

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*

INDUSTRI-
FORENINGEN.

6931.

2635

~~2118~~ 6

~~6937~~

~~6921 (087)~~

TB 6l

693 slut

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

M 007194137

300006856067



9-40. (A)

GRUNDTRÆKKENE
I
MURSTENS-FORBINDELSER

UDARBEIDET OG UDGIVET
MED UNDERSTØTTELSE FRA DET TEKNISKE SELSKABS SKOLE

AF

G. v. HUTH

32 TAVLER MED BESKRIVELSE



KJØBENHAVN

I COMMISSION HOS RUDOLPH KLEIN

PACHT & CRONE'S ETABLISSEMENT

1885.

BESKRIVELSE

TIL

GRUNDTRÆKKENE I MURSTENS-FORBINDELSER.

Ved Opførelsen af Mure af almindelige Mursten maa med Hensyn til Stenenes Beliggenhed i Murens Ydre og Indre iagttages visse Regler for at opnaa den bedst mulige Forbindelse mellem Stenene, da Murens Styrke væsentlig er afhængig heraf.

I lodrette Mure lægges Stenene paa Fladen og i regelmæssige Lag ovenpaa hinanden; disse Lag kaldes **Skifter**.

Det Skifte, hvori Stenene vise deres længste Side frem, kaldes **Løberskifte**, og Stenene benævnes da **Løbere**; vise derimod Stenene Ende-fladerne frem, kaldes Skiftet **Binderskifte**, og Stenene kaldes **Bindere**.

Mure gives en Tykkelse, som er delelig med hel eller halv Stenlængde, og benævnes herefter **Halv Stens Mur**, **En Stens Mur**, **Halvanden Stens Mur** o. s. f.

Naar der i disse ikke forekommer Hjørner, Fremspring eller krumme Flader, anvendes udelukkende hele Sten; i modsat Fald benyttes tillige større eller mindre Dele af den hele Sten. De i saa Fald anvendte Stykker, der faas ved Afkortning af den hele Sten, benævnes efter deres Størrelse: **Trekvart-Sten**, **Halv-Sten** og **Kvart-Sten**. Kvartstenen benævnes hyppigt **Petring**.

De hos os almindeligst anvendte Mursten ere omtrent $8\frac{1}{2}$ Tom. lange, 4 Tom. brede og 2 Tom. tykke.

Til en Mur, der kun har Trekvartstens Længde til Tykkelse, anvendes en særlig Sten med samme Længde og Tykkelse som den almindelige Mursten, men med 6 Tom. Brede. Muren kaldes **Trekvartstens-Mur**, og Stenene **6 Tom. Sten** eller **Skillerumssten**.

Til Halvstens og Trekvartstens Mur anvendes kun Løberskifter; disse lægges saaledes over hverandre, at Stenenes Ende-flader i hvert Skifte træffe midt paa Løbere i det foregaaende Skifte.

For at Stenene indbyrdes kunne danne en sammenhængende Masse, benyttes Bindemidler, sædvanlig Kalk eller Cement. Hermed omgives Stenene i Lag af c. $\frac{1}{3}$ Tom. Tykkelse paa alle de Sider, der ikke ligge i Murens Yder-flader. De Rum mellem Stenene, der udfyldes af Bindemidlet, kaldes **Fuger**. Alle Fuger, der ligge mellem Skifterne, og som have samme Udstrækning som disse, kaldes **Lejefuger**; de Fuger, som staa lodret paa Skifterne, kaldes **Stødfuger**. Stødfugerne i to paa hinanden følgende Skifter bør som Regel ikke træffe over hverandre.

Stødfugernes Beliggenhed i Muren kan varieres paa flere Maader; den derved fremkomne Forskjel i Murens Udseende og Forbindelse har foranlediget Benyttelsen af forskellige Benævnelser. Man skjelner saaledes mellem efterfølgende mest almindelige Forbindelser:

- I. Blokforbindelsen.
- II. Korsforbindelsen.
- III. Strømforbindelsen.
- IV. Den gothiske Forbindelse.
- V. Munkeforbindelsen.
- VI. Forbindelsen i hule Mure.

Korsforbindelsen, som hos os almindeligst anvendes, vil i foreliggende Værk fortrinsvis blive behandlet, nærmest fordi et fyldigt Kjendskab

til Reglerne for denne Forbindelse væsentlig vil lette Forstaaelsen af alle de øvrige, og saaledes tillade en mindre omfattende Beskrivelse af disse.

I. Blokforbindelsen.

Tavle 1.

Fig. a, b, c.

Denne Forbindelse faar man ved afvekslende at lægge Løber- og Binderskifterne saaledes, at Stødfugerne i to efter hinanden følgende Løberskifter falde i hinandens Forlængelse. Dette er et Særkjende for Blokforbindelsen, og

herved adskiller den sig fra Korsforbindelsen. I enhver anden Henseende gjælde de samme Regler som for sidstnævnte, og der henvises derfor til, hvad der i det efterfølgende vil blive fremsat om denne.

II. Korsforbindelsen.

Tavle 1.

Fig. d, e, f.

Den lige Mur.

Løber- og Binderskifter lægges skiftevis over hinanden.

Stødfugerne bør være vinkelrette paa Murens Yderflade og som Regel føres helt igjennem Murens Tykkelse.

I Murens Indre bør være saa mange Bindere, som Murtykkelsen tillader, saaledes at der kun kommer Løbere i Murens Yderflader. Heraf følger, at saafremt Murtykkelsen er delelig med hel Stenlængde, vil For- og Bagside af samme Skifte vise sig ens; er Murtykkelsen derimod kun delelig med halv Stenlængde, vil hvert Skifte, som paa Forsiden viser Løbere, vise Biudere paa Bagsiden, og omvendt.

Stødfugerne i Binderskifterne maa træffe lodret over hverandre.

Stødfugerne i Løberskifterne maa træffe midt paa Bindere i det underliggende Binderskifte og over Midten af Løbere i det foregaaende Løberskifte. Fugerne i hvert andet Løberskifte vil derved forlængede træffe lodret over hverandre. I Henhold hertil maa Stødfugerne i hvert efterfølgende Løberskiftes Løber-

række forskydes en halv Stenlængde, uden at dog Binderne i samme Skifte forandre Stilling. Denne Forskydning har en væsentlig Indflydelse paa Murens Udseende, hvilket fremgaar af de paa Opstalten markerede Fuger og Skravering af enkelte Sten, der tilsammen danne et Kors.

Ved Sammenligning af Korsforbindelsen med Blokforbindelsen vil Forskjellen imellem disse let ses, blandt andre den, der fremkommer, naar Muren afbrydes med Aftrapning som ved g og i, eller med Fortanding som ved h og k.

De paa Opstalten markerede Linier, svarende henholdsvis til Aftrapningen og Fortandingen, kaldes Brudlinier; ogsaa disse vise et forskjelligt Udseende i de to Forbindelser.

Forsaavidt fornævnte Forskydning kun foretages i Løberskifternes forreste Løberrække, vil man faa Blokforbindelse i Murens Bagside. At Brudlinierne i For- og Bagside i saa Fald ikke følges ad gennem Muren, taler kun til Fordel for denne Fremgangsmaade, hvorfor man ogsaa undertiden sér den anvendt.

Tavle 2.

Lodrette Afslutninger

for Mure hvis Tykkelse er delelig med hel Stenlængde.

Fig. a, b, c.

Afslutninger med Helstens-Hjørner.

Løberskifternes Løberrækker afsluttes med en hel Løber som Hjørnesten. I Mure med mere end en Stens Tykkelse udfyldes Mellemrummet mellem Hjørnestenene dels med Kvartsten, der lægges op imod Hjørnestenene, dels med saamange hele Sten, som Murtykkelsen fordrer; disse gives samme Retning som Hjørnestenen.

I Binderskifterne henlægges, naar Muren er i Sten tyk, en hel Binder som Hjørnesten; i

større Murtykkelser lægges en saadan Hjørne-binder saavel i Murens Forside som Bagside. Det Mellemrum, der opstaar mellem Hjørnestenene, naar Muren er mere end 2 Sten tyk, udfyldes med hele Sten, der faa samme Retning som Hjørnestenene. Op imod Hjørnestenene og i indtrædende Tilfælde imod de mellem disse liggende Sten anbringes Kvartsten gennem hele Murens Tykkelse.

Fig. d, e, f.

Afslutninger med Trekvartstens-Hjørner.

Løberskifternes Løberrækker afsluttes med Trekvartstens Løbere som Hjørnesten. Er Murtykkelsen større end én Sten, udfyldes Mellemrummet mellem Hjørnestenene med det fornødne Antal Trekvartsten.

I Binderskifterne lægges, naar Muren er én Sten tyk, en hel Binder som Hjørnesten, i tykkere Mure derimod, i Forsiden som i Bagsiden, 2 Trekvartstens-Bindere ved Siden af hinanden. Er Murtykkelsen lig 2 Sten, udfyldes Mellemrummet mellem Trekvartstenene med en hel

Sten; i tykkere Mure anbringes sidstnævnte hele Sten afvekslende op imod forreste og bageste Trekvartsten, desuden et fornødent Antal hele Sten med samme Retning som Hjørnestenene.

Korsforbindelsen fordrer, hvad enten der afsluttes med Helstens- eller Trekvartstens-Hjørner, at der i hvert andet Løberskifte op imod Hjørnestenen anbringes en halv Sten for at udfylde den ved Forskydning fremkomne Aabning; i én-Stens Mur lægges dog en hel Sten i Stedet for to halve.

Tavle 3.

Lodrette Afslutninger

for Mure, hvis Tykkelse kun er delelig med halv Stenlængde.

Foruden Helstens- og Trekvartstens-Hjørner ses her Hjørner, hvori Hjørnestenen i det ene Skifte har hel Stenlængde, i det andet derimod trekvart Stenlængde. Disse Hjørner kaldes **Blandede Hjørner**.

Af de paa Tavlen viste Forbindelser fremgaar, at endskjønt de herom handlede Murtykkelser kunne afsluttes paa flere Maader, vil man dog ikke kunne opnaa den Regelmæssighed i Forbindelsen, der udmærker de paa Tavle 2 viste. Uregelmæssigheder ville nemlig vise sig enten i Murens Bagside eller i dens Afslutningsflader.

Saafermt Afslutningsfladen skal vise et regelmæssigt Ydre, maa Løberskiftet, der i Bagsiden viser sig som Binderskifte, afsluttes med

Løberhjørnesten, og Binderskiftet, der i Bagsiden viser sig som Løberskifte, maa afsluttes med Binderhjørnesten. Skal derimod Murens Bagside vise sig regelmæssig, maa Bagsidens Løberskifter afsluttes med Løbere, og Binderskifterne med Bindere; i saa Tilfælde ville Uregelmæssighederne vise sig i Afslutningsfladen.

Med Hensyn til Anvendelsen af den ene eller anden af de her viste forskellige Afslutningsmaader kan kun siges, at for hvert enkelt forekommende Tilfælde bør den vælges, der bedst harmonerer med Murens samlede Hele.]

Hvor Anbringelsen af Døre og Vinduer eller andre Bygningsdele gjør det muligt at skjule Uregelmæssighederne, kan ogsaa denne Omstændighed tages i Betragtning ved Valget.

Tavle 4.

Piller med Helstens-Hjørner

i Mure, hvis Tykkelse er delelig med hel Stenlængde.

Tavle 5.

Piller med Trekvartstens-Hjørner

i Mure, hvis Tykkelse er delelig med hel Stenlængde.

Tavle 6.

Piller med Helstens-, Trekvartstens- og Blandede Hjørner

i Mure, hvis Tykkelse er delelig med hel eller kun med halv Stenlængde.

De paa sidstnævnte 3 Tavler viste Forbindelser i rektangulære og kvadratiske Piller faar man ved at betragte Pillerne som korte Mure,

der afsluttes i begge Ender, og de udledes i Henhold hertil af de Regler, der ere givne for de paa Tavle 2 og 3 viste Forbindelser.

Tavle 7.

Særlige Piller.

Tavlen viser Forbindelser i Piller, hvis Brede, eller Brede og Tykkelse, er delelig med halv Stenlængde, og saadanne, hvori begge Dimensioner kun ere delelige med kvart Stenlængde.

Førstnævnte Forbindelser ere Eksempler paa anden Løsningsmaade end den, der som før omtalt udledes af Reglerne for lodrette Afslutninger.

Pilleforbindelser, som de her angivne, finde saa godt som udelukkende Anvendelse til fritstaaende Piller, saasom Portpiller i Indhegninger, Piller til Understøtning for Bjælkelag, Hvælvinger o. s. v.

Piller, hvis Brede og Tykkelse kun kan udtrykkes ved kvart Stenlængder, anvendes undtagelsesvis.

Tavle 8.

Mure, der krydse hinanden under rette Vinkler.

Naar to Mure have en saadan indbyrdes Stilling, at hvert sammensat Skifte viser sig som et retvinklet Kors, udføres Forbindelsen som følger:

I hvert sammensat Skifte føres den ene Murs Skifte med fuld Brede gennem Skiftet i den anden Mur.

Det Skifte, der ikke er gennemgaaende, bliver i det næste det gennemgaaende.

Yderkanterne af det Skifte, der over-skæres, maa træffe en kvart Stenlængde fra den nærmeste Stødfuge i det, der er gennemgaaende.

I de Skifter, hvor begge Murtykkelser ere delelige med hel Stenlængde, bør saavidt muligt det ene Skifte vise Bindere, det andet derimod

Løbere, og Binderskiftet maa da helst være det overskærende, som vist ved a, i og l.

Saafermt kun den ene Murs Tykkelse er delelig med hel Stenlængde, som ved e, k og m, bør ligeledes Binderskiftet helst være det skærende; kan dette ikke ske, bliver Forbindelsen, som vist er ved c og h. Have begge Mure en Tykkelse, der kun er delelig med halv Stenlængde, som ved f og g, vil Resultatet blive det samme, enten den ene eller den andens Murs Skifte føres igennem. Kun undtagelsesvis kan man være nødt til at lade begge Skifter vise Bindere eller Løbere, som vist er ved d.

Ved Fremstillingen af Forbindelsen i Mure som de her omhandlede vil man opnaa en væsentlig Lettelse ved først at anbringe de paa Tavlen med Skravering angivne Sten.

Tavle 9.

Mure, som støde til hinanden under rette Vinkler.

Naar, som Tavlen viser, den ene af to Mure støder retvinklet imod den anden, maa hvertandet Skifte i Tværmuren med fuld Brede føres forbi den tilstødende Mur, og hvertandet Skifte i den tilstødende Mur med fuld Brede føres ind

i eller igennem Tværmuren. Yderkanterne af det tilstødende Skifte maa træffe kvart Stenlængde fra Stødfuge i det gennemgaaende Skifte.

I Skifter som a, i og l, hvor begge Skifter have en Murtykkelse, der er delelig med hel

Stenlængde, bør, om muligt, det ene Skifte vise Bindere, det andet Løbere, og Binderskiftet maa helst være det, der griber ind eller føres igjennem.

Naar Tværmuren er 1 eller $1\frac{1}{2}$ Sten tyk, kan det Skifte, der føres ind, enten føres helt ind til Tværmurens Længdestødfuge, som ved a, e, g og h, eller helt igjennem, som ved b, c, d, f, i hvilket sidste Tilfælde Skiftet bliver afsluttet med Trekvart-Sten.

Har Tværmuren mere end $1\frac{1}{2}$ Stens Tykkelse, kan den tilstødende Murs Skifte føres ind til en af Længdestødfugerne i Tværmuren, som ved i, k, l og m, eller Skiftet kan, i Lighed med Fig. b, c, d og f, føres helt igjennem Tværmuren og afsluttes med Trekvartsten; dog kun forsaavidt Tværskiftet er Binderskifte. Ligeledes her gjør man rigtigst i først at anbringe de paa Tavlen skraverede Sten.

Tavle 10, 11 og 12.

Retvinklede Hjørner.

Paa Tavle 10 er vist Forbindelser med Helstens-Hjørner. Her maa den ene Murs Skifte vise Løbere, den anden Murs tilsvarende Skifte derimod Bindere.

Den forreste Løberrække i Løberskiftet føres helt ud til Hjørnet, saaledes at den yderste Løber, der bliver Hjørnesten, samtidig er Binder i Binderskiftet. Binderskiftet føres derpaa i sin fulde Brede igjennem, indtil det støder op til Bagkanten af nævnte Løberrække. Er dets Murtykkelse delelig med hel Stenlængde, afsluttes det paa hele Bredden med Kvartsten, der anbringes op til den fremskudte Løberrække; har det derimod en Murtykkelse, der kun er delelig med halv Stenlængde, afsluttes det med Kvartsten paa den Del af Bredden, der dannes af Binderne; den bageste Række Løbere afsluttes med en Trekvartsten som Løber, hvorved Bagkanten af Løberskiftet vil komme til at træffe kvart Stenlængde fra nærmeste Stødfuge i Binderskiftet.

Korsforbindelsen faar man her ved i hvert andet Løberskifte op til Hjørnestenen at anbringe en halv Sten for dermed at udfylde den ved Forskydning af Løberrækken fremkomne Aabning.

Tavle 11 viser Forbindelsen med Trekvartstens-Hjørner. Her maa ligeledes den ene Murs Skifte vise Løbere, den anden Murs Skifte Bindere. Løberskiftet føres i sin fulde Brede forbi Binderskiftet ud til Hjørnet og afsluttes her med lige saa mange Trekvartstykker, som

Muren er halve Sten tyk. Bagkanten af Binderskiftet vil da træffe kvart Stenlængde fra nærmeste Stødfuge i Løberskiftet.

Korsforbindelsen faas her paa samme Maade som ved lodrette Afslutninger.

Paa Tavle 12 ses to efter hinanden følgende Skifter, hvert dannet af vinkelret sammenstødende Mure, hvorved der fremkommer otte Hovedhjørner og fire Baghjørner; sidstnævnte ere betegnede ved a, b, c og d.

Hovedhjørnerne udføres i dette og lignende Tilfælde bedst som Helstens-Hjørner. I hvert sammensat Skifte maa overalt den ene af to sammenstødende Mures Skifter udvendig vise Bindere, naar det andet viser Løbere. Der vil i saa Fald i Baghjørner som a og b, hvor kun den ene Murs Tykkelse er delelig med hel Stenlængde, opstaa den Uregelmæssighed, at begge Skifter indvendig enten vise Bindere eller Løbere, som og, at der i Løberskiftet paa Hjørnet kommer til at ligge Bindere, og i Binderskiftet Løbere, idet det Skifte, der føres ud til Hjørnet, maa afsluttes med Trekvartsten paa hele Bredden.

Naar, som vist ved c, begge Baghjørnets Murtykkelser ere delelige med halv Stenlængde, bliver det nødvendigt at afslutte med Trekvartstens-Hjørner.

Baghjørnet d, hvori begge Skifter ere delelige med hel Stenlængde, afsluttes som almindeligt Helstens-Hjørne.

Tavle 13.

Halvstens Pillefremspring.

Et Halvstens-Pillefremspring kan have en saadan Beliggenhed i Muren, at dets korte Sider træffe midt paa Bindere i Binderskiftet, som vist fra a til f. I saa Tilfælde vil Forbindelsen kun da være korrekt, naar i samme Skifte Fremspringets Forside viser Løbere og Murens Forside Bindere eller omvendt. Løberskiftet i Fremspringet afsluttes her bedst med Trekvartsten. Den Forbindelse, man faar ved at afslutte med

Helsten, som vist Fig. c og f, maa fraaades, naar Fremspringets Forside har mere end to Stenlængder til Brede, fordi man ellers faar et forholdsvis stort Antal over hinanden træffende Stødfuger, (de paa Tegningen markerede), hvorved Muren svækkes. Træffe Fremspringets korte Sideflader Stødfuge i Murens Binderskifter, vil der fremkomme flere Uregelmæssigheder, blandt andre, at det Skifte i Fremspringet, der burde vise

Løbere, faar Udseende af at være Binderskifte, naar Pillebredden er mindre end 3 Sten, se *Fig. g, h, k, l.*

Fig. i og m vise Forbindelser, der give

Muren et korrekt Ydre, men medføre den Ulempe, at Stenene i Hjørnerne i hvertandet Skifte maa sammenhugges, hvorved Forbindelsen bliver mindre solid.

Tavle 14.

Helstens Pillefremspring.

I Lighed med Halvstens-Fremspring vil ogsaa her Fremspringets Sideflader træffe enten midt paa Binder, som fra *a—f*, eller paa Stødfuge i Binderskifterne, som fra *g—h*.

I begge Tilfælde maa for hvert Skifte Fremspringets Forside vise Løbere, naar Muren viser Løbere, og Bindere, naar Muren viser Bindere.

Tavle 15.

Mure med sammensatte Pillefremspring.

Tavle 16.

Sammensatte Piller.

Tavler 17 og 18.

Sammensatte Hjørner.

Paa sidstnævnte 4 Tavler er vist et Udvalg afsaadanne Skifter, der fremkomme ved, at man paa forskellig Maade sammensætter eller omdanner

de paa tidligere Tavler angivne simple Grundformer. Med Hensyn til Forbindelsen i disse kan kun henvises til det foregaaende.

Tavle 19.

Kvartstens og Trekvartstens Fremspring.

Det fremgaar af de paa Tavlen viste Forbindelser i Mure med Kvartstens-Fremspring, at en Sammenhugning af enkelte Sten i disse og lignende Tilfælde vil blive nødvendig.

Mure med Kvartstens og Trekvartstens-Fremspring finde kun sjældnere Anvendelse.

Tavle 20.

Spidsvinklede Hjørner.

Forbindelsen i Hjørner som *a—c*. er i Hovedsagen den samme som i retvinklede Hjørner og kan tænkes opstaaet, ved at den ene Mur i et saadant Hjørne drejes om Hjørnets lodrette Kant. Sammenlign de her viste Forbindelser med dem, der findes paa Tavle 10.

Den under *d* viste Forbindelse, hvor Hjørnestenens Forside har $\frac{3}{4}$ Stenlængde, anvendes kun undtagelsesvis.

Er den Vinkel, hvorefter Hjørnet dannes, meget spids, gjør man rettest i at afstumpe Hjørnet, som vist ved *e—h*. Der anbringes i saa Fald en Hjørnesten, hvis Bagside gives hel Stenlængde, og hvis skraat afskaarne Ende flade danner rette Vinkler med Hjørnevinklens Halveringsplan.

Tavle 21.

Stumpvinklede Hjørner.

I saadanne Hjørner er hvert sammensat Skifte enten, som vist fra *a—d*, dannet af et Løber- og et Binderskifte, eller det dannes, som vist fra *e—h*, af to Binderskifter eller to Løberskifter.

I førstnævnte Tilfælde tildannes Hjørnesten af en hel Sten og gives en saadan Form, at dens Løber- og Binderside vise sig saa store

som vel muligt, dog stedse med en Forskjel lig kvart Stenlængde. I Hjørner, dannede efter en Vinkel paa 120 Grader eller derunder, kan Hjørnestenen faa Trekvartstens Længde i Løberskiftet, og Halvstens Længde i Binderskiftet; for større Vinkler ville Siderne blive noget mindre.

I sidstnævnte Tilfælde gives Hjørnestenen

den Form, som fremkommer ved, at man tænker sig en lige Mur bøjet efter en lodret Linie, der i Murens Forside er ført igjennem Stødfugerne i Løberskifterne.

Hvorvidt man i saadanne Hjørner vil lægge den ene eller anden af de her angivne Frem-

gangsmaader til Grund for Forbindelsen, beror paa et Skjøn. Hjørner dannede efter en Vinkel paa 120 Grader ville dog være den mest passende Grænse mellem disse, saaledes at Hjørner dannede efter større Vinkler udføres i Overensstemmelse med Forbindelserne e—h.

Tavle 22.

Mure, der krydse eller støde til hinanden under spidse eller stumpe Vinkler.

Ved Sammenligning af de fra a—h viste Forbindelser med dem paa Tavle 8 og 9, vil man se, at der i flere Henseender er en Overensstemmelse til Stede mellem disse.

Forbindelsen i de fra a—h givne og lignende Eksempler fremstilles bedst, naar man i det sammensatte Skifte som Udgangspunkt vælger en af Vinkelspidserne, om muligt helst i en af de stumpe Vinkler, da man saa vil faa de bedste Resultater. I nævnte Vinkel maa det ene Skifte vise Bindere, det andet Løbere, og Løberskiftets Yderkant maa træffe midt paa en Binder i det andet Skifte. Den Del af Løberskiftets Brede, hvori Stenene ligge som Bindere, føres helt igjennem, som vist *Fig. b—d*, eller ind i Binder-

skiftet, som vist fra f—h; dog maa iagttages, at den nærmest Vinklens Toppunkt liggende Løber faar Halvstens Længde udvendig, naar den valgte Vinkel, som ved c, er spids, og Helstens Længde, naar den er stump. *Fig. i—m* vise nogle Eksempler paa Skifter i flere sammenstødende Mure. Forbindelsen i disse og lignende kan udledes af tidligere nævnte Regler, dog maa som Udgangspunkt vælges en af de Vinkler, der mest komme til Syne, hvis ikke andre Hensyn maatte gøre sig gjældende; dette vil som oftest være de rette eller stumpe Vinkler.

De Sten, der først henlægges ifølge ovennævnte Regler, ere paa Tavlen skraverede.

Tavle 23.

Afbrudte og afrundede Hjørner for Mure, der forlængede ville danne spidse eller stumpe Vinkler.

Forbindelsen i de afbrudte Hjørner fremgaar af de for stumpvinklede Hjørner fremsatte Regler, idet den ved Afbrydning fremkomne tredie Mur, sammen med de to andre, danner to saadanne Hjørner.

Med Hensyn til Forbindelsen i de afrundede Hjørner vil den Lighed, der paa flere Punkter er til Stede mellem disse og de ovenfor viste, være tilstrækkeligt vejledende.

Tavle 24.

Ottekantede og runde Piller.

Af de her angivne Eksempler ses, at Anvendelsen af den almindelige Mursten til Fremstilling af Forbindelsen i disse vil gøre Tilhugning af et forholdsvis stort Antal af de anvendte Sten nødvendig. Da denne Tilhugning, der maa ud-

føres meget omhyggeligt, ikke alene kræver megen Tid, men ogsaa medfører et betydeligt Spild af Materiale, ville særligt formede Sten stedse være at foretrække, især dog, naar Pillens Tværmaal er mindre end 5 Stenlængder.

Tavle 25 og 26.

Skorstensrør.

Som det væsentligste, der er at iagttage ved Forbindelsen i disse, kan nævnes, at

Hjørnestenene saa vidt muligt maa være hele Sten.

III. Strømforbindelsen.

Tavle 27.

Denne Forbindelse egner sig paa Grund af sin Styrke særligt til Fundamenter og tykke Mure. Murens Ydre viser sig enten som Kors- eller Blokforbindelse. I dens Indre finder en regelmæssig Vekslen Sted, enten, som vist ved

A, mellem to almindelige Skifter og to Skifter, hvori Stødfugerne i det Indre danne Vinkler paa 45° med Murens Yderflader, de saakaldte Strømskifter, eller der veksles med almindeligt Binderskifte og et Strømskifte som ved B.

IV. Den gothiske Forbindelse.

V. Munkeforbindelsen.

Sidstnævnte to Forbindelser bestaa hver for sig af en forreste og bageste Halvstens Skal, hvorefter der anbringes en Kjerne af andet Materiale, sædvanlig Beton. De adskille sig

kun fra hinanden derved, at i den gothiske Forbindelse en Løber og en Binder skiftevis følge efter hinanden, hvorimod der i Munkeforbindelsen skiftes med to Løbere og en Binder.

VI. Forbindelsen i hule Mure.

Tavle 28, 29 og 30.

Disse Mure bestaa af en forreste og en bageste Skal med Halvstens Mellemrum, der ikke udfyldes. Den ydre Skal forbindes med den indre ved, at man paa større eller mindre Afstande anbringer Halvstens Tværmure. Tværmurene, de saakaldte »Tunger«, fremkomme ved, at man i hvert Skifte anbringer Bindere, hvis ene Halvpart indmures i den ene Murskal, og hvis anden Halvpart omfattes af Bindere, der i foregaaende og paafølgende Skifte udgaa fra den anden Murskal. Saafremt Afstanden mellem Tungerne er delelig med halv Stenlængde, som vist Tavle 28 a—c, ville Binderne i hvert Skifte stadig udgaa fra samme Skal; er Afstanden derimod kun delelig med kvart Stenlængde, som

vist fra d—f, ville Binderne skiftevis udgaa fra den forreste og bageste Skal.

Paa Tavle 29 findes Mure, hvis forreste og bageste Skal kun har Halvstens Tykkelse, og saadanne, hvis forreste Skal er tykkere.

Hvad Forbindelsen i Hjørnerne angaar, kan denne enten udføres med Hulheder, som vist paa Tavle 28 og 29, eller med fuldt udmurede Hjørner, som vist paa Tavle 30.

Nederst paa sidstnævnte Tavle er vist en Forbindelse, hvori Tungernes indbyrdes Afstand er lig $2\frac{1}{2}$ Stenlængde. For at opnaa et regelmæssigt Ydre, bliver det her nødvendigt at anvende et stort Antal halve Sten. Forbindelsen egner sig derfor særligt paa Steder, hvor saadanne haves i rigelig Mængde.

Tavle 31 og 32.

Buer og Stik.

Naar der i en Mur skal være Port-Dør- eller Vindus-Aabninger, er det nødvendigt, for at optage og fordele Trykket fra den Del af Murværket, der kommer over Aabningen, at benytte enten Buer eller Stik. Disse kunne tænkes opstaaede derved, at en Pille af passende Dimensioner, enten i retliniet Tilstand eller bøjet Form, anbringes tværs over vedkommende Aabning. Gives der Legemet, der saaledes opstaar, en retliniet Form, kaldes det et Stik; saafremt Formen svarer til en Del af Halvcirklen, kaldes det en Stikbue.

Foruden disse ses paa Tavle 31 *Fig. f* og paa Tavle 32 *Fig. a* saakaldte Aflastningsbuer, der tjene til at bortlede Trykket af det overliggende Murværk fra det underliggende Stik.

Endvidere ses Rundbuen Tavle 31 *Fig. a*, b. og c. Ovalbuen Tavle 32 *Fig. b* og Spidsbuen *Fig. c*, d og e.

Forbindelsen i Stik og Buer er den samme som i Piller af tilsvarende Dimensioner; man undgaar dog sædvanligt Forbindelser, hvori Kvartstenen forekommer.

Lejet for Buens eller Stikkets Endeflader kaldes Tryklejet; dette saavel som dets Lejefuger gives for Buens Vedkommende Retning mod Buens Centrum, for Stikket derimod efter et Punkt, som pas-

sende kan vælges i en Afstand fra Stikkets Underside, der svarer til det dobbelte af Aabningens Brede.

Stikkets Højde retter sig efter den Længde, de nærmest Tryklejet liggende Løbersten kunne faa ved at tildannes af hele Sten.

Skifteantallet i Buer og Stik bør saavidt muligt være ulige, da man ellers vil være nødt til at begynde med Bindere ved det ene og Løbere ved det andet Trykleje, hvilket ser mindre godt ud.

Paa Tavle 32 *Fig. c*, d og e ses tre forskellige Slutningsmaader for Spidsbuer. *Fig. c* viser den, der er lettest at udføre og derfor almindeligst anvendes.

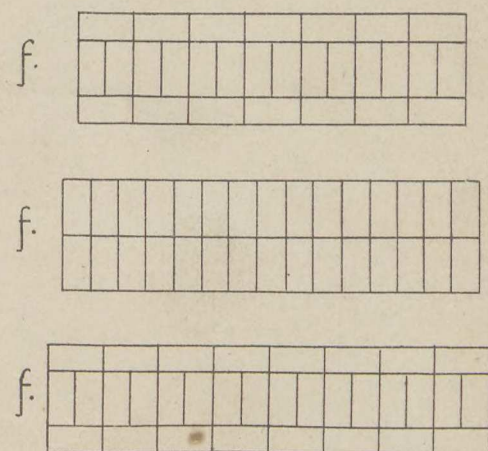
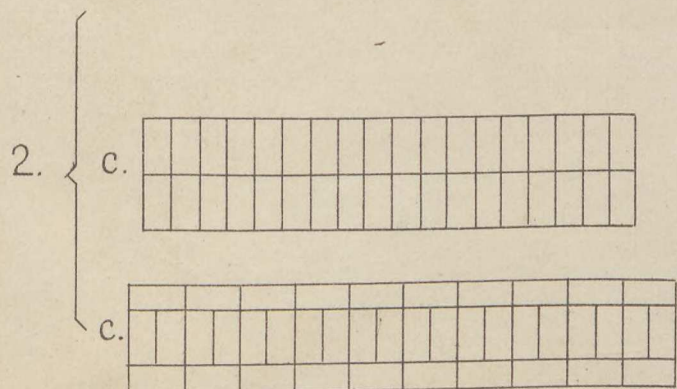
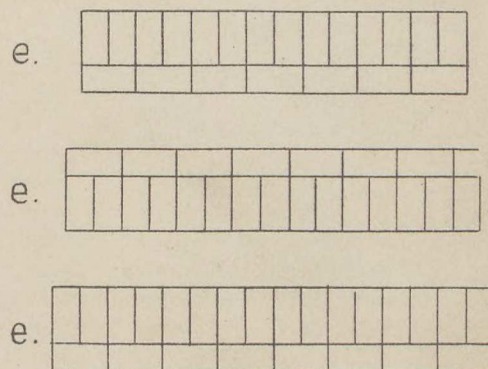
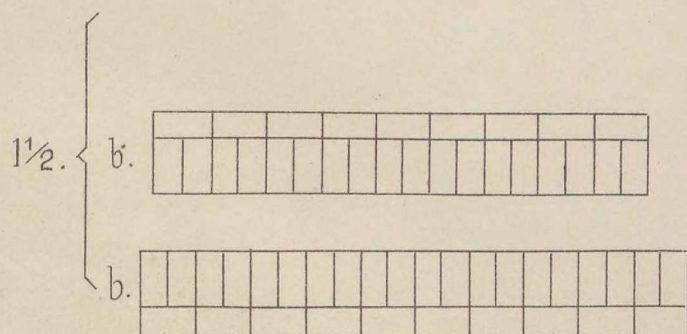
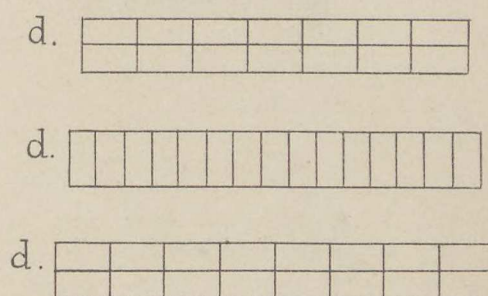
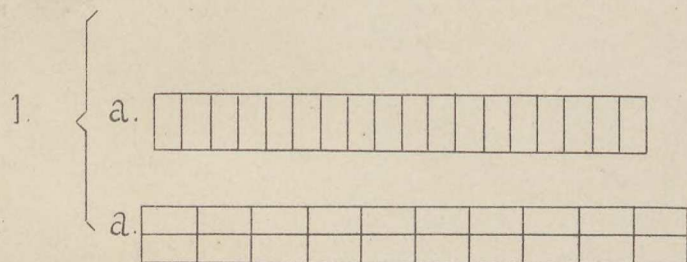
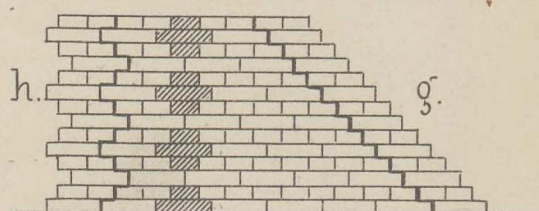
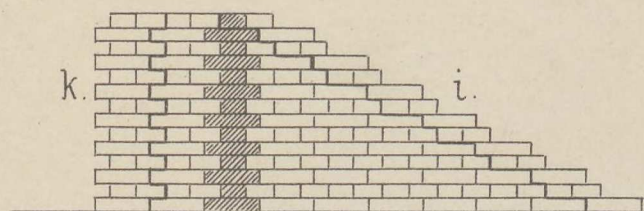
I Spidsbuen *Fig. d* bestaar Sluttet af et Antal Skifter, hvis Lejefuger have Retning efter et vilkaarligt valgt Punkt i Aabningens Midtlinie. Da Slutstenen og de nærmest denne liggende Sten ikke vilde kunne tildannes af den almindelige Mursten, saafremt man kun benyttede Centrene 2 og 3 til Spidsbuen, fordi Stenen vil vise sig for kort, er her til de øverste Buestykker i Sluttet valgt Centrene 4 og 5, hvis Beliggenhed er bestemt af den Størrelse, Slutstenen kan faa ved at tildannes af en hel Sten.

I Spidsbuen *Fig. e* er Sluttet tænkt til dannet af Natursten.

I. BLOKFORBINDELSEN. II. KORSFORBINDELSEN.

DEN LIGE MUR.

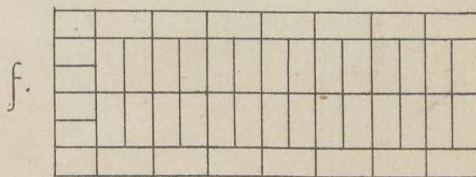
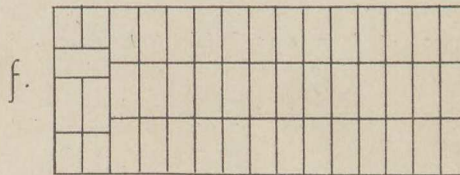
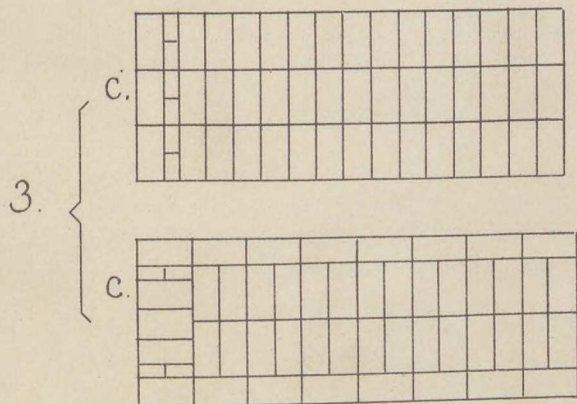
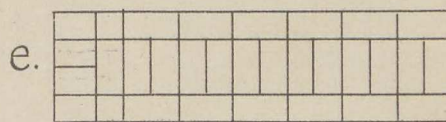
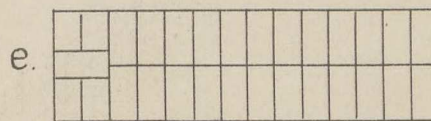
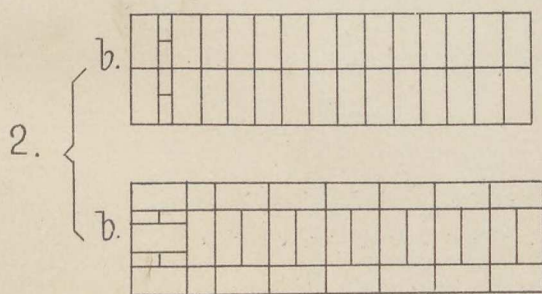
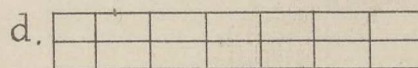
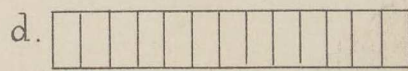
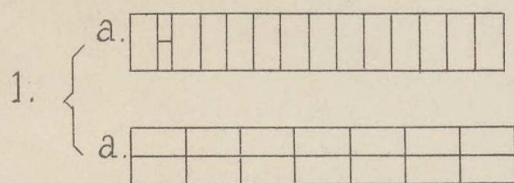
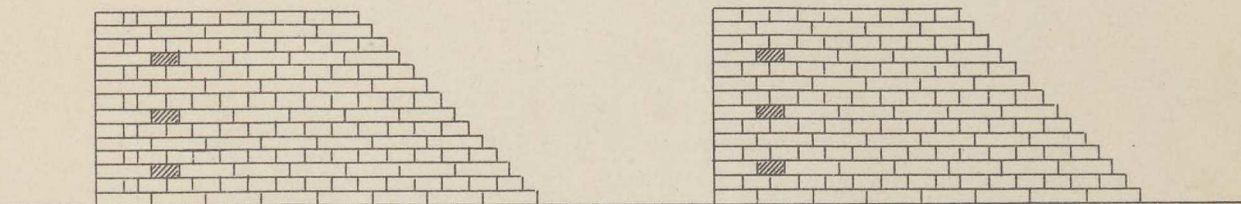
1.



LODRETTE AFSLUTNINGER

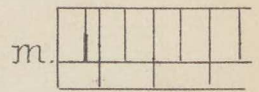
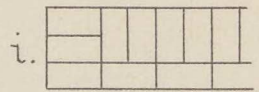
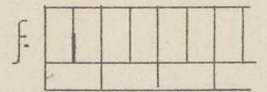
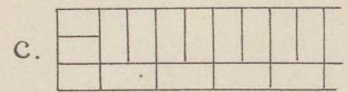
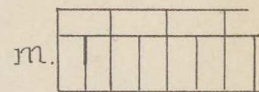
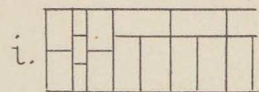
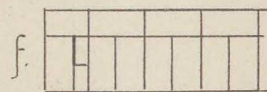
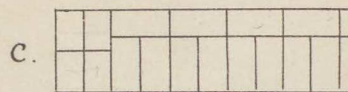
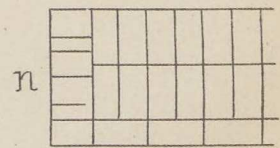
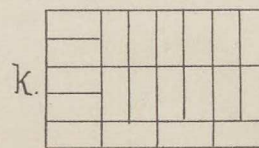
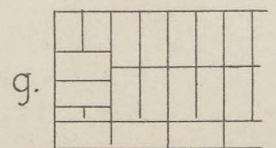
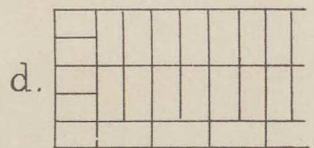
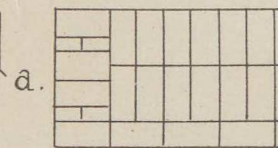
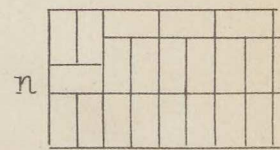
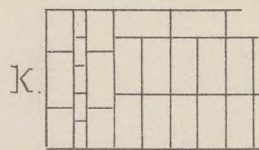
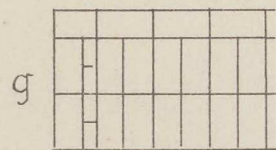
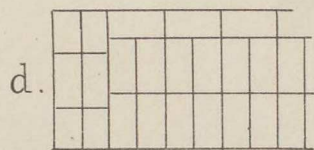
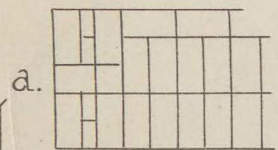
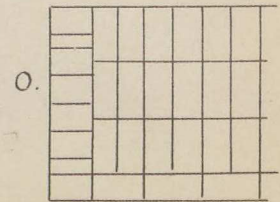
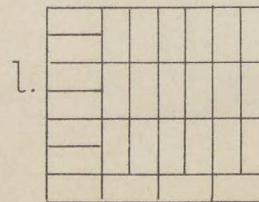
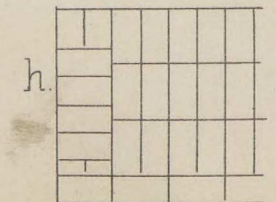
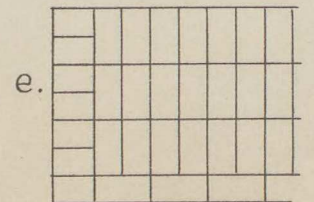
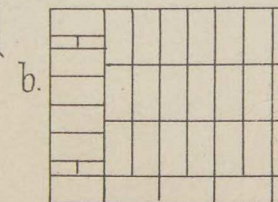
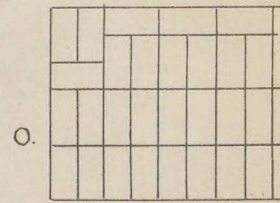
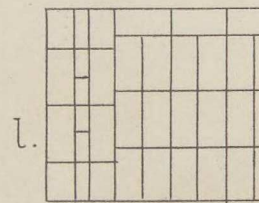
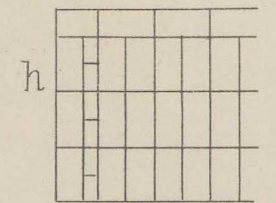
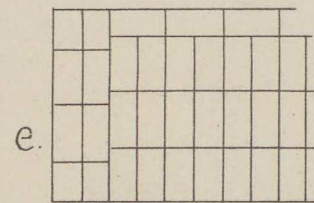
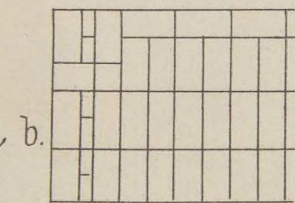
for Mure hvis Tykkelse er delelig med hel Stenlængde.

HELSTENS-HJØRNER. TREKVARTSTENS-HJØRNER.



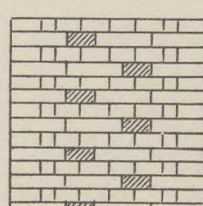
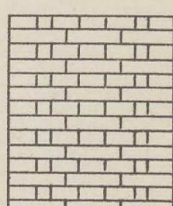
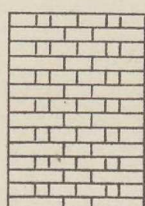
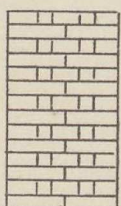
LODRETTE AFSLUTNINGER

for Mure hvis Tykkelse kun er delelig med halv Stenlængde.

 $1\frac{1}{2}$

 $2\frac{1}{2}$

 $3\frac{1}{2}$


PILLER MED HELSTENS-HJØRNER

i Mure hvis Tykkelse er delelig med hel Stenlængde.



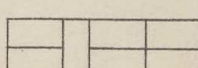
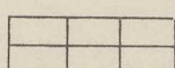
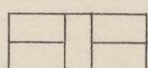
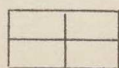
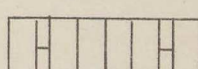
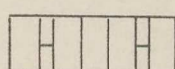
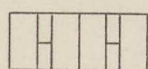
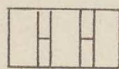
2.

 $2\frac{1}{2}$.

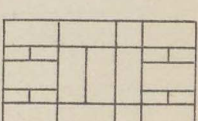
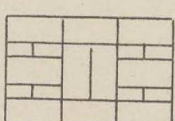
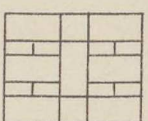
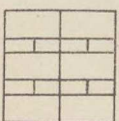
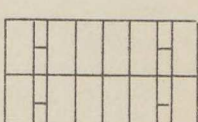
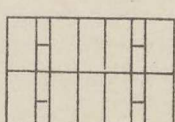
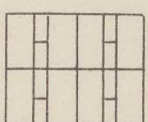
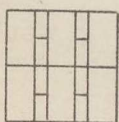
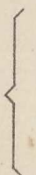
3.

 $3\frac{1}{2}$.

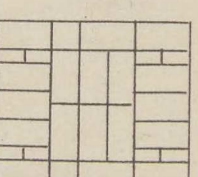
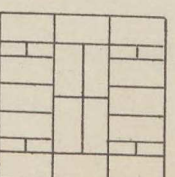
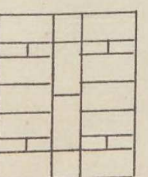
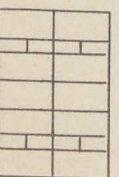
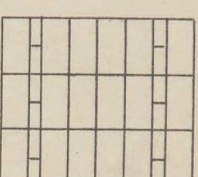
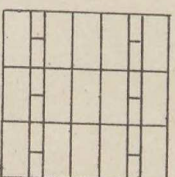
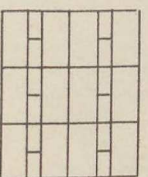
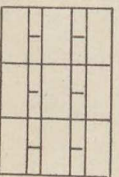
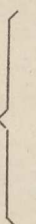
1.



2.

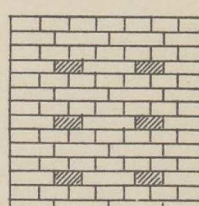
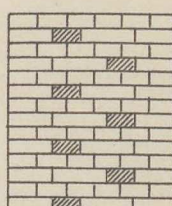
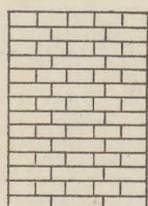
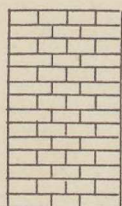


3.



PILLER MED TREKVARTSTENS-HJØRNER

i Mure hvis Tykkelse er delelig med hel Stenlængde.



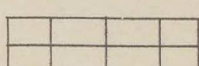
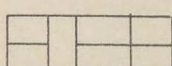
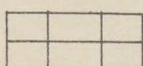
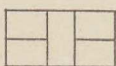
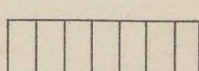
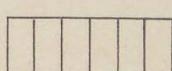
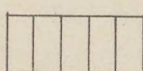
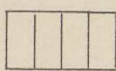
2.

 $2\frac{1}{2}$.

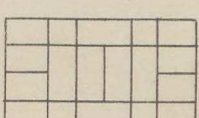
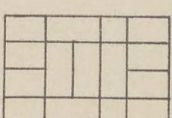
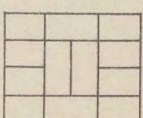
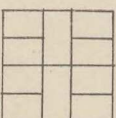
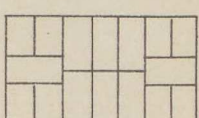
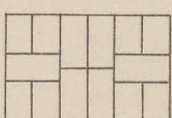
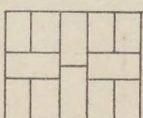
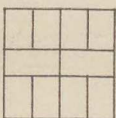
3.

 $3\frac{1}{2}$.

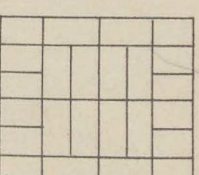
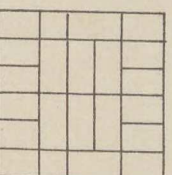
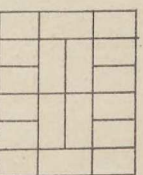
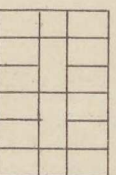
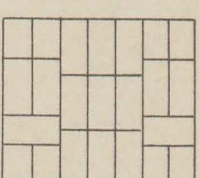
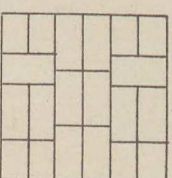
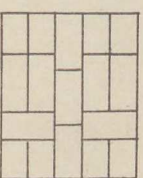
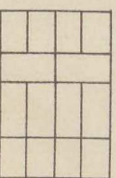
1. {



2. {



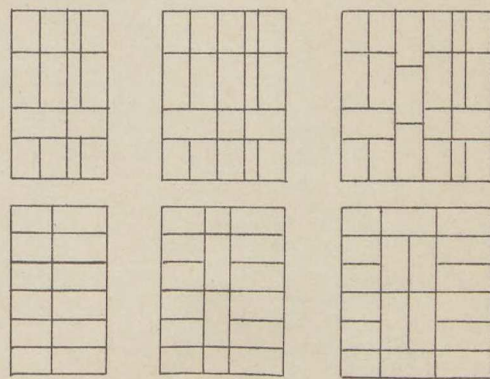
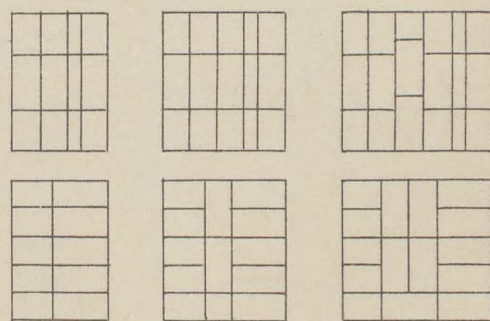
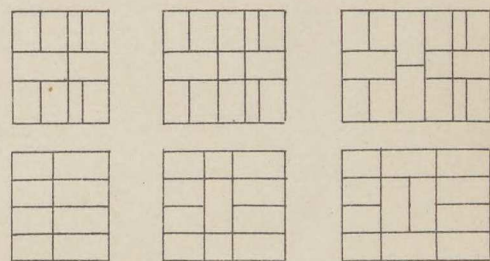
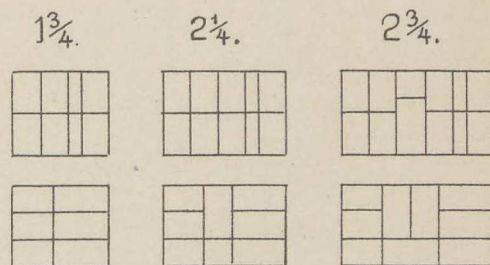
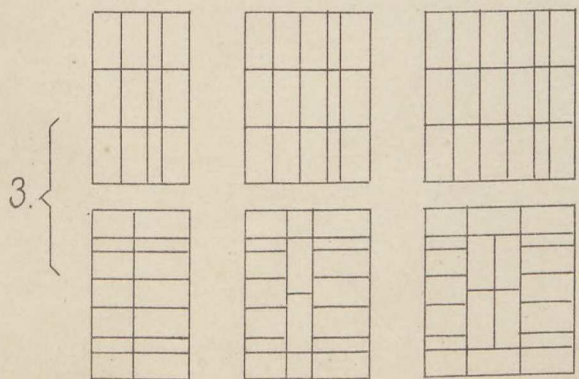
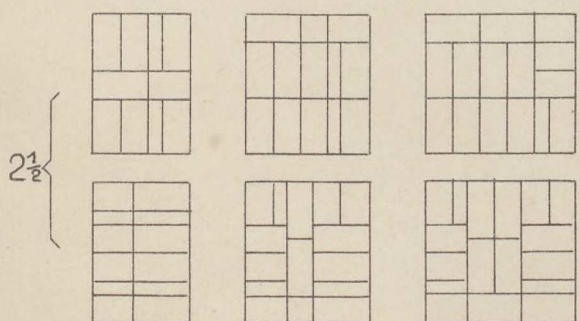
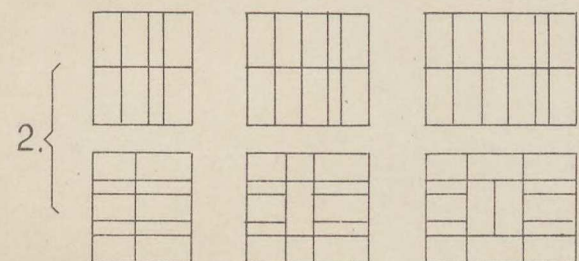
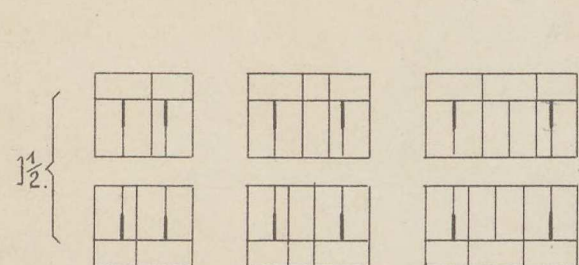
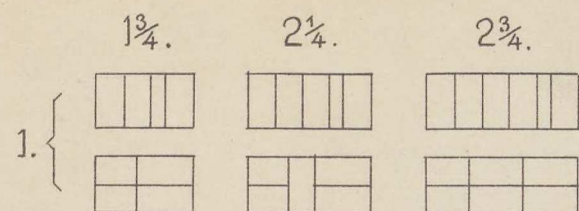
3. {



PILLER MED HELSTENS, TREKVARTSTENS OG BLANDEDE HJØRNER

6.

i Mure hvis Tykkelse er delelig med hel eller kun med halv Stenlængde.



SÆRLIGE FORBINDELSER I PILLER.

7.

$1 \cdot 1\frac{1}{2}$.



$1 \cdot 1\frac{1}{2}$.



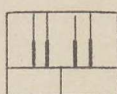
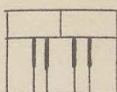
$1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{2}$.



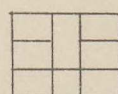
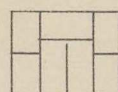
$1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{2}$.



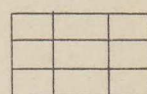
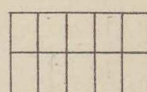
$2 \cdot 1\frac{1}{2}$.



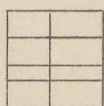
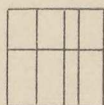
$2 \cdot 1\frac{1}{2}$.



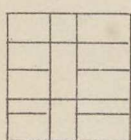
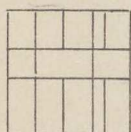
$2\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{2}$.



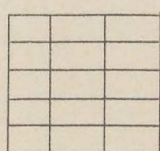
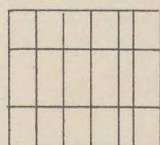
$1\frac{3}{4} \cdot 1\frac{3}{4}$.



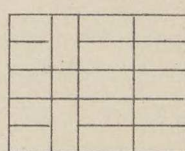
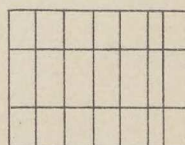
$2\frac{1}{4} \cdot 2\frac{1}{4}$.



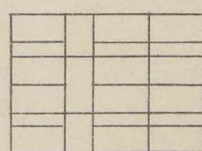
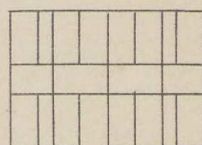
$2\frac{3}{4} \cdot 2\frac{1}{2}$.



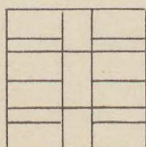
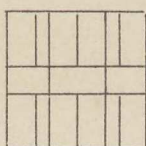
$2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{4}$.



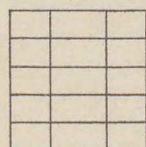
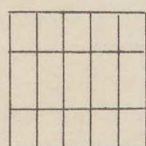
$2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{2}$.



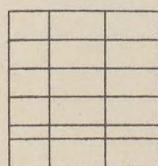
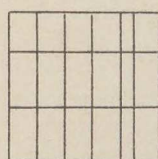
$2\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2}$.



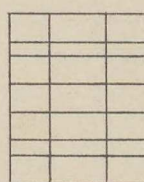
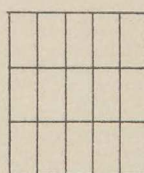
$2\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2}$.



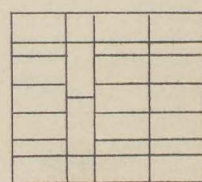
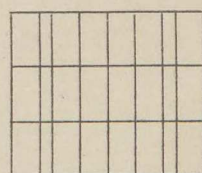
$2\frac{3}{4} \cdot 2\frac{3}{4}$.



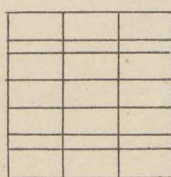
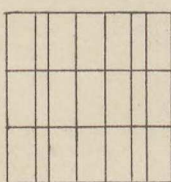
$3\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2}$.



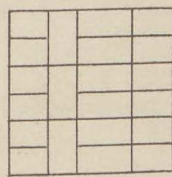
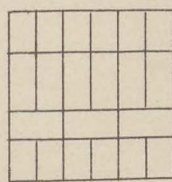
$3 \cdot 3\frac{1}{2}$.



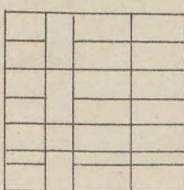
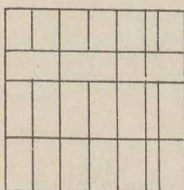
$3 \cdot 3$.



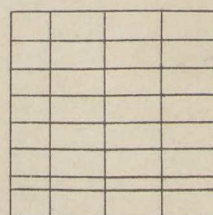
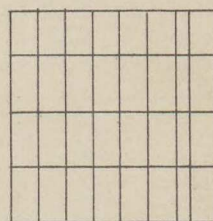
$3 \cdot 3$.

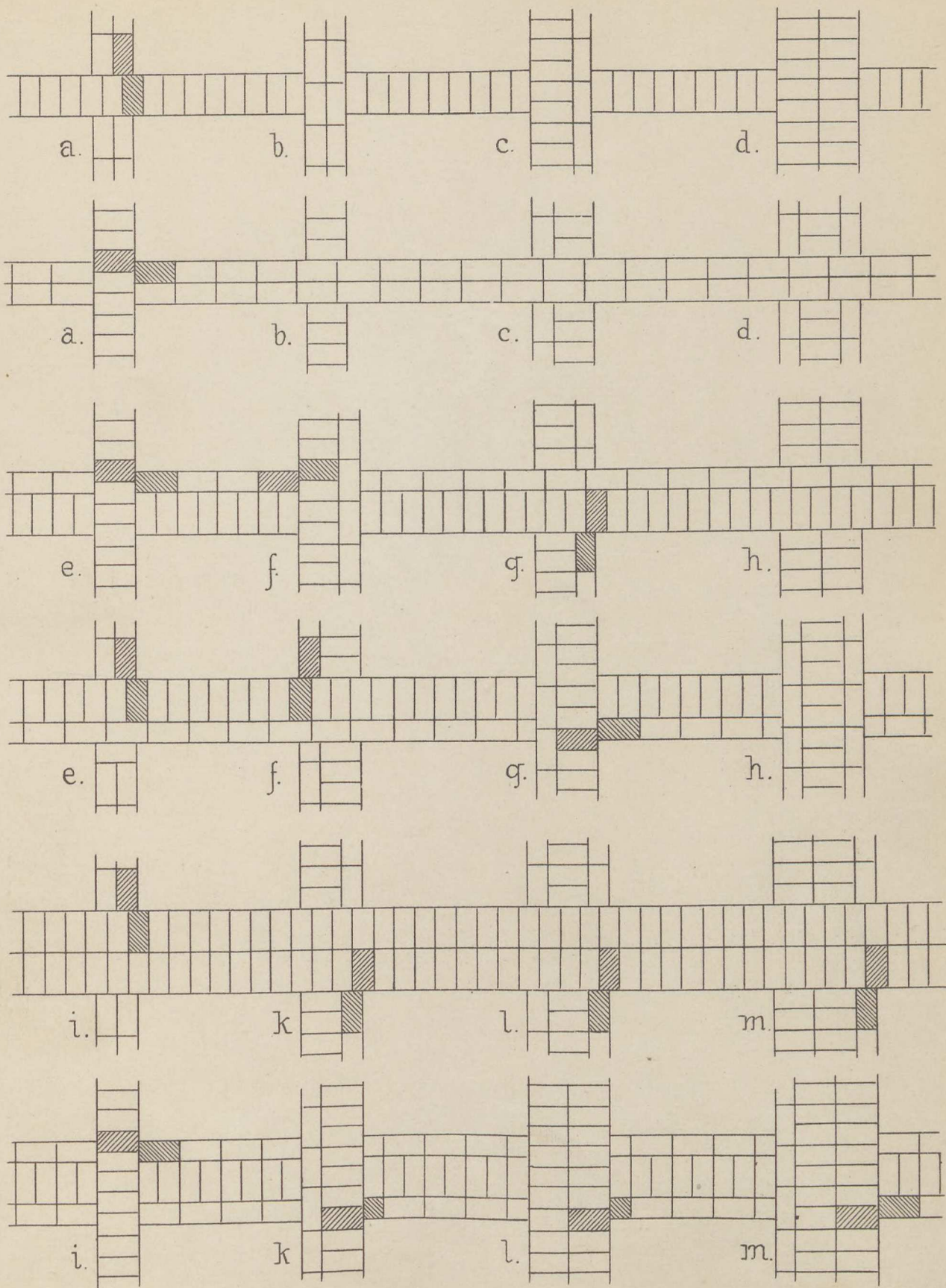


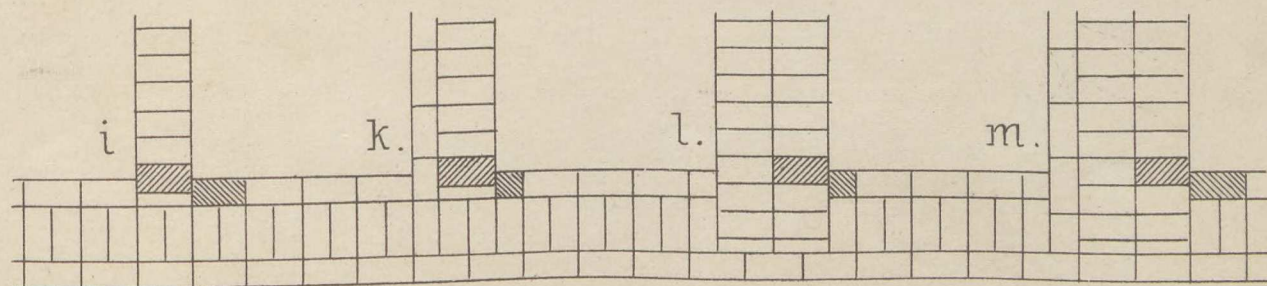
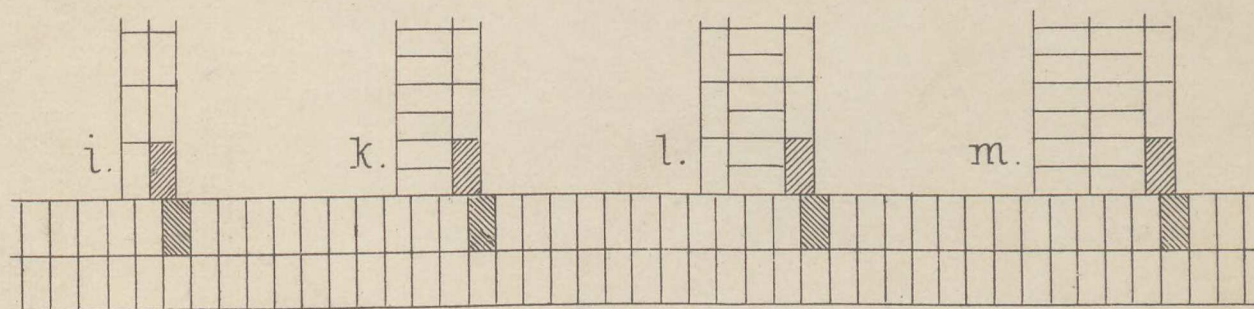
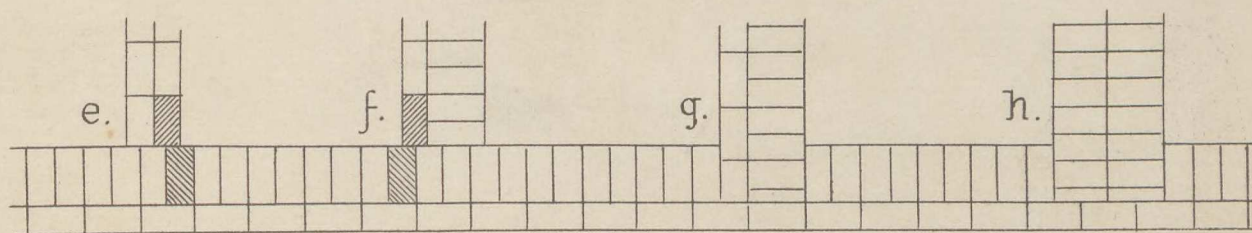
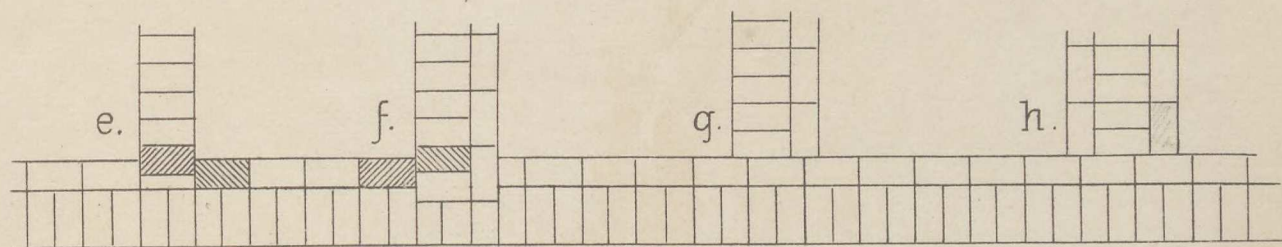
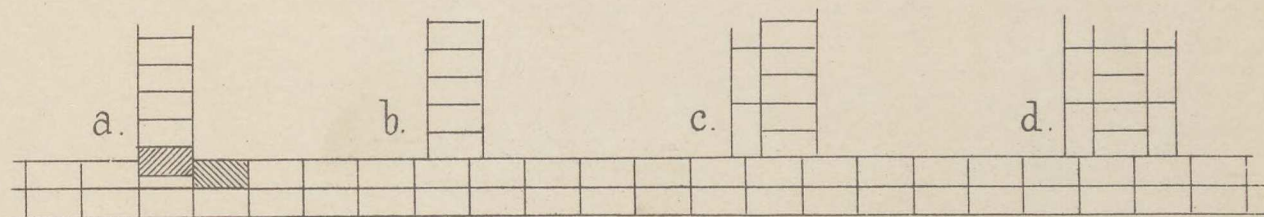
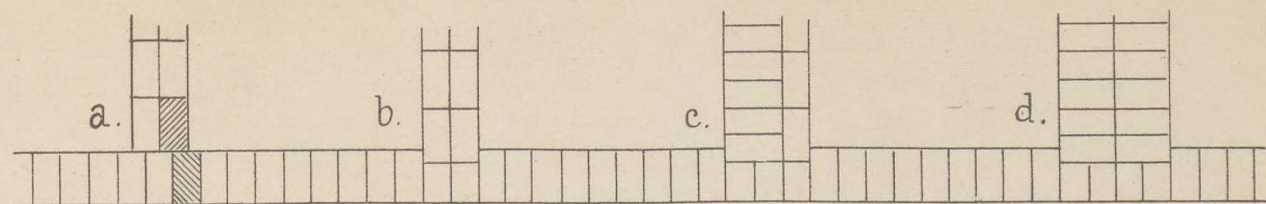
$3\frac{1}{4} \cdot 3\frac{1}{4}$.



$3\frac{3}{4} \cdot 3\frac{3}{4}$.



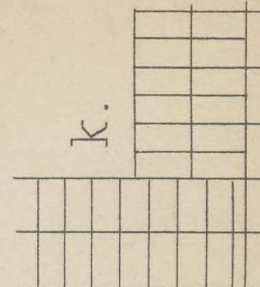
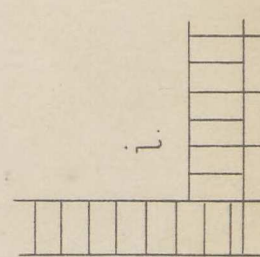
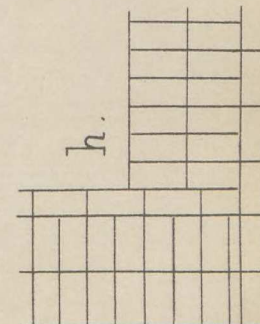
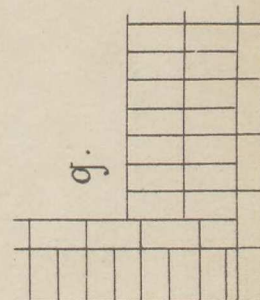
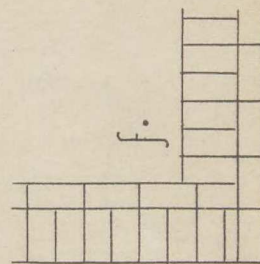
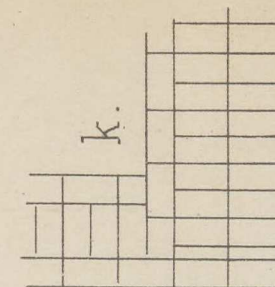
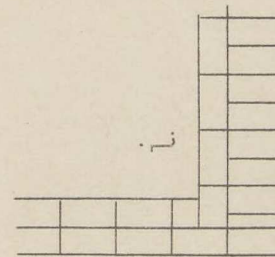
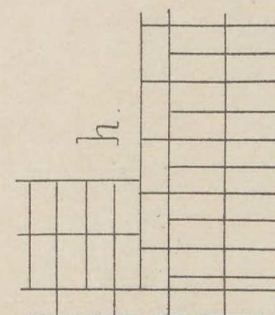
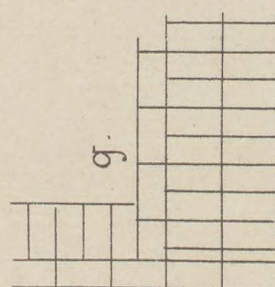
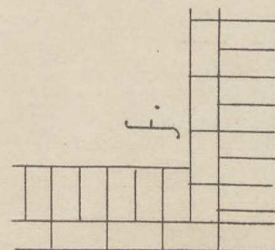
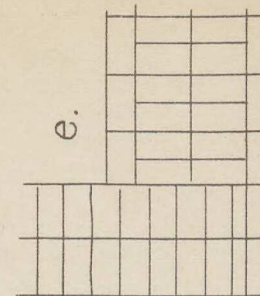
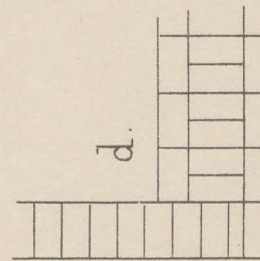
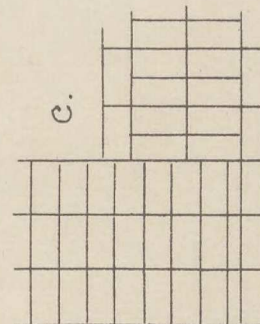
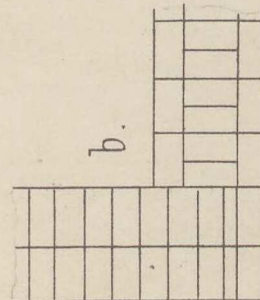
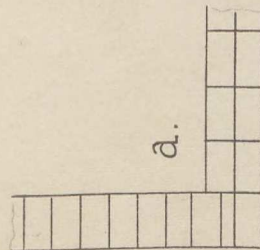
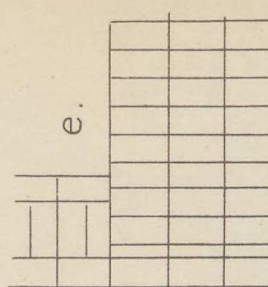
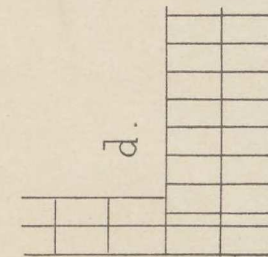
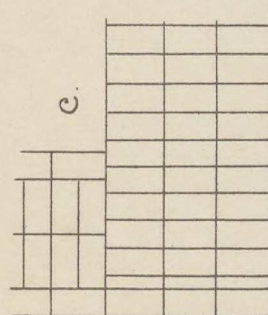
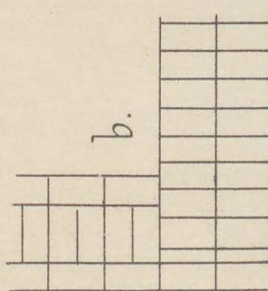
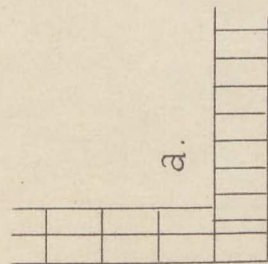




RETVINKLEDE HJØRNER.

Helstens-Hjørner.

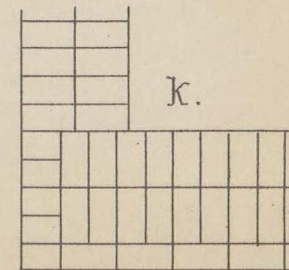
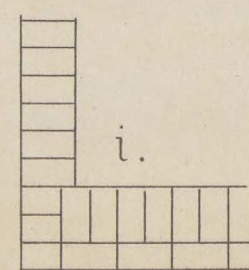
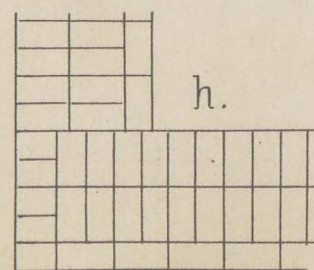
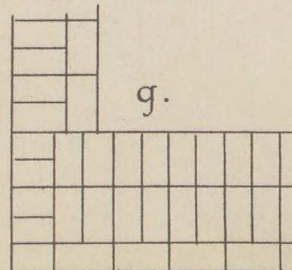
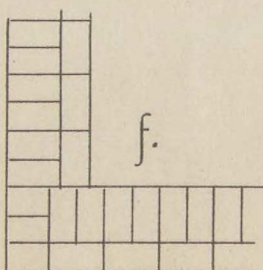
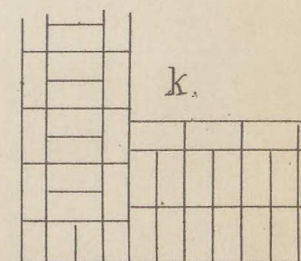
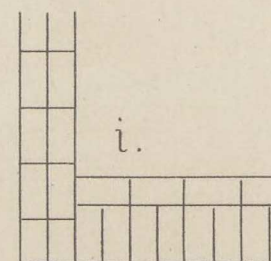
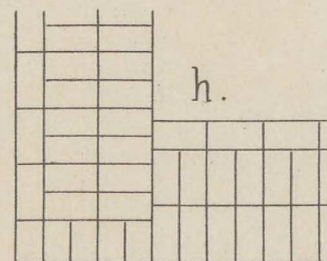
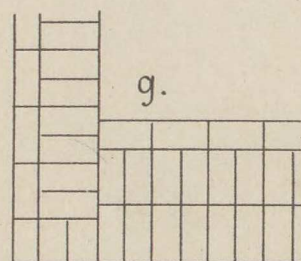
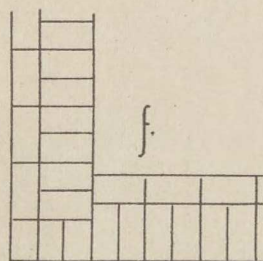
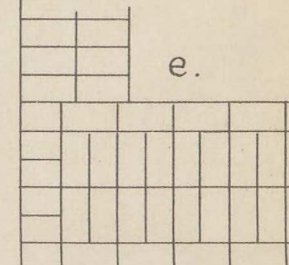
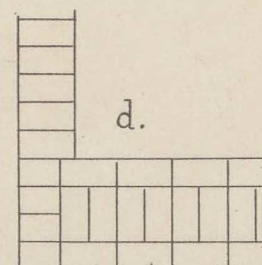
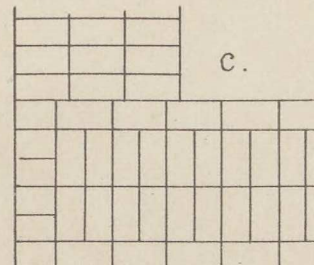
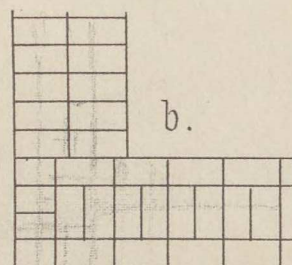
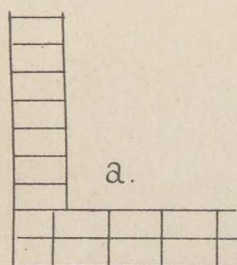
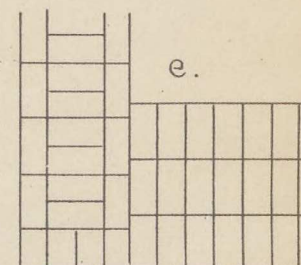
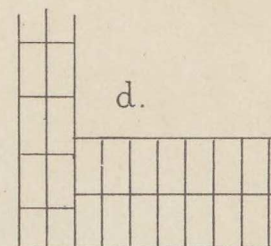
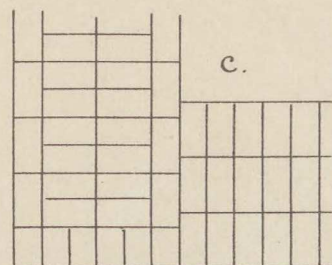
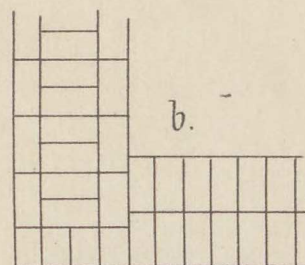
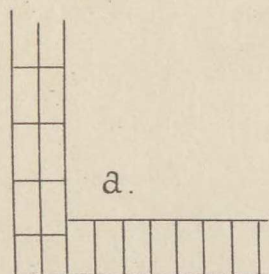
10.

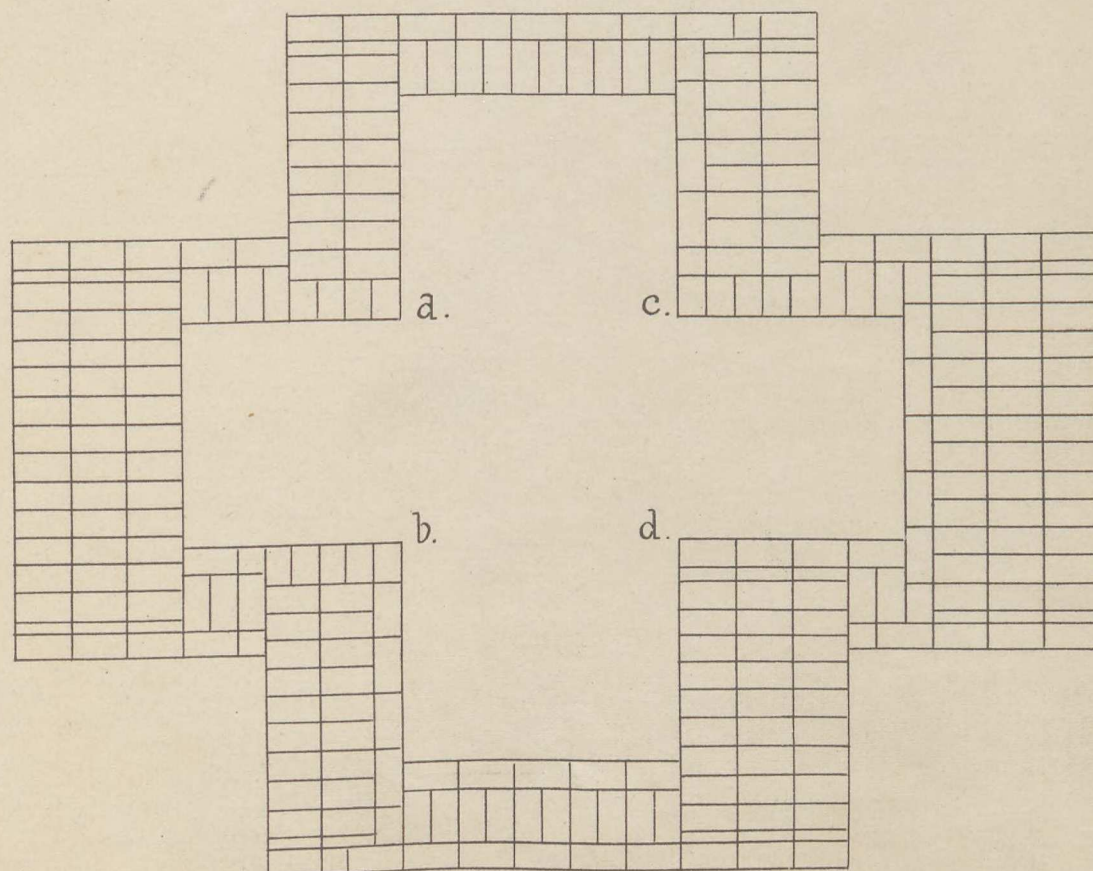
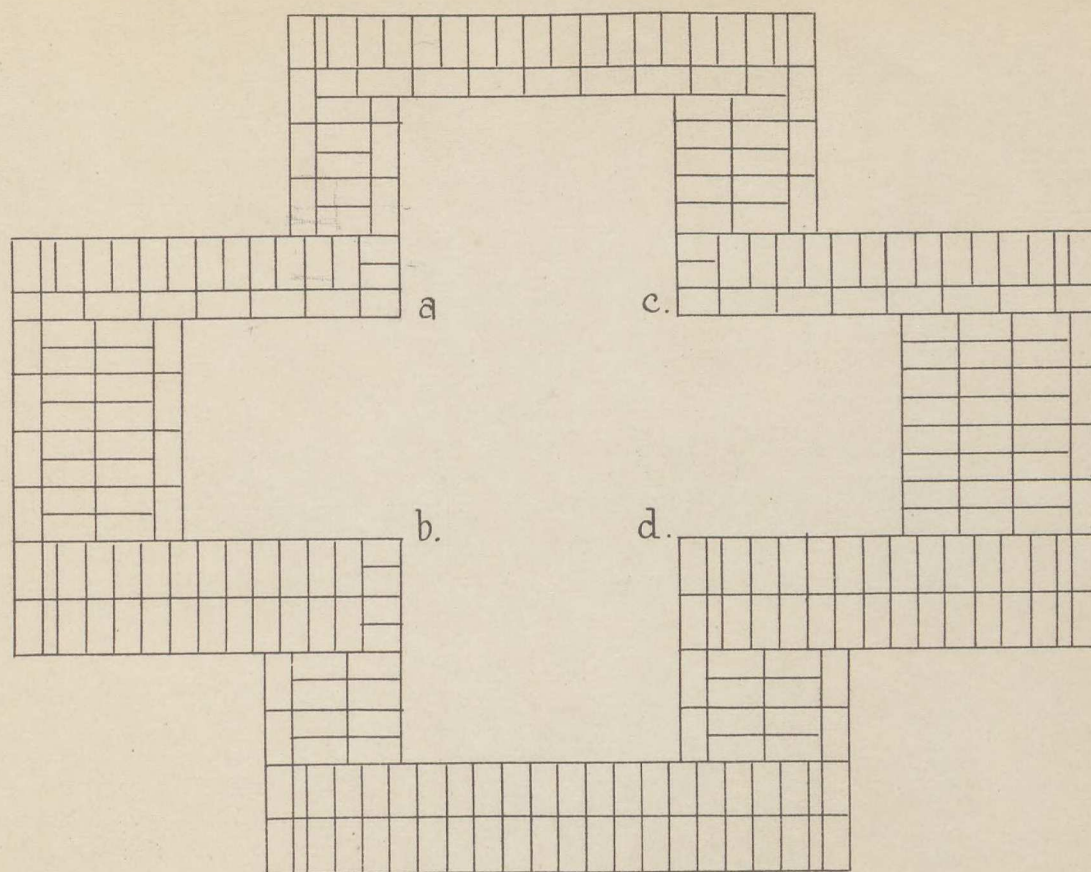


RETVINKLEDE HJØRNER.

Trekvartstens-Hjørner.

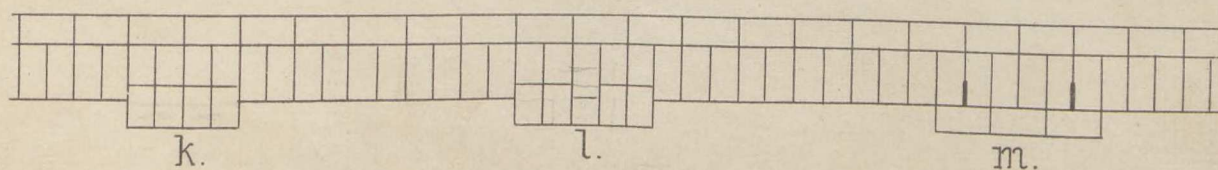
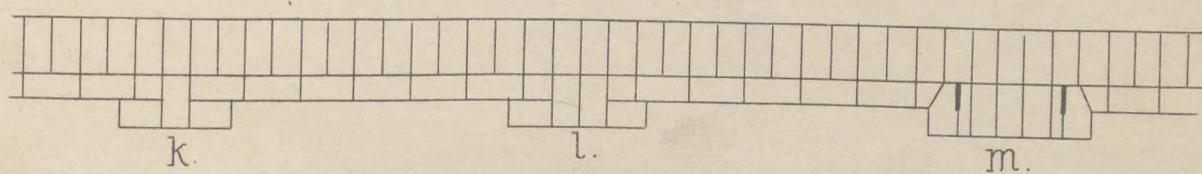
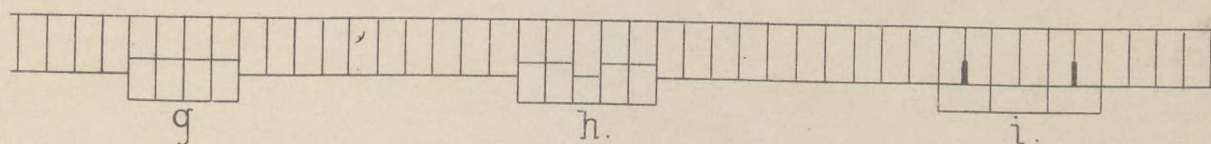
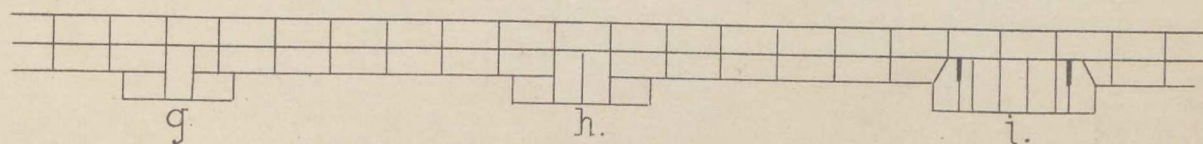
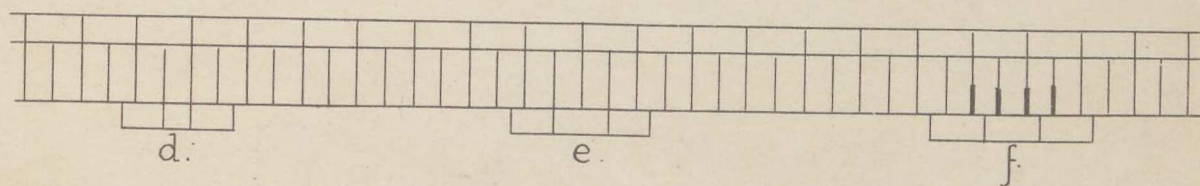
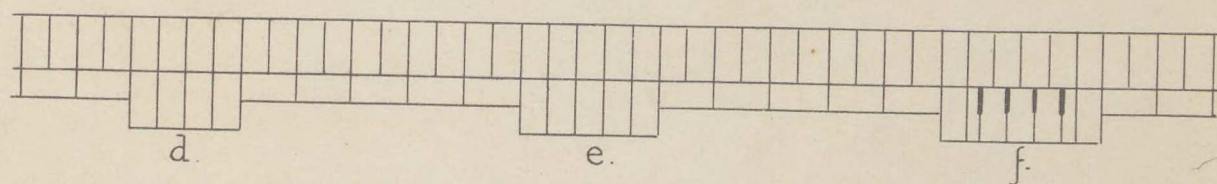
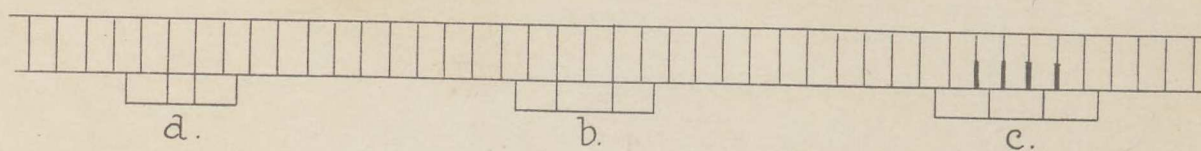
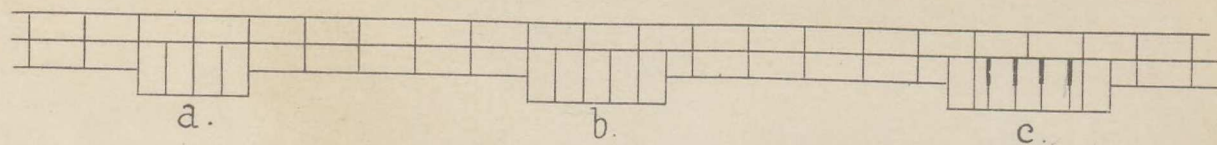
11.

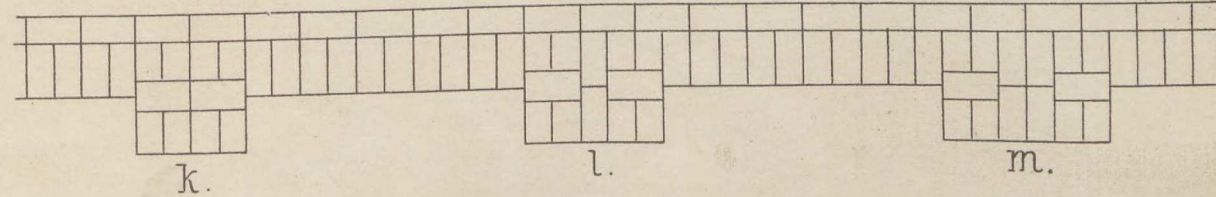
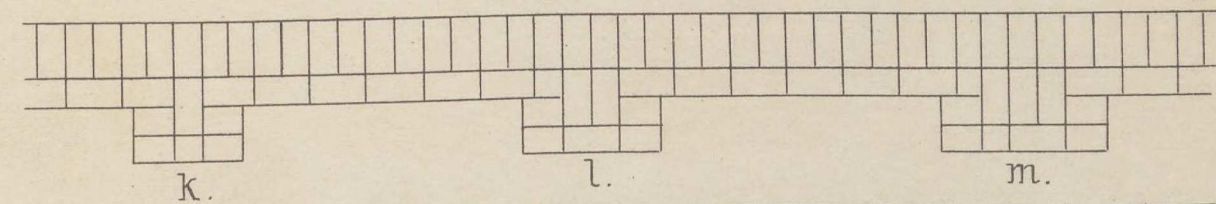
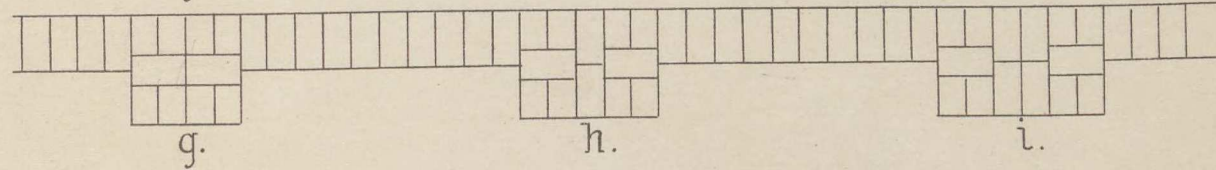
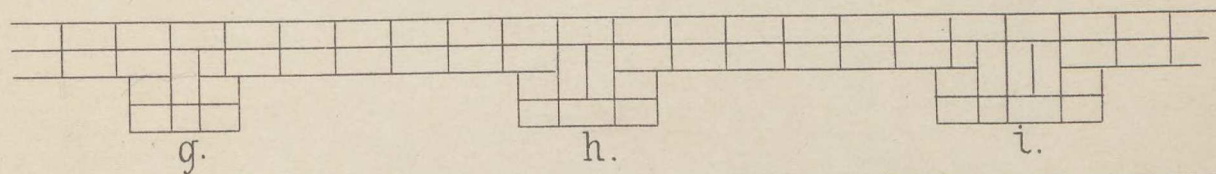
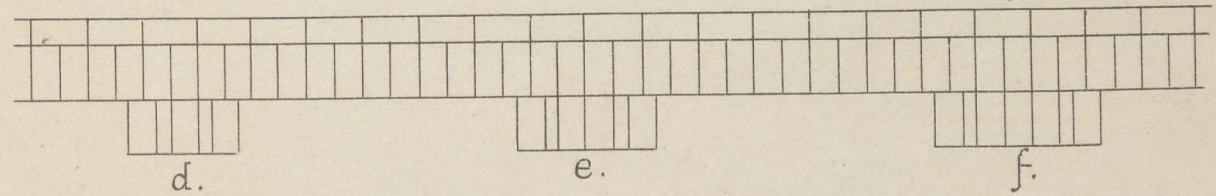
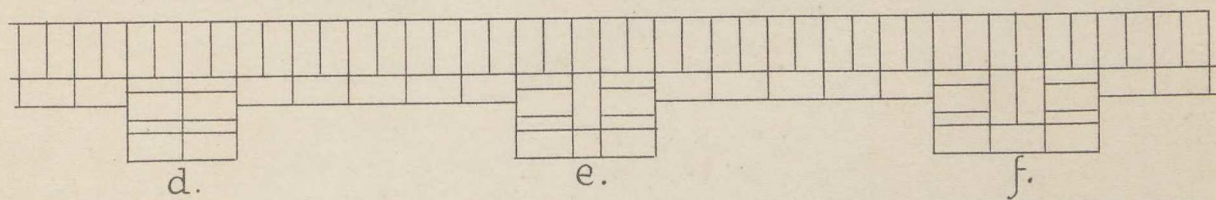
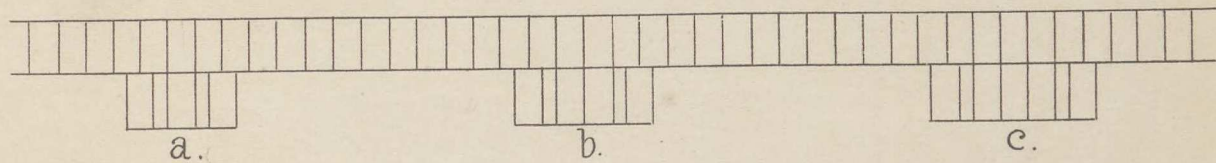
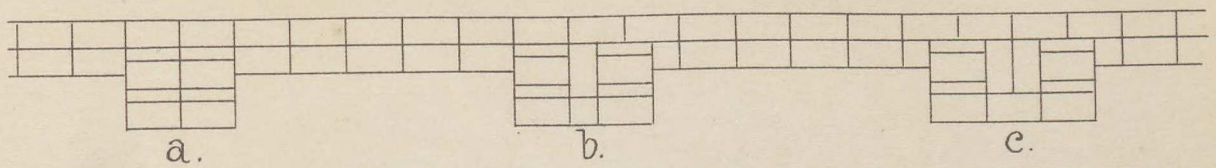




HALVSTENS PILLEFREMSPRING.

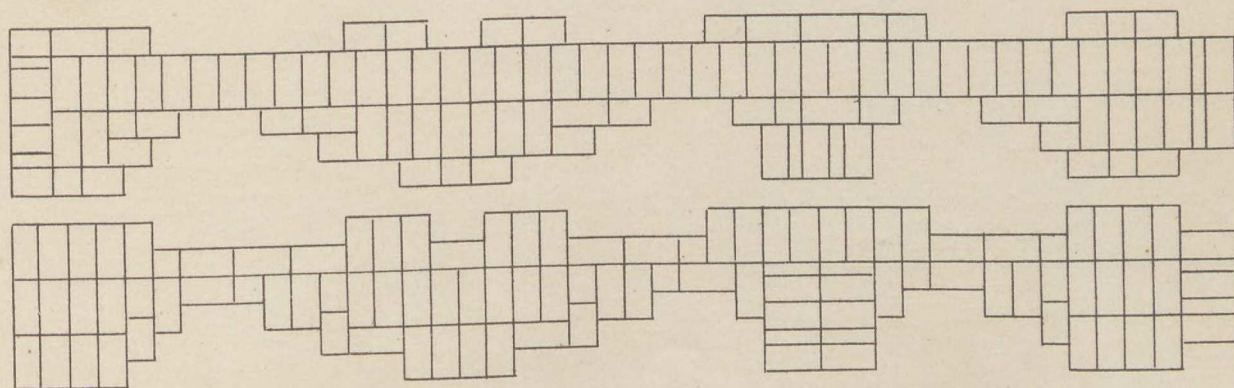
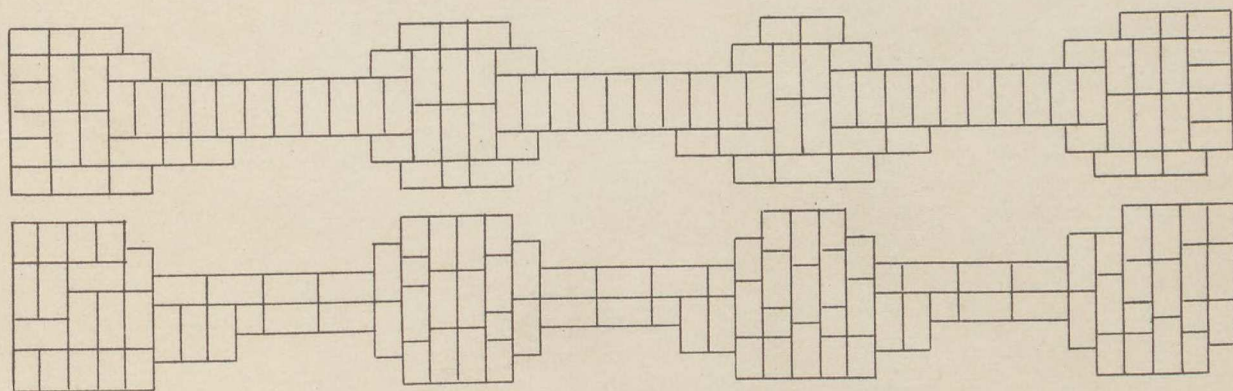
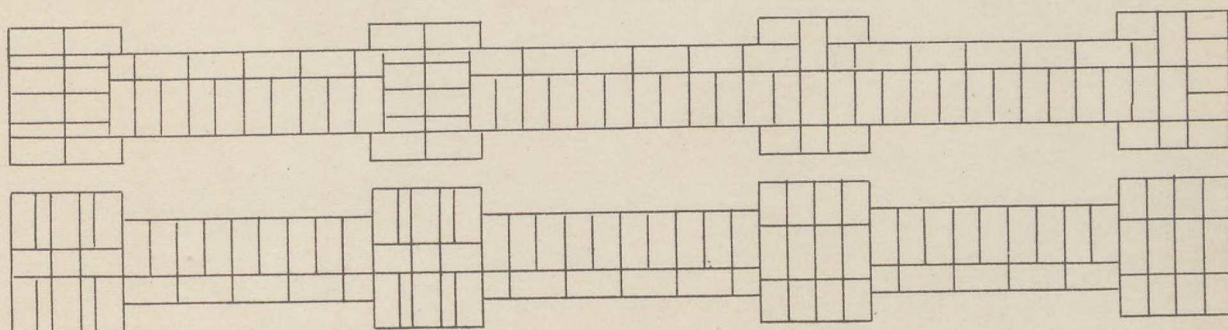
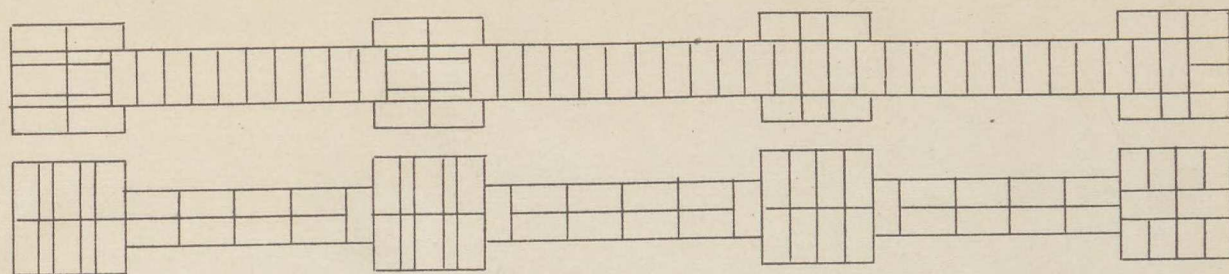
13.





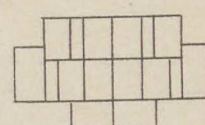
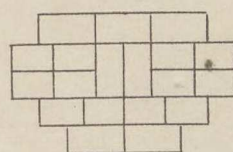
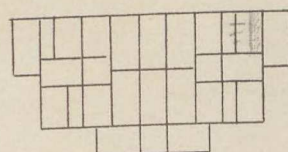
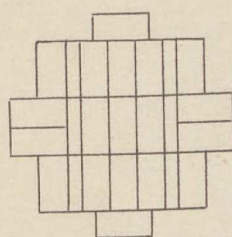
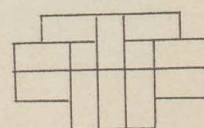
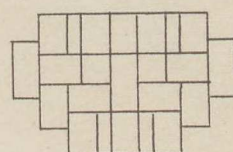
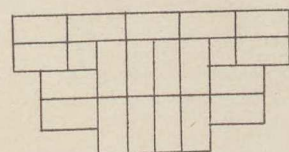
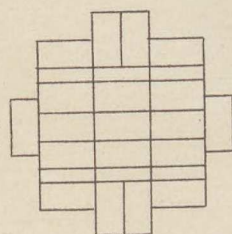
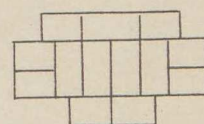
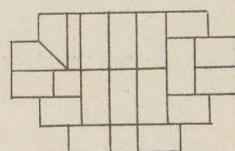
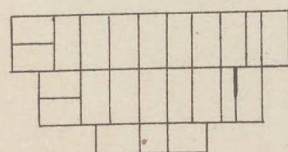
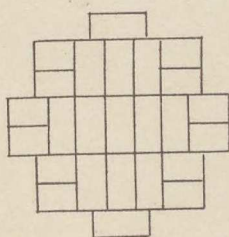
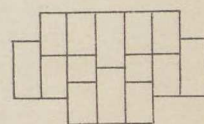
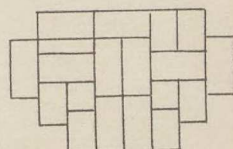
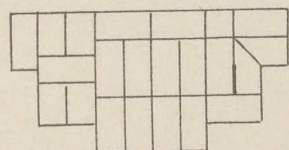
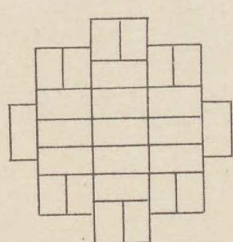
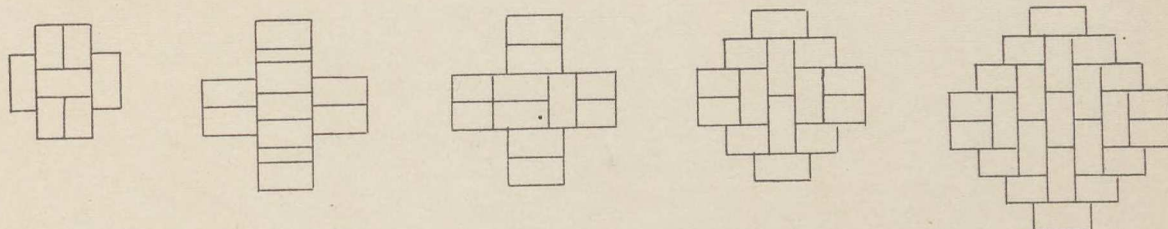
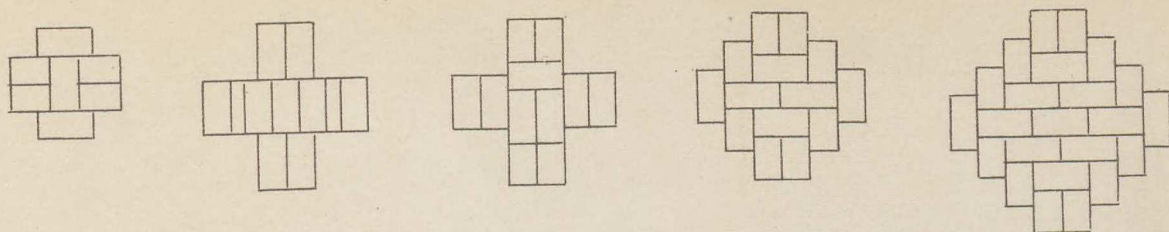
MURE MED SAMMENSATTE PILLEFREMSPRING.

15.



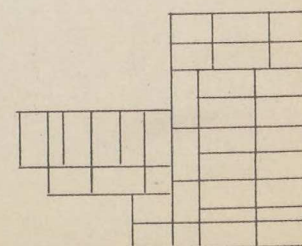
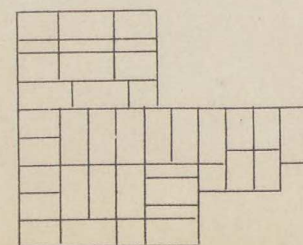
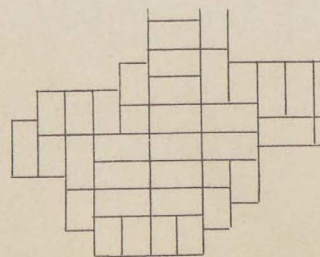
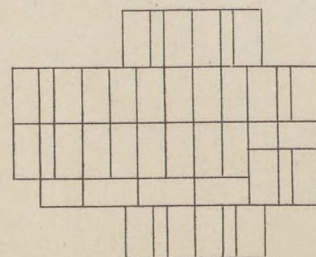
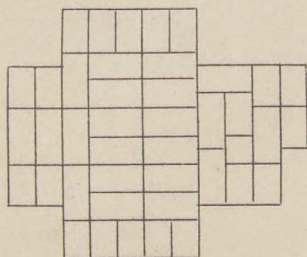
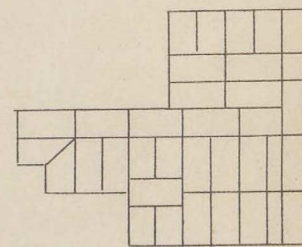
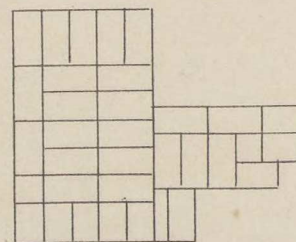
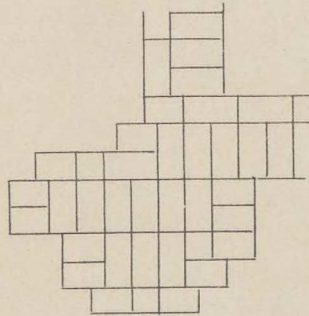
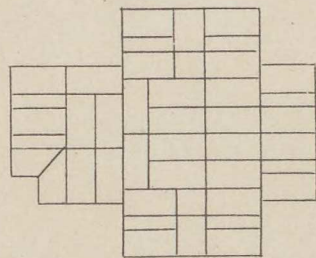
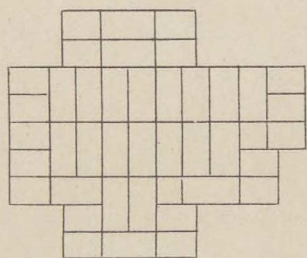
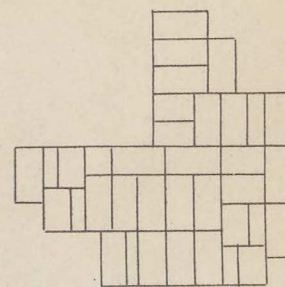
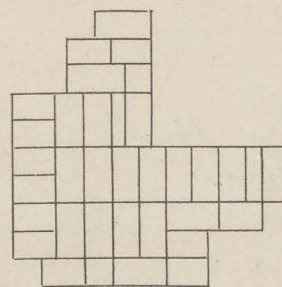
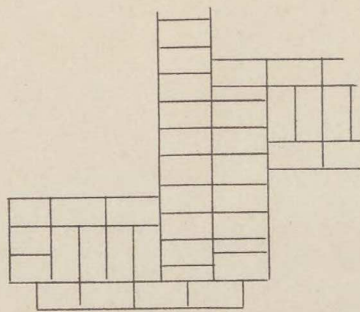
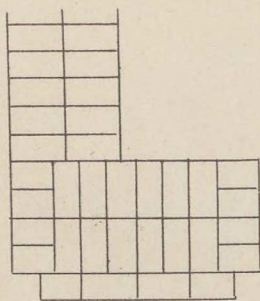
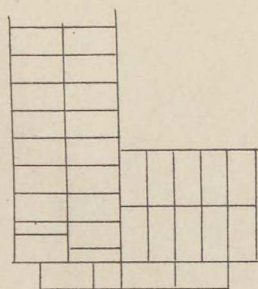
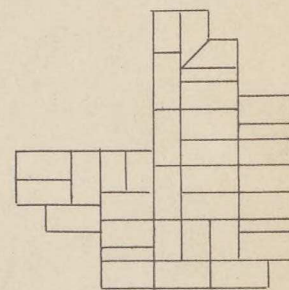
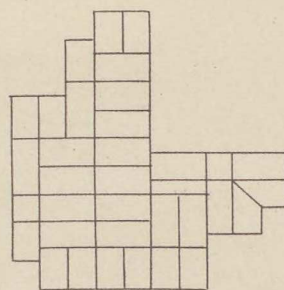
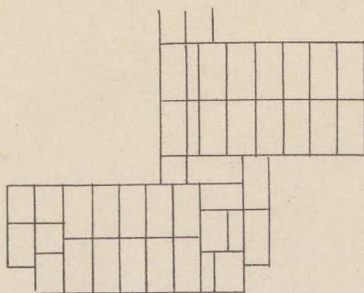
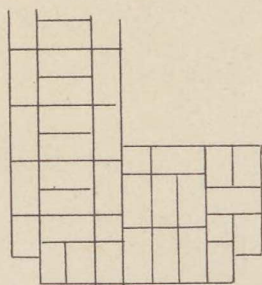
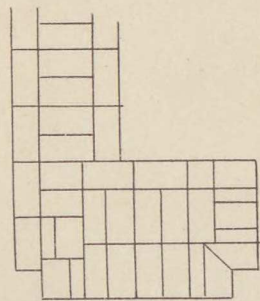
SAMMENSATTE PILLER.

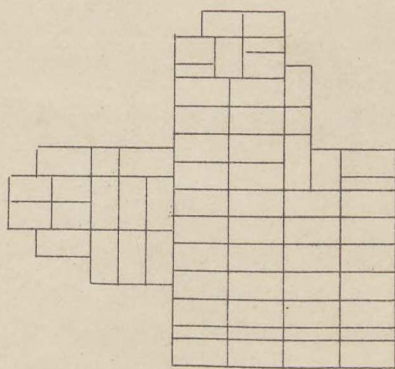
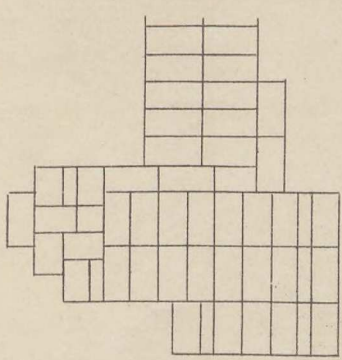
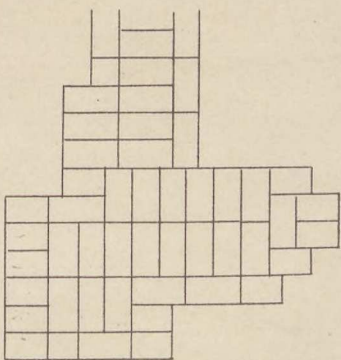
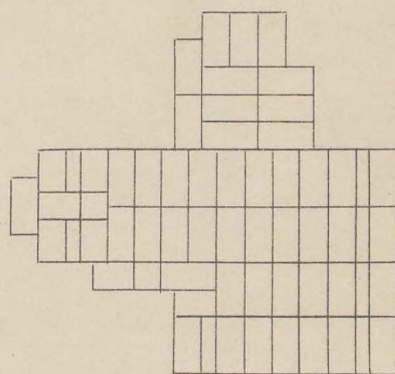
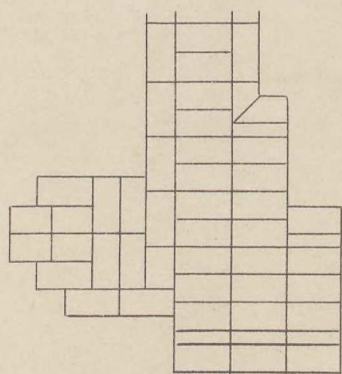
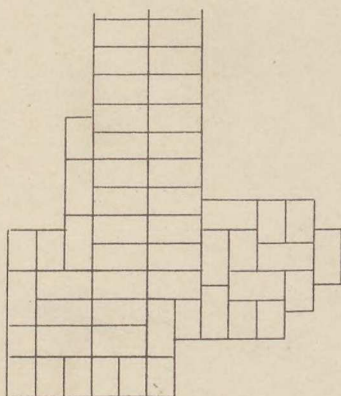
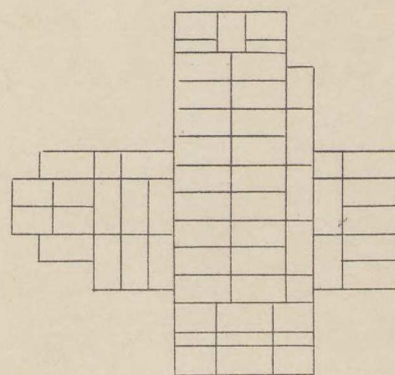
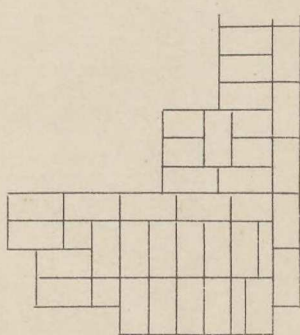
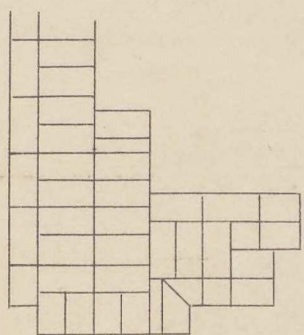
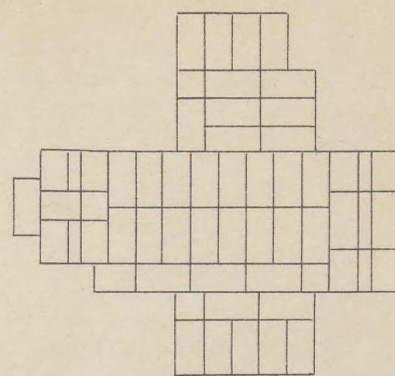
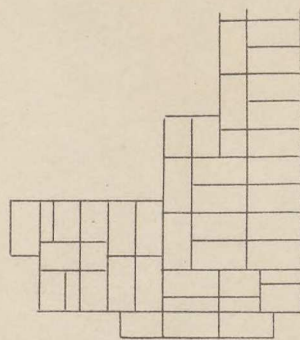
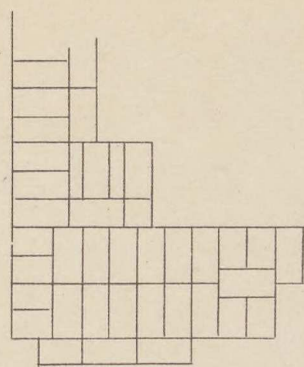
16.

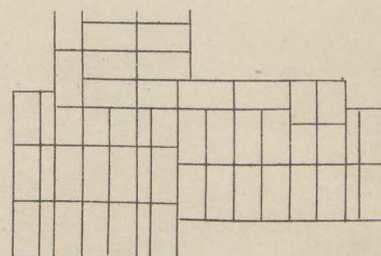
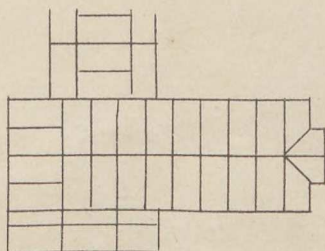
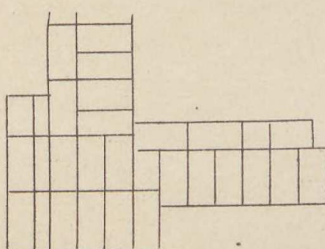
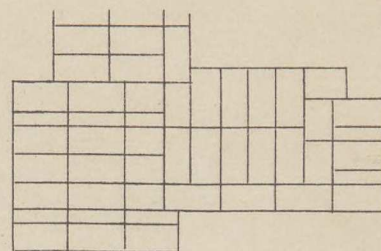
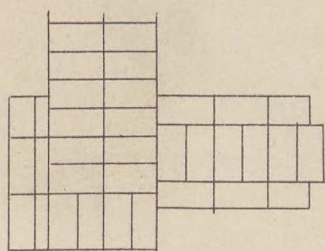
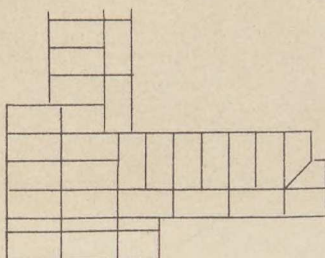
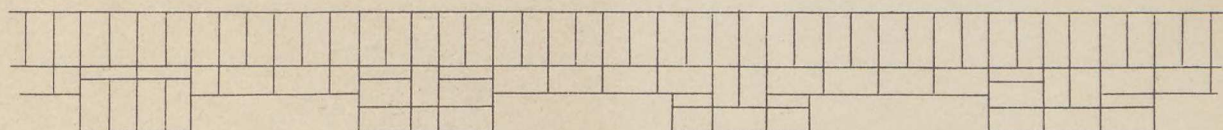
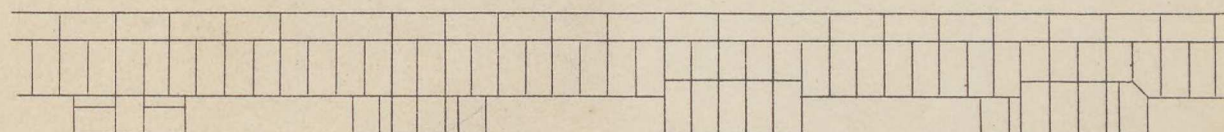
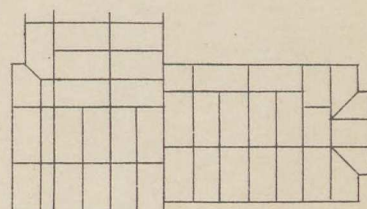
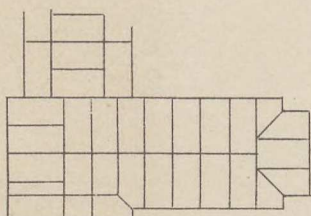
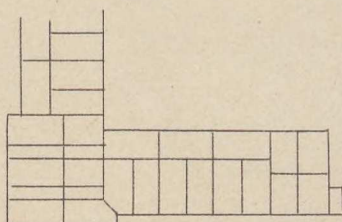
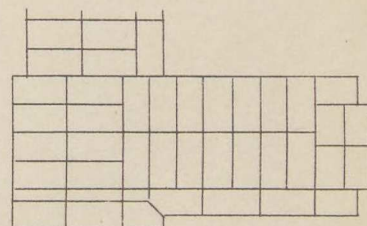
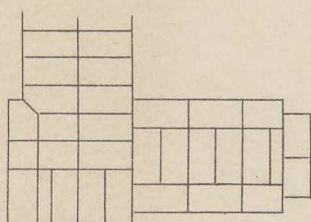
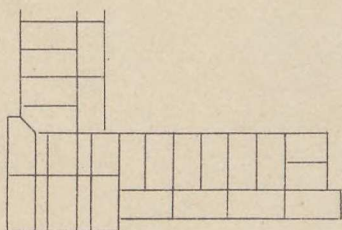
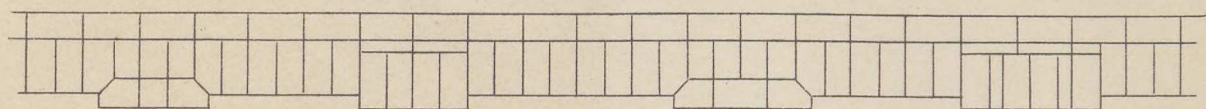
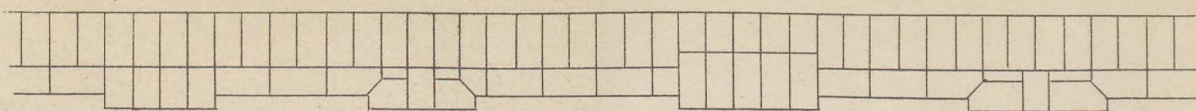


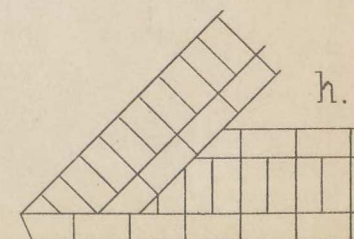
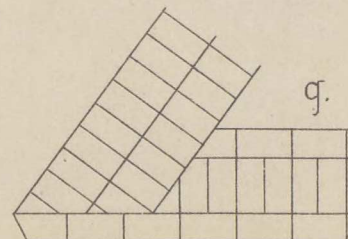
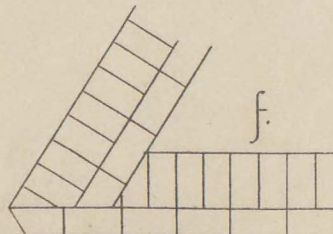
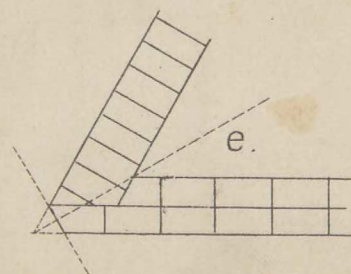
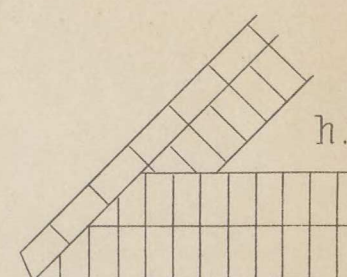
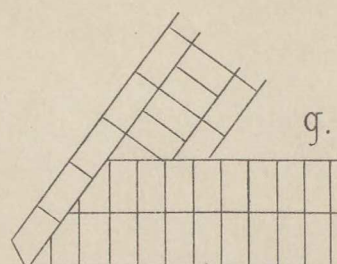
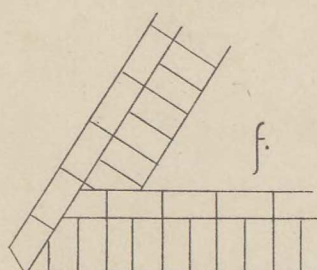
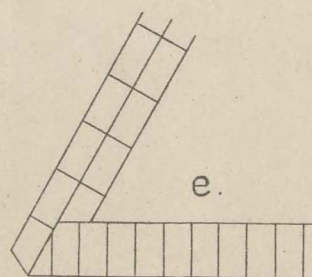
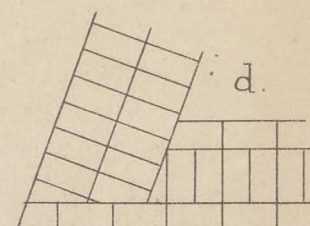
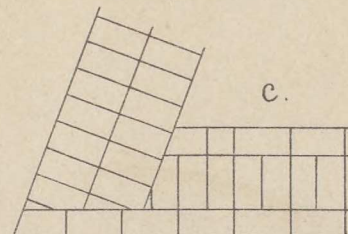
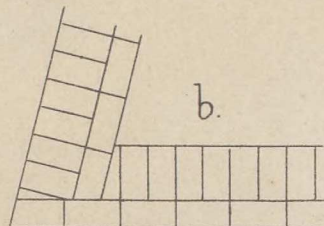
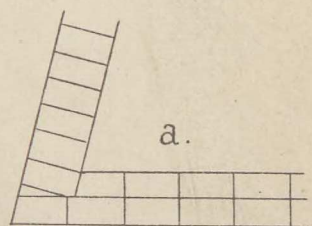
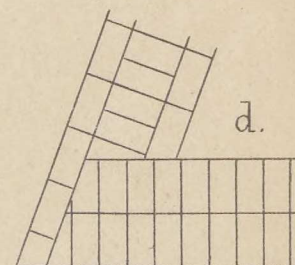
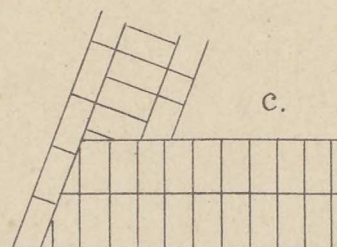
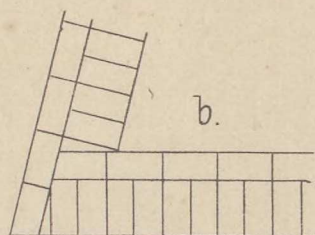
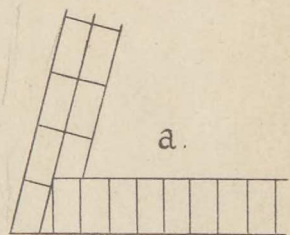
SAMMENSATTE HJØRNER.

17.

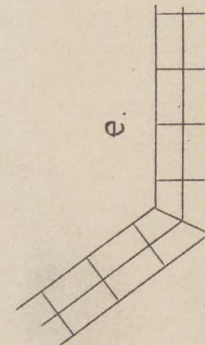
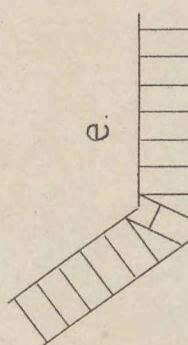
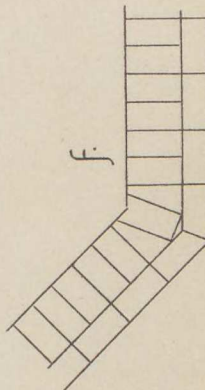
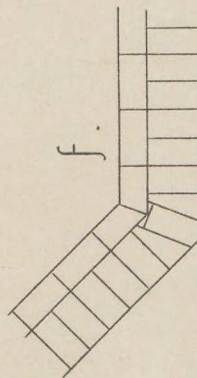
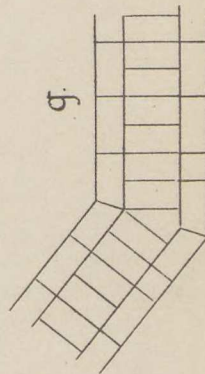
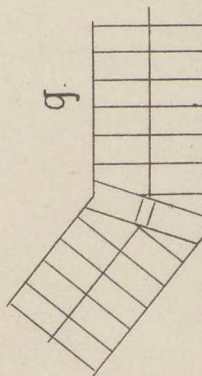
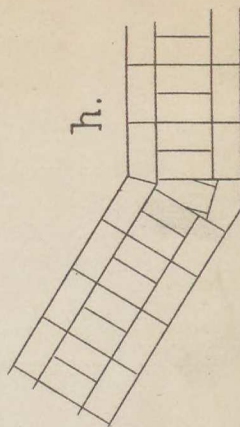
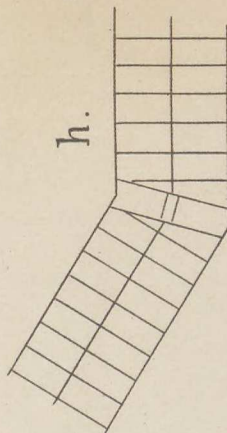
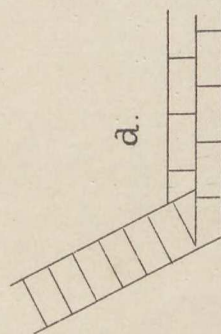
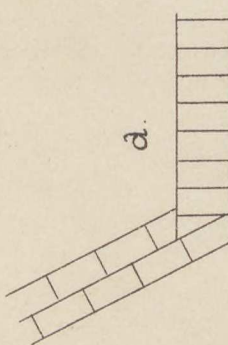
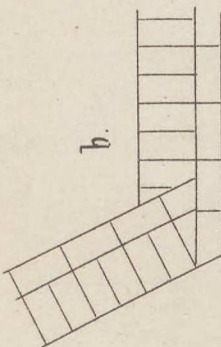
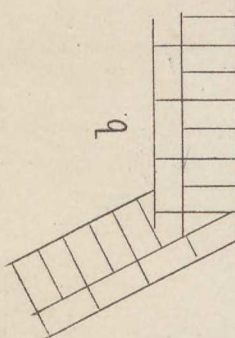
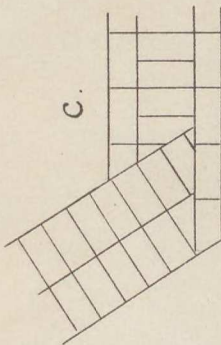
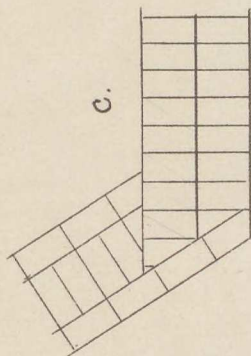
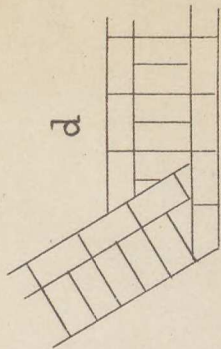
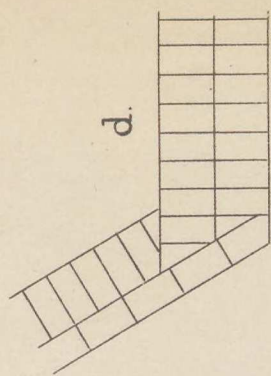






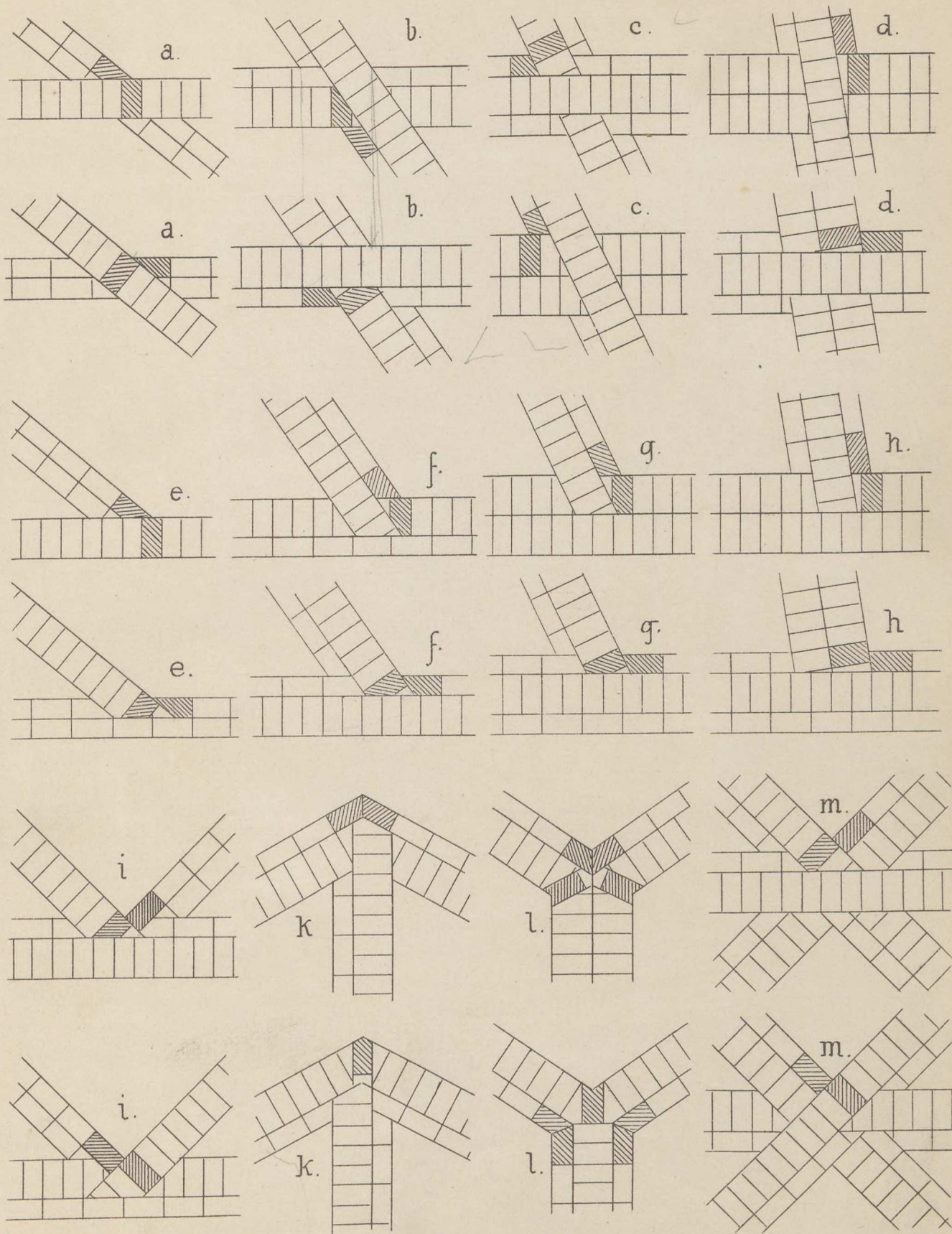


STUMPVINKLEDE HJØRNER.



MURE DER KRYDSE ELLER STØDE TIL HINANDEN UNDER
SPIDSE ELLER STUMPE VINKLER.

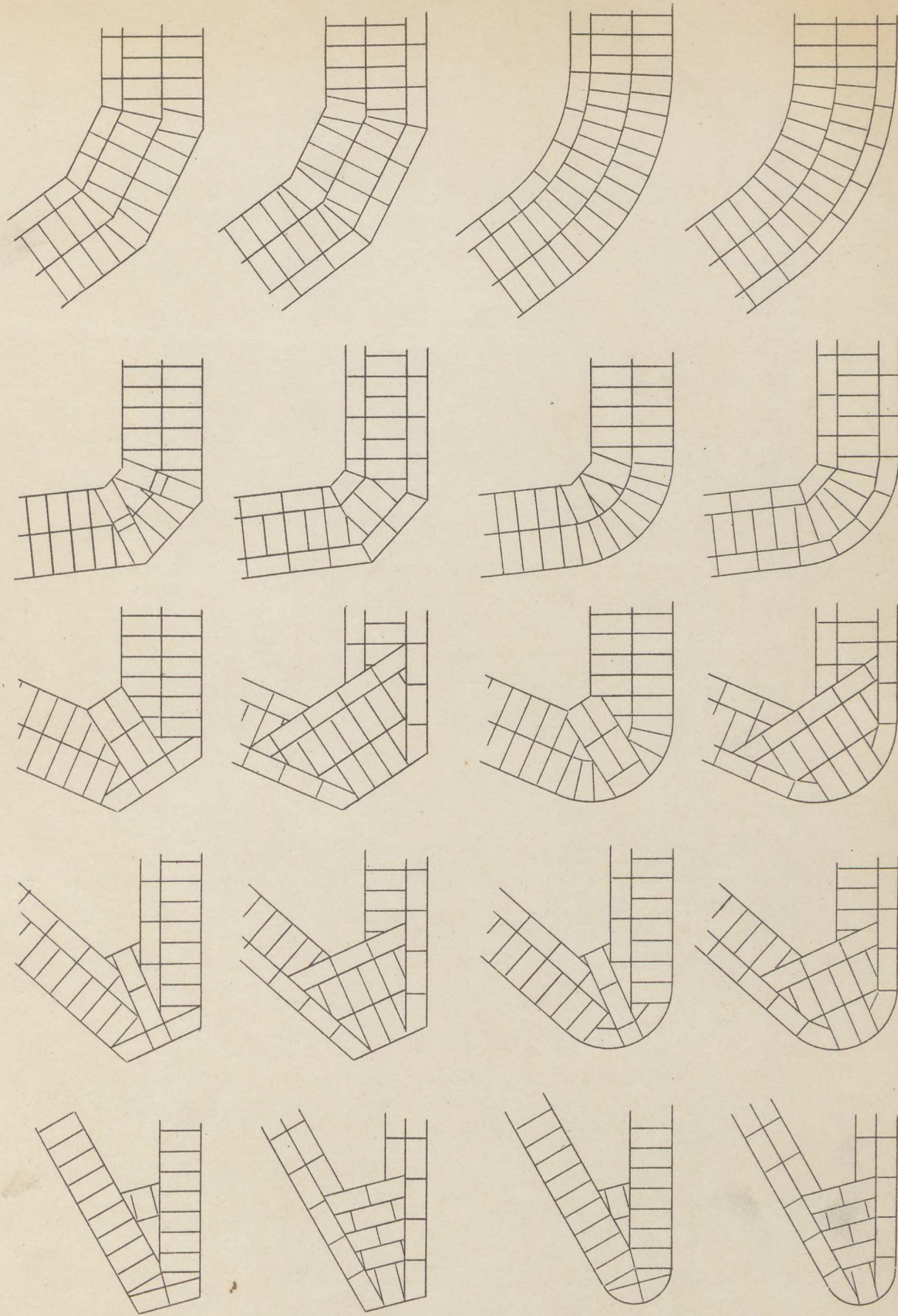
22.

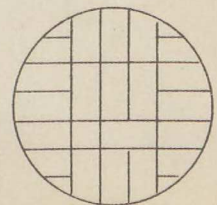
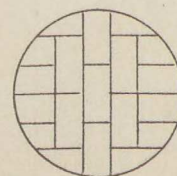
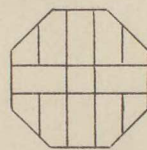
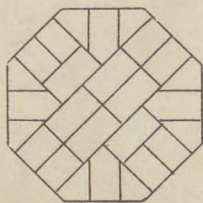
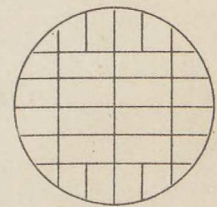
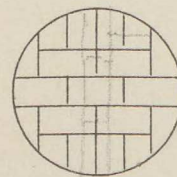
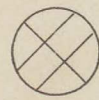
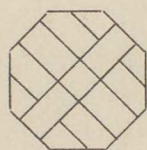
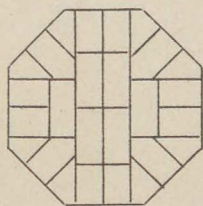
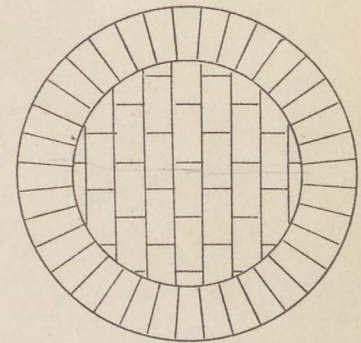
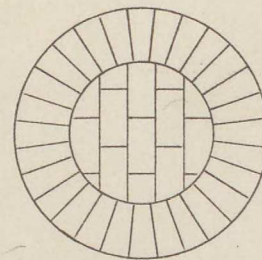
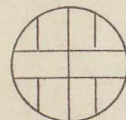
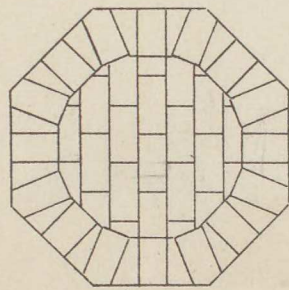
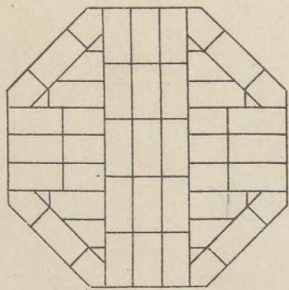
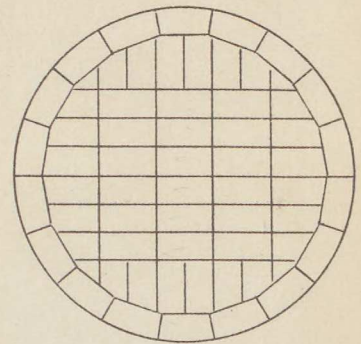
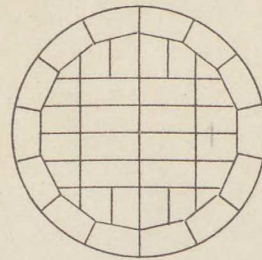
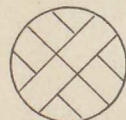
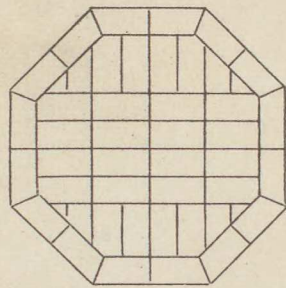
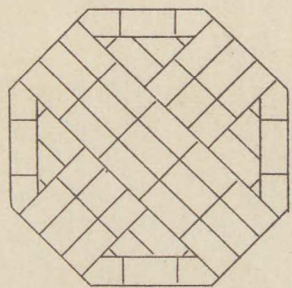


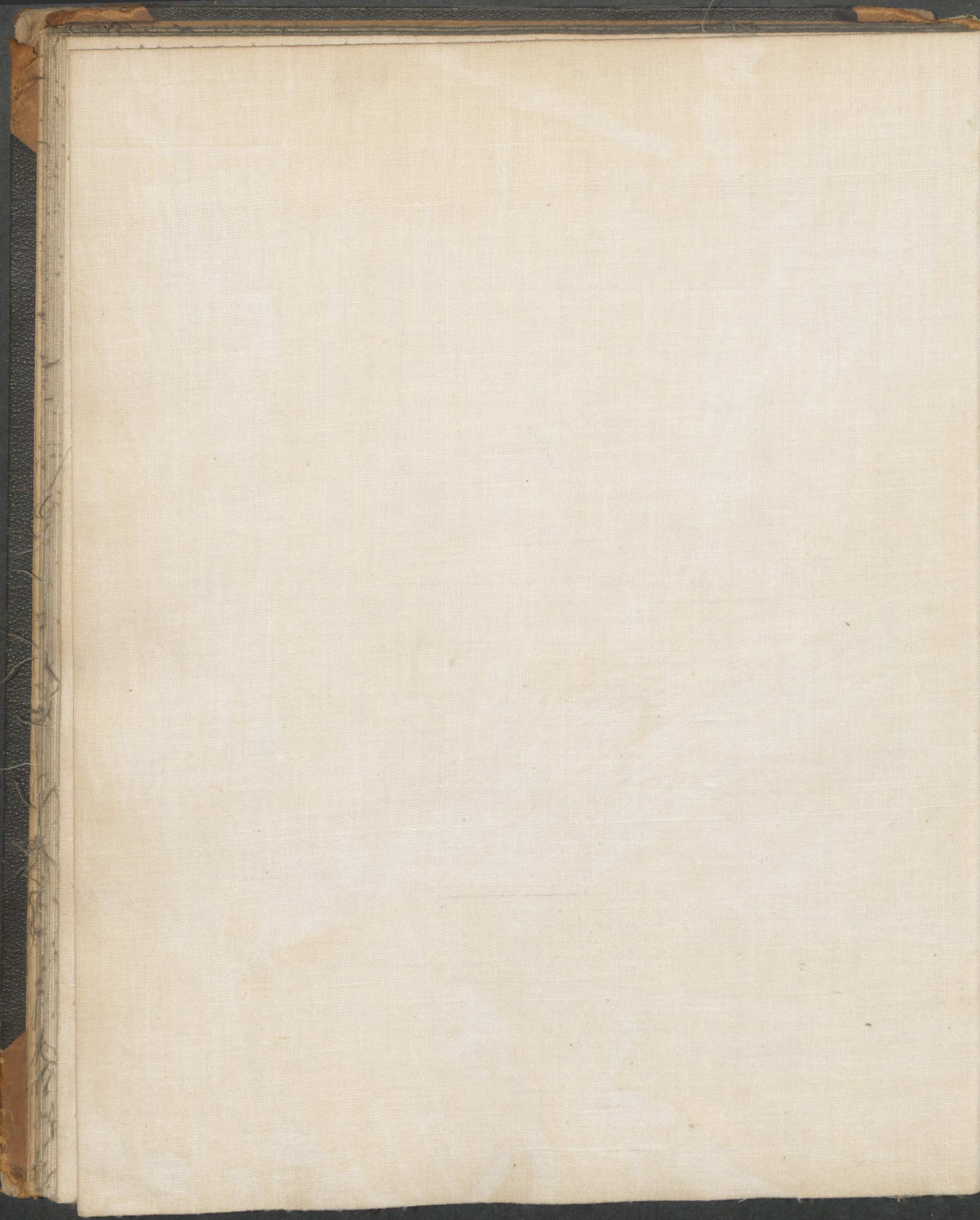


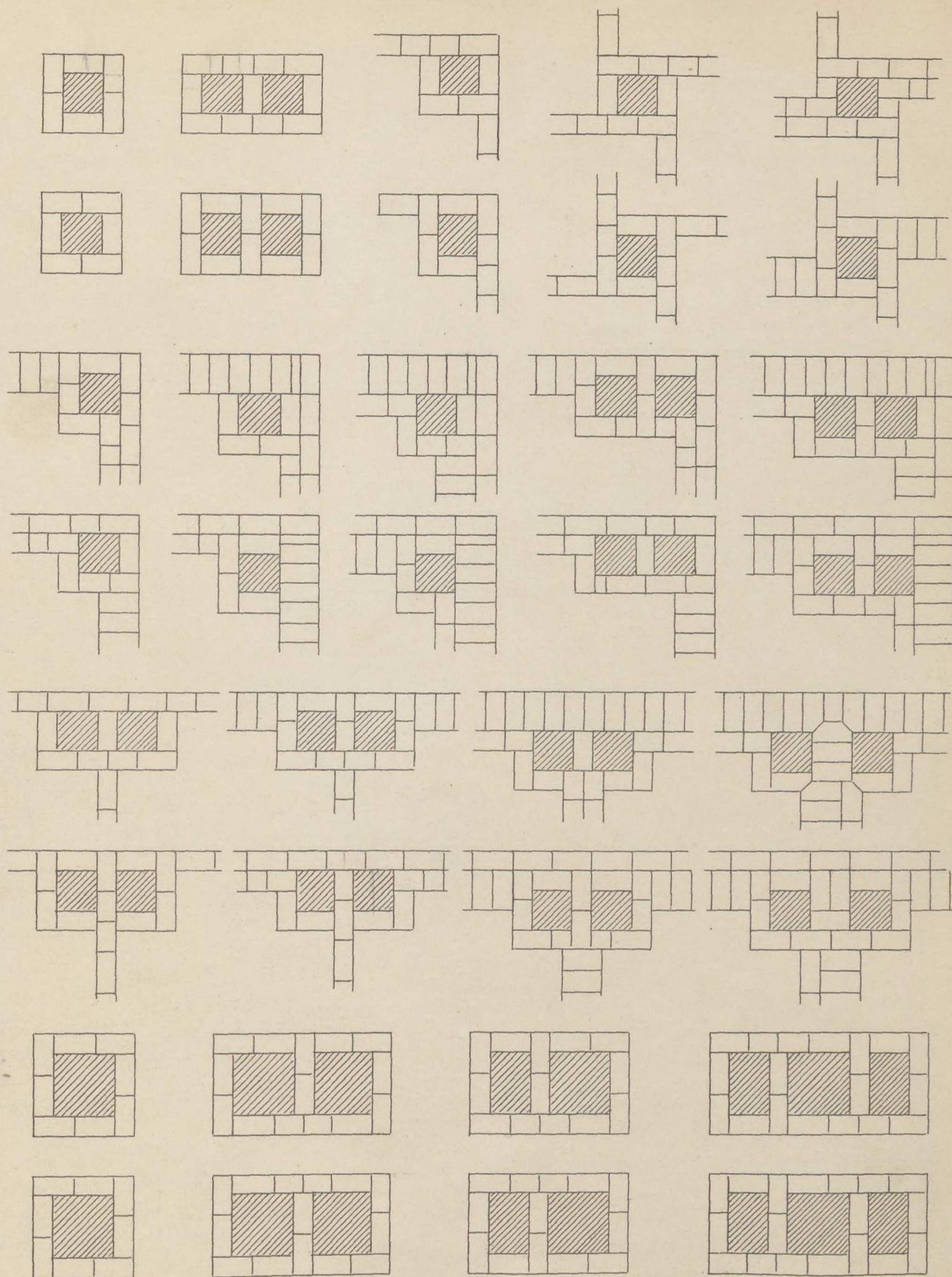
AFBRUDTE OG AFRUNDEDE HJØRNER

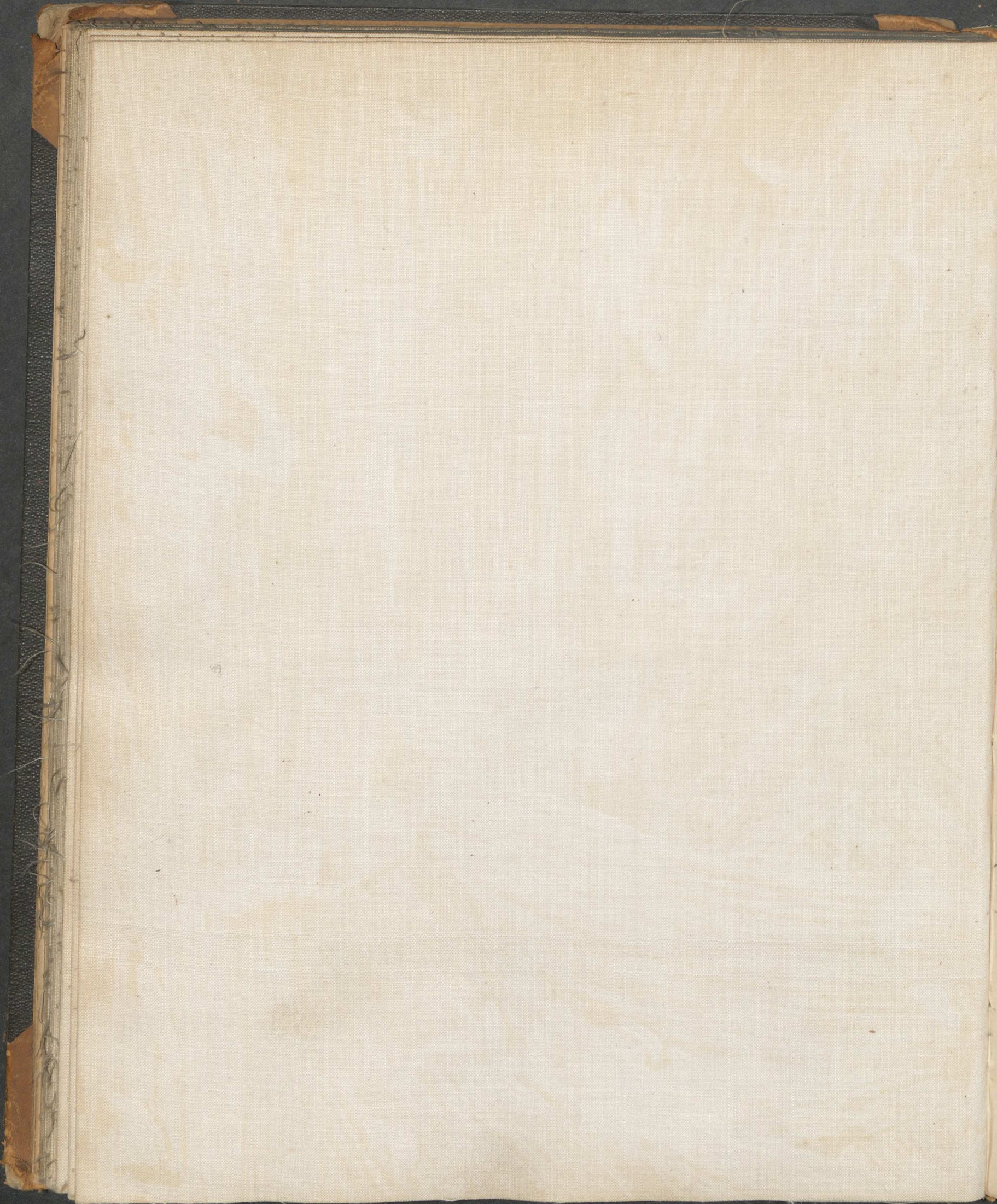
for Mure der forlængede ville danne spidse eller stumpe Vinkler.

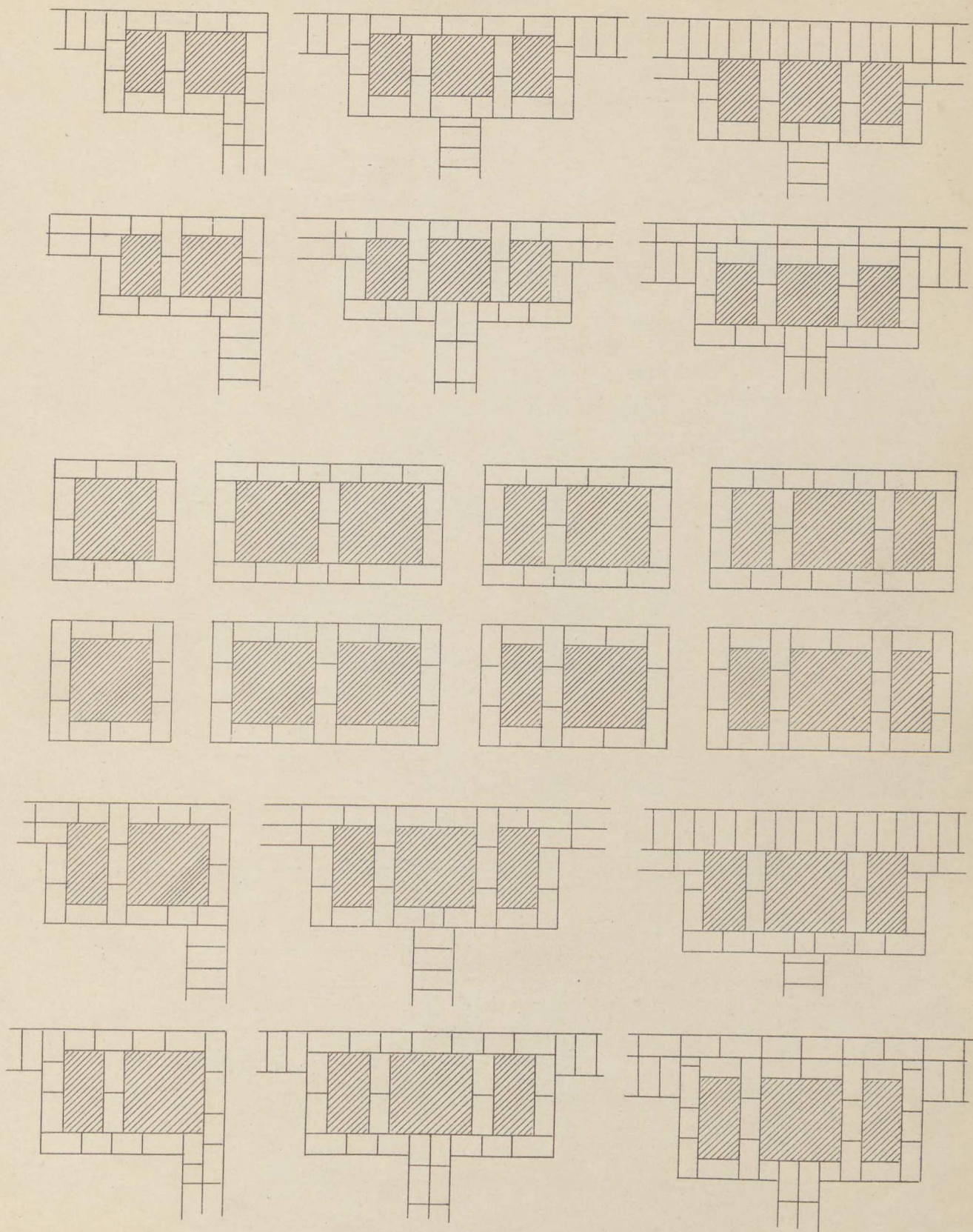


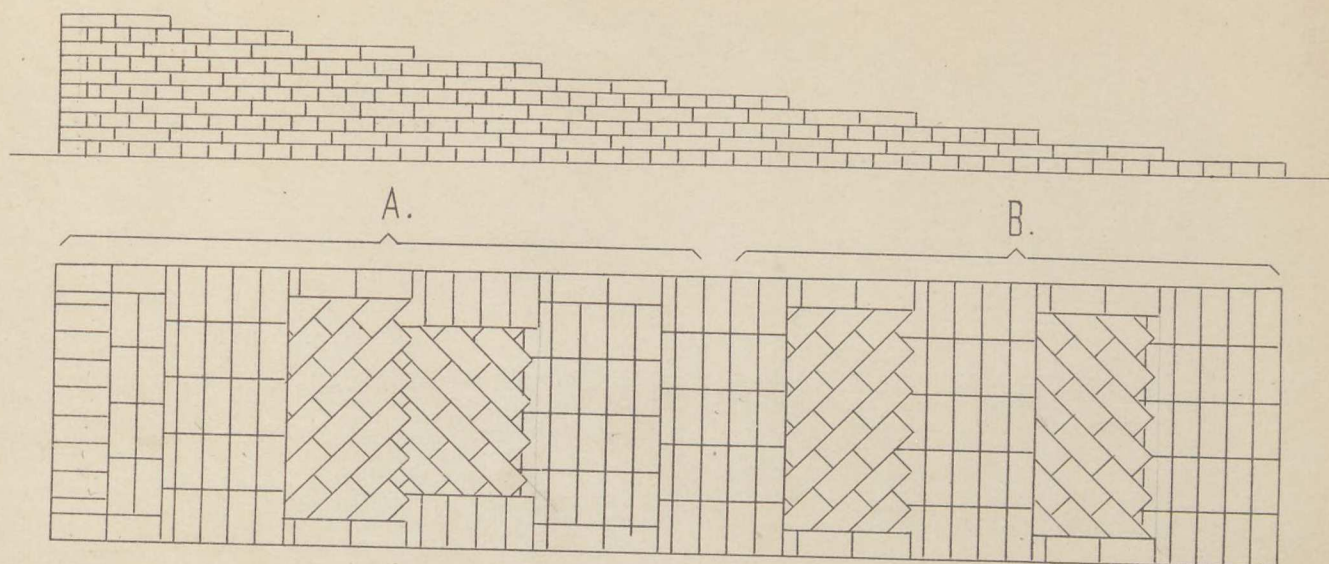












IV. DEN GOTHISKE FORBINDELSE.

V. MUNKEFORBINDELSEN.

