ende af de nederste Trin i Løbet; for Trappen *Fig. 1* og *4*, altsaa den venstre Vange, for Trappen *Fig. 5* derimod den højre Vange. Udfoldningen udføres først som om alle Trin var Svingtrin. I saa Tilfælde vil Trinforkanterne 9 og 10 i *Fig. 1* falde sammen henholdsvis med Linierne $d k$ og $f h$, og den brudte Linie $c' f' m'$ i *Fig. 2*

vil da være Udfoldningen af den i *Fig. 1* med samme Bogstaver betegnede Del af Hældningslinien. For at undgaa det Knæk, der saaledes vil fremkomme i Vangen paa det i *Fig. 1* med f betegnede Sted, tilvejebringer man en jævn Overgang mellem Linierne $c' f'$ og $f' m'$ ved Hjælp af en vilkaarlig valgt Cirkelbue, der tangerer begge Linierne. De i *Fig. 2* foreløbig afsatte Trinforkanter 9 og 10 rykkes derpaa tilbage til Cirkelbuen og føres herfra ned paa Udfoldningens Grundlinie, hvor disse er betegnede ved e og g . Herfra overføres de i det vandrette Billede *Fig. 1*, hvor da Linierne $e l$ og $g i$ vil være den Beliggenhed af Trinforkanterne 9 og 10, der giver den smukkeste Form paa Vangen. Udfoldningen af den højre Vange, der er vist i *Fig. 3*, og hvis Form afhænger af den først udfoldede Vange, fremstilles paa almindelig Maade.

For den under *Fig 5* viste Trappe er i *Fig. 6* og 7 kun Udfoldningen af Hældningslinien vist; til Bestemmelsen af Trinforkanterne 11, 12, 13 og 14, som og for Trinforkant 19, er anvendt samme Fremgangsmaade som ovenfor.

Med Hensyn til Vangerne bemærkes, at disse tilannes i Overensstemmelse med den Fremgangsmaade, der paa *Tavle 23* er vist for den krumme Vange i Trappen paa *Tavle 12*.

Tildannelsen af krumme Vangepartier.

Tildannelsen af Hovedstykker.

Tavle 18 og 19.

Halv- og kvartcylinderformede Hovedstykker tildannes enten saaledes, at Træets Trævler i disse faar samme Retning som Hovedstykkets Akse, eller saaledes, at Trævlerne faar en fra denne væsentlig afvigende Retning.

Eksempler paa forstnævnte Tilfælde ses fremstillet paa *Tavle 18*, hvor *Fig. 1—5* viser Tildannelsen af et halvcylinderformet Hovedstykke, svarende til det paa *Tavle 2* med H^1 betegnede.

Paa Halvcylinderen *Fig. 1* og *3*, der tænkes tildannet af et Stykke Tømmer med Tværsnit $a f g c$, overføres fra Hovedstykkets Udfoldning *Fig. 2* de Linier, der angiver Hovedstykkets øverste og nederste Vindelflader, og som er betegnede med Tal fra 1 til 5. Efter de saaledes tilvejebragte Linier udskæres da Hovedstykket, der under *Fig. 4* og *5* ses afbildet med den for Udstemningen til Trin og Stodbræder nødvendige og fra Udfoldningen overførte Tilridsning.

Fig. 6—10 viser et kvartcylinderformet Hovedstykke, lig det paa *Tavle 8* med H^1 betegnede. Dette er vist tildannet paa samme Maade som Hovedstykket foroven.

Den anden Fremgangsmaade, hvorved Træets Trævler i Hovedstykket faar en fra dettes Akse af-

vigende Retning, ses paa *Tavle 19* anvendt ved Tildannelsen af et kvartcylinderformet Hovedstykke, svarende til det paa *Tavle 8* med H^1 betegnede.

Det i *Fig. 1* og *3* med tykke Linier optrukne Parti viser en foroven og forneden skraat afskaaren Kvartcylinder, der, som antydtes ved de fra Hovedstykkets Udfoldning *Fig. 2* overførte Vindellinier, netop er stor nok til af samme at udskære Hovedstykket. Nævnte Kvartcylinder tildannes af et Stykke Tømmer rr' , ss' , tt' , uu' med Tværsnit Tv , og hvis Trævler er paralelle med Tømrets Længderetning. I *Fig. 4* ses Kvartcylinderen samt Tømret i en saadan Stilling, at Tømrets smalle Sideflader og Kvartcylinderens skraa Endeflader viser sig i fuld Størrelse.

I Stedet for at anvende eet Stykke Tømmer, kan man, som vist under *Fig. 5* til *9*, anvende et større eller mindre Antal Planker af saadanne Tværdimensioner, at de sammenlignede danner eet Stykke Træ, hvis Tværsnit er ens med det ovenfor viste.

Fremgangsmaaden ved Tilridsningen og Tildannelsen er iøvrigt den samme som ovenfor; dog kan man ogsaa, som det fremgaar af Tegningen, først tildanne hvert enkelt af de Stykker, der skal udgøre Kvartcylinderen, og da sammenlime disse.

Tildannelsen af Haandlistekrumninger.

Tavle 20 og 21.

Halv- og kvartcylinderformede Haandlistekrumninger kan tildannes efter samme Fremgangsmaade som den, der øverst paa *Tavle 19* er vist for Hovedstykker. Man vil dog ved at tage særlige Forholdsregler kunne spare noget Træmateriale, hvad der ved Anvendelsen af fine Træsorter vil faa Betydning.

Paa *Tavle 20* ses nævnte Fremgangsmaade anvendt ved Tildannelsen af den halvcylinderformede Haandlistekrumning K paa *Tavle 2*.

Halvcylinderen *Fig. 1*, hvilken Krumningen er indtegnet, er tænkt tildannet af det samme omgivne Stykke Træ rr' , ss' , tt' og uu' , hvis Tværsnit er Tv . Gennemskæres Halvcylinderen efter de i denne indtegnede Vindellinier, vil man foruden

Krumningen *Fig. 3* faa de som *Fig. 4* viste to Stykker, der sammenføjede (ved at anbringe det nederste ovenpaa det øverste) vil danne den under *Fig. 5* viste Krumning. Saafremt der er Anvendelse for flere ens Krumninger, vil den saaledes fremkomne Krumning kunne benyttes, dog maa man i saa Fald efter den i Stykket indtegnede Vindelflade, afskære saa meget, som denne Krumning er højere end det først udskaarne og i *Fig. 3* viste Stykke.

Fig. 2 viser den for Udskæringen af Halvcylinderen nødvendige Tilridsning, saaledes som denne fremstilles ved Hjælp af Skablon. Skablonen er paa Tømrets synlige Sideflade fremhævet ved tæt Liniering, medens den paa Tømrets modsatte Sideflade er punkteret.

Som berørt faar man ved at følge den her nævnte Fremgangsmaade to Krumninger, af hvilke den ene er større end forlangt. Man gør derfor rigtigst i at bestemme Træets Tværdimensioner saaledes, at det netop er stort nok til 2 Krumninger. Tværnittets ene Dimension bestemmes i saa Fald paa følgende Maade: Man afsætter (som vist *Fig. 6*) to Rektangler over hinanden, hvert af Størrelse som en af Krumningens lodrette Endeflader. Gennem Diagonalskæringspunktet af det saaledes dannede Rektangel 1, 2, 3, 4 trækkes da en Linie parallel med Planen *P* *Fig. 10*, der er vinkelret paa den lodrette Billedplan, og som berører Krumningens Vindelflade paa den i Figuren angivne Maade. Ved nævnte Linie deles Rektanglet i Stykkerne 1, 5, 6, 4 og 7, 2, 3, 8. Naar da, som ved Tallene antydnet, det nederste Stykke flyttes op over det øverste, vil man faa Parallelogrammet 7, 5, 6, 8, hvis Højde *h* vil være den søgte Dimension. Tværnittets anden Dimension fremgaar af det vandrette Billede i *Fig. 7*.

Det lodrette Billede i *Fig. 7* viser Planken med Tværnittet *Ts* samt den af samme fremstillede Halvcylinder.

Gennemskæres Halvcylinderen efter den i samme indlagte Vindelflade, faar man de under *Fig. 9* viste to Stykker. Sammenføjes disse, saaledes at det øverste Stykke bliver det nederste, vil de i Forening udgøre Stykket *Fig. 10*. Gennemskæres sidstnævnte Stykke med et Vindelsnit, der som antydnet lægges midt i Stykket og parallelt med Stykkets øverste og nederste Vindelflade, vil man faa de under *Fig. 11* viste to Haandlistekrumninger, der netop har den foreskrevne Størrelse.

Tavle 21, Fig. 1—4 viser Tildannelsen af to

kvartcylinderformede Krumninger, svarende til Hovedstykket *H¹* paa *Tavle 8*.

Det til Udkæring af Kvartcylinderen benyttede Stykke Træ, der er fremstillet i *Fig. 1*, og hvis Tværnsnit er *Tv*, er her givet saadanne Dimensioner, at de ved Krumningens Udkæring af Kvartcylinderen tiloversblevne Stykker, der er vist i *Fig. 3*, naar de sammenføjes som vist ved *Fig. 4*, danner en Krumning lig den udskaarne.

Saafermt man kun har Brug for én Krumning, kan man benytte den under *Fig. 5—9* viste Fremgangsmaade. Plankens Tykkelse er her bestemt ved, som vist *Fig. 5*, at tegne et Rektangel 1, 2, 3, 4 af samme Form og Størrelse som det lodrette Billede af Krumningens Endeflade, naar Krumningen indtager den i *Fig. 9* viste Stilling mod den lodrette Billedplan. Gennem Diagonalskæringspunktet i nævnte Rektangel trækkes derpaa en Linie parallel med en Plan *P*, der er vinkelret paa den lodrette Billedplan, og som berører Krumningens Vindelflade paa den i *Fig. 2* og *9* angivne Maade.

Ved nævnte Linie deles Rektanglet i Stykkerne 1, 5, 6, 4 og 7, 2, 3, 8. Naar da, som ved Tallene antydnet, det nederste Stykke flyttes op ovenover det øverste, vil man faa Parallelogrammet 7, 5, 6, 8, hvis Højde *h* vil være Plankens ene Dimension, medens den anden Dimension fremgaar af det vandrette Billede i *Fig. 6*. Det lodrette Billede i *Fig. 6* og Sideprojektion *Fig. 7* viser Planken, hvis Tværnsnit er *Ts*, samt den af Planken fremstillede Kvartcylinder. Gennemskæres Kvartcylinderen efter den i samme indtegnede Vindelflade, faar man de under *Fig. 8* viste to Stykker, der sammenføjede, som vist ved *Fig. 9*, netop danner en Krumning af den forlangte Størrelse.

Tildannelsen af det i Trappen paa *Tavle 10* med *H¹* betegnede Hovedstykke.

Tavle 22.

Fig. 1 viser det vandrette Billede af Hovedstykket tillige med Dele af de tilstødende Vanger og Trin.

Med Hensyn til Skalaen *Fig. 2*, der er benyttet ved Inddelingen af Trinnene, henvises til den for *Tavle 10* givne Beskrivelse.

Ved Hjælp af det vandrette Billede *Fig. 1* og Udfoldningen *Fig. 3* fremstilles først det i *Fig. 4* med fine Linier antydende lodrette Billede af Hovedstykket; dernæst bestemmes de ligeledes med fine Linier antydende Dimensioner af det Stykke

Tømmer, som udfordres til Forfærdigelse af den i Figuren med tykkere Linier angivne Halvcylinder, af hvilken igen Hovedstykket skal tildannes. *Fig. 5* viser Halvcylinderen saaledes afbildet, at dens skraat afskaarne Endeflader ses i fuld Størrelse.

Iøvrigt henvises til de paa *Tavle 19* angivne Fremgangsmaader for Tildannelsen af kvartcylinderformede Hovedstykker, der i Hovedsagen bliver den samme ved Tildannelsen af halvcylinderformede Hovedstykker.

Tildannelsen af den krumme Vange i Trappen paa Tayle 12.

Tavle 23.

Vangen, hvis vandrette Billede er vist i *Fig. 5*, er tænkt tildannet af de 4 lige store Stykker *ab*, *bc*, *cd* og *da*.

Hver Fjerdepart tildannes for sig efter en af de Fremgangsmaader, som er vist for det kvartcylinderformede Hovedstykke paa *Tavle 19*.

Fig. 8 og *9* viser Tildannelsen af den Fjerdepart, der i det vandrette Billede *Fig. 5* er betegnet med *c*, *e*, *d*, medens *Fig. 12* og *13* viser Tildannelsen af den Fjerdepart, der er betegnet med *d*, *f*, *a*.

Fig. 7 viser Udfoldningen af nævnte to Vangestykker. Med Hensyn til Skalaen *Fig. 6* henvises til samme Skala paa *Tavle 12*, hvor dennes Anvendelse alt er forklaret.

Som særlig at anbefale, saafremt der ved Tildannelsen af krumme Vanger benyttes Planker, er under *Fig. 10* og *11* anskueliggjort en Forholdsregel ved Tilridsningen, hvorved man opnaar en langt stærkere Vange, end ved fuldt ud at følge den for Hovedstykkerne angivne Fremgangsmaade. Vangestykket *Fig. 8* er, som antydnet, tænkt tildannet af sammenlimede Planker. Saafremt hvert af de Stykker, der samlede udgør Vangestykket, udskæres af Planken, som vist *Fig. 10*,

hvor Skablonen ses anbragt paa Plankens Over- og Underside, da vilde ved Stykkernes Sammenlimning Træets Trævler i samtlige Stykker faa ens Retning; det vil imidlertid let indses, at saafremt Trævlernes Retning i to paa hinanden følgende Stykker krydser hinanden, da vil Stykket vinde i Styrke. Dette opnaar man ved at udskære hverandet af de til Fremstilling af Vangen nødvendige Stykker, saaledes som vist i *Fig. 11*.

Her, som overalt, hvor Vangerne bestaar af flere Stykker, er det af Vigtighed, at Samlingen saa vidt mulig træffer midt paa et Trin, da dette i saa Fald vil forhindre en lodret Forskydning af Vangerne paa det Sted, hvor de støder til hinanden.

Fig. 1—4 viser forskellige Sammenføjningsmaader for de Stykker, hvori Vangen er delt, nemlig Sammenføjning med Kile *Fig. 1*, Sammenføjning med Dybler *Fig. 2*, stump Sammenføjning *Fig. 3*, og Sammenføjning med Fjeder *Fig. 4*. Benyttes Sammenføjning med Kile, vil en for de øvrige Sammenføjningsmaader nødvendig Sammenboltning af Vangestykker, som vist i *Fig. 2* og *3*, kunne undgaas.

2. Søjletrapper.

Tavle 24 til 27.

Til disse henhører alle indstemmede Trapper, i hvilke der paa Reposerne, som Erstatning for Mæglere og Hovedstykker, er anbragt Mægler-søjler.

Som tidligere berørt, bør man ved Konstruktionen af Trapper som disse især have Opmærksomheden henvendt paa, at to Vanger, der optages af en og samme Mægler-søjle, træffer denne i ens Højde. Det samme maa iagttages for Haandlisterne.

Man opnaar dette bedst, selv i Trapper af den paa *Tavle 27* viste Art, ved, som antydnet paa Tavlerne, at gøre Afstanden fra Søjlen til de nærmest denne beliggende Trinforkanter lig „ $\frac{1}{2}$ Grund”. Søjlen maa paa det Sted, hvor Haandlisten støder

til denne, selvfølgelig have samme Dimension som forneden, hvor Vangerne støder til.

Puds og Forskallingen under Løbene lader man i Reglen ikke støde sammen med Puds og Forskallingen under Reposerne, men adskiller disse ved liggende Vanger, hvis ene Ende optages af Mægler-søjlen, medens den modsatte Ende enten støder direkte op til Muren eller fastgøres til et imod Muren anbragt Parti, hvis Form og Størrelse svarer til Halvdelen af den under Vangerne nedhængende „Drue” paa Mægler-søjlen. Under Hjørnereposerne kan man, som vist paa *Tavle 25*, i det af de sammenstødende Mure begrænsede Hjørne anbringe lignende „Druer”, hvis Form og Størrelse dog i saa Fald kun bliver lig en Fjerdepart af Mægler-søjlen „Drue”.

3. Afsnit.

II. Opsadlede Trapper.

Tavle 28 til 30.

Disse adskiller sig fra Søjletrapper i det væsentligste kun derved, at Trin og Stodbræder hviler oven paa Vangerne, i hvilke der er gjort trekantede Udsnit, saaledes at Vangerne faar et trappeformet Udseende. Trinnene gives en saadan Længde, at de springer uden for Forvangen med et til Trin-fremspringets Form og Størrelse svarende Parti, medens Stodbræderne sædvanlig gøres saa lange, at der fra Endeflader af disse til Forvangens Yderside bliver Plads til en Rundstok, hvis Diameter svarer til Stodbrætestykkelsen, som vist paa *Tavle 30, Fig. 1—5*. Stodbræderne kan da ogsaa føres helt ud til Forvangens Yderside, som Tilfældet er i *Fig. 6—10*.

I Trapper, som den paa *Tavle 28* viste, der paa hver Repose kun har en Mæglerstøbe, maa det til-

raades at lade Vangerne støde til nedhængende „Druer“, hvis Forsider falder i samme lodrette Plan som Mæglerstøbens Midtlinie.

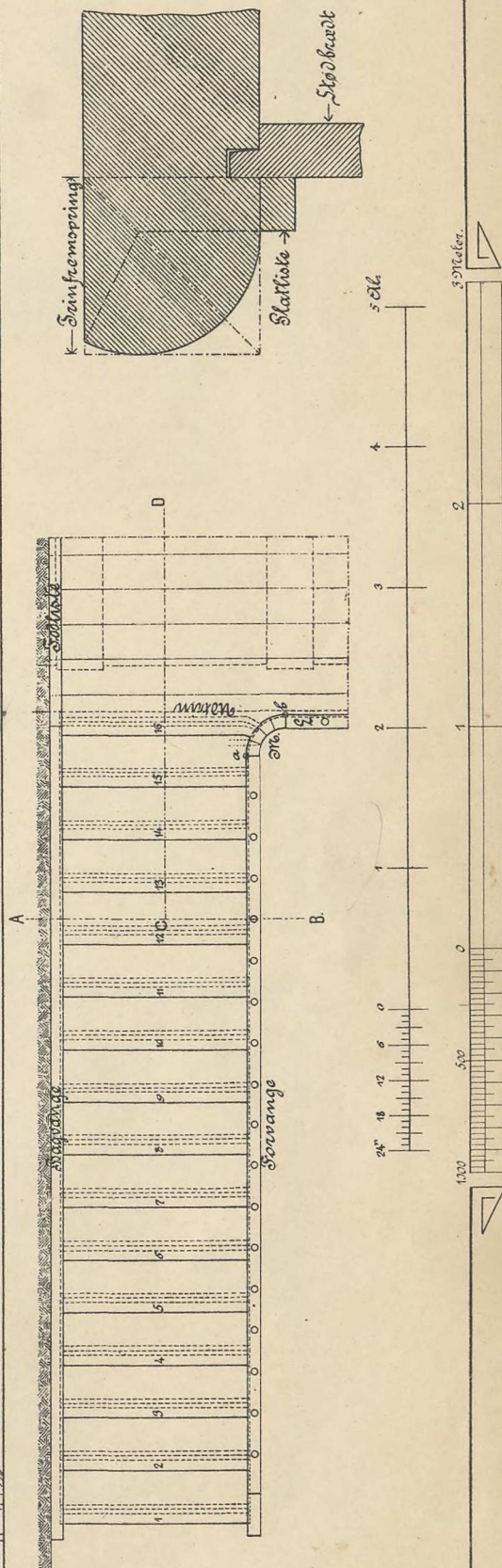
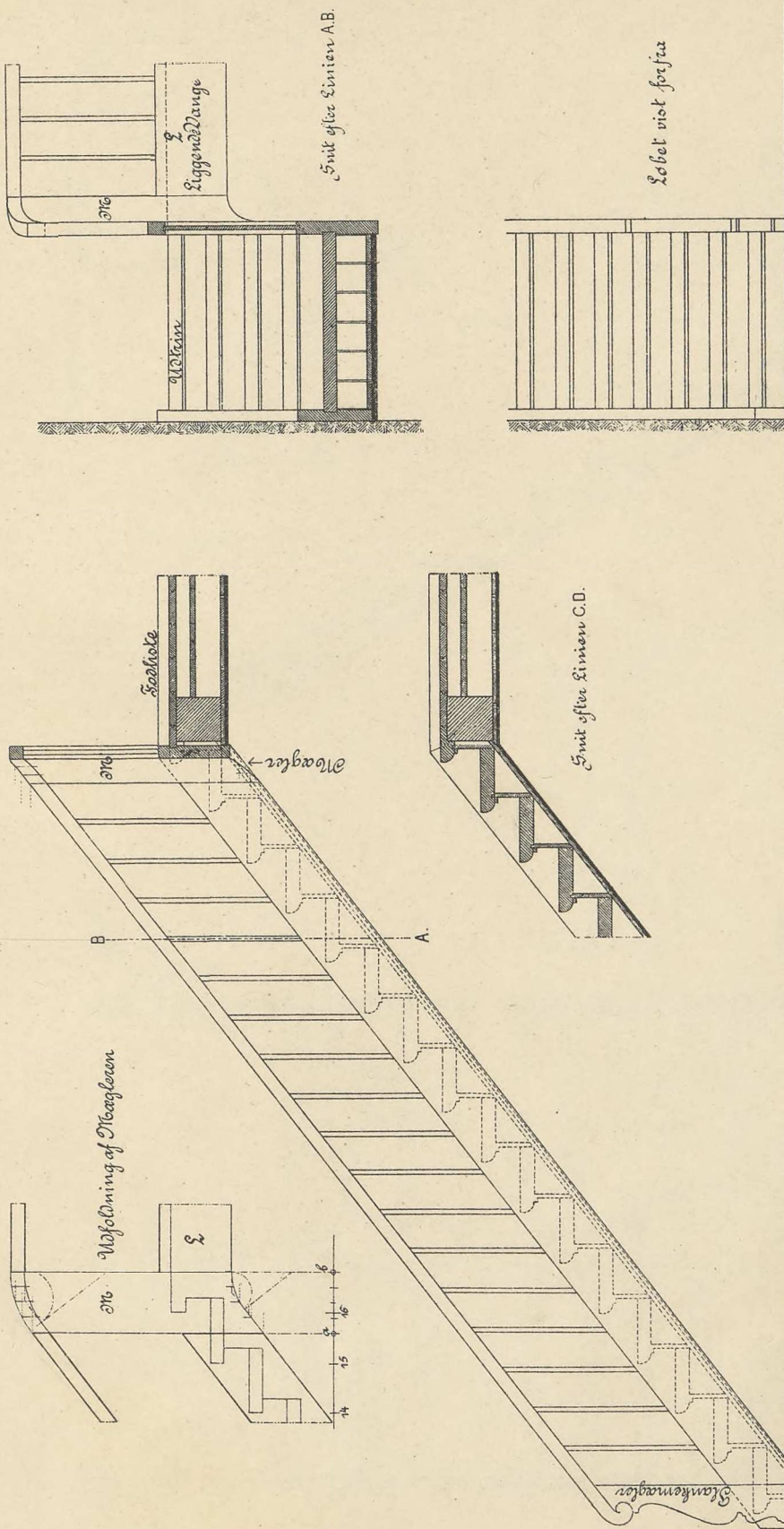
Der henvises iøvrigt til det for Søjletrapper anførte som og til de for disse viste Eksempler, der, naar Trinnenenes Anbringelse undtages, ogsaa kan gælde for opsadlede Trapper.

I Toløbs- og dobbeltløbende Trapper anbringer man undertiden Søjlerne umiddelbart oven paa Reposerne og lader „Druerne“ i saa Fald falde bort. Løbene støder i saa Tilfælde direkte mod Forsiden af den under Reposerne anbragte liggende Vange, der da maa være saa bred, at dens Underkant hænger nedenfor Underkanten af Vangerne.

INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkeltløbs-trappe med Paralleltrin.

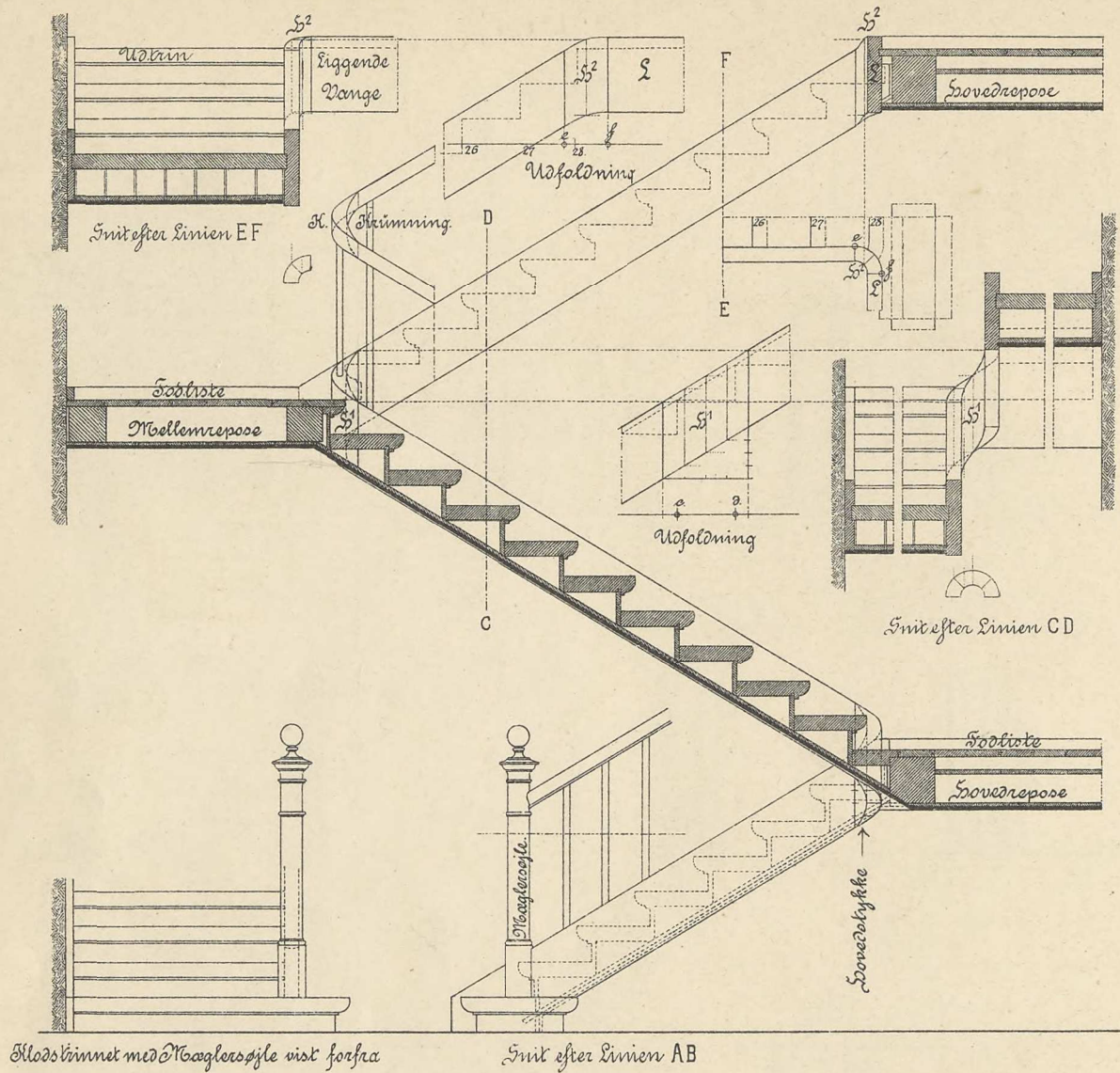
1.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

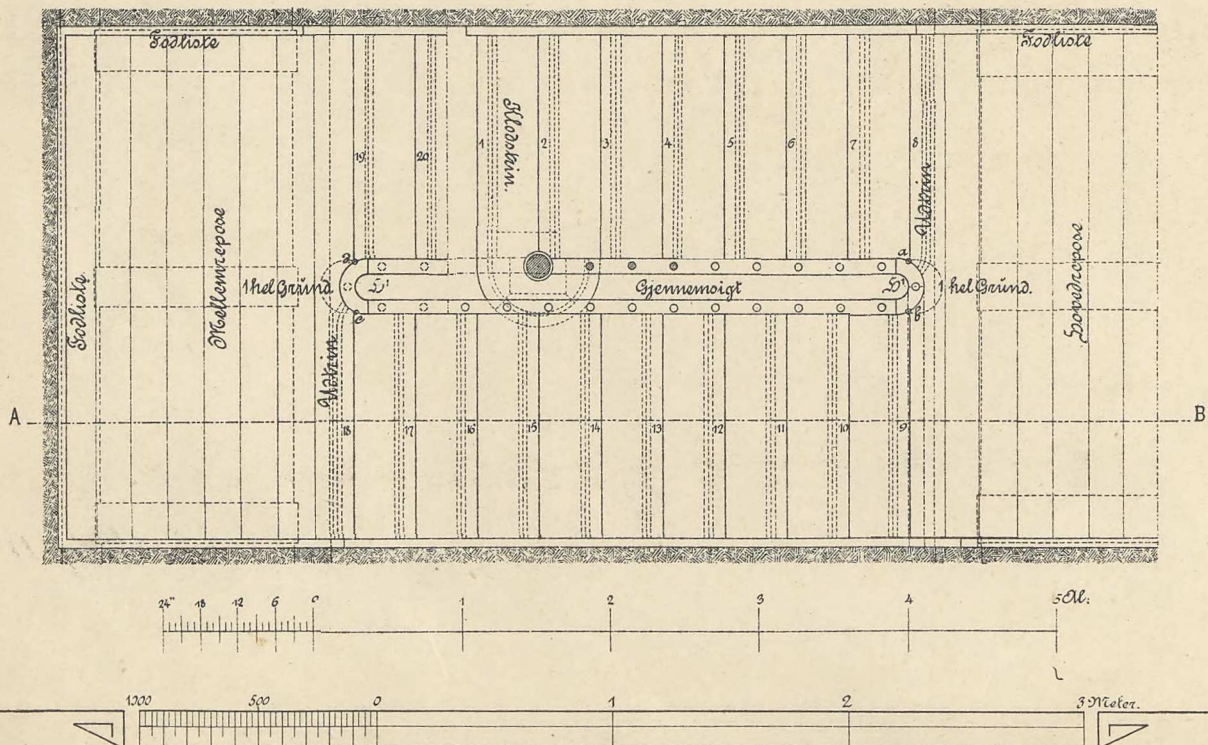
Soløbskrappe med Parallelttrin.

2



Stodskrinnet med Træglerstøtte vist forfra

Snit efter Linien AB



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Særlige Konstruktioner i Trapper med Paralleltrin.

3.

Fig. 3

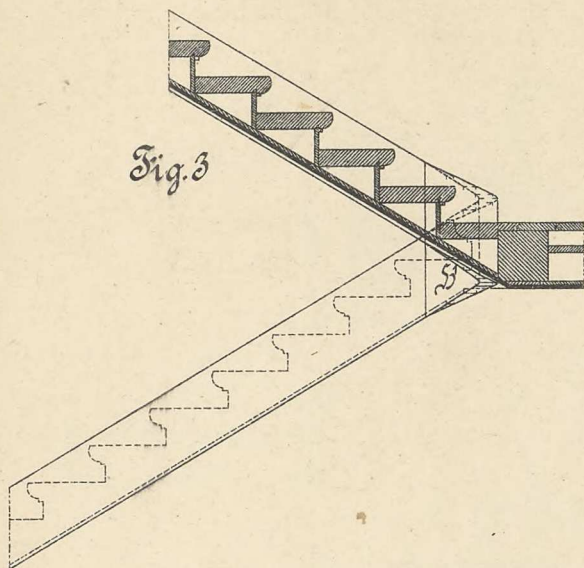


Fig. 2

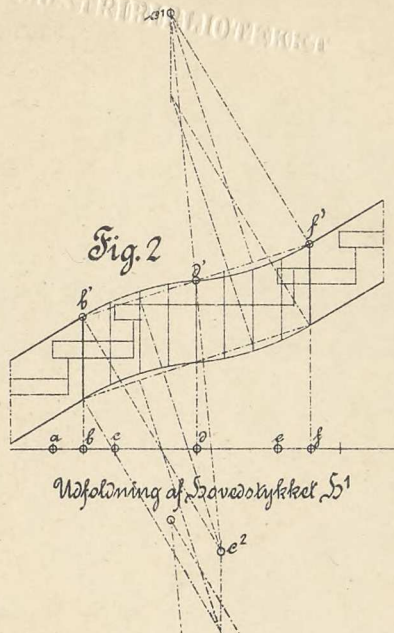


Fig. 4

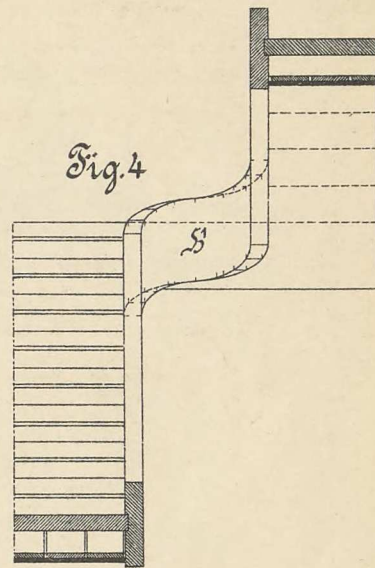


Fig. 1

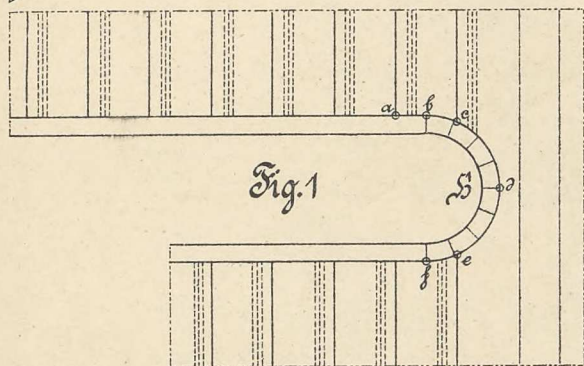


Fig. 5

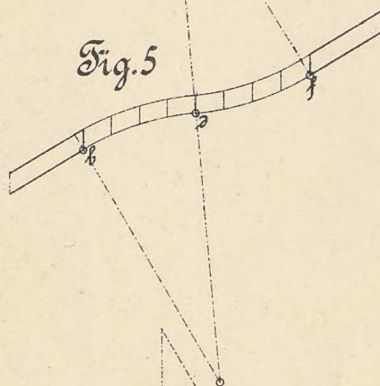


Fig. 6

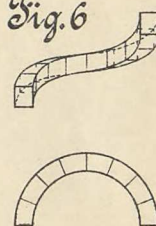


Fig. 9

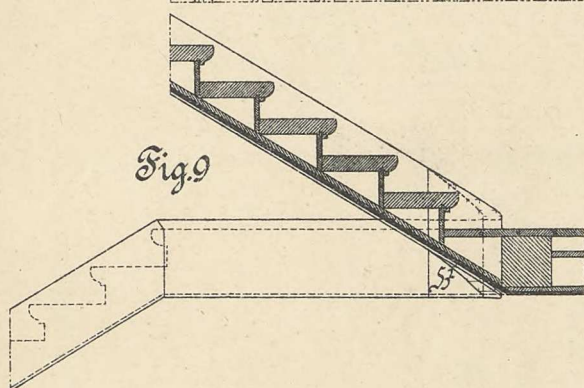


Fig. 8

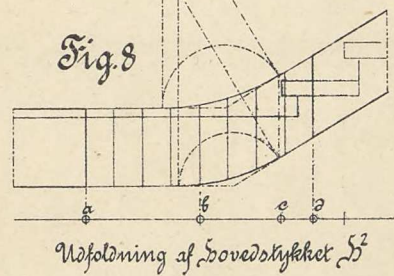


Fig. 10

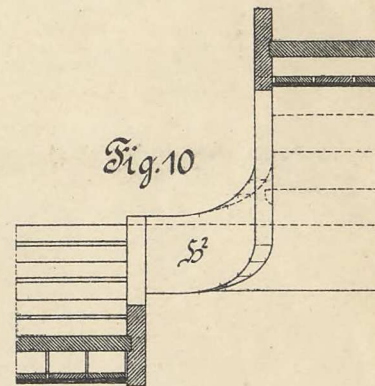


Fig. 7

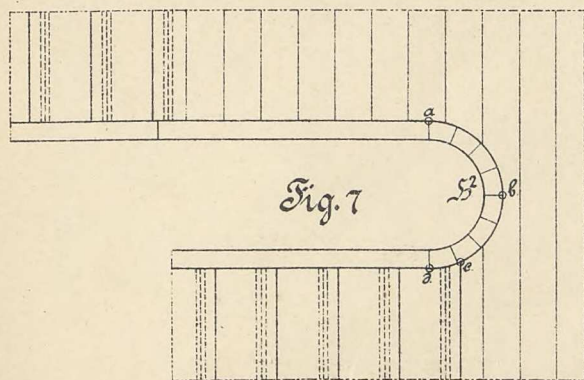
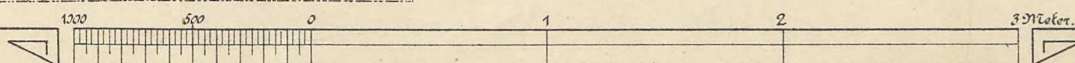
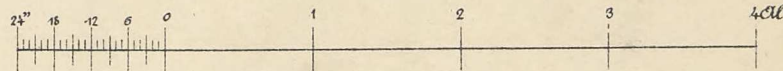
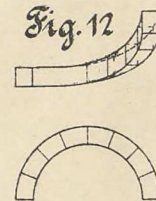


Fig. 11



Fig. 12



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkeltheder af Trappen paa Svl. 2.

4.

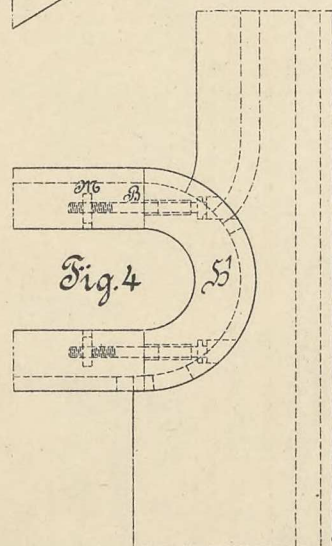
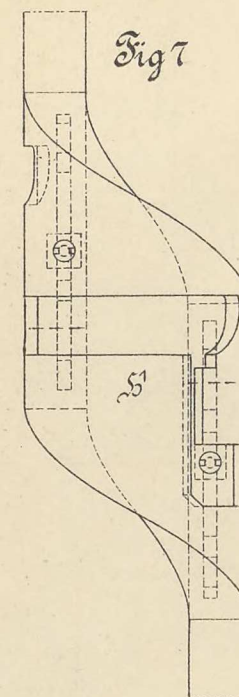
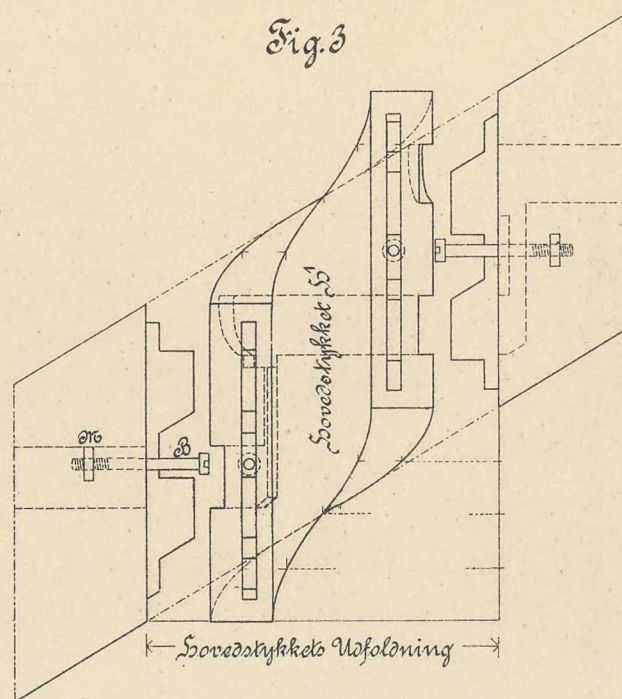
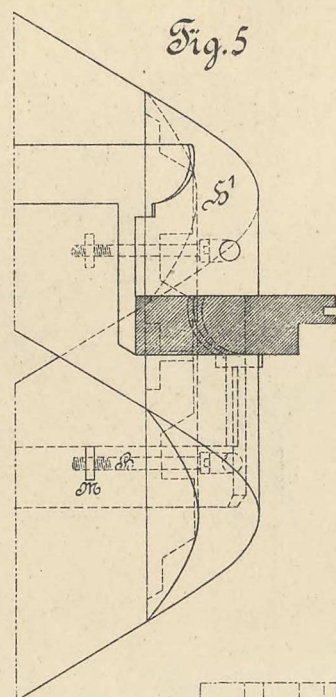
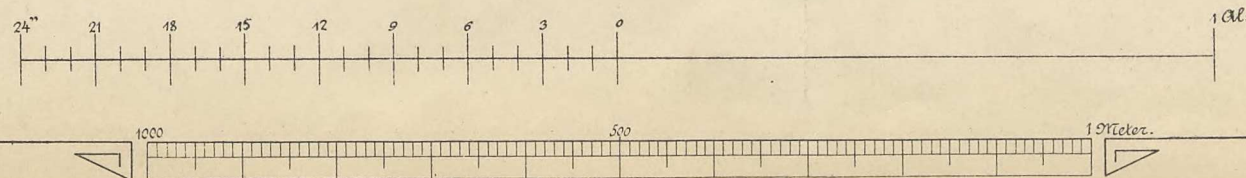
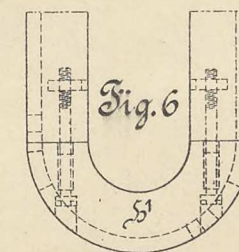
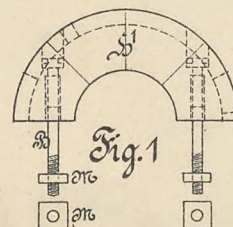
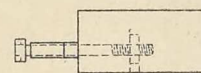


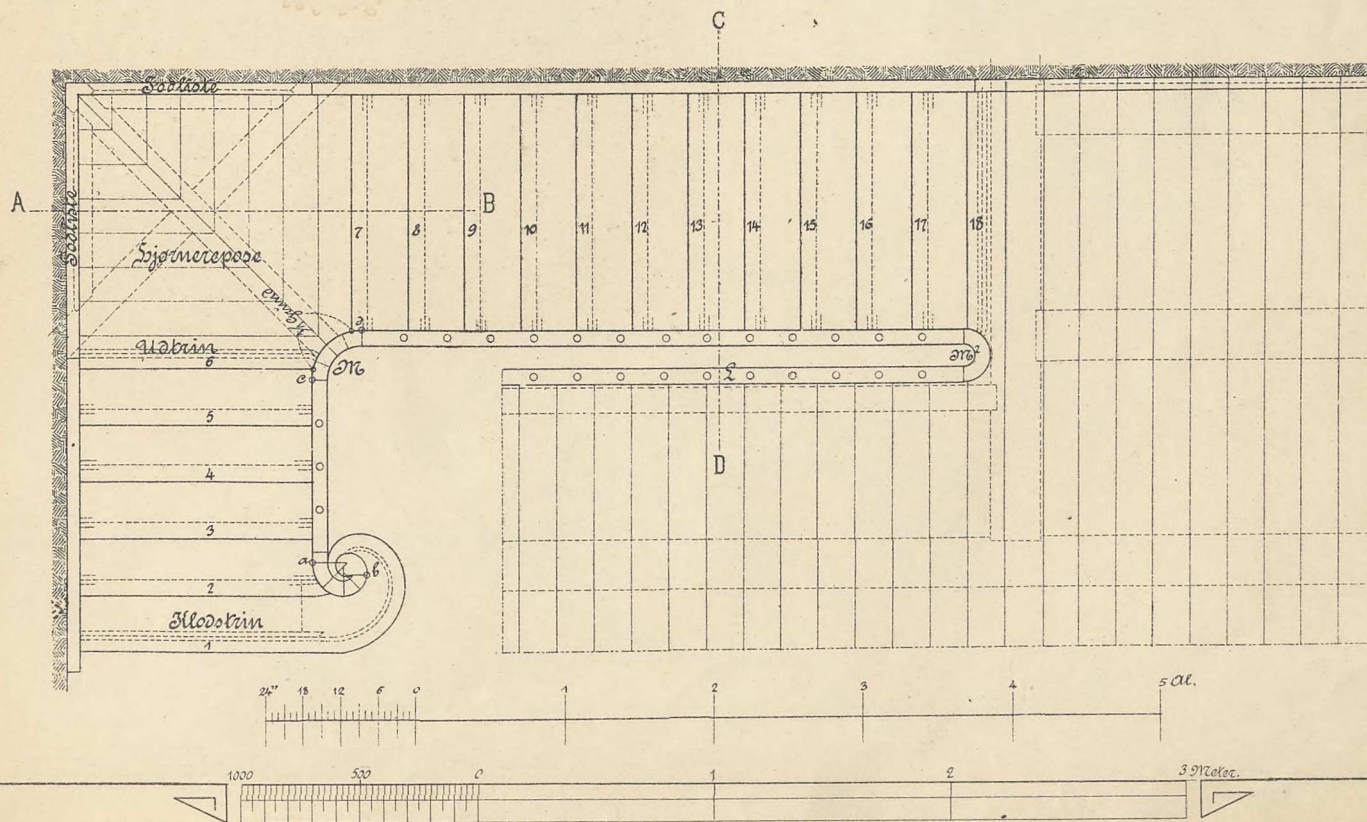
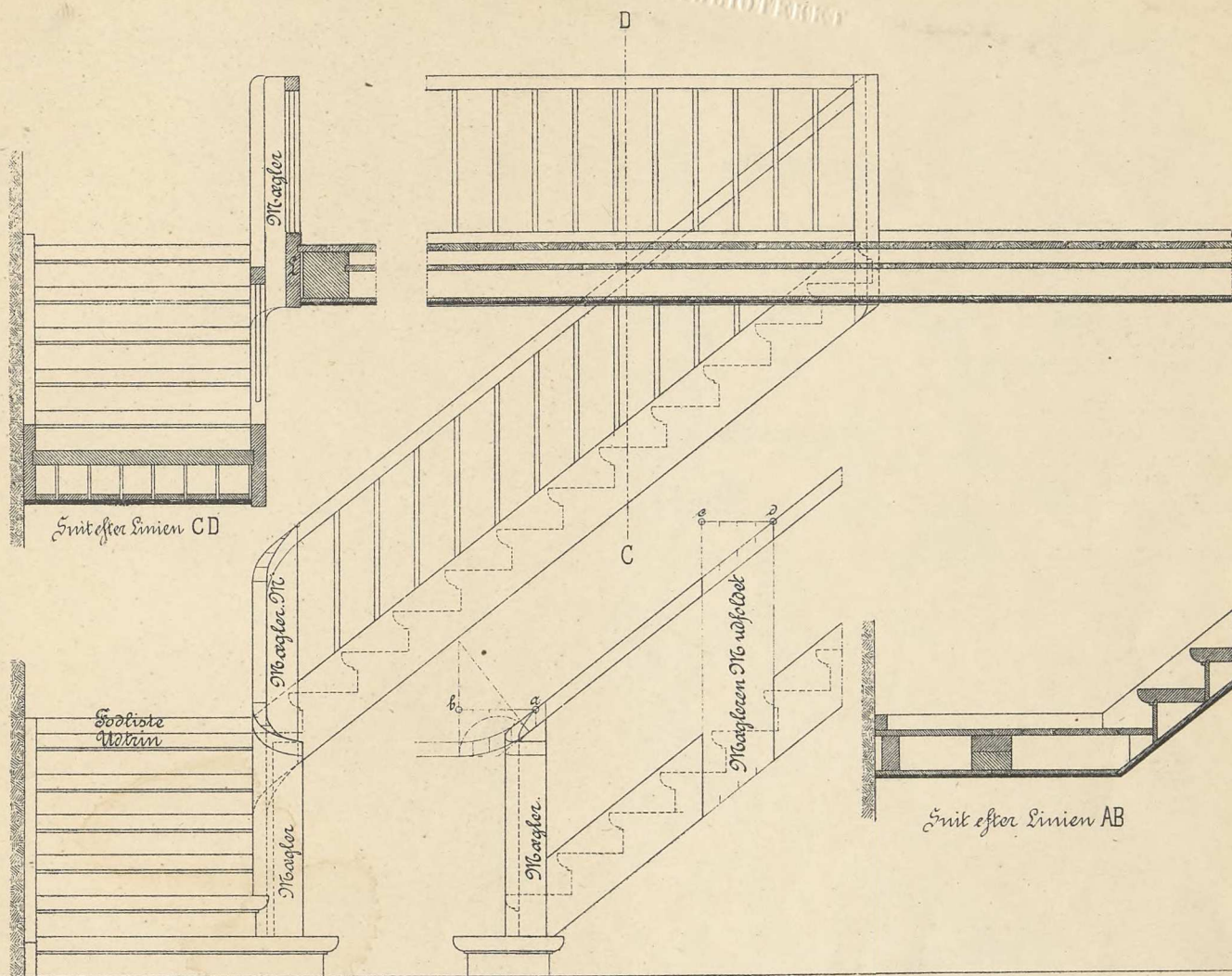
Fig. 2



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Soløbstappe med Parallelttrin.

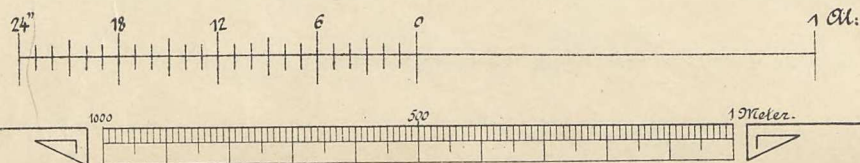
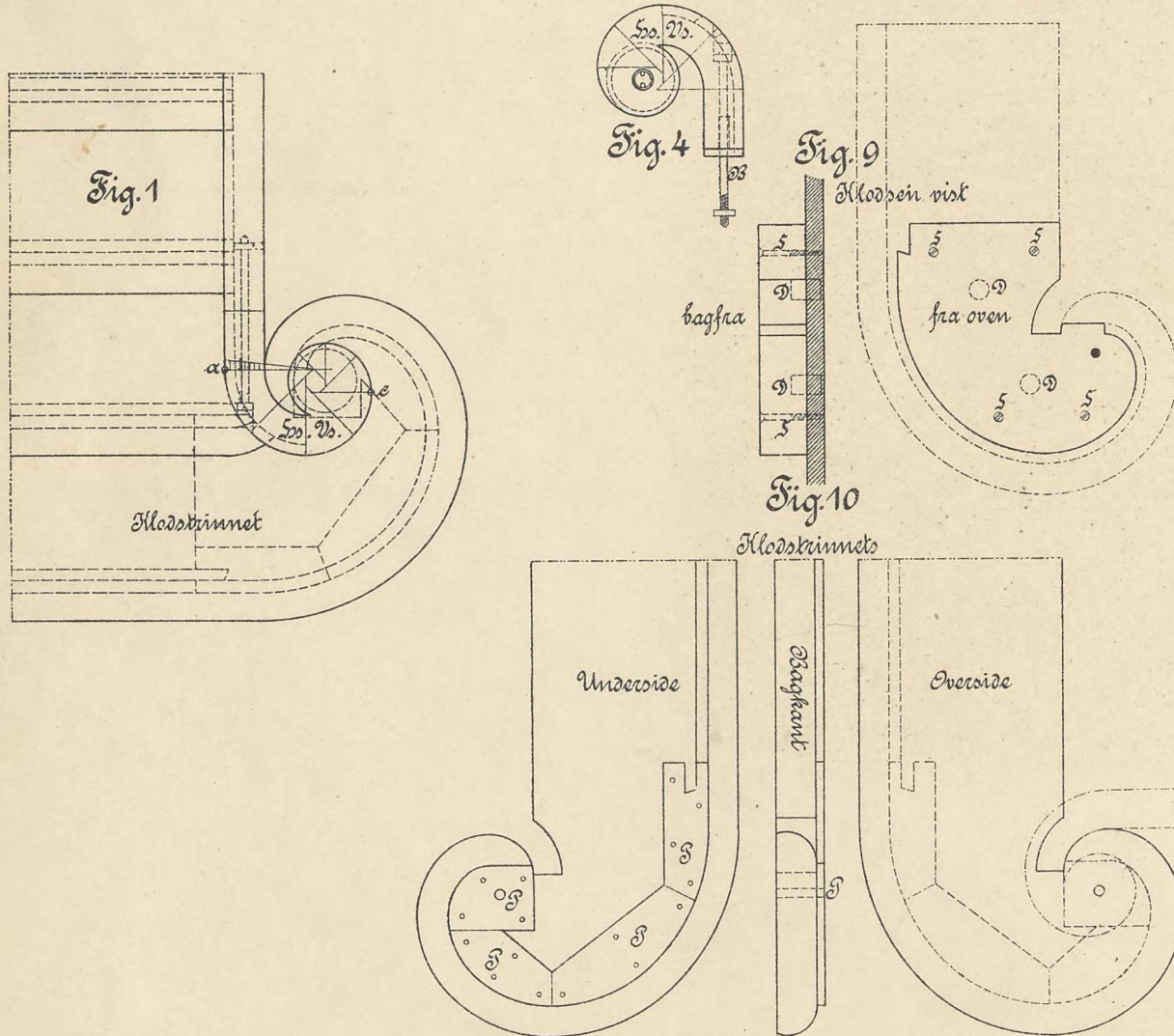
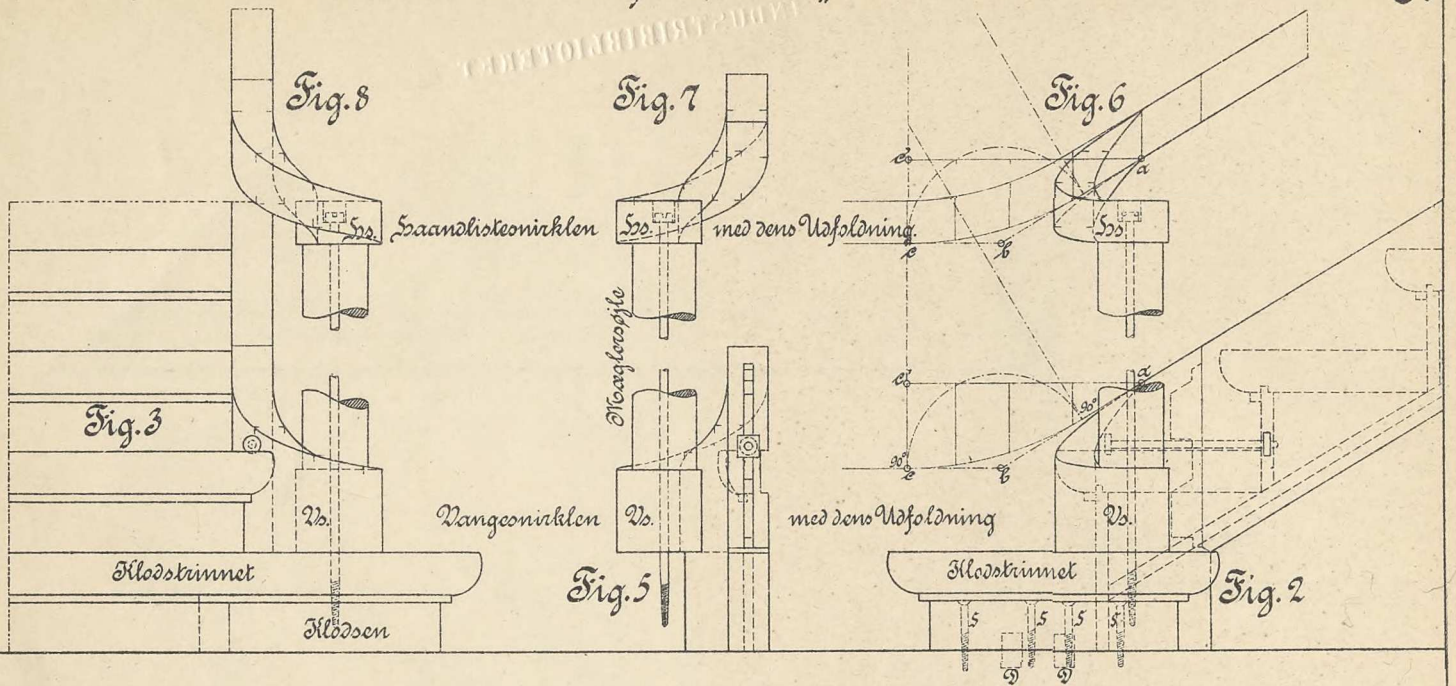
5.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Det nederste Parti af et Løb med „Enkelt Skodskrin“

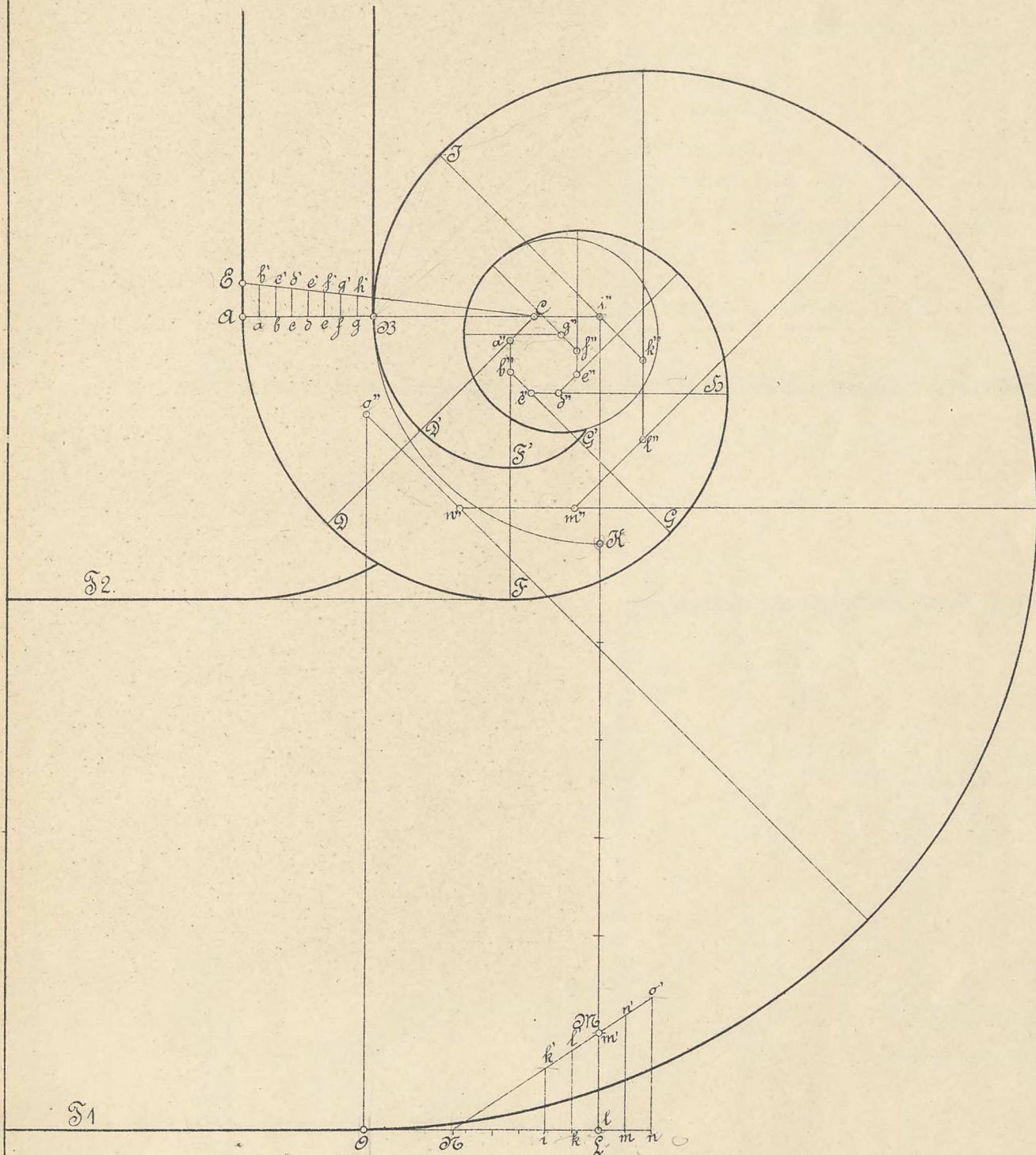
6.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Konstruktion af Spirallinierne til Enkelte Flodstrin.

7.

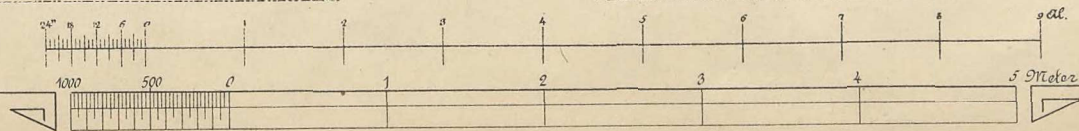
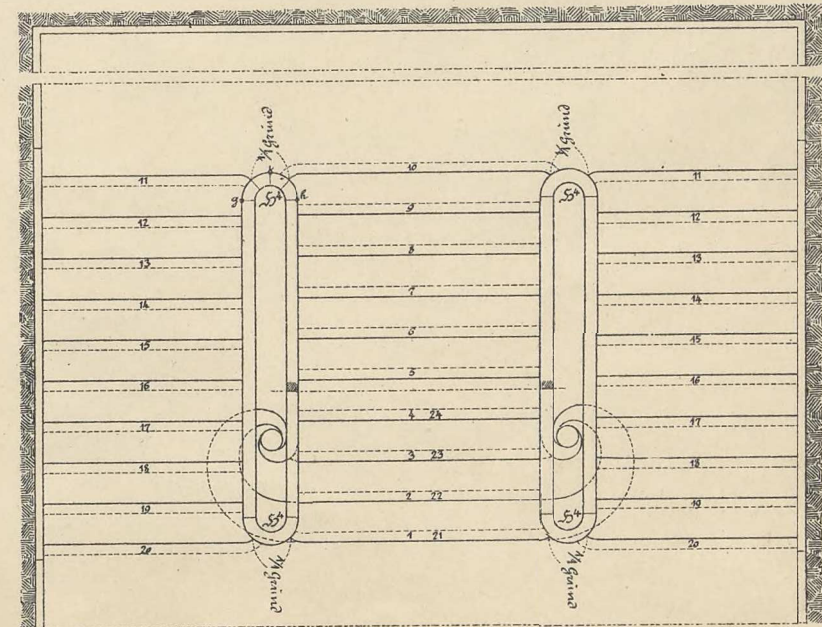
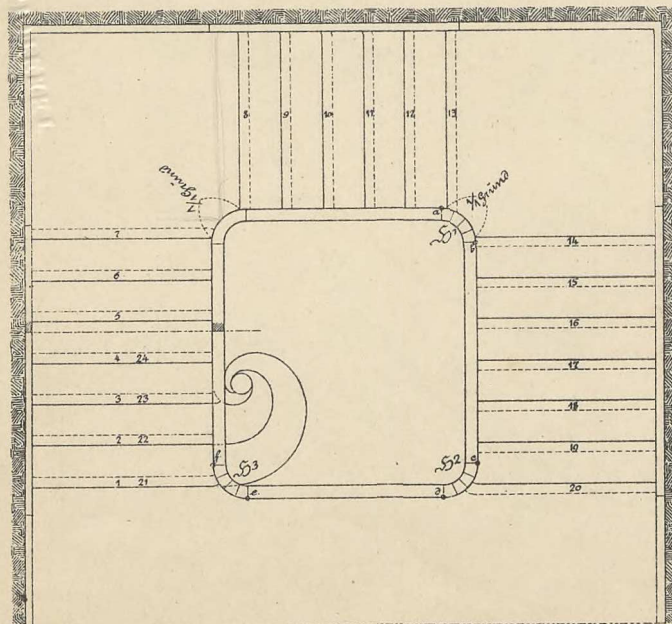
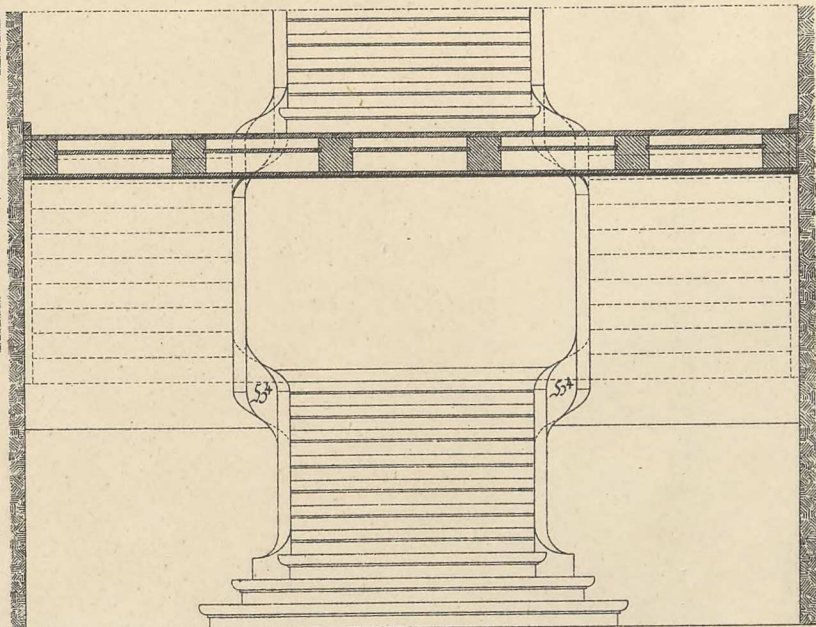
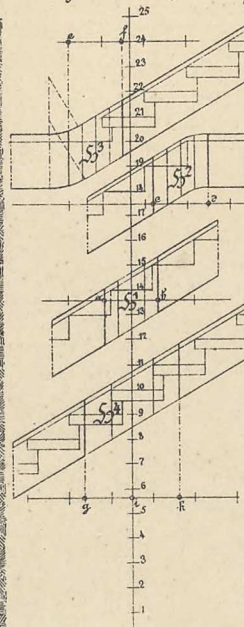
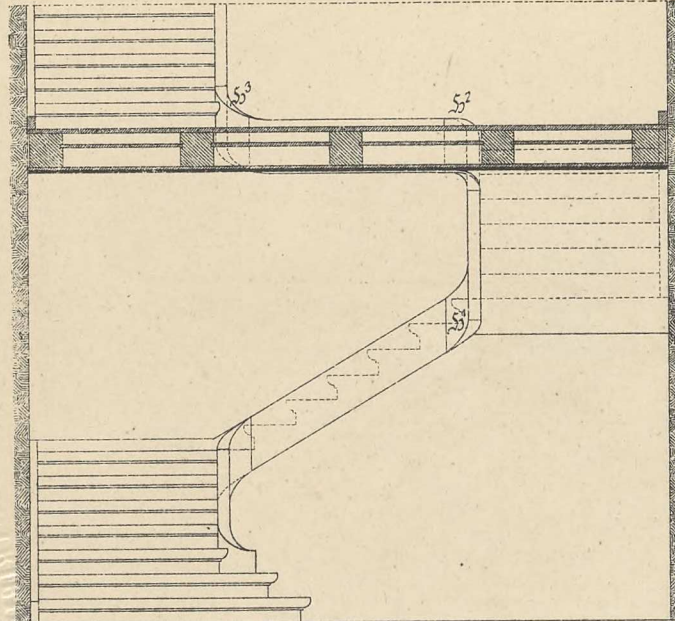


Metph. 1:6.

Freløbsstrappe med Paralleltrin.

Dobbeltløbet Trappe med Paralleltrin.

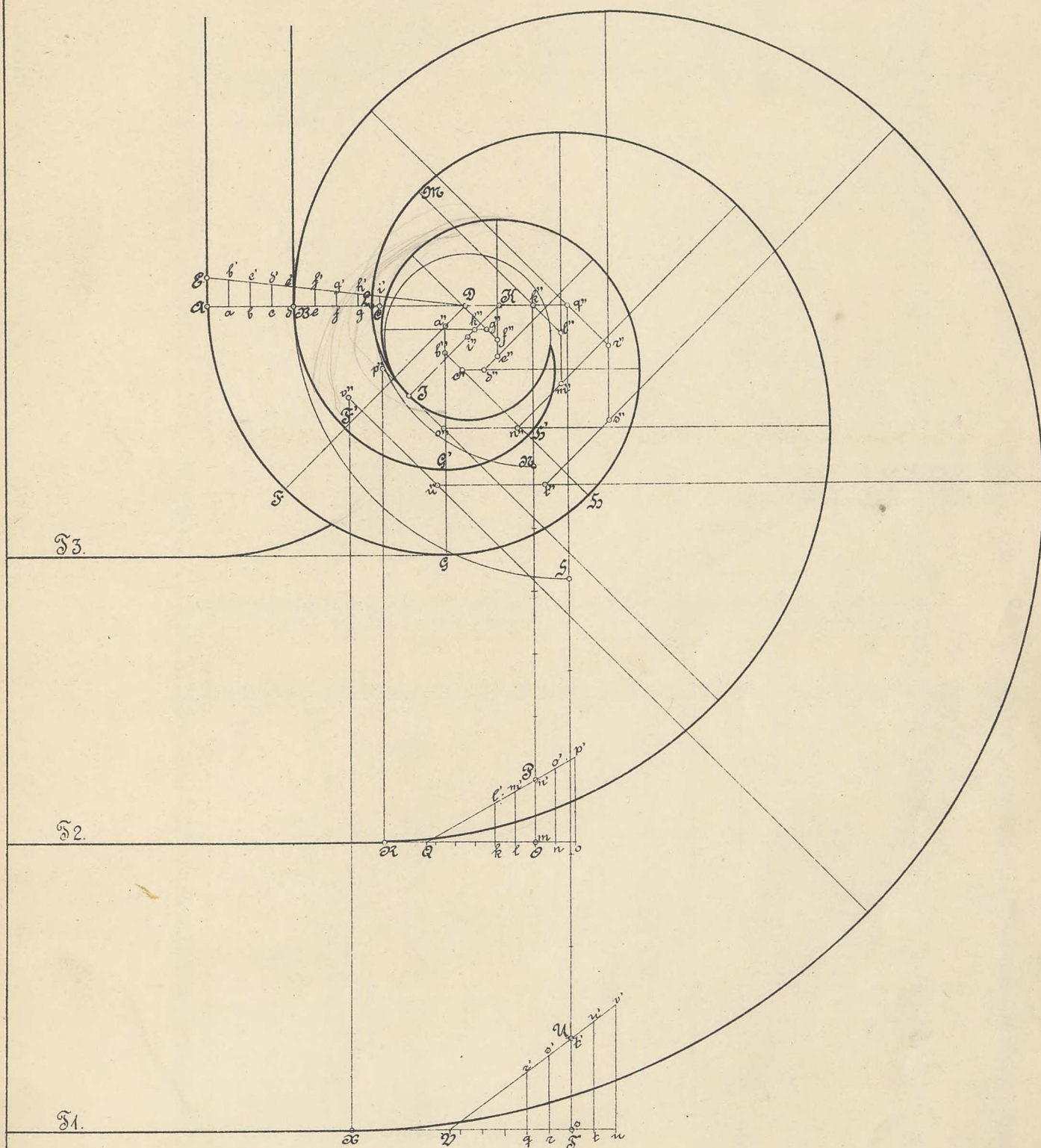
Sovedstykkernes Udførelser.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Konstruktion af Spirallinierne til „Dobbelte Skodskrin“.

9.



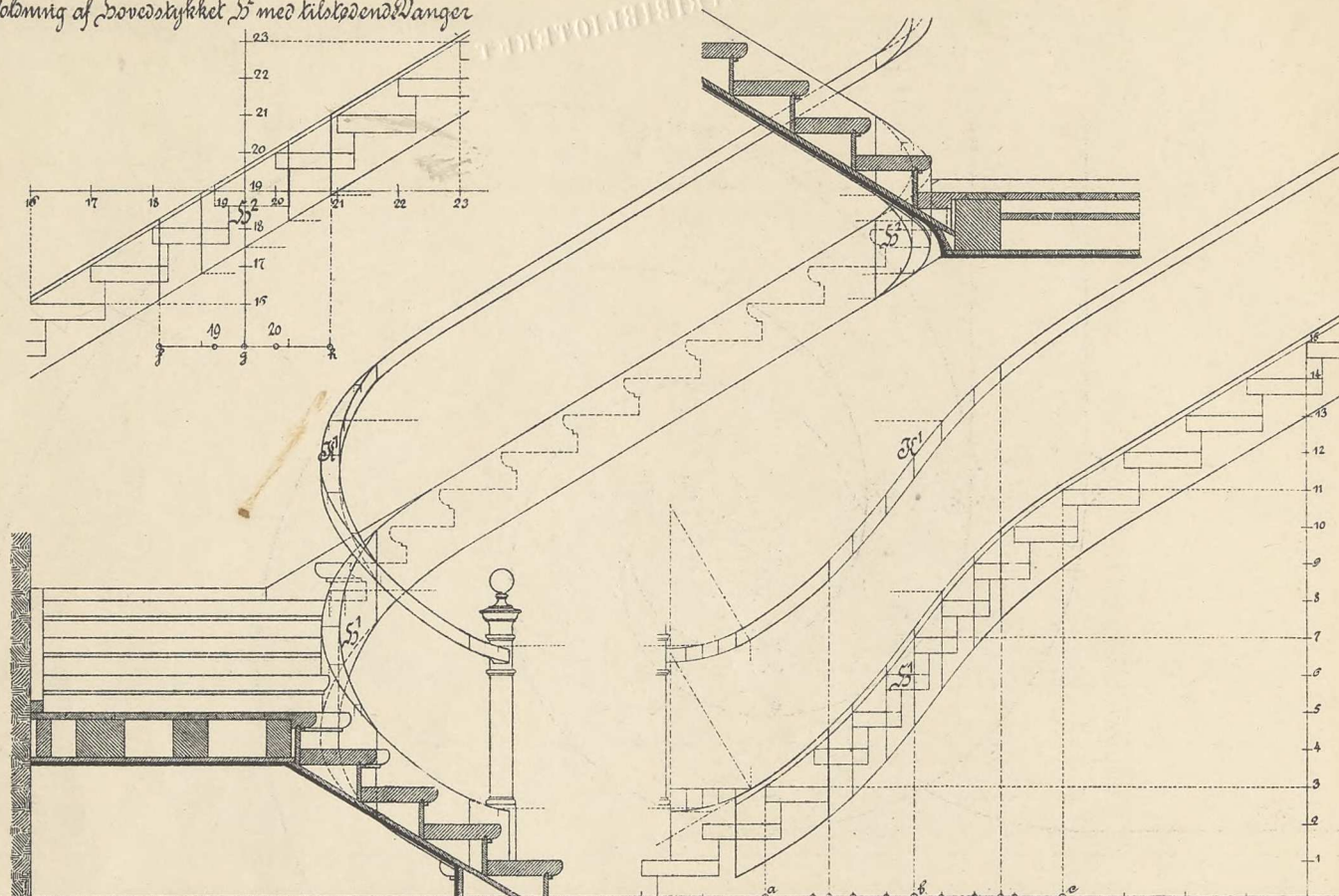
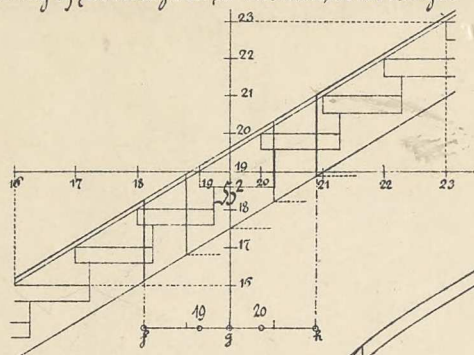
Mstkh. 1:5

INDSTEMMEDE TRAPPER.

Træløbskrappe med krümme Trin.

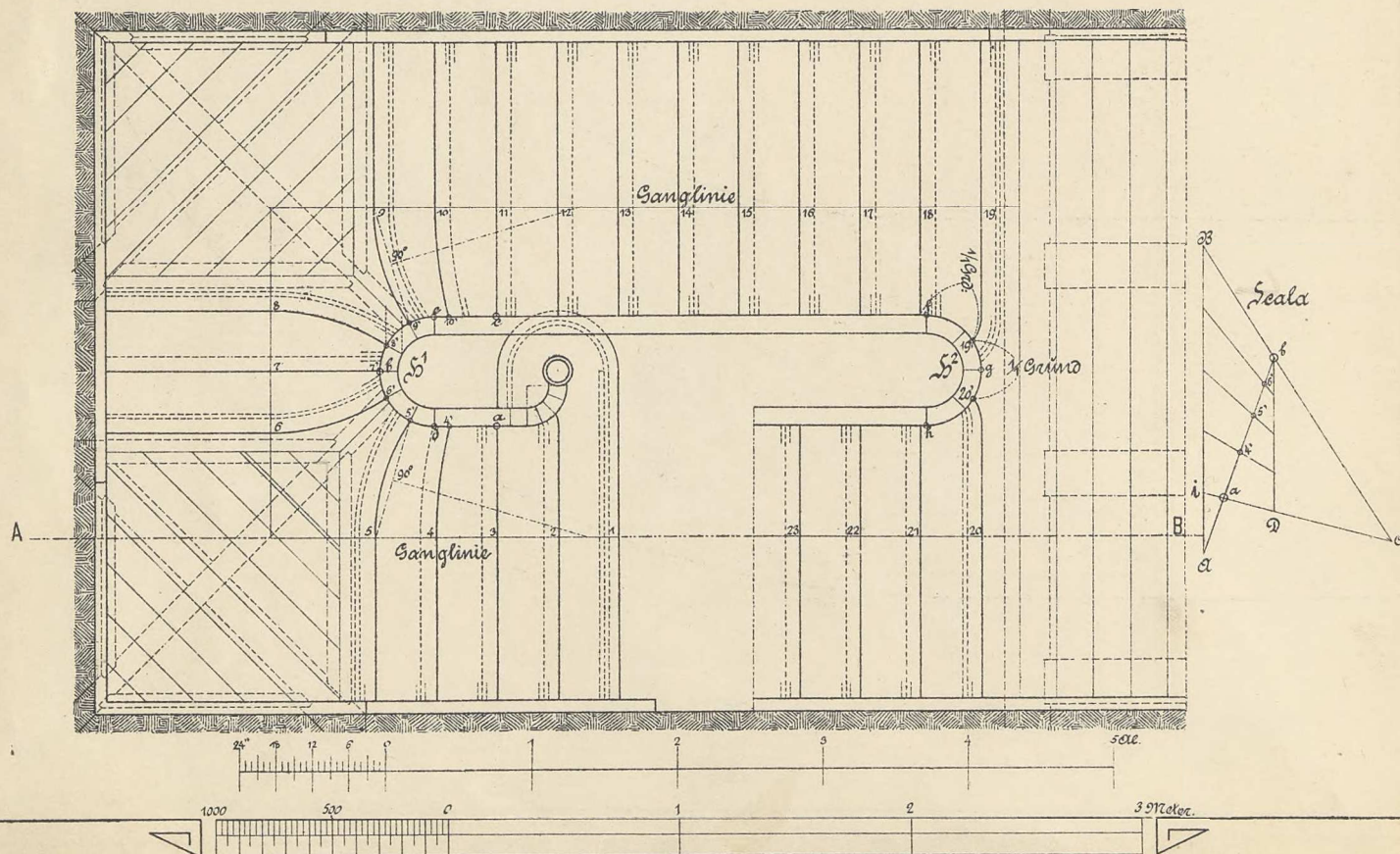
10.

Udførelse af hovedstykket S^2 med kilotedendanger



Snit efter Linien AB

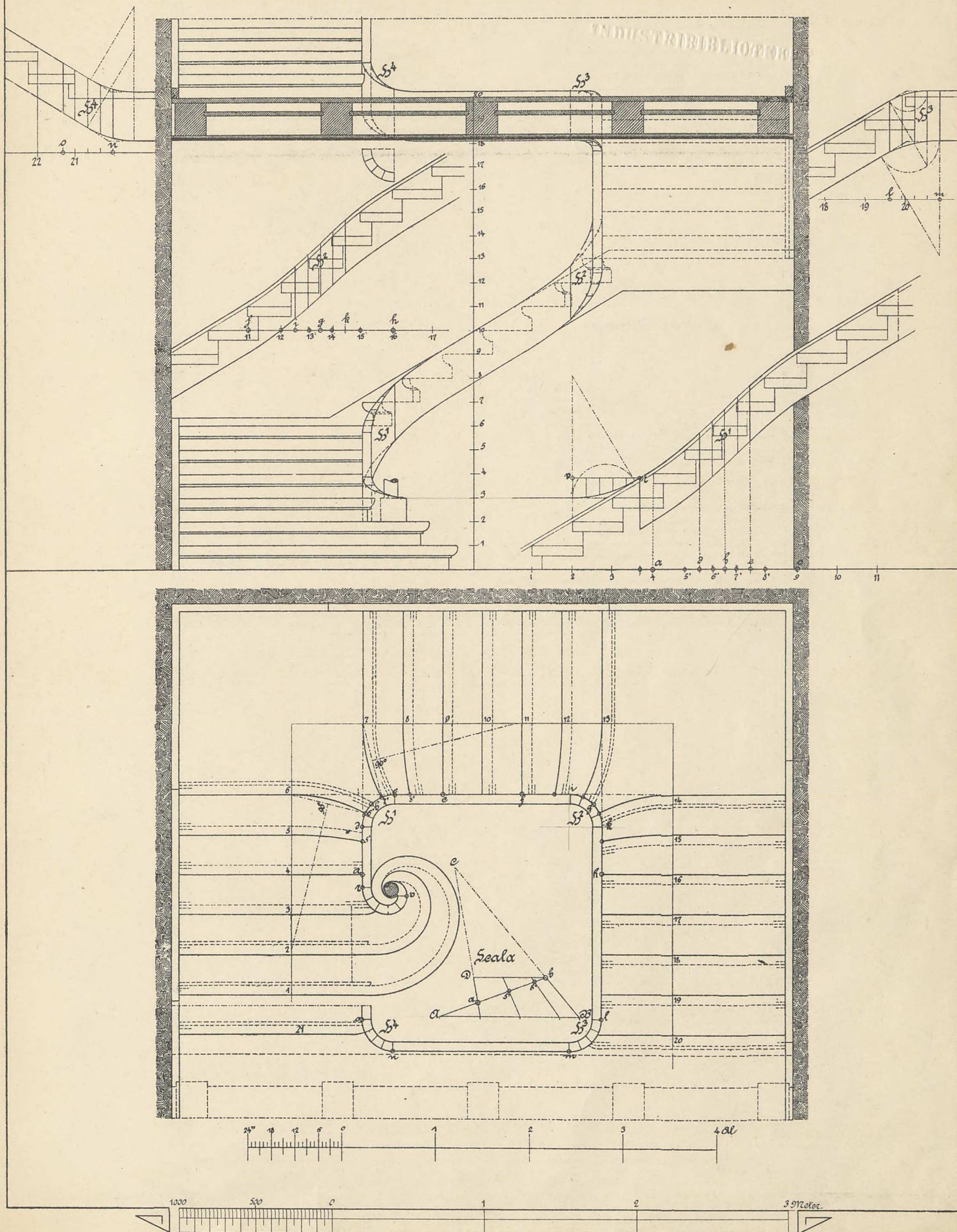
Udførelse af hovedstykket S^2 og Saandstykkekrümningen K^1



INDSTEMMEDE TRAPPER.

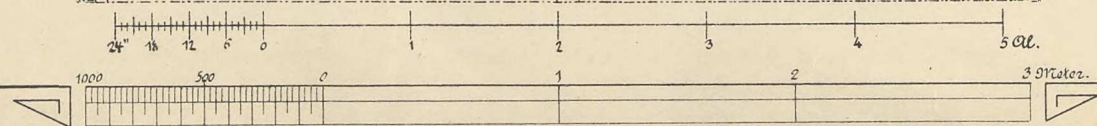
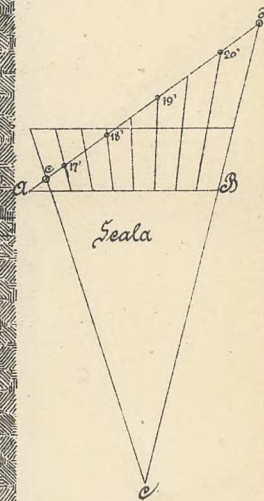
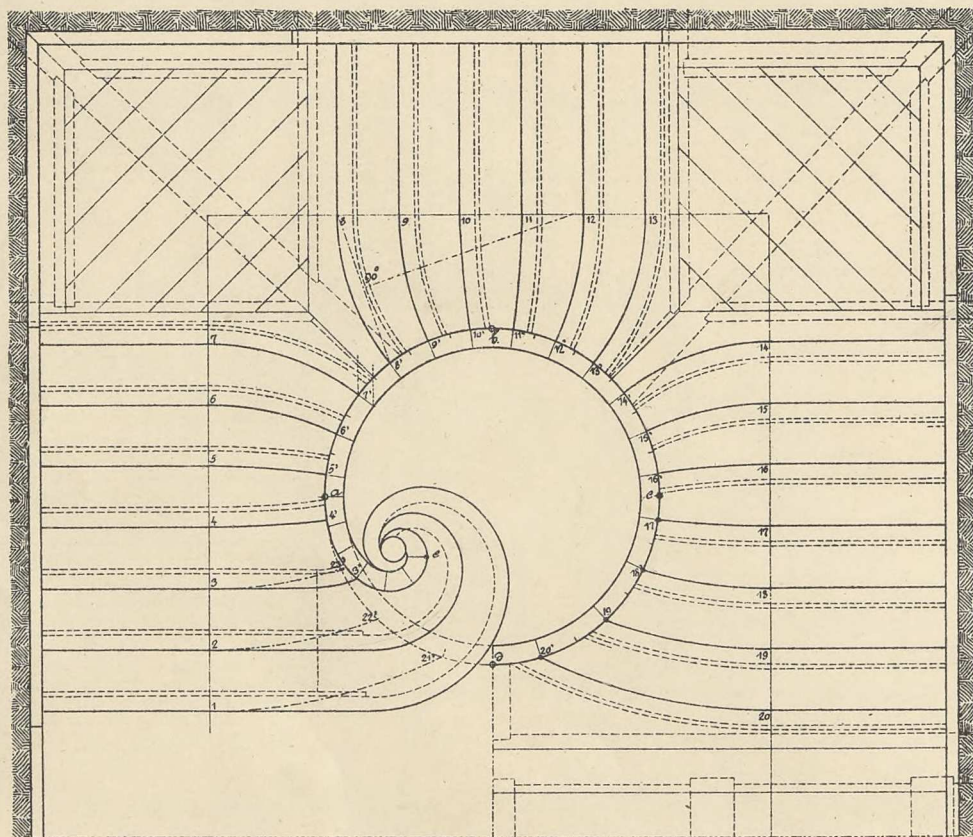
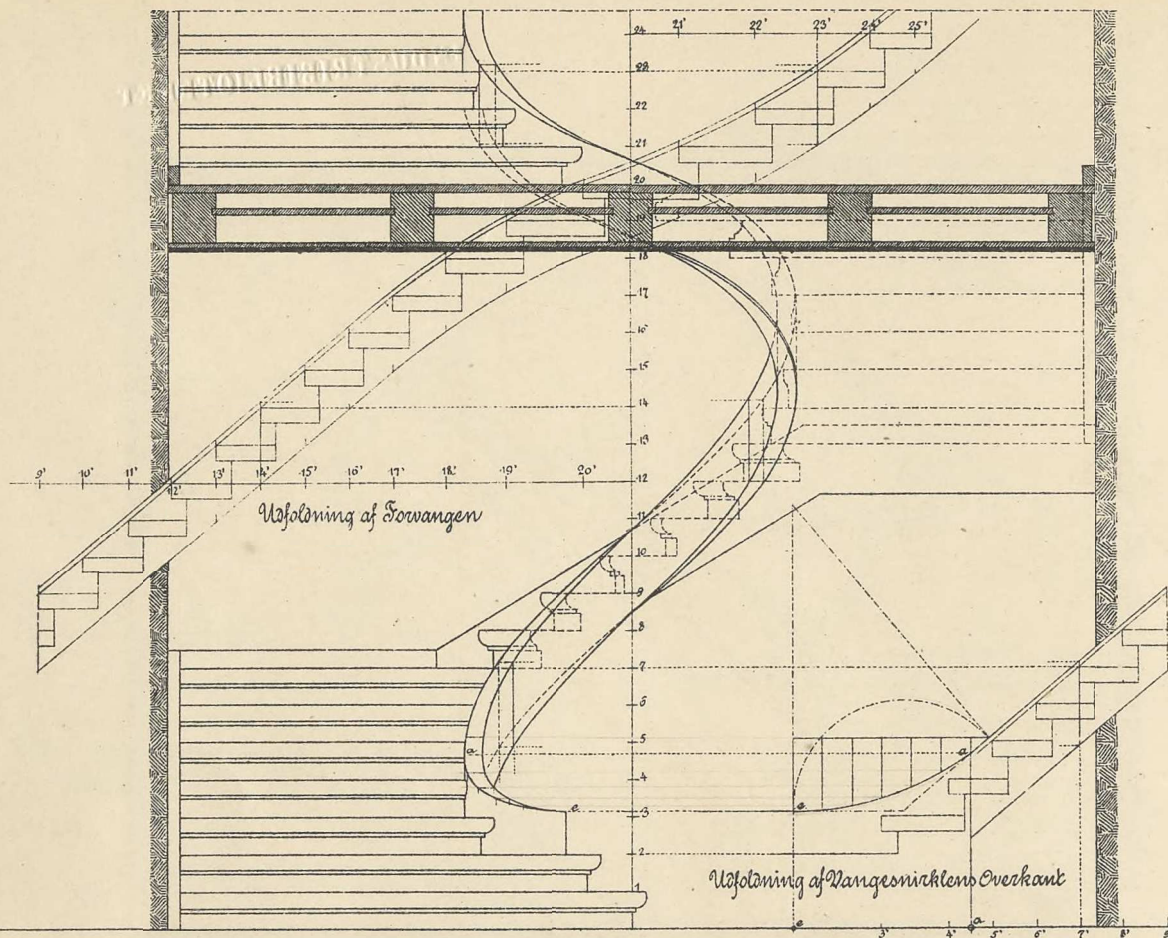
Trælskrappe med krumme Trin.

11.



INDSTEMMEDE TRAPPER. *Treløbstrappe med krümme Trin.*

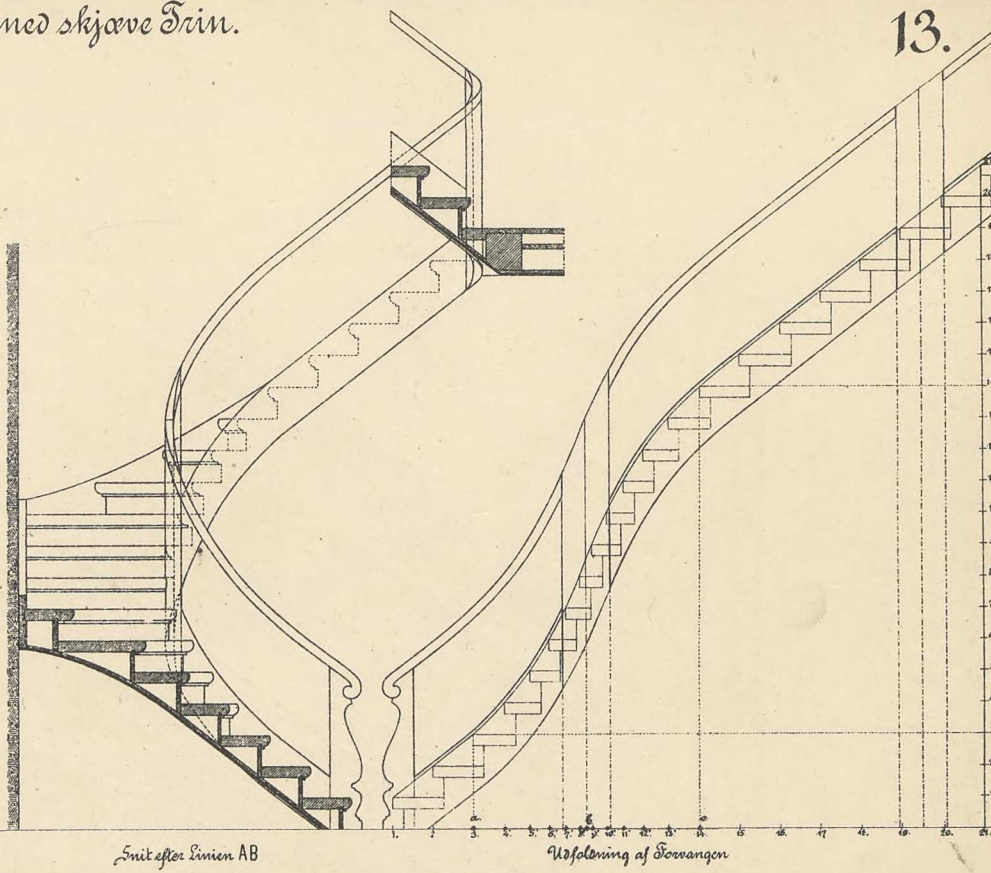
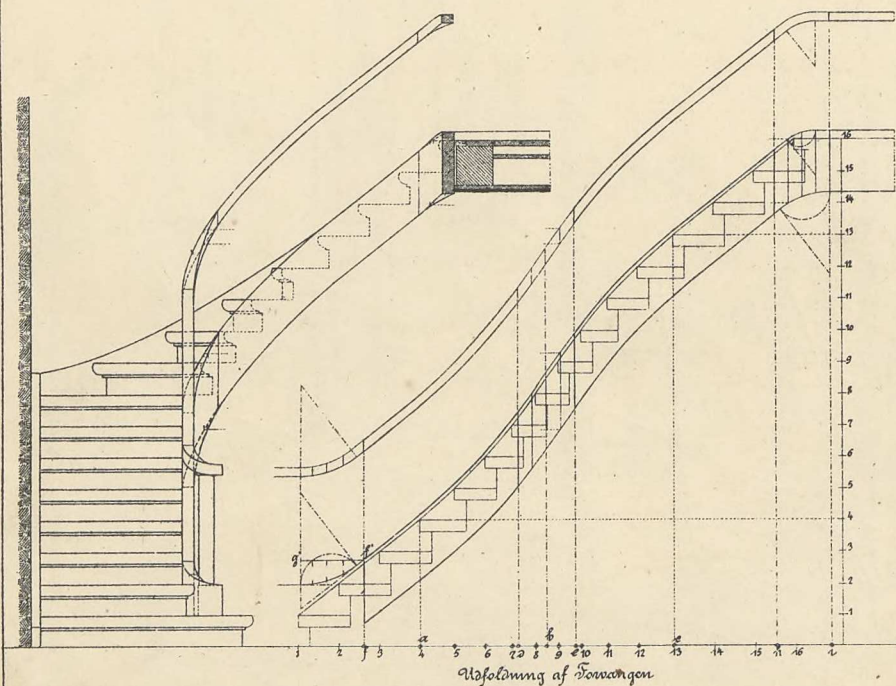
12.



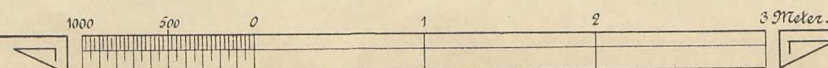
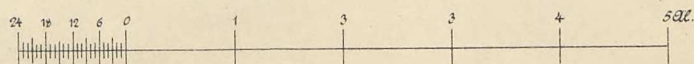
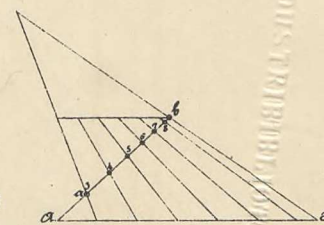
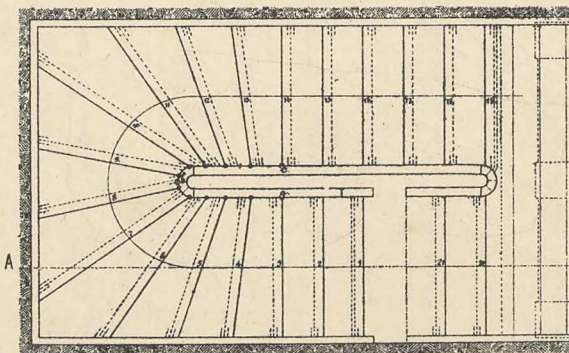
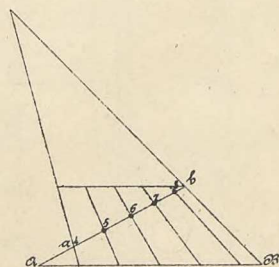
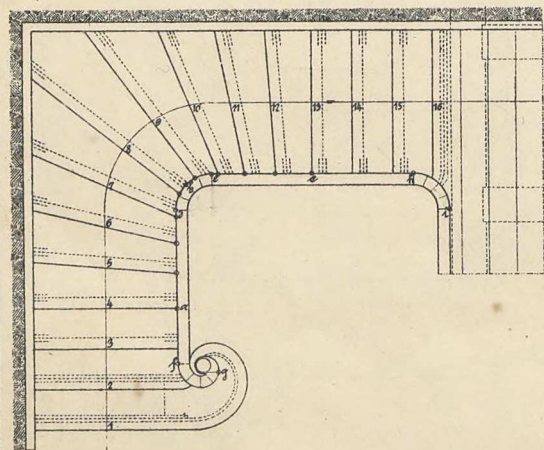
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Trapper med skjæve Trin.

13.



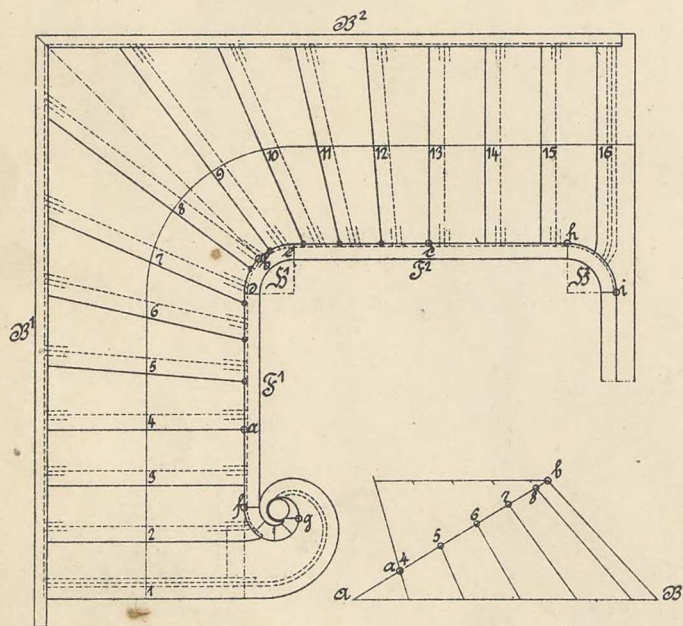
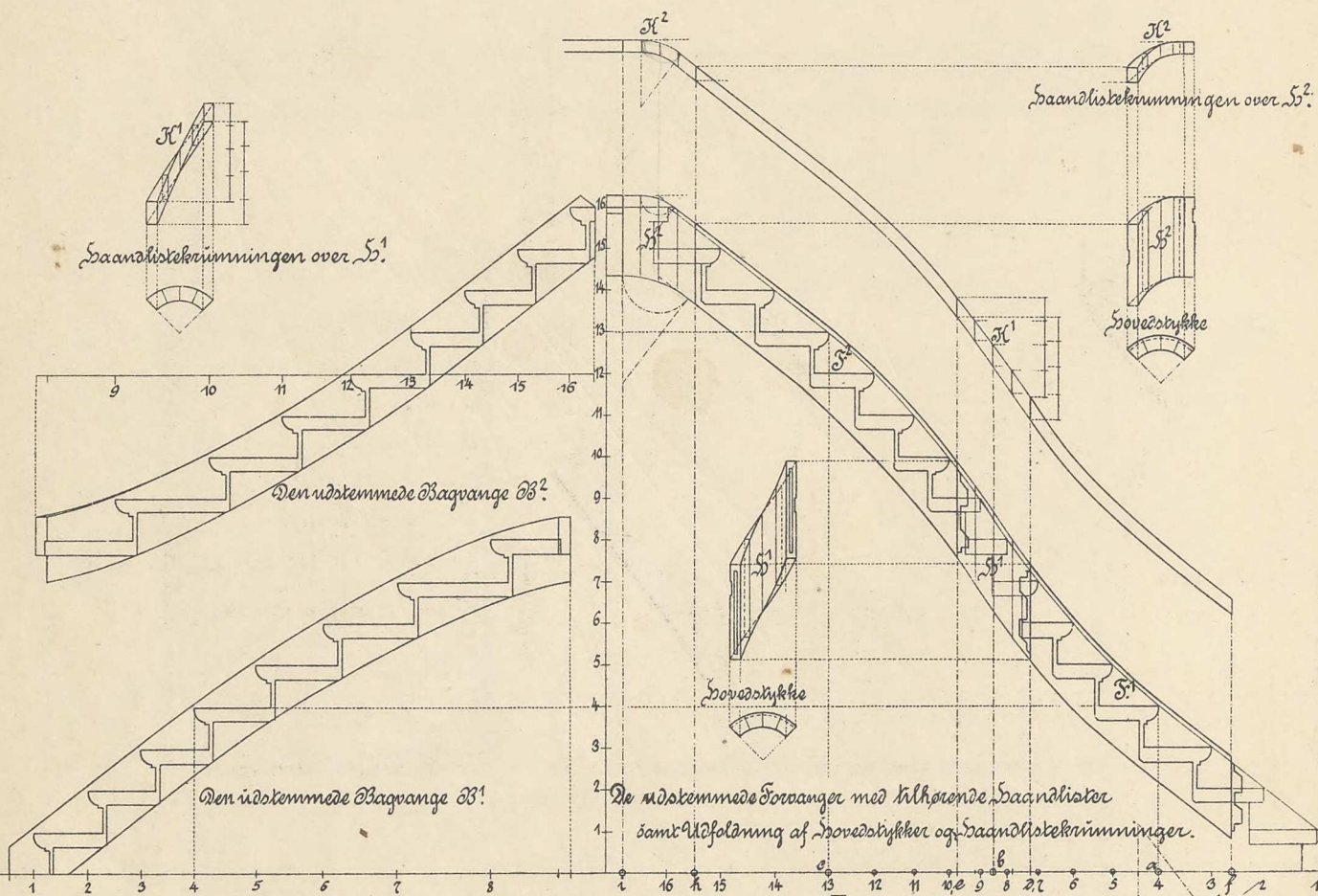
Snit efter Linien AB



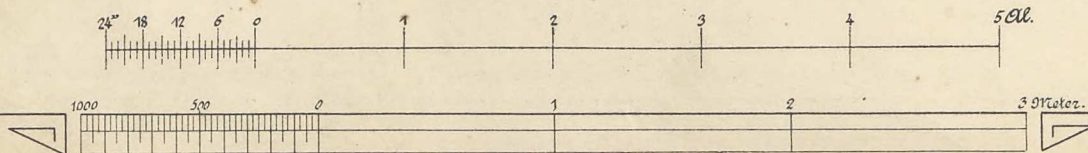
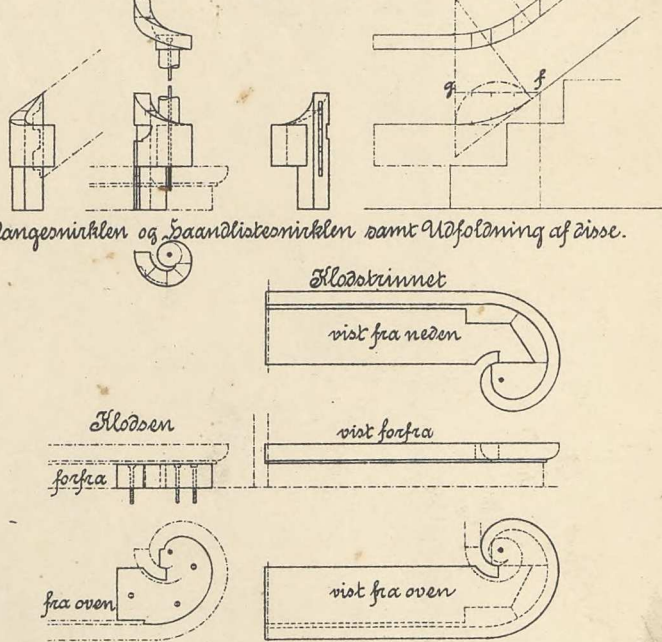
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkelttheder af Trappen til venstre paa Tbl: 13.

14.



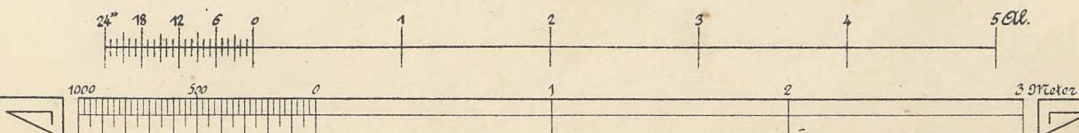
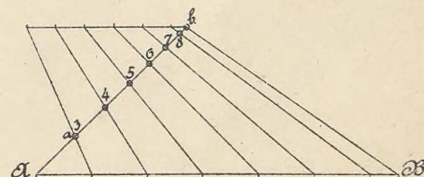
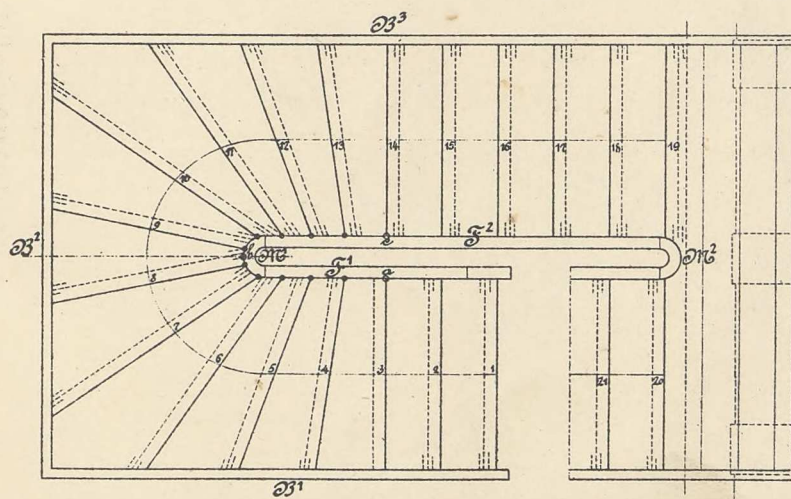
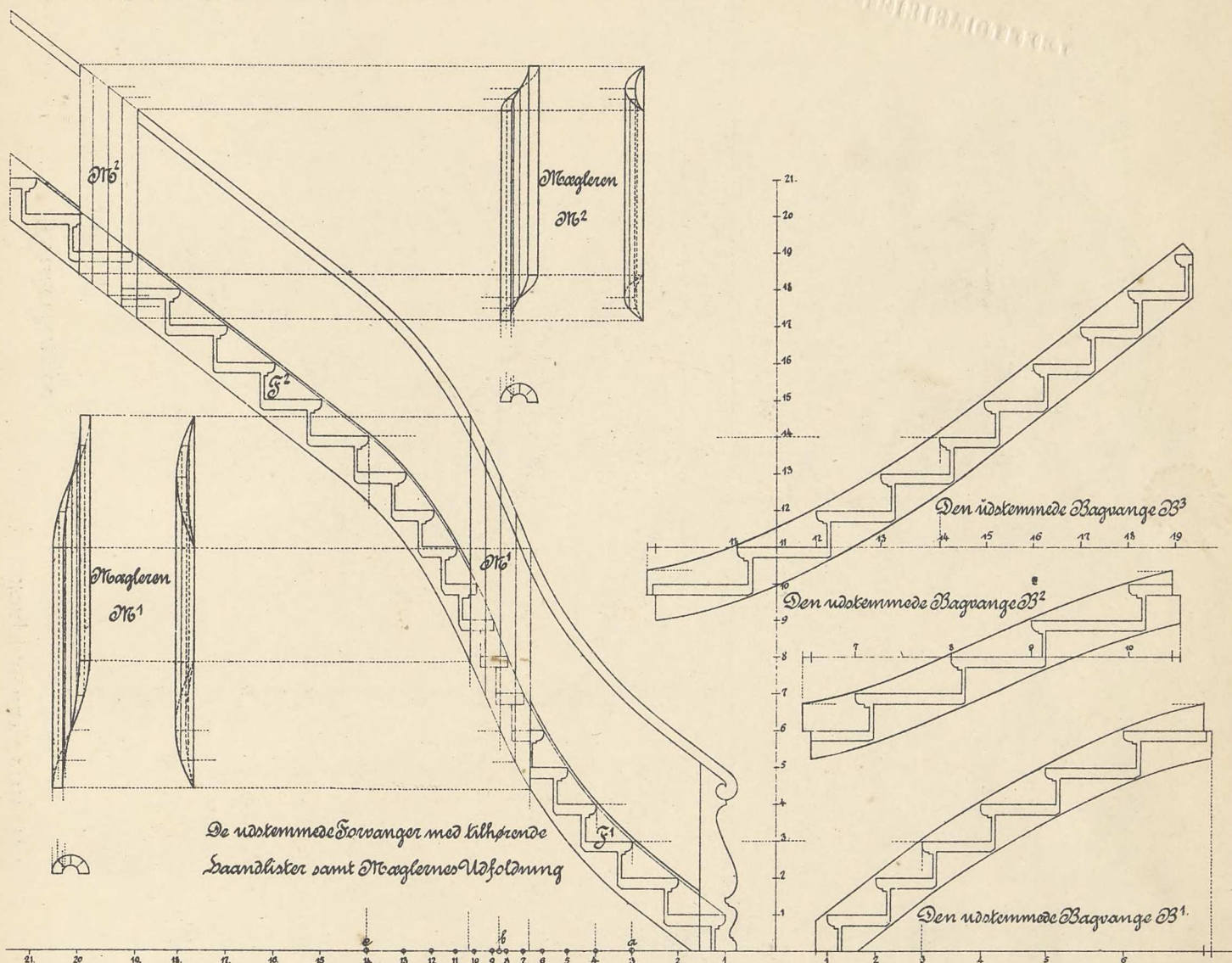
Vangesnirklen og Saandistesnirklen samt Udførelsen af disse.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

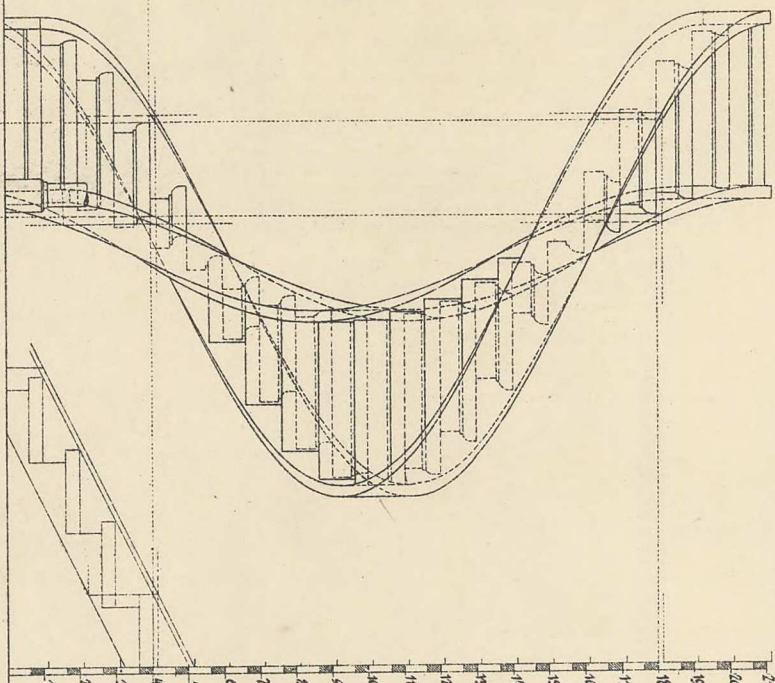
Enkeltheder af Trappen til højre paa Svl: 13.

15.

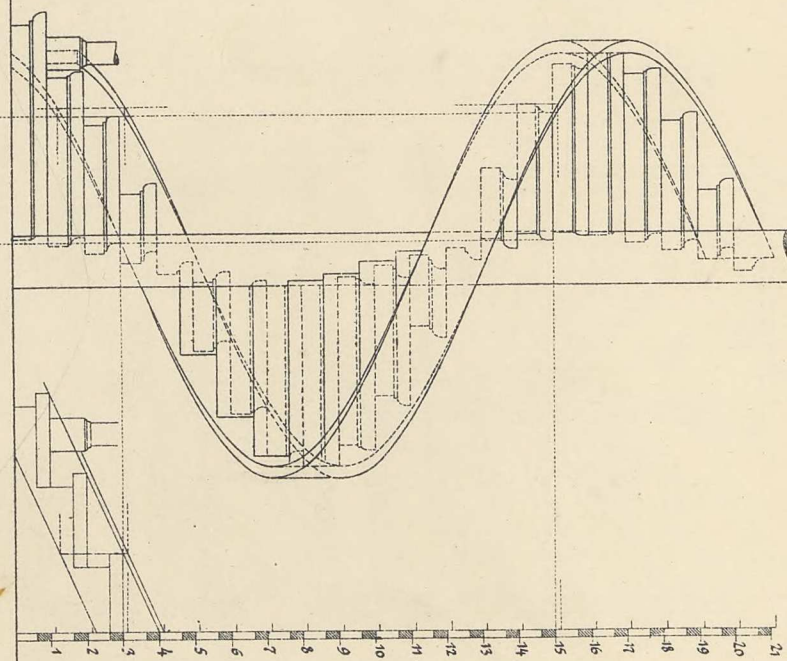


INDSTEMMEDE TRAPPER.

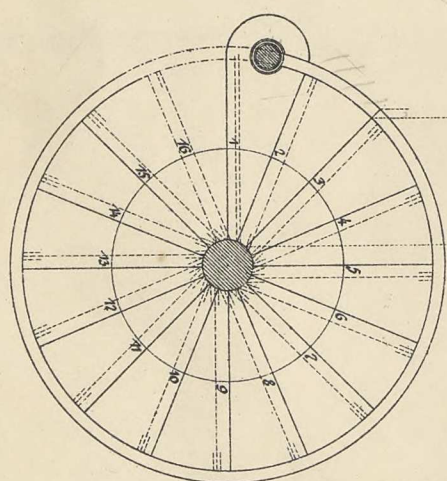
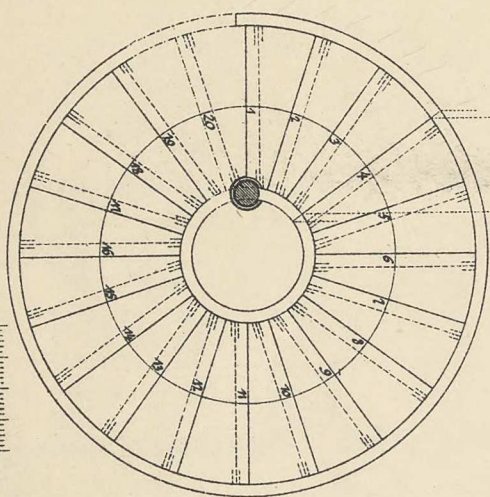
Qvindelttrappe.



Stapper med Svingskin.



Spindelttrappe.



24" 18 12 6 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Snæde Trapper.

17.

Fig. 4

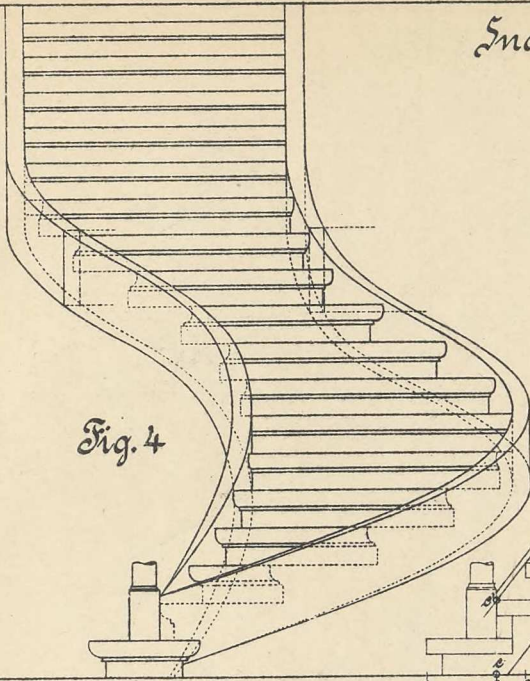


Fig. 2
Udførelse af Vangen til venstre.

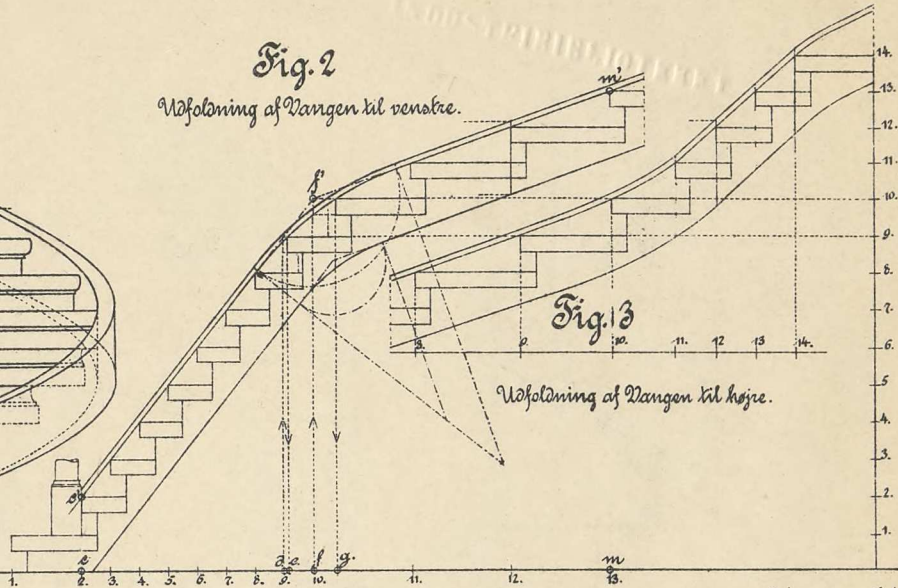


Fig. 3

Udførelse af Vangen til højre.

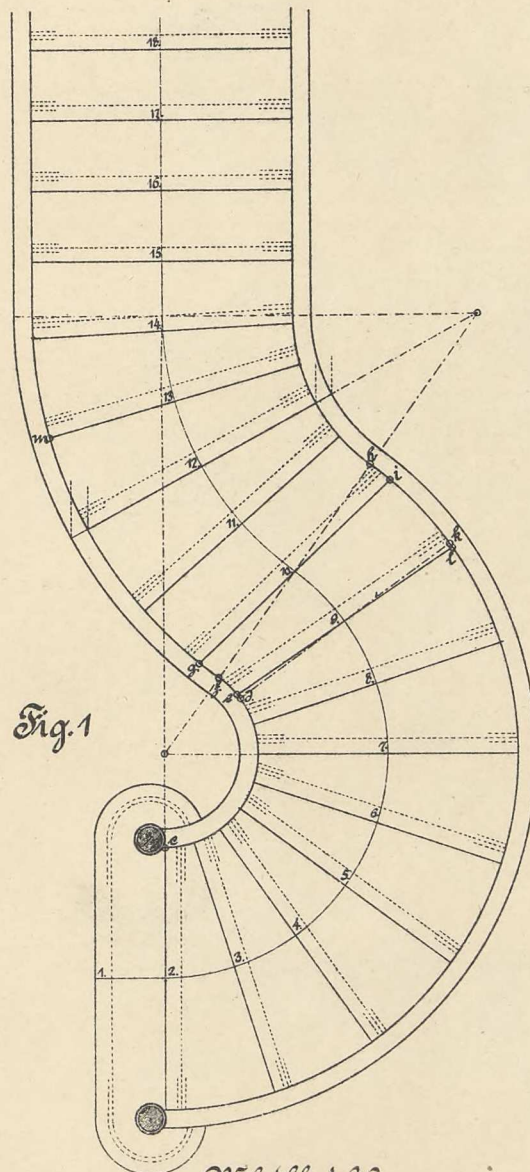


Fig. 1

Mstf. 1:32.

Fig. 6
Udførelse af den høje Vanges
Stigningslinje.

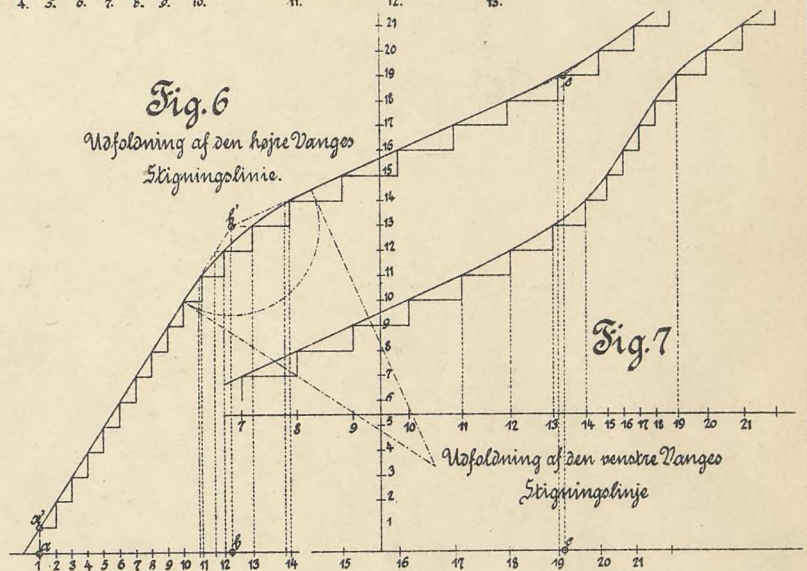


Fig. 7

Udførelse af den venstre Vanges
Stigningslinje

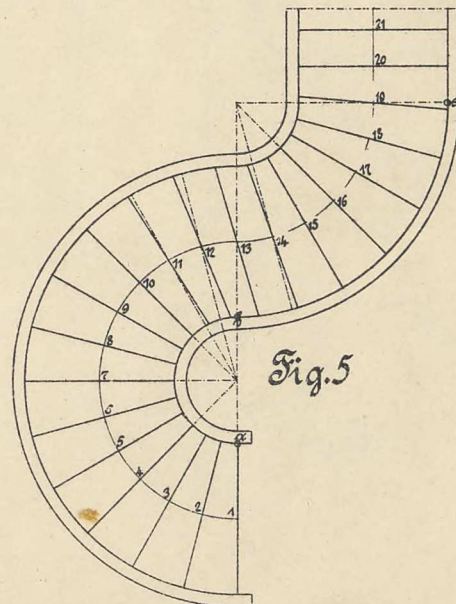
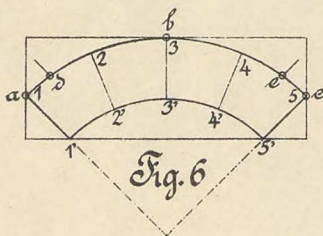
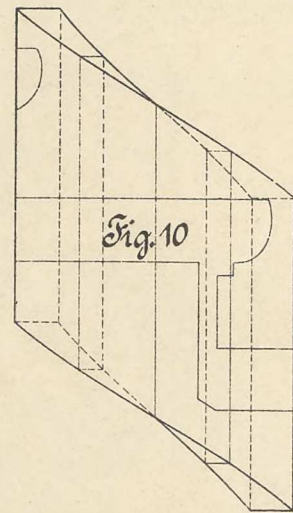
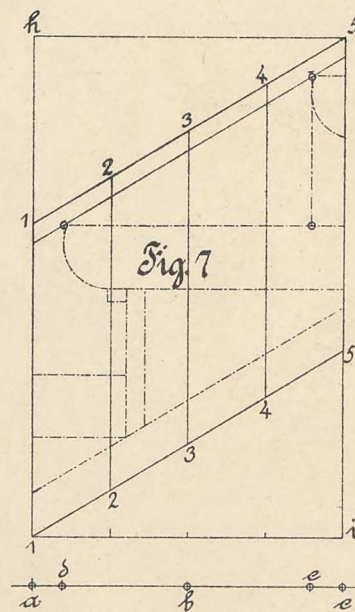
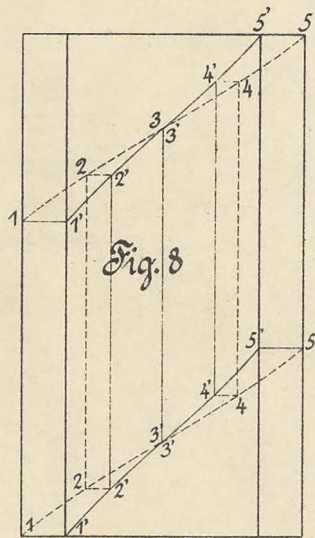
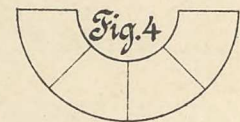
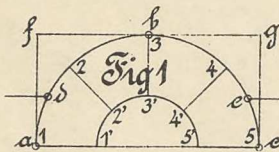
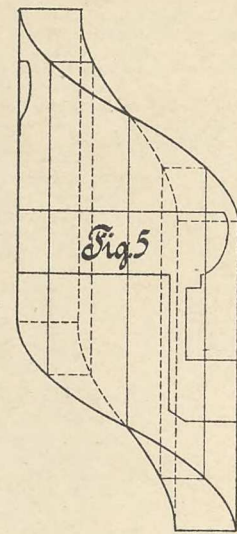
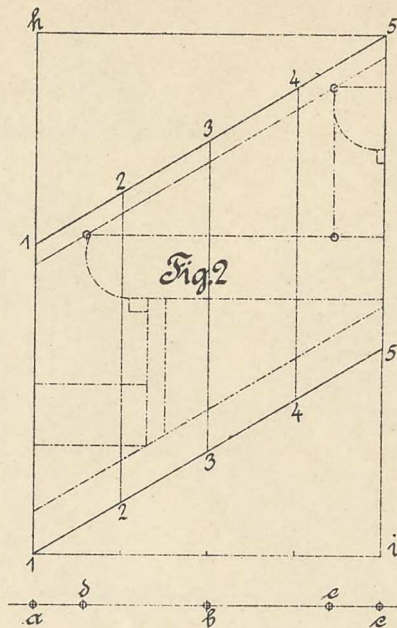


Fig. 5

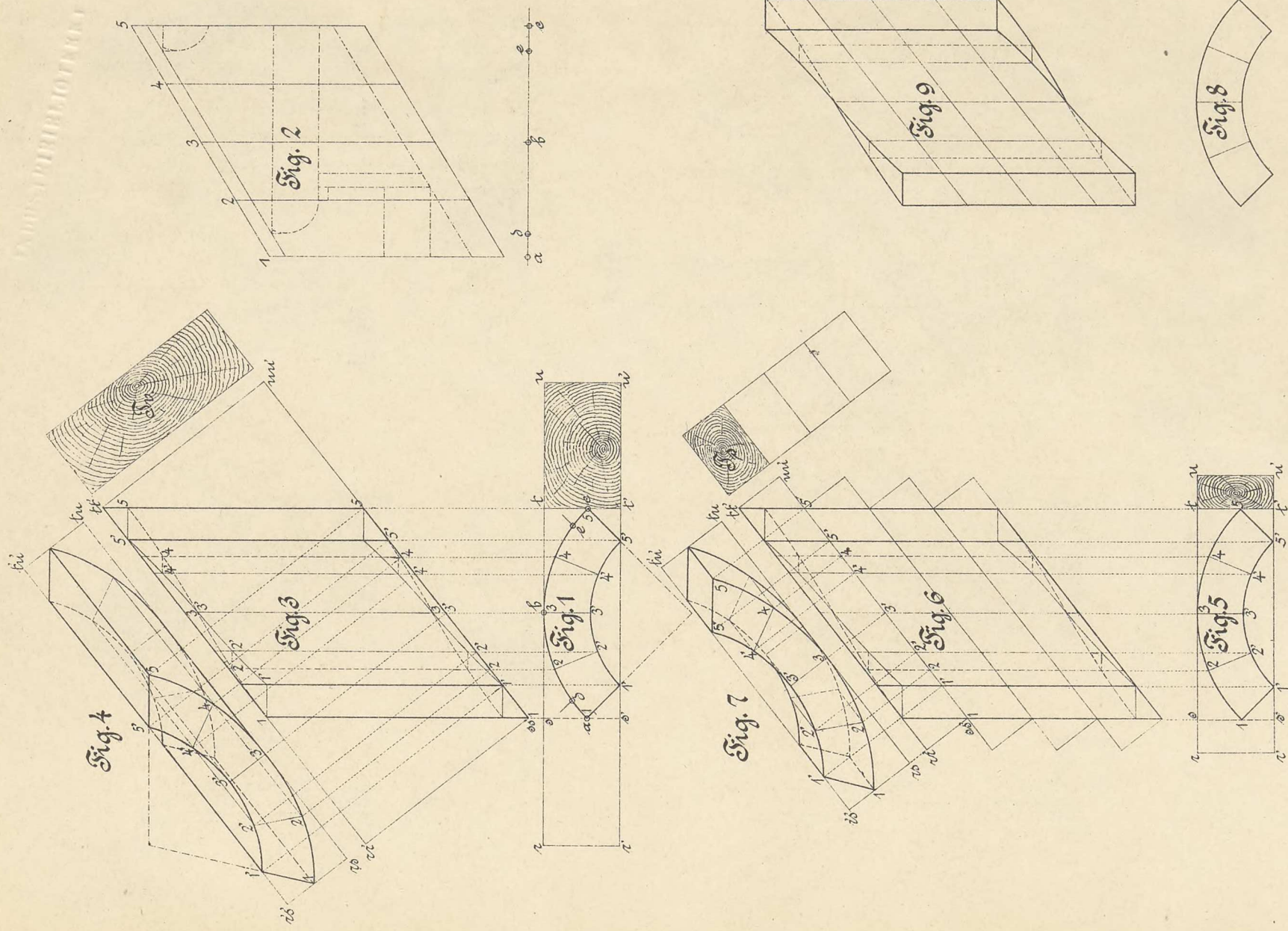
Mstf. 1:48.



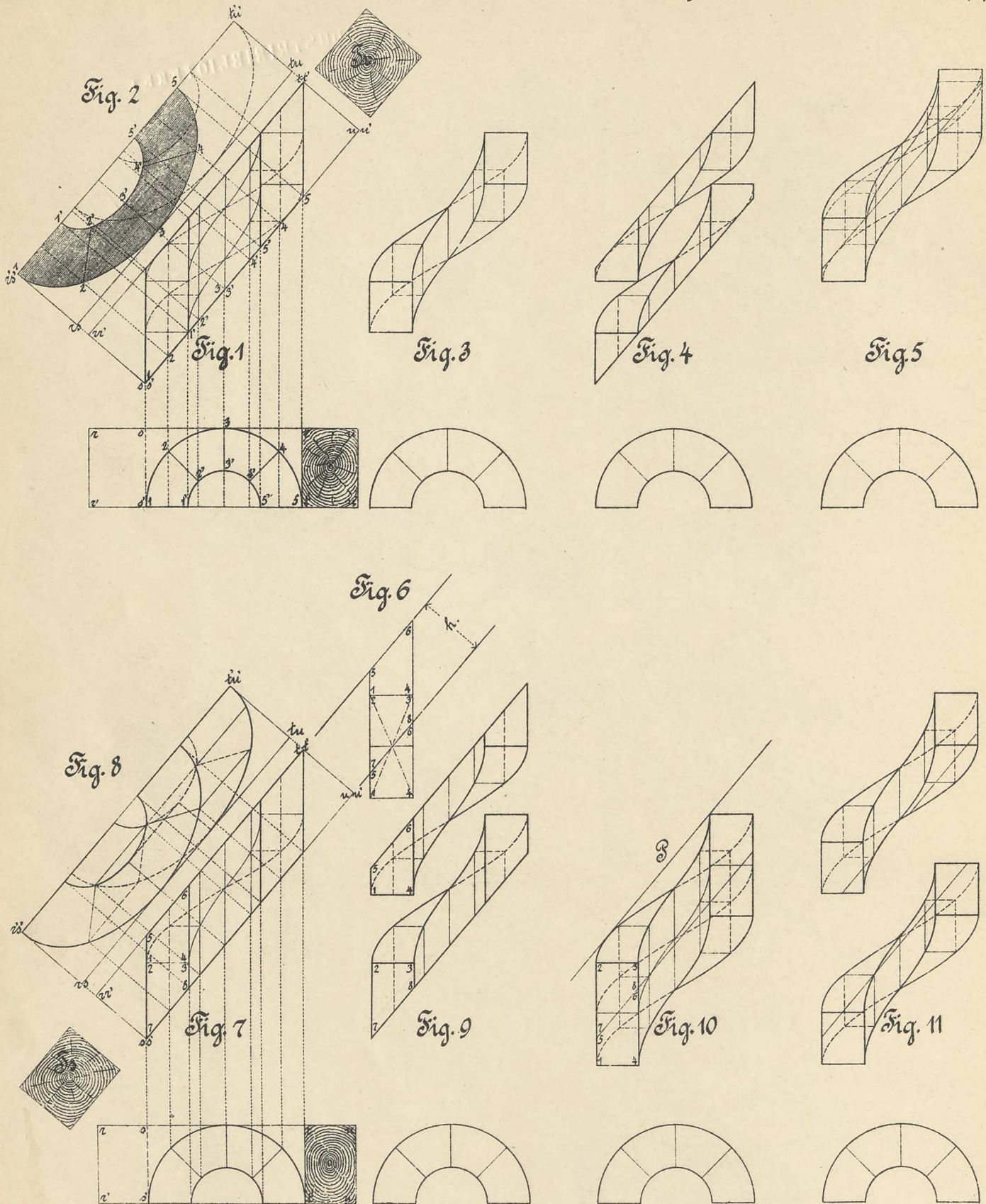
INDSTEMMEDE TRAPPER.

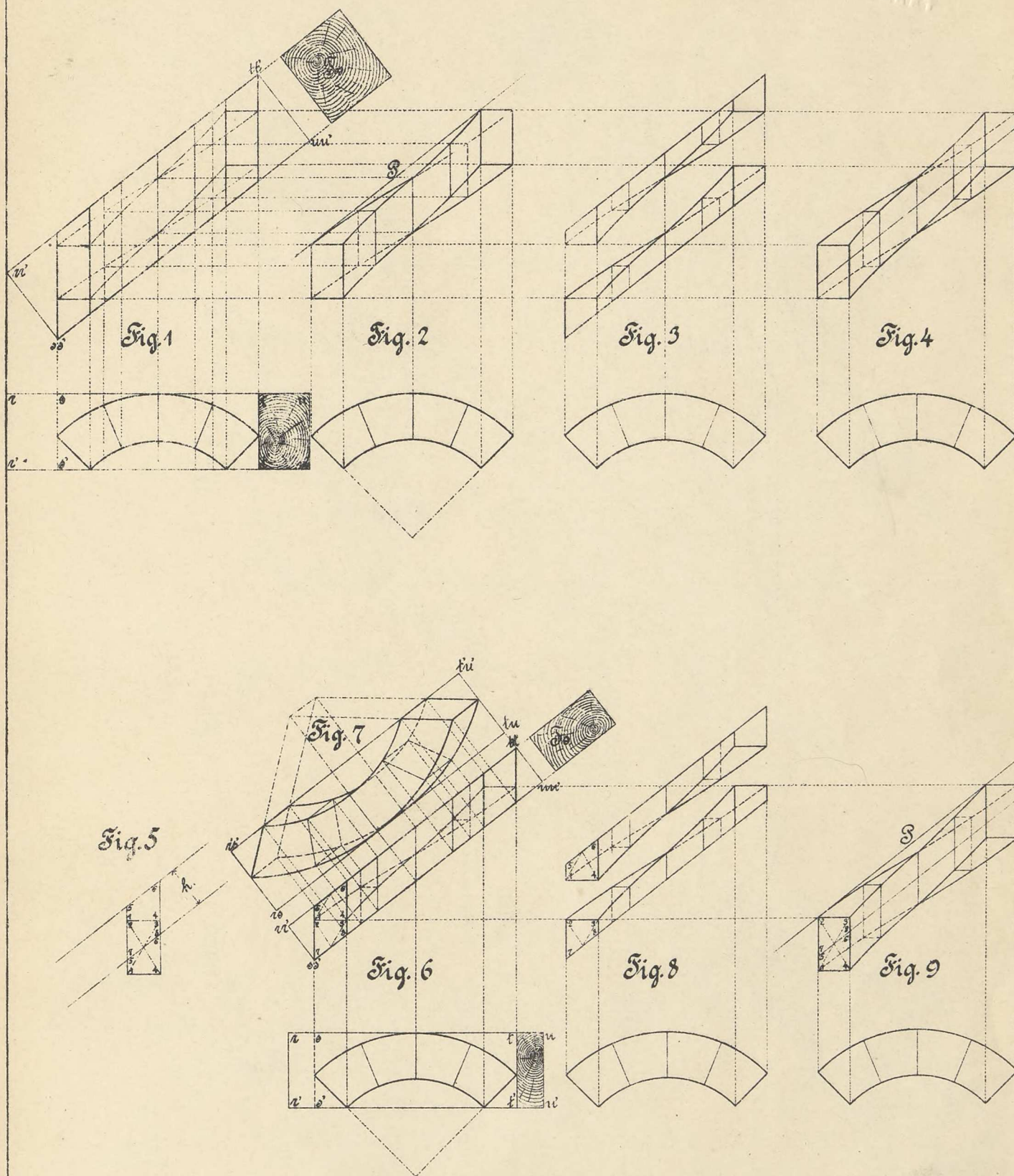
Sildannelsen af Sovedstykker.

19.



Maafsk. 1:8.

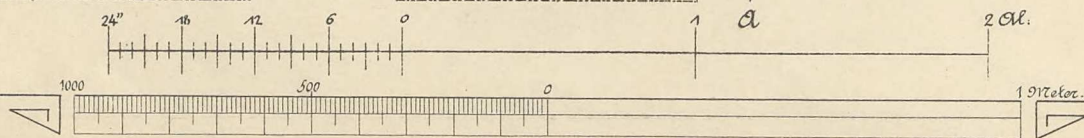
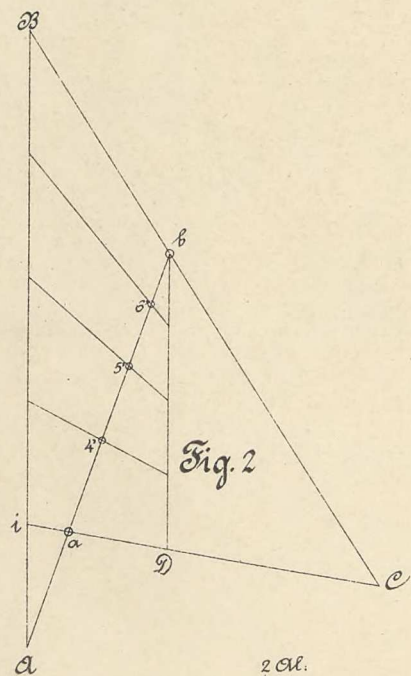
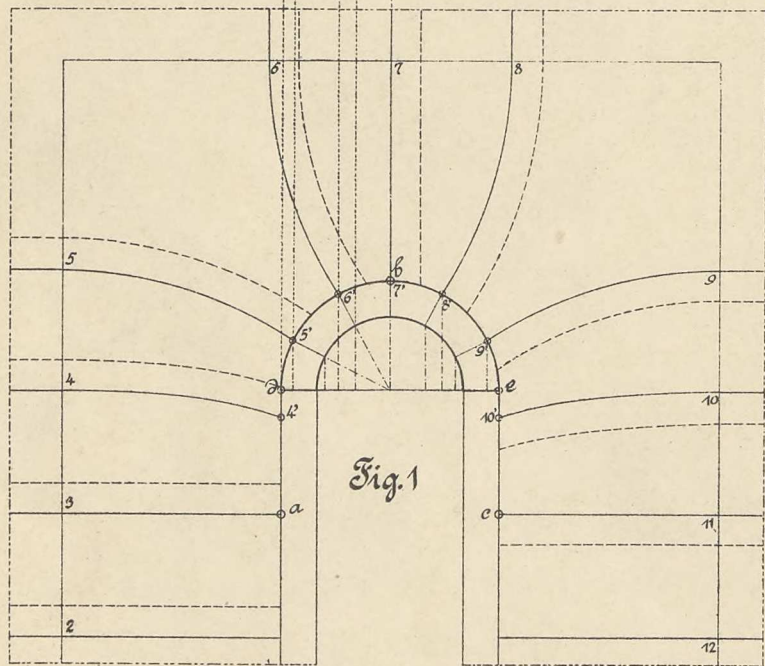
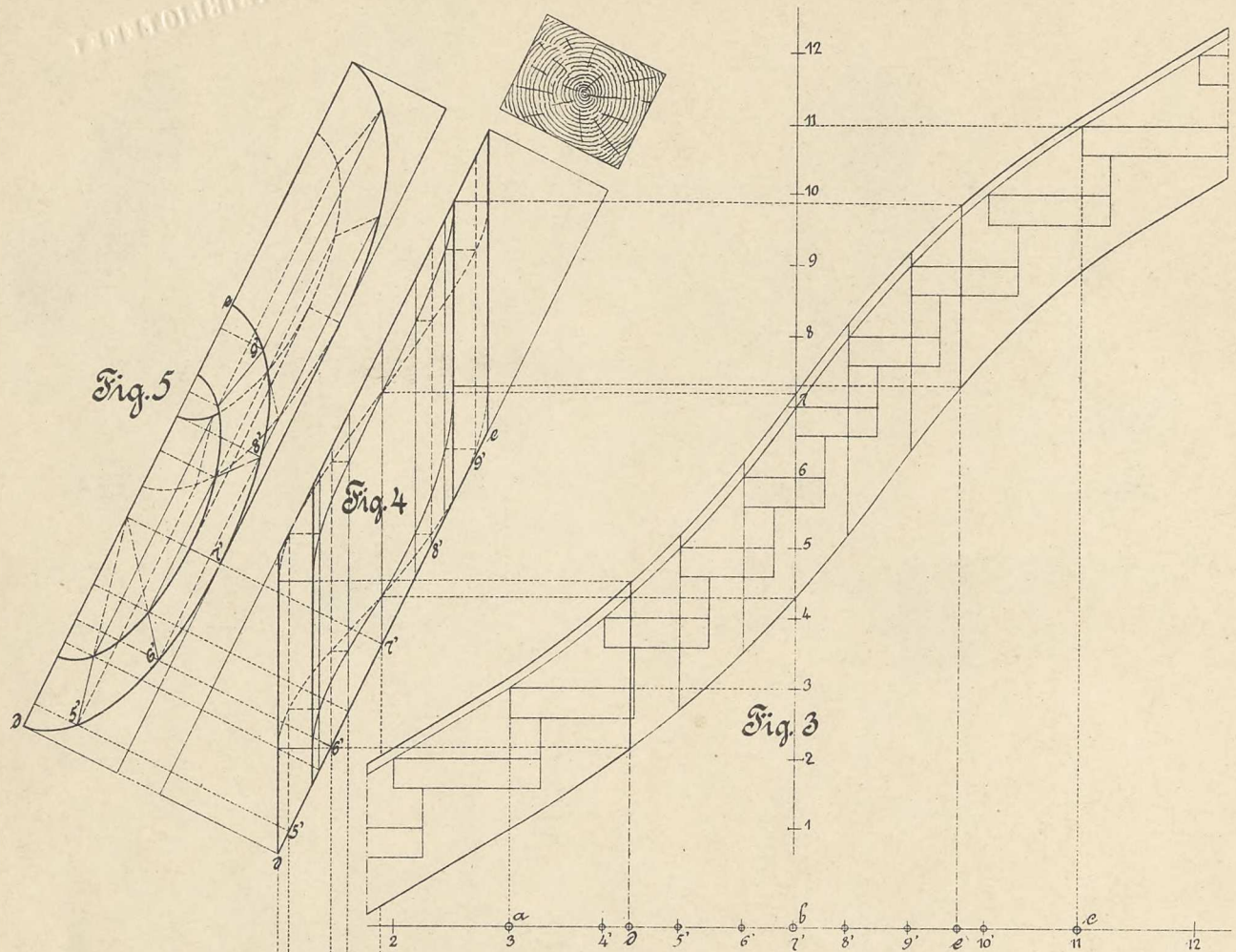




INDSTEMMEDE TRAPPER.

Sildannelsen af Hovedstykket H' i Trappen paa Svl: 10.

22.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Sildannelsen af den krumme Vange i Trappen paa Srl: 12.

23.

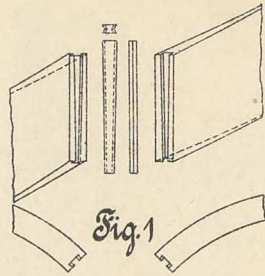


Fig. 1

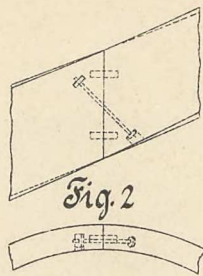


Fig. 2

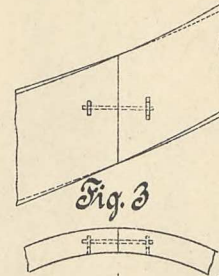


Fig. 3

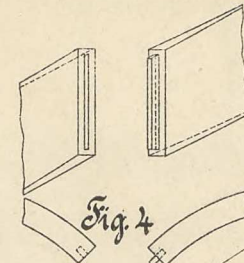


Fig. 4

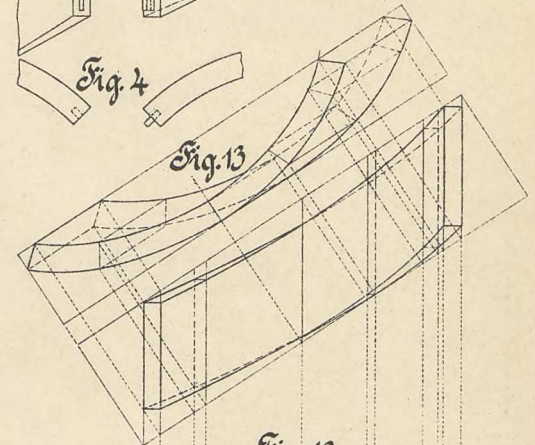


Fig. 13

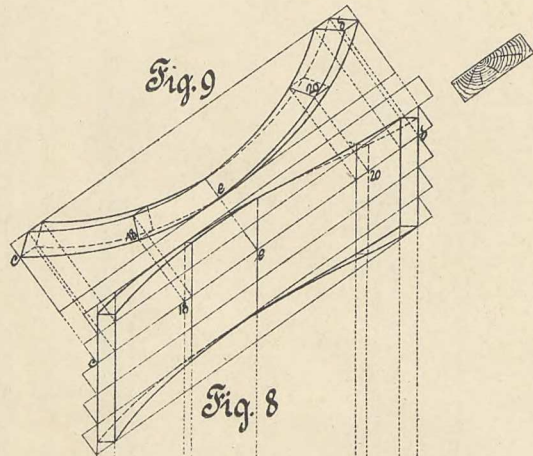


Fig. 9

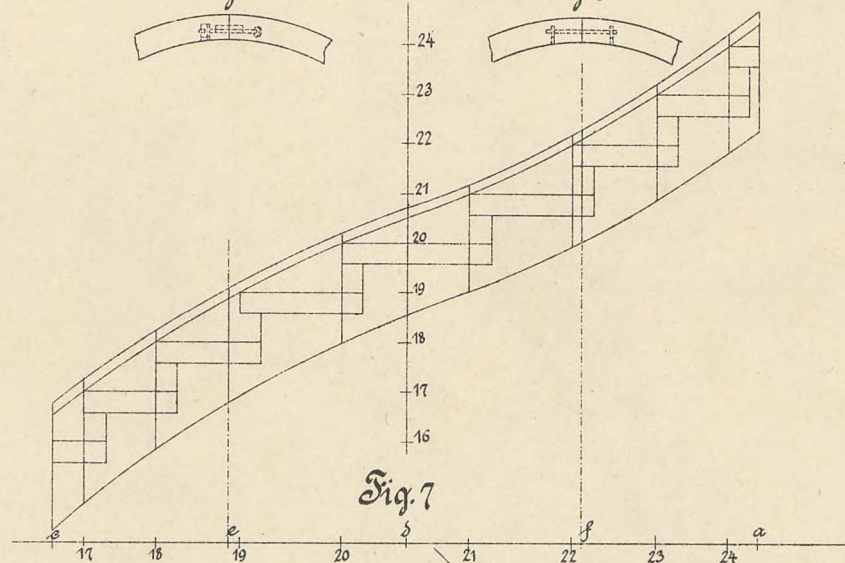


Fig. 7

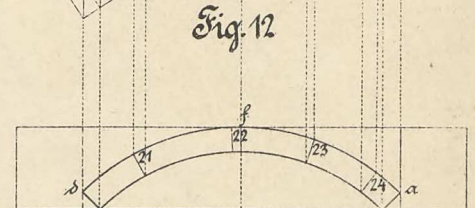


Fig. 12

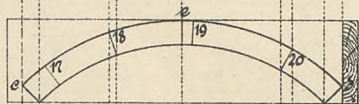


Fig. 8

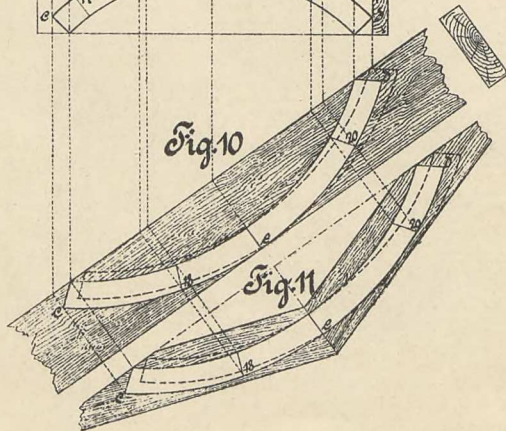


Fig. 10

Fig. 11

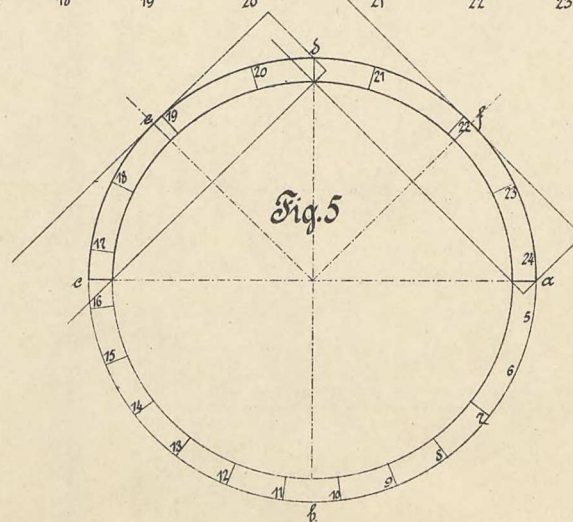


Fig. 5

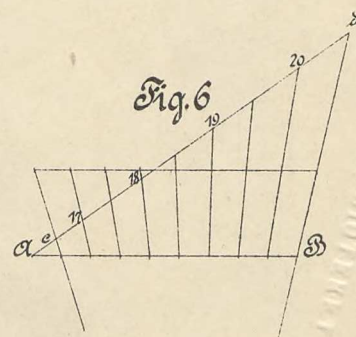
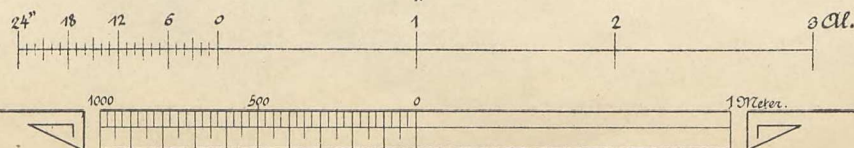


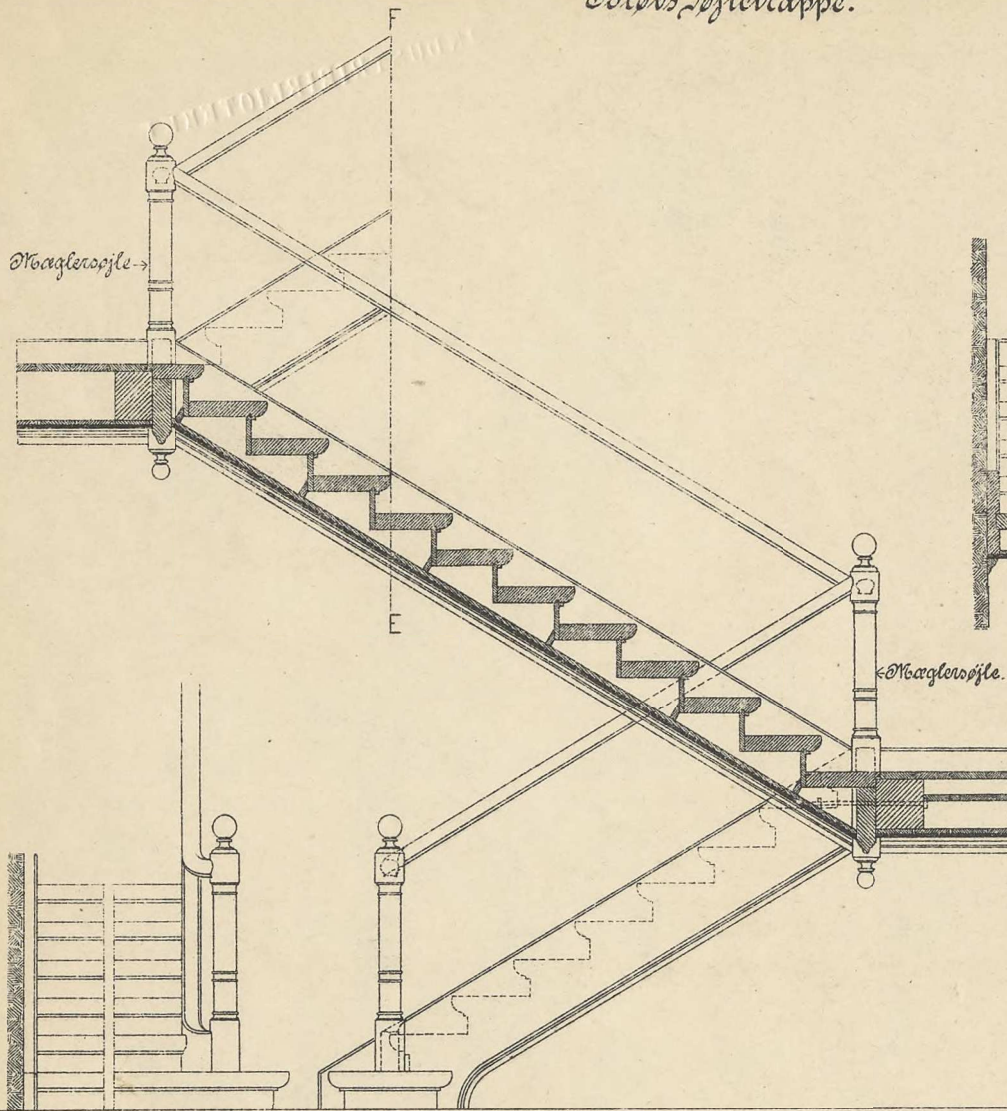
Fig. 6



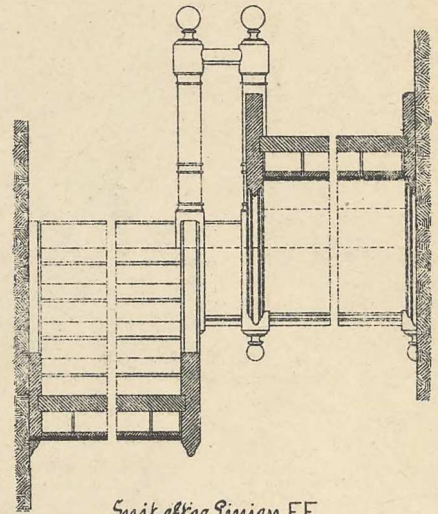
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Soløbs Løjletrappe.

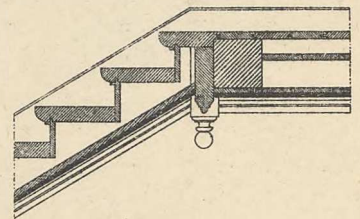
24.



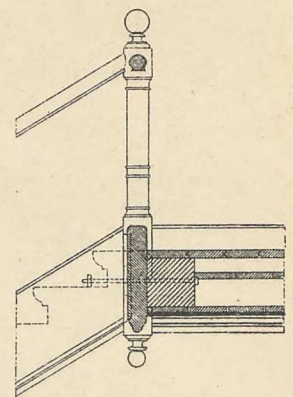
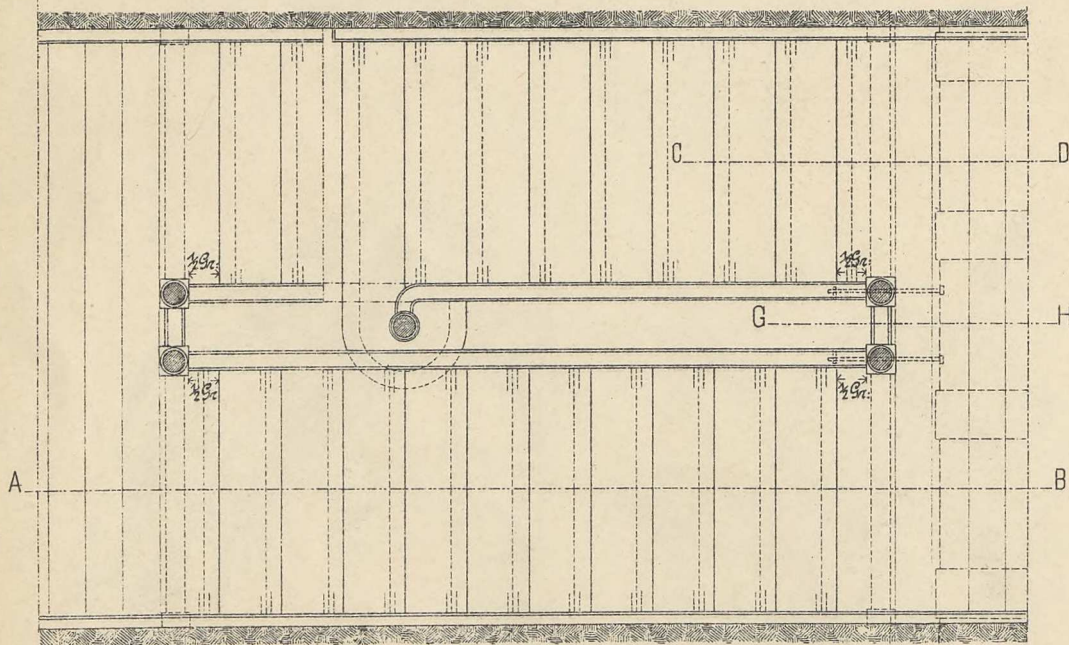
Snit efter Linien AB.



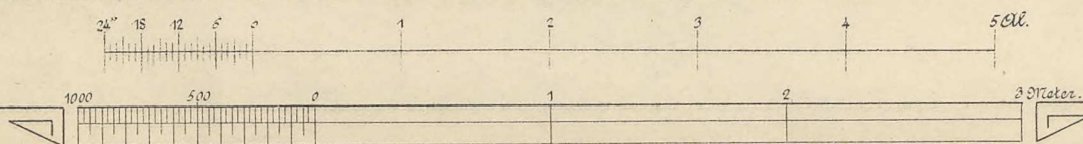
Snit efter Linien EF.

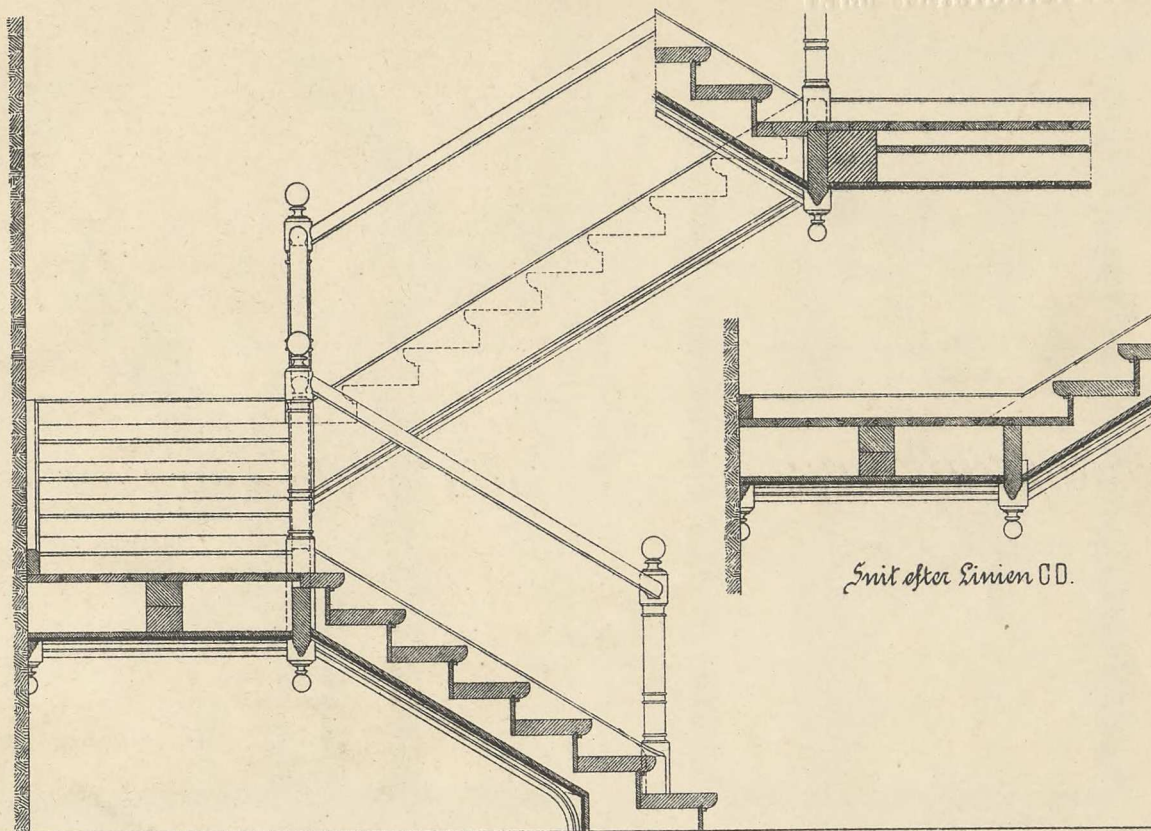


Snit efter Linien CD.

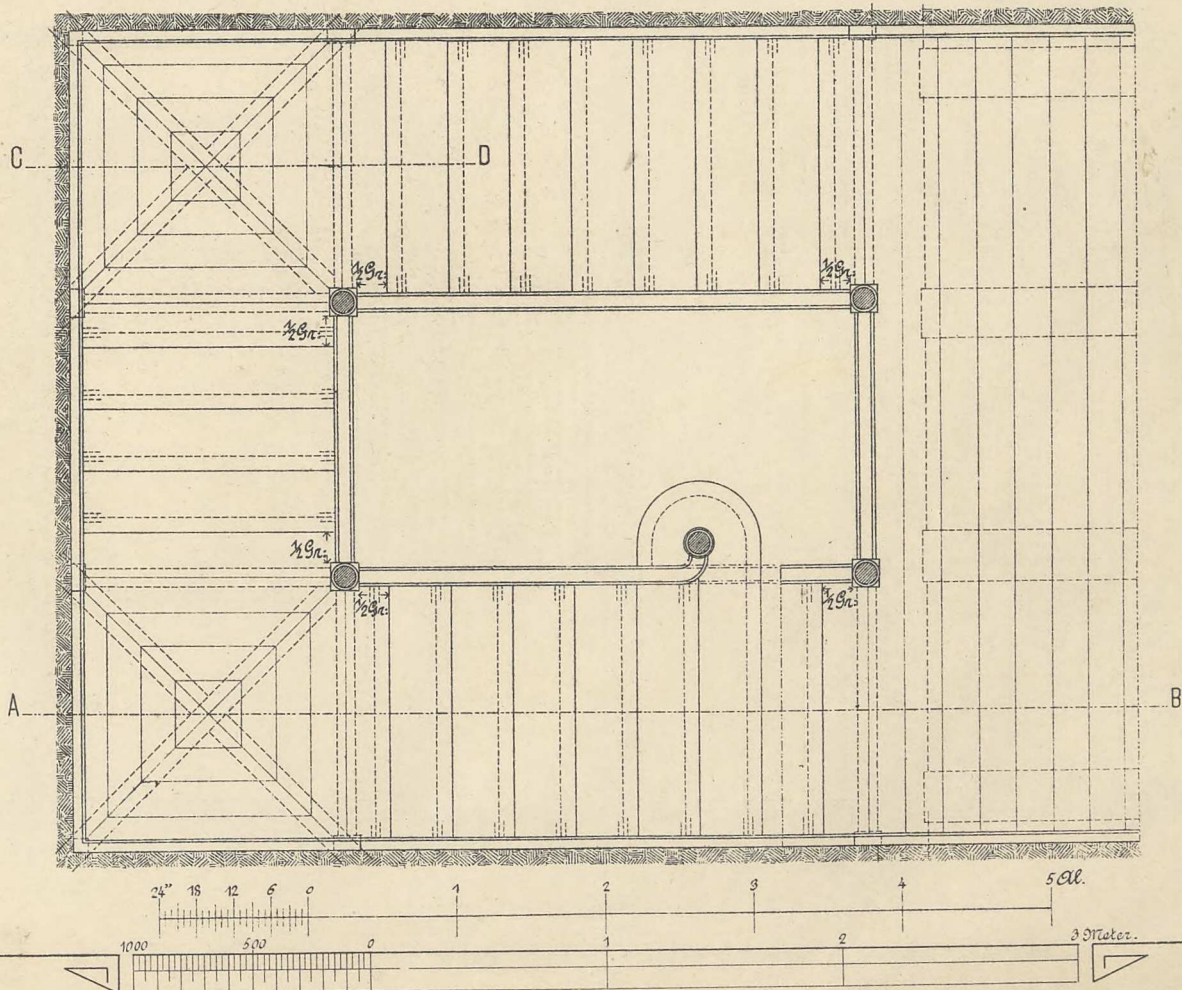


Snit efter Linien GH.

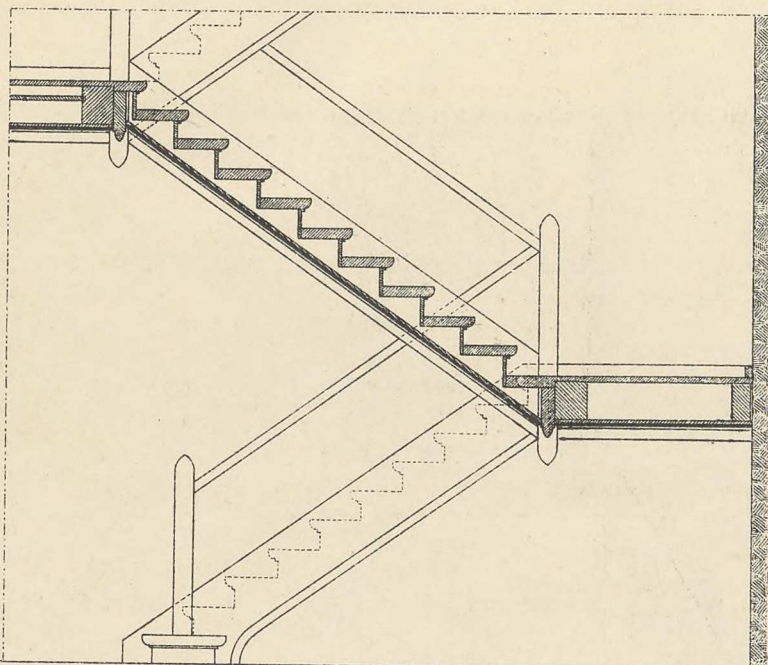




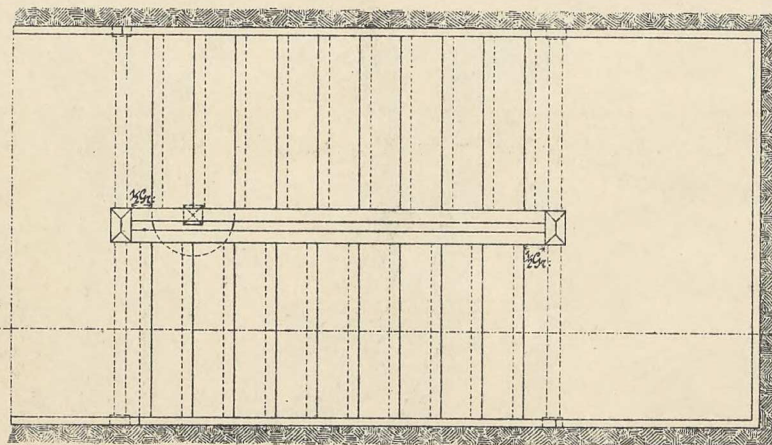
Snit efter Linien AB.



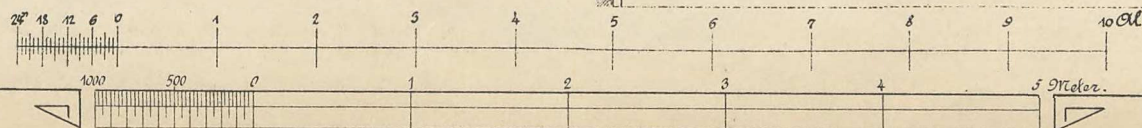
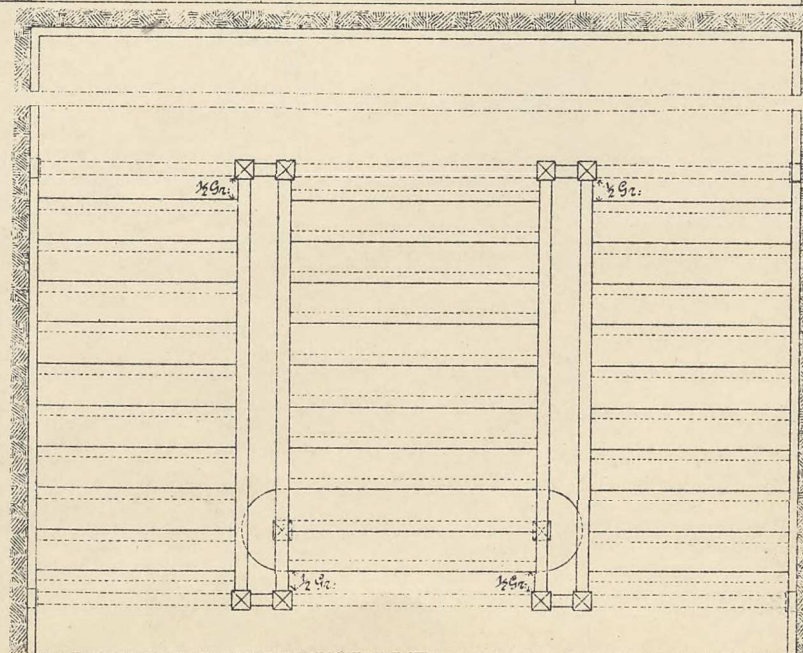
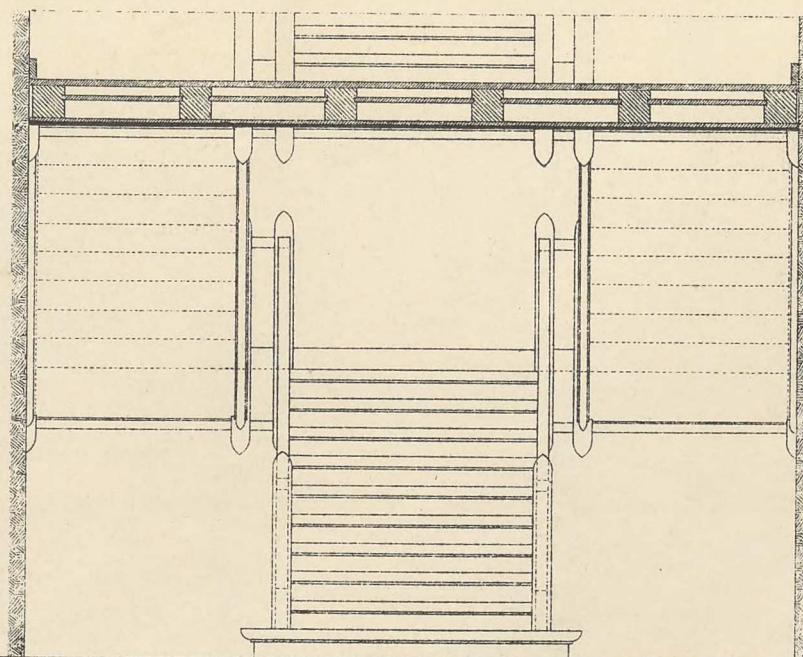
Soløbs Søjletrappe.



Snit efter Linien AB.

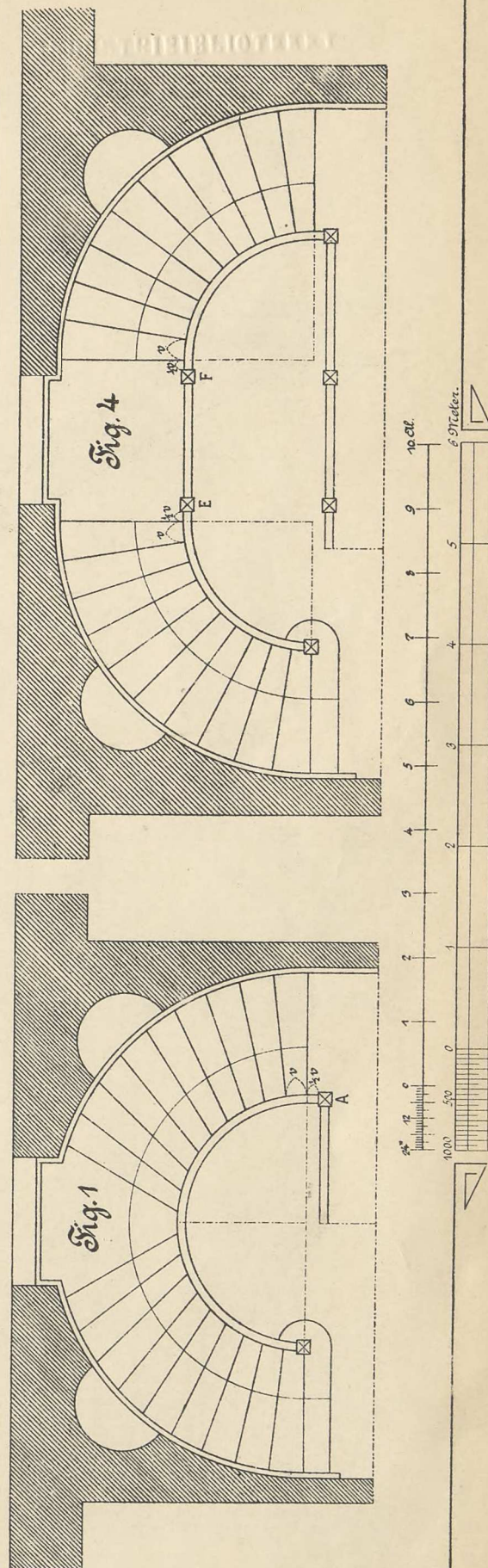
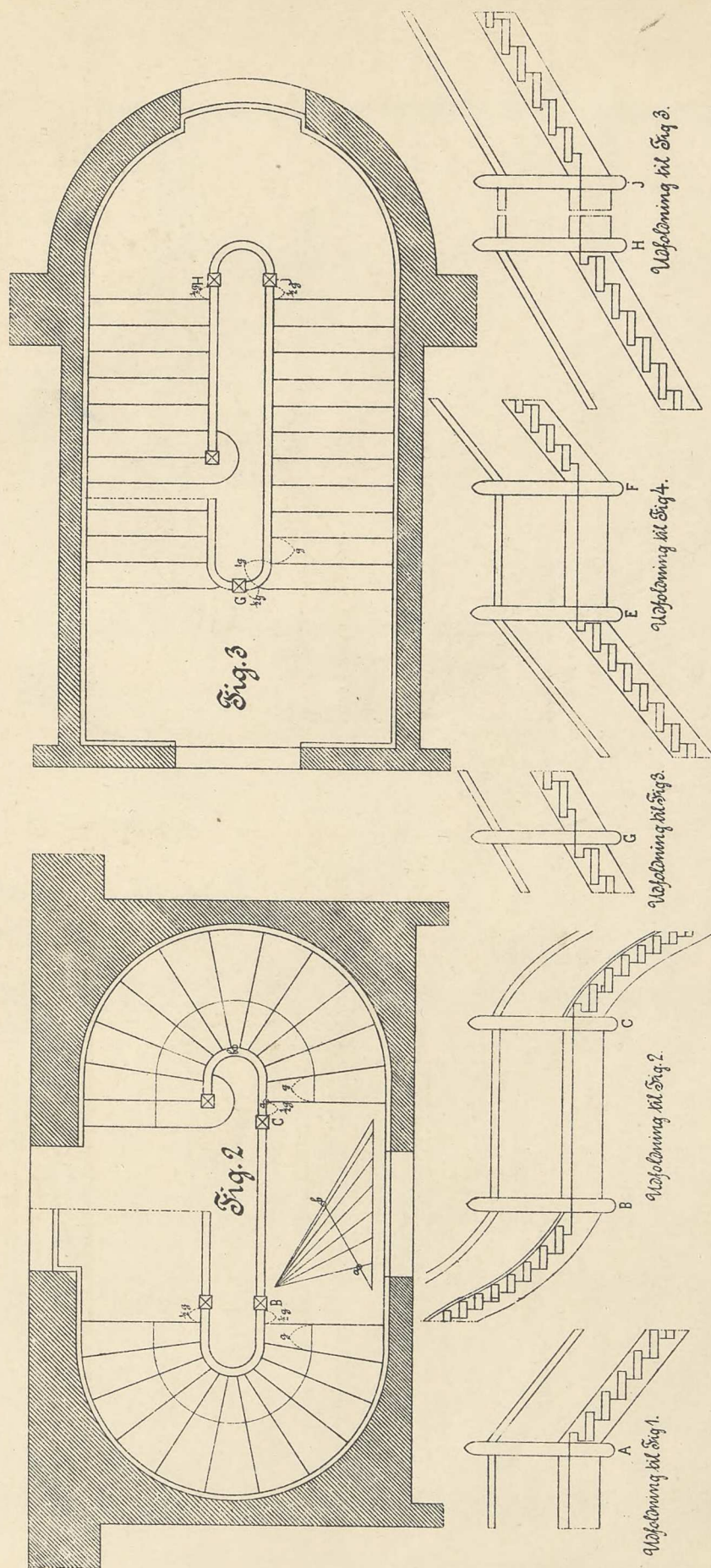


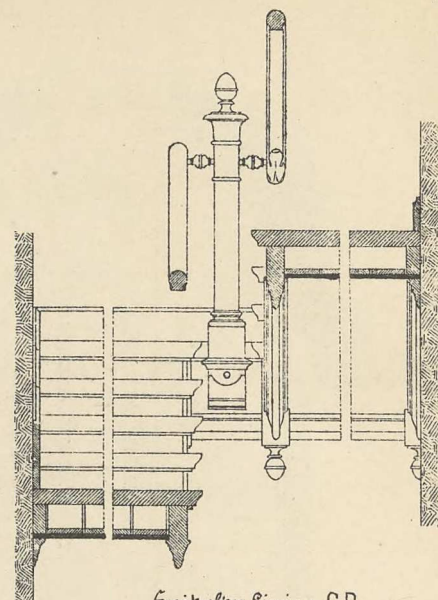
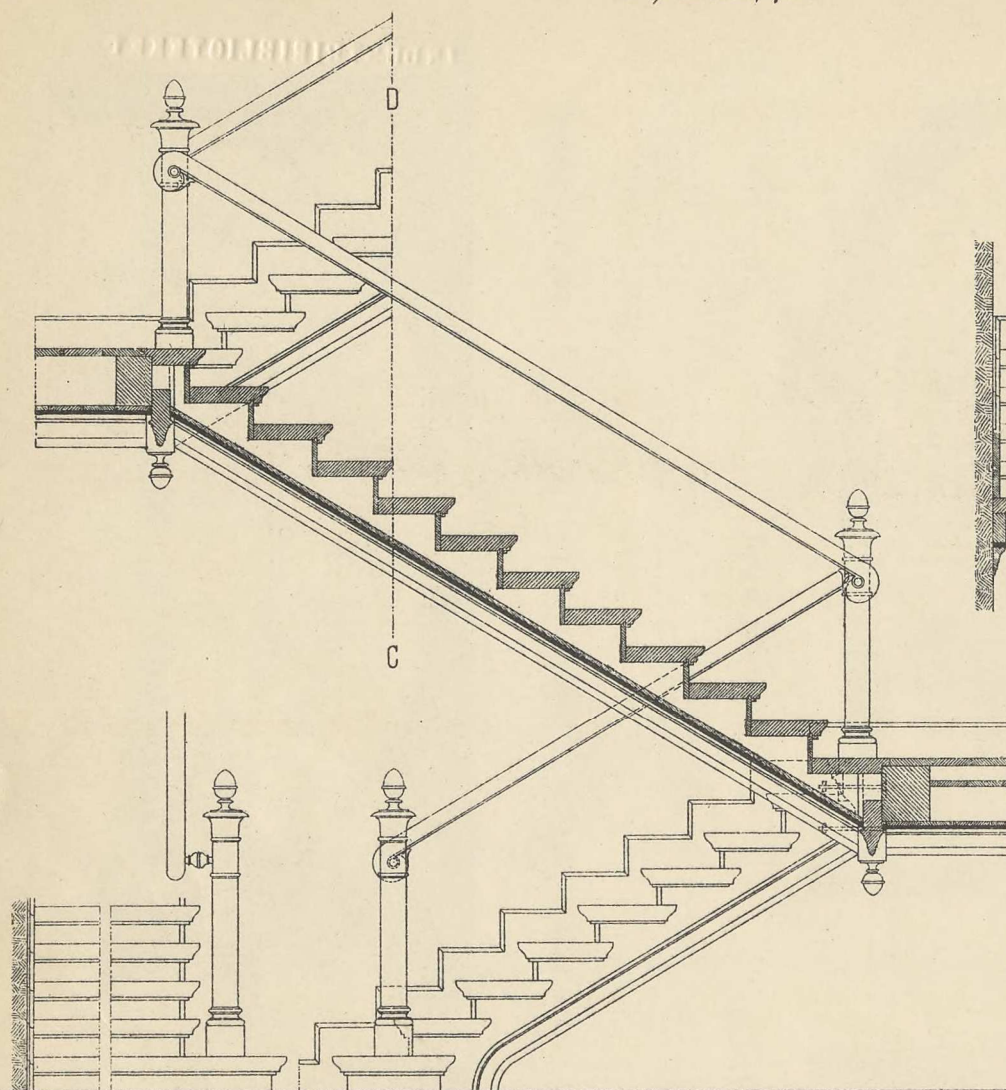
Dobbeltløbet Søjletrappe.



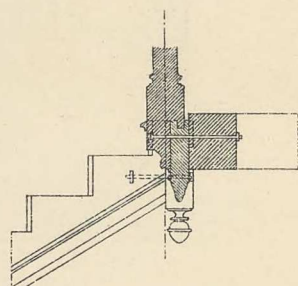
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Søjlekrapper med krumme Vanger





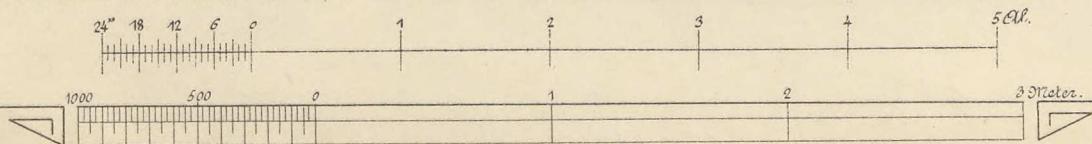
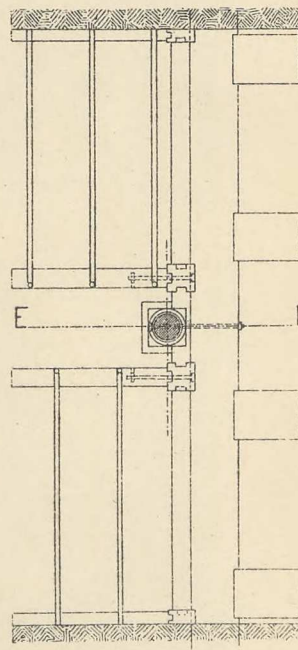
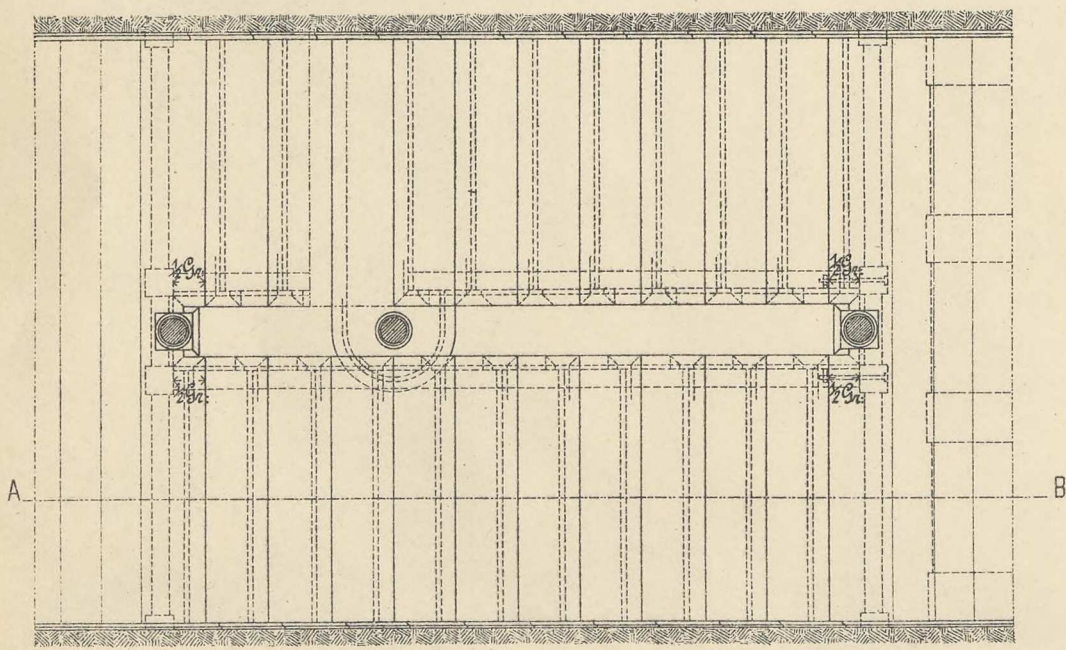
Snit efter Linien CD



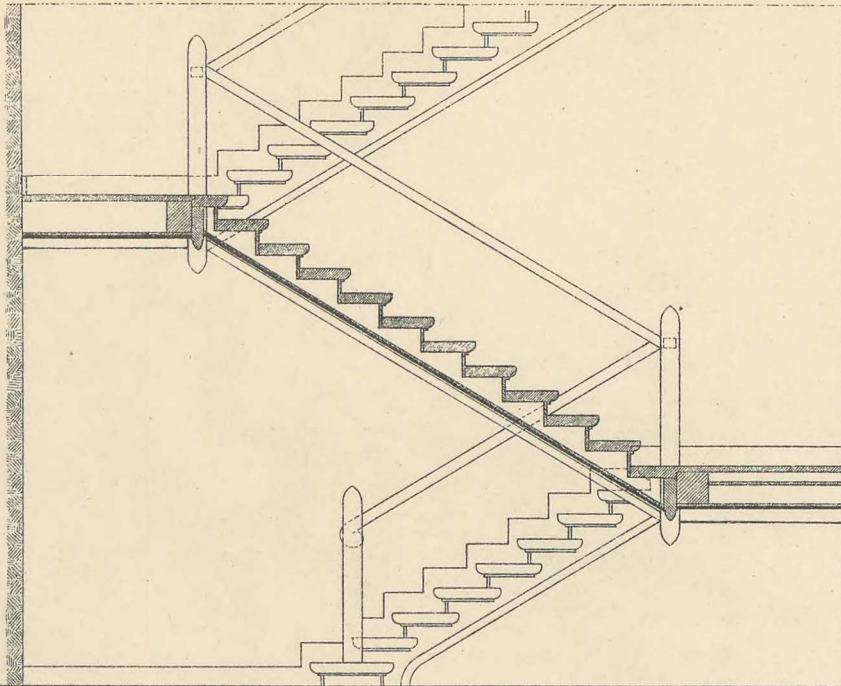
Snit efter Linien EF

Partiet omkring Næglerspøjlen
Smin og Gulvbræder aflagne

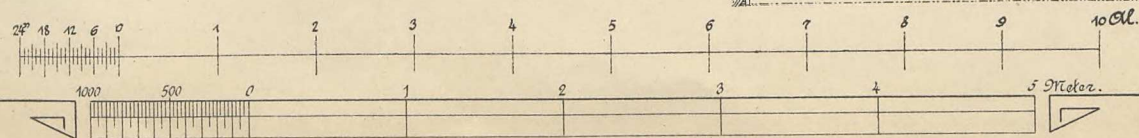
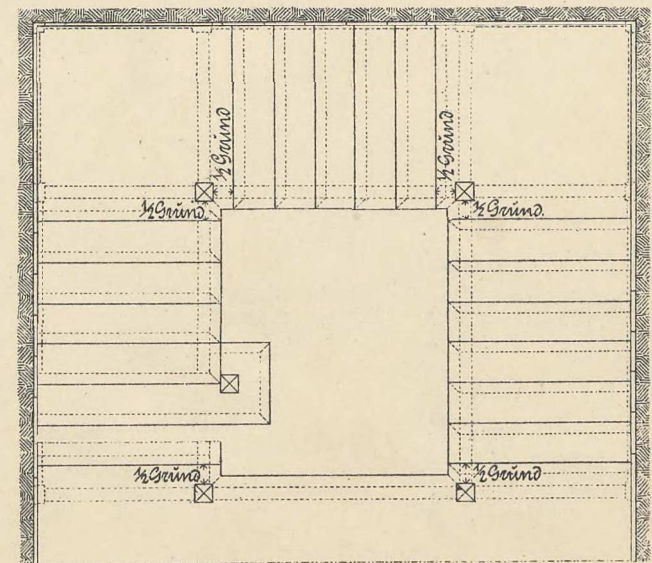
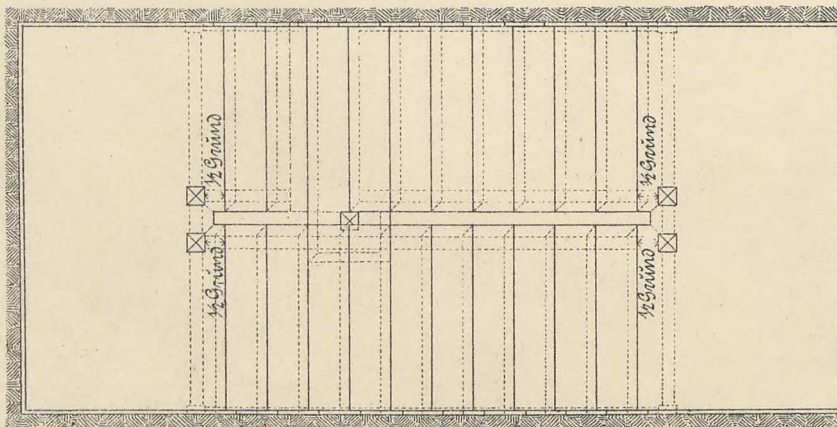
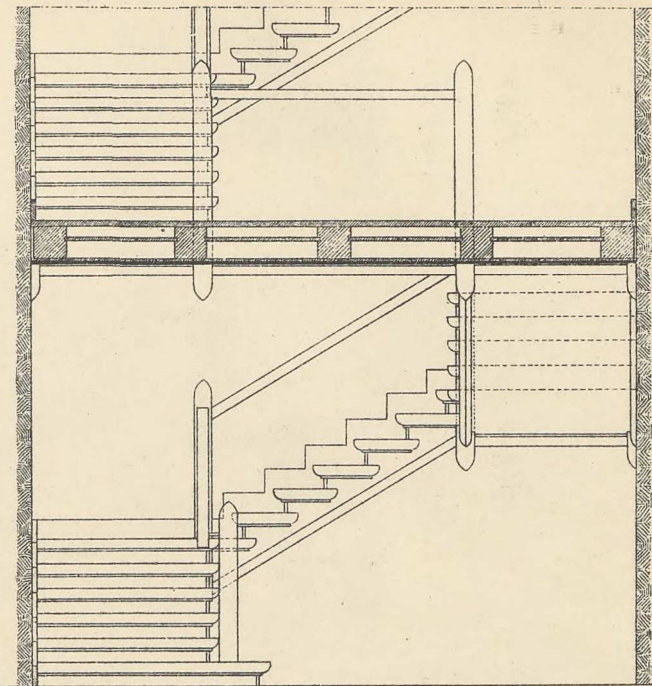
Snit efter Linien AB



Soløbstappe.



Treløbstappe.



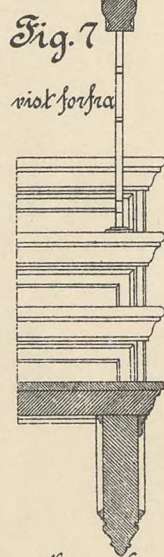
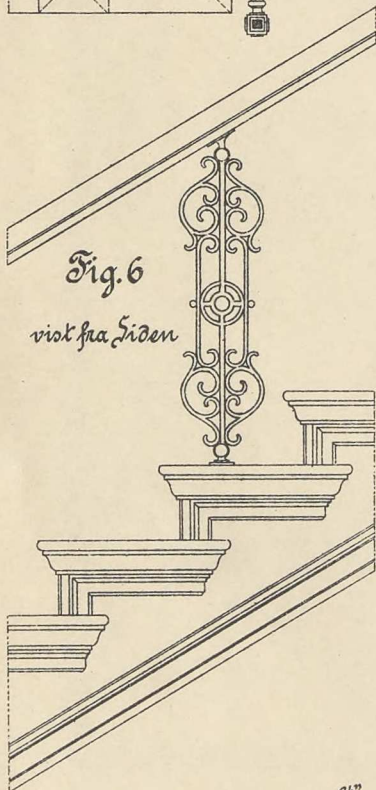
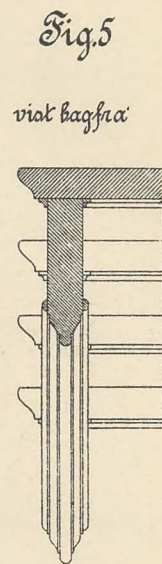
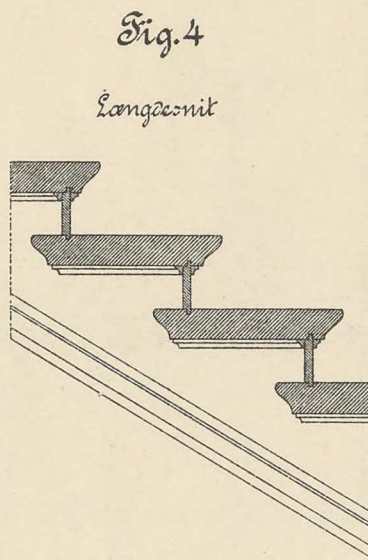
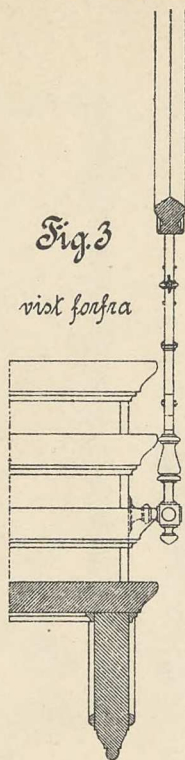
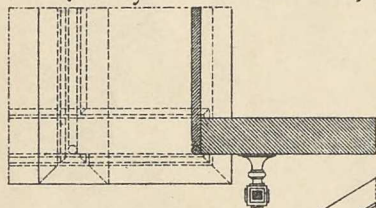
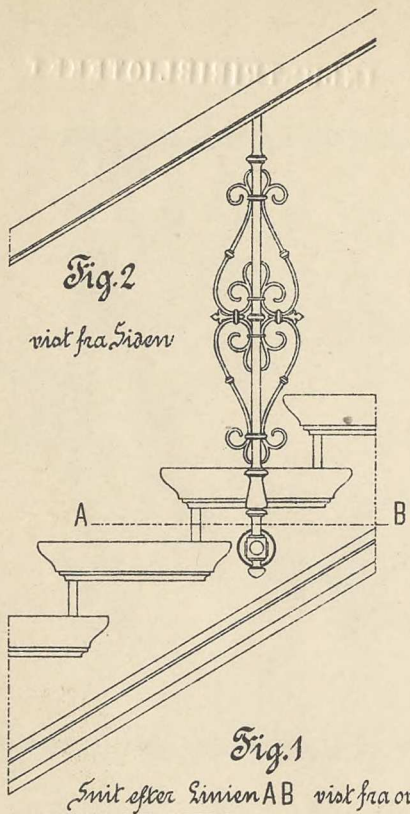
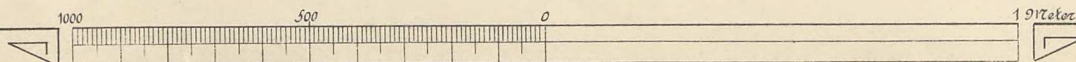
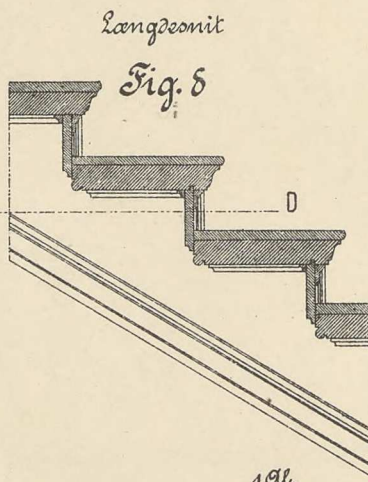
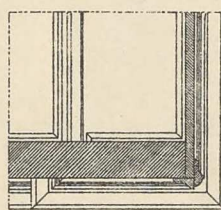


Fig. 9
Snit efter Linien CD vist fra neden



UNIVERSITY OF TORONTO

LIBRARY OF THE

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

nr 007091559

300003894383



