

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*

Brobygning II.

1^{ste} Afsnit: Stenbroer.

1^{ste} Afdeling: Hvælvede Broer.

*Grundlag
for
Forelæsninger paa polyteknisk Læreanstalt
af
Alfred Lütken*

*Midlertidig Udgave
trykt som Manuskript.*

*København
1915.*

~~A. H. Jacobsen~~

Brobygning II.

1^{ste} Afsnit: Stenbroer.

1^{ste} Afdeling: Hvælvede Broer.

Grundlag
for
Forelæsninger paa polyteknisk Lærestalt
af
Alfred Lütken

Midlertidig Udgave
trykt som Manuskript

København
1915.

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

MU 00 718 7203 afsnit 1
af 1.1

300005929443



DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

624.21 Lüt

1915

afsnit 1, Afd. 1

Andholds fortegnelse.

1^{ste} Afdeling: Hvalsaet Breen.

Kap. 1. Hvalvinger

	Side	1	...	5.
§ 1. Hvalvingerformer. Bodelimien.	"	6	...	9.
§ 2. Store Hvalvinger af hvide Sten.	"	9	...	11.
§ 3. Store Hvalvinger af brændte Sten.	"	12	...	14.
§ 4. Hvide Hvalvinger.	"	12	...	14.

Kap. 2. Hvalvingens Opførelse.

§ 5. Stillebæds Tømrer og Overhøjde.	"	14	...	16.
§ 6. Buestillingens Beskrivelse.	"	16	...	18.
§ 7. Buestillingens Konstruktion.	"	19	...	23.
§ 8. Nedtagning af Stillebæddet.	"	23	...	25.
§ 9. Hvalvingens Opførelse.	"	25	...	27.

Kap. 3. Probanen

§ 10. Probanens Beskrivelse.	"	28	...	29.
§ 11. Udførelsesmæssigheden.	"	29	...	31.
§ 12. Det væsentlige Lag og Udsættelsestiden.	"	31	...	34.

Kap. 4. Hvalvingens Bærgning.

§ 13. Empiriske Tømrer for Hvalvingens Bærgning.	"	34	...	35.
§ 14. Statistiske Betragtninger. Trykernes Skidlinie.	"	35	...	37.
§ 15. Grafiske Bærgning af Hvalvinger.	"	37	...	40.
§ 16. Rørelserne.	"	40	...	47.
§ 17. Bærgning af Hvalvinger med de Charniere.	"	47	...	52.
§ 18. Hvalvinger med de Charniere paa overfladen af Jordtykke.	"	52	...	54.

1^{ste} Afsnit: Stenbroer.

4^{te} Afdeling: Hvalbøde Broer.

Kap. 1. Hvalvingen.

§ 1. Hvalvings former. Ledelinien.

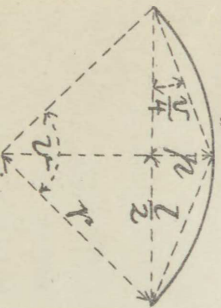
til Hvalvelvingen benyttes man i Regelen Fønde-hvalvinger: cylindriske Hvalvinger, hvis Skive er vandret og parallel med Hvalvingsens Midtlinie, saa den ved lige Broer danner en ret Vinkel med Broens Midtlinie, ved skæve Broer daimet en Vinkel, som ikke er ret.

Formen af Hvalvingen: af den bynlige indre Hvalvopflade bestemmes ved Cylinder-hvalvingsens Ledelinie, hvis Plan er lodret og parallel med Broens Midtlinie, saa lige Broer saa lige Hvalvinger, skæve Broer daimet skæve Hvalvinger. Hvis man til Hvalvingen anvender d Skalemale, der som Roden eller Jernbeton gør det rimeligt, at Hvalvingen beegnes som en elastisk Bue, er det for Bæggningen betydningsløst at gaa ud fra Hvalvingsens Midtlinie; men ved Hvalvinger, der opmaas af Hvalvesten og beegnes ved geodetiske Bestemmelses af Hvalvtopfladens Midtlinie, gælder man ud fra Ledelinien, som baade bestemmer Hældnings og - ved bygningerne Sten - Hvalvestenenes Form. Delvise Hældning gør det naturligt forudsat naturligt at sammensætte en Ledelinie af Cirkelbuer.

Jantiske Hvalvinger er som Ledelinie mest anvendt en Halvskæb, Aabing af Romerne, saa Halvcirklen er klevet typiske for romanske Stil. Forholdet mellem Spændvidden l og Tilttheden p , er ved Halvcirkelen $\frac{p}{l} = \frac{1}{2}$, og idet denne Hvalvingsform betragtes som normal, betegner man andre Hvalvinger som trykade eller højrede eftersom $\frac{p}{l} < \frac{1}{2}$ eller $\frac{p}{l} > \frac{1}{2}$.

Til trykade Hvalvinger anvendes meget den enkelte Cirkelbegrebet, hvis Centrum ligger lavere end Hvalvingsen, og hvis Centrumvinkel er mindre end 180° . Forholdet $\frac{p}{l}$ ligger sådantligt mellem $\frac{1}{4}$ og $\frac{1}{10}$; typisk bruges $\frac{1}{5}$ & $\frac{1}{6}$.

Jantiske Tilfælde er man gaaet ned til $p = \frac{1}{16.7} \cdot l$. Centrumklus vil derud sædvanlig ligger mellem $c. 106^\circ$ og $c. 45^\circ$, typisk være $c. 87^\circ$ & $c. 75^\circ$ og kunne gaa ned til $c. 27^\circ$. Vinklen bestemmes ved $\tan \frac{p}{l} = 2 \cdot \frac{p}{l}$,



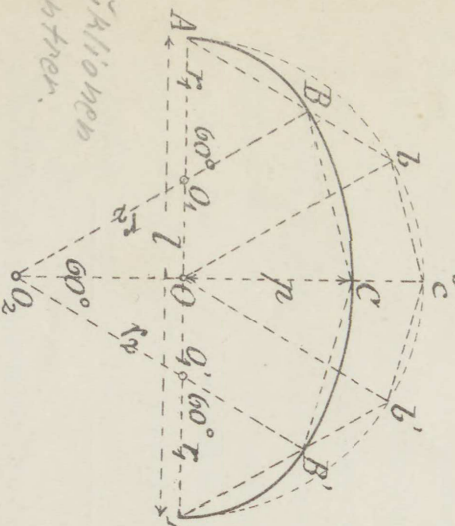
saaledes som det fremgaar af Fig. 1. Forholdet mellem Radius og Spændvidde bestemmes ved $(x-p)^2 = x^2 - \frac{l^2}{4} = x^2 - 2px + p^2$, hvoraf $\frac{l}{x} = \frac{l}{8p} + \frac{1}{2} \frac{p}{x} = \frac{1}{8} \frac{l}{p} + \frac{1}{2} \frac{p}{x}$. Radius kan ikke godt være større end c. 50 m.

$$\frac{l}{4} + \frac{1}{8} \frac{l}{p} - p = \sqrt{\frac{x^2}{8} - \frac{l^2}{32}}$$

Erst naar af æsthetiske Hensyn ønskes at give Høvelingen en bestemt Tan-
gent ved Nederlaget, saa Ruen med sin Spegellille daame en Oval, bugee
man som ledstykke en bygget Stuekantsbue, saaledes kaldet, fordi den
ligeledes staaer paa en Ruen. Den sammenvættede af Cirkelbue og sine de-
ste smukkeste, jo mere den ligger en liggende Halvellipse. En virkelig Ellipse
skal være mindre sjældent, bl. a. fordi den stadig skiftende Formning væk-
ker Størrelsen med Hensetensens rigtige Stilling.

Selvfølgelig for en Stuekantsbue ligger sadelmagter mellem $\frac{1}{3}l$ og $\frac{1}{2}l$
og kan gaa ned til $\frac{1}{3}l$, og jo mindre Forholdet $\frac{l}{x}$ vælges, desto flere Cirkel-
buer og Centraer maa man bruge ved Ruens Konstruktion, for at den
skal ligne en Ellipse. Dette kræves, at Forholdet mellem Radiene til to paa
hinanden følgende Cirkelbuer ikke er for stor, og at de forskellige Ruer spænde
over lige store Centriwinkel, saa Trueringen kan synes at være en kontinuer-
lig.

Fig. 2



konstruktionen
for 3 Centre.

$$\frac{l}{x} > \frac{1}{3}$$

Erst $\frac{l}{x} > \frac{1}{3}$ kan man eventuelt byg-
es med 3 Centre, og Konstruktionen
udføres da som vist i Fig. 2. Naar af de
tre Cirkelbuer AB , BB' og $B'A'$ skal
spænde over 60° . Halvcirklen over For-
den l som Diameter dele i tre lige store
Dele AB , $B'B'$ og $B'A'$, c ligger paa Ver-
tikalen gennem Centrum, og BC er den
gjennem Gennemløbet. Men tegne BC og $C'B'$
parallelle med bc og $c'b'$, og kinnere gen-
nem B og B' parallelle med Radiene til

b og b' bestemmer derefter de tre Centre O_1 , O_2 og O_3 .
Af Størrelses Hensyn bør man have nøjs med 3 Centre, hvis $\frac{l}{x}$ ikke er megenmin-
der end $\frac{1}{2}$, da ellers den store Forhold i Længden af b_1 og b_2 vil medføre de
Indtagte, at Ruen har Ruen i Punktene B og B' . Ved smaa Værdier af $\frac{l}{x}$
bør man bruge 5 eller 7 Centre til Konstruktionen af en Stuekantsbue og
maa da vælge henholdsvis en eller to Radii og finde de nødvendige to ved Kon-
struktionen. For at paa Ruen vil at ligne en Halvellipse kan man vælge
største og (ved 7 Centre) mindste Radii henholdsvis lidt mindre og lidt større

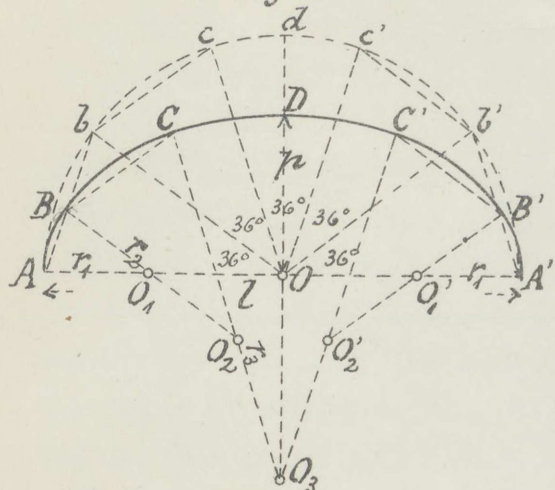
end Ellipsens tilsvarende Krumningoradier, hvis Værdier er

$$S_{\max} = \frac{(\frac{l}{2})^2}{h} = \frac{l}{4 \frac{h}{l}} = \frac{l}{4n} \quad \text{og} \quad S_{\min} = \frac{h^2}{\frac{l}{2}} = 2(\frac{h}{l})^2 l = 2n^2 l,$$

idet $\frac{h}{l} = n$.

Ogsaa her gælder det, at største Radius ikke gerne maa blive større end c. 50m.

Fig 3.

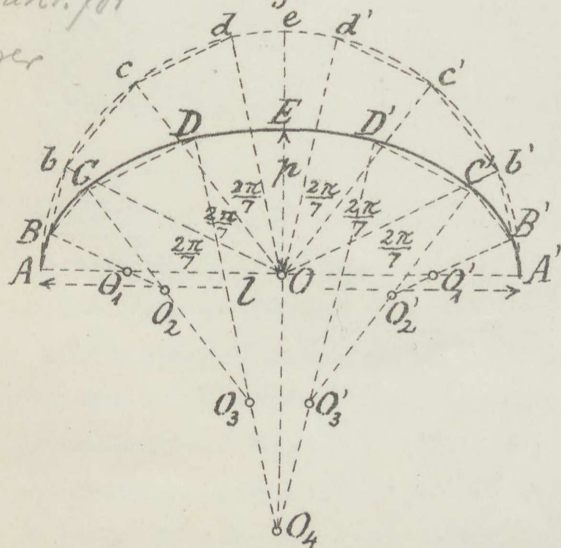


Bruger man 5 Centrer, deles Halvcirklen over l som Diameter i 5 lige store Dele. Den givne Pikhøjde afsættes som OD og den valgte Radius r_3 afsættes som DO_3 , saa man kan tegne Sektoren O_3COC' ligedannet med Sektoren $OcdC'$ (Fig. 3). Derefter vil CB parallel med cb give Punktet B , og en Linie der igennem Centrerne O_1 og O_2 , idet BO_2 er parallel med BO .

Bruger man 7 Centrer, deles Halvcirklen over l som Diameter i 7 lige store Dele.

(Fig. 4). Den givne Pikhøjde afsættes som OE og de valgte Værdier for største og mindste Radius som EO_4 og AO_1 , saa man kan tegne Sektorerne O_4EDD' og O_1AB ligedannede henholdsvis med $Oded'$ og Oab . Ved Linier gennem B og D parallelle med bc og dc bestemmes Punktet C , og en Linie der igennem parallel med cd bestemmer Centrerne O_2 og O_3 ved Skæring henholdsvis med BO , og med DO_4 .

Fig 4.



Konstrukt. for
7 Centrer

Tabel over $S_{\max}$ og $S_{\min}$.

$\frac{h}{l}$	$\frac{S_{\max}}{l}$	$\frac{S_{\min}}{l}$
0,36	0,6944	0,2592
0,35	0,7143	0,2450
0,34	0,7353	0,2312
0,33	0,7576	0,2178
0,32	0,7813	0,2048
0,31	0,8065	0,1922
0,30	0,8333	0,1800
0,29	0,8621	0,1682
0,28	0,8929	0,1568
0,27	0,9259	0,1458
0,26	0,9615	0,1352
0,25	1,0000	0,1250

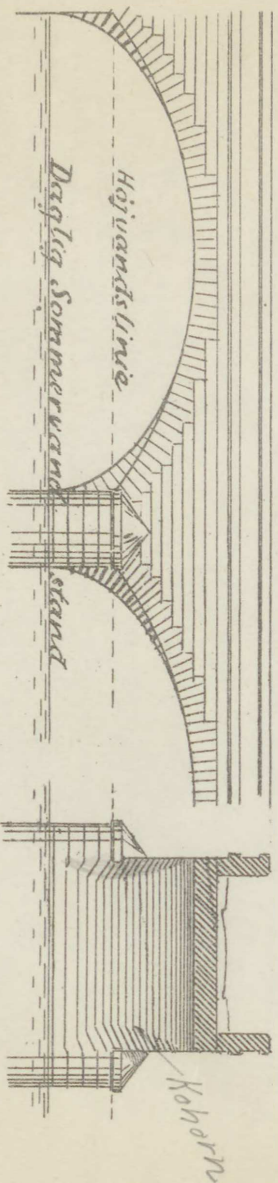
5 Centrer kan bruges for Værdier af $\frac{h}{l}$ mellem 0,36 og 0,30, 7 Centrer for Værdier af $\frac{h}{l}$ mellem 0,33 og 0,25.

Mak.

Konstr. for
5 Centrer

Det er en Fordel ved Murværktsbuene, at man ved dem kan fremstille ensartede Ledeliner for Løbvinger med variabel Værdi af $\frac{p}{r}$ i samme Rør og $\frac{p}{r}$ S's Brugte en Murværktsbue med $\frac{p}{r}$ Lige p sammen med en Halvcirkel med $r = p$. Røren bliver smukket, naar det arkitektoniske Udelæg, hvor Røren har letet Tangent, lægges i Vandspjælt. Det benyttede Målevingsudlæg maa man, som omkalt i Bygning I 8. 183 (Fig 302 og 303) lægge højere, idet den vedværende Del af Løbvingen dækkes ved Uddragning af Piller. Da Murværktsbuen agtes for det arkitektoniske Udelæg seeres størrelse Murværktsbøjede end Løbingsmøntbuen med samme store Radius, kan man ellers overholde den Regel, som gælder for Segmentbuen, at Udelægget ikke maa lægges lavere end højeste Vandstand. Ved Murværktsbuen lægges man dog maa se finde sig i, at Strømpjælt indværes i Vandspjælt ved Højvandsfor at Modstandens mod Vandskibe Reguleres ikke skal blive store end nødvendigt, naar man affaer Løbingsbønterne fremmed Udelægget, idet Løbvingen under Siderens formen eller en Segmentbue (Fig 5). Denne Afslutning er meget brugt i Frankrig, hvor de spidse Borgensplade, som vedprinsga fra Mellem Pillerne, kaldes Hohorn (cornes de vache).

Fig. 5.



De højenede Løbvinger kan man som Ledeliner bruge en gotisk

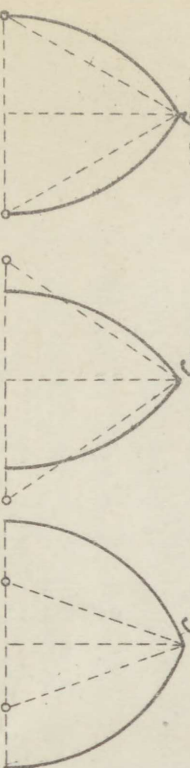
Bue, sammensat af to Cirkelbuer, som hver spænder over 60° , idet Centerne ligger i den modstående Bues Udelæg (Fig 6). Forskellen mellem $\frac{p}{r}$ de og $\frac{p}{r}$ spændende er da $\frac{p}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.866$, men man kan til varieres dette

Forskell indenfor ret vide Grænser blot ved at flytte Centerne lidt udenfor

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.



eller lidt indenfor Udelægget som vist i Fig 7 og Fig 8. Den gotiske Bue er ikke økonomisk for-

Fig. 9.

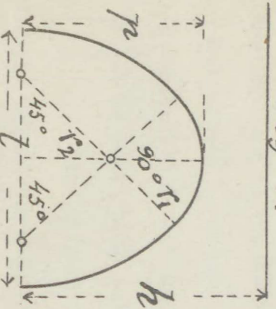
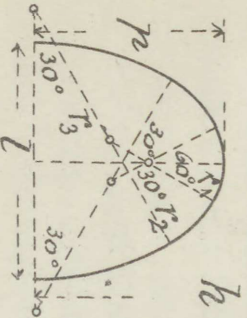


Fig 10.



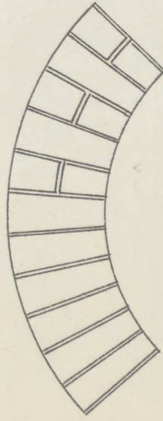
3 Centner			5 Centner		
$\frac{h}{L}$	$\frac{h^2}{L^2}$	$\frac{h^3}{L^3}$	$\frac{h}{L}$	$\frac{h^2}{L^2}$	$\frac{h^3}{L^3}$
0,757	0,601	0,429	0,672	0,453	0,468
0,855	0,640	0,402	0,739	0,430	0,481
1,089	0,710	0,352	0,858	0,379	0,500
1,466	0,781			0,343	0,491
3,901	0,908			0,299	0,439
29,463	0,969			0,285	0,405
∞	1,000			0,283	0,376
					1,649

De ædelige Torner for Kærlingen af Bøsten og Jernkæden omkædet senere

§2. Lige Kvalvinger af hugne Sten.

Kvalvstenenes Form bestemmes derved, at Liggelinjens Midterplaner staa vinkelret paa den indre Kvalvflade og indeholde en Cylindersprængning, medens Liggelinjens Midterplaner staa vinkelret paa Frambringerne, og altsaa en lodrette Planer parallel med Dværs Midtlinie. Naar Tugtstykket holdes konstant, bliver Kvalvstenene altsaa tilbedannede, og denne Form bruges altsaa for hugne Sten (Fig 11). Som Regel er alle Skæftele Bindestykker med tværs Sten gen-

Fig 11.

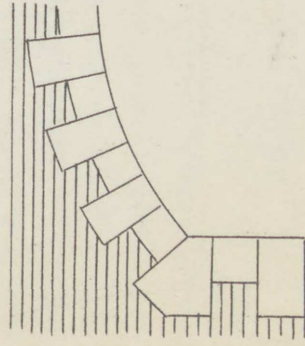


nemgaaende i hele Kvalvingsen Tykkelse, men man kan udføre hvert andet Stykke som Løberstykke, og de udvendige Løbere bliver da tykkere end de indvendige. En Variation af Kvalvingsstykkelsen, som normalt vil vokse fra Top mod

begge Nederlag, foregaar som Regel jævnt ved voksende Tykkelse af Kvalvstenene. Den indre Kvalvflade er som Regel finhugget, Liggelinje- og Kvalvfladen grovhugne, medens den ydre Kvalvflade kan holdes ret eller blot se vist tugt, som Anbringelsen af et vandtæt Lag over Kvalvingen kræver det.

Da Stykker af Kvalvingsmureværket snarst beslaglægges ved Indersiden, snarst ved Ydersiden, kræves egentlig samme gode Materiale og Udførelse i hele Kvalvingsen Tykkelse; man kan godt bygge en Kvalving af Beton eller Brandsten, som kun med Tilværmelse opfylder Fordringene om tilbedannede Sten og regelmæssige Fuger, naar blot Tykkelsen forøges under Kvalvingsen til det svagere Materiale; man kan ogsaa for at forbedre en saadan Kvalvings Udførelse forsyne den indre Kvalvflade med Paremment af hugne Sten - gamle italienske Brokvalvinger har ofte et tyndt Marmorparement; men man kan ikke forminde Kvalvingsstykkelsen under Kvalvingsen til det stærkere Paremment, men blot snarere forøge den, da den let kan opstaa Vanskeligheder paa Grund af uregelmæssig Tætning under Virkningen af Kvalvingsstykket, fordi Mængden af Kvalvingsen er forskellig i Kvalvingsens Yder- og Inderside.

Fig 12.



Det er derfor uheldigt, som sket i Eks ved Wandrechs brücke i Hamburg, at lade Kvalvingen under Sidemurene fremtræde i hugne Sten som en Art Hjørnebeledning i Lighed med den, der er anvendt ved Tilsene, saade fordi det henleder Opmærksomheden paa en Kvalvingskonstruktion, som ikke er ægte, og fordi det reducerer det værende Led i Broen til blot at være Indfatning om

Broabningen.

Normalt vil man under Sidemurene kurbuige den ydre Flade af Kvælvstenene enten saaledes, at Kvælvningen aftrappes med Trin, der passer til Sidemurenes Skæleinddeling (Fig 13) eller med en jævnt krummet Flade, mod hvilken Sidemurens Skæller fortøides med Viledannede Sten. Den i Sidemurene synlige Kvælvingsstykkelse bestemmes mere af arkitektoniske Hensyn end af konstruktive, da man kan drage Fordeel af Sammenhængen i Sidemurene til at gøre Kvælvningen under dem forholdsvis tynd. Man kan fremhæve Kvælvningens bærende Karakter ved at give Kvælvstenenes Indersiden en særlig Behugning, f. Eks lade dem staa tægtede med Kantbehugning som Mønsterving til en flathuggen Sidemur. Det samme kan ske.

Fig 13.

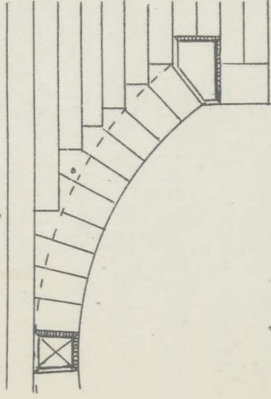


Fig 14.

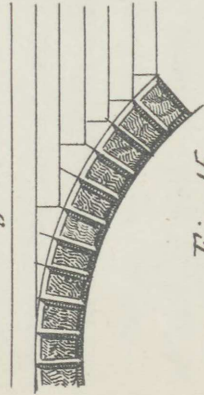
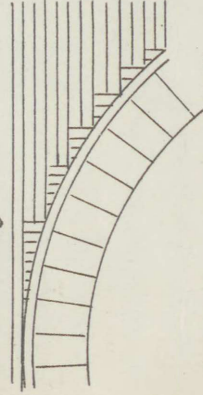


Fig 15.



stensskæfter ved at afslutte dem to og to med Rullestøtter, der lettere hugges til en Kvælvingslinien. For at denne kan slaa ren uden Forstyrrelse ved uregelmæssige Fuger, lægger man ofte et krumt Skæle af brændte Sten umiddelbart over Kvælvningen (Fig 15).

Gennem Bropillens Vederlagssten, der har skraa Vederlagsflade vinkelret paa Kvælvfladen, skal Kvælvingstrykket overføres til Pillen, og disse Sten bør som Regel udføres af godt og stærkt Materiale. Deres konstruktive Betydning fremhæves ofte arkitektonisk ved en særlig Fremstilling eller Udsmykning. Paa lignende Maade kan man ofte fremhæve Kvælvings Støtten i Toppen ved at gøre den større end de øvrige Kvælvsten, ved at lade den springe frem eller pynte den med et Hoved eller et Vaabenskjold, skild dunne Sten i konstruktiv Henseende ikke er vigtigere end alle de øvrige Kvælvsten. Samtidig vil man dog sædvanlig ogsaa fremhæve Støtten af Kvælvningen ved at tilhugge Kvælvstenenes Indersiden med et passende Gjemmesprofil, der springer lidt frem fra Sidemurens Flader.

Som Tagtegude, at der ved Nedtagelsen af Skibsladet eller en Kælings Opholdelse byg-
 sig en stor Tuggeren i Næheden af Vædelagene, idet Kællingerne gik over fra
 ubeladte til belastede Tilstand og derfor undergik en vis Formforandring, har
 medført, at man i senere omkring 1880 ved mange Skendroer har anstillet
 brumme Vædelagsuger, idet Vædelagsstuen enten blev gjort konvex (Fig 16)

Fig 16.

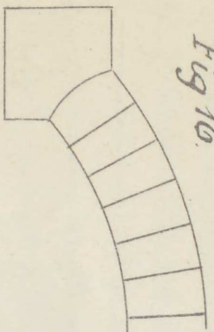
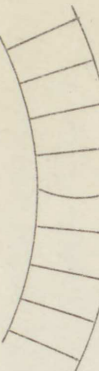


Fig 17.



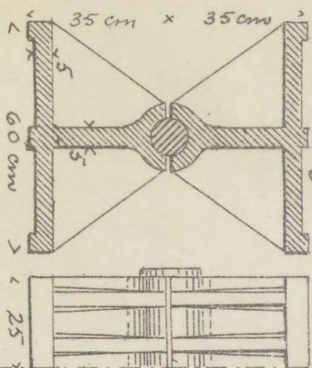
Fig 18.



genkaldte, til Berørgelsen til Rumme forgaar; men Konstruktøren vilde næppe være
 paalidelig i den.

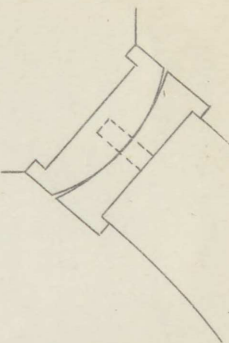
Udlighed for en Formandring uden Tuggeren kan man dog meget letten omme ved
 at indlagre en Skjælede i Skibet for Skibet i en Tuge i Næheden af hvert Væde-
 lag. Stedens Bredde kan bestemmes saaledes, at Tugket af den forrige Kælling højst
 bliver 120 kg pr cm² af Skjælesten, naar det inden udførelsen forlædt. I det Forman-
 dningen forgaar, bliver Tugket essentiale, og det pladiske Flyg vil flyde i den skænt
 trykete Rand af Staden. Efter at Skibsladet er fjernet, bliver Skjælesten udstift
 med stærk Cementmørtel, da en Skjælede ikke vil egne sig som Charnier for en tryk-
 sig udsatende Belastning; på Grund af Stålets Vægt kan Staden efterhånden
 den blive tykkere og bredere og mindre virksom.

Fig 19.



Man kan imidlertid ogsaa bygge Skællingerne be-
 de af træne Sten og særlig af Bælm med roma-
 nente Charnierer enten som to- eller som tre-
 charniers Bue. Charnierene, der udfør af Stille-
 jean eller som Skællingsgods, kan enten være al-
 mindelige Botlecharniere (Fig 19), der stilles
 side om side i hele Skællingens bredde, eller

Fig 20.



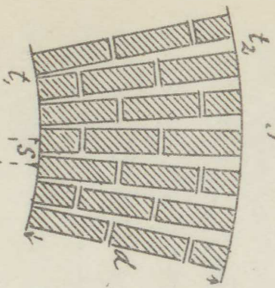
Tangentiaalløjer med en solid Dorn i Åksen vil
sikring mod Fortrydning (Fig 20). At en saadan
Forskring ikke kan undværes, laade man under Opfø-
relsen af en hvælvet Dør i Munkens, idet Overdelene
af Tangentialdømmen vil ved en Udelevely gæde ud
over Underdelene, saa at den nedre fuldformede Hvælving
skædes ud uden at støtpe sammen.

Det i Fig 19 viste Døltchæmion er ansvundet som Top-
chæmion i en 1895 bygget Bolmbo over Dornen ved Tingskjøften med 43 m spænd-
vidde og 4,38 m Stikthjæ. Breuen udvælskes lig isvagt ved, at Hvælvingens bredde i Top-
pen kun er 3,6 m (6 Chæmioner), ved Udeløjerne derimod 4,6 m (8 Chæmioner), idet
man her fortsætter at skaffe Hvælvingen den fornødne store Styrke ved Udelø-
jerne gennem en Forsigelse af Bredden i Stedet for alene en Forsigelse af Tykkelsen,
(Se Tingskjøften 16/5 1896). En saadan Forsigelse af Hvælvingens bredde kan
imod Udeløjerne, der er meget almindelig ved Bolmboer med gennembrudt
Støbearbejde, haves man ogsaa anvendt ved Hvælvinger af hugne Sten, baade naar man
brugte gennembrudt Støbearbejde, og naar man, indviede at give Støbemurten tilbagel-
hædende Forside for at faa den stabil med en mindre Murværksmængde.

§ 3. Lige Hvælvinger af brændte Sten.

Hval en Hvælving udføres af almindelige brændte Sten, man maa ogsaa sige -
de gamle Fællestammede, da Stenene er afslipkede Parallelpipeder. Daaegnen af
hvalig formede Støtsten, der kunde muligvis gennemtrængte Kugleringen af Sten-
skand Tykkelsen faa indad til ydre Hvælvsplade, vilde til bliv for dybt i Indsigtheden af
Stenene og for besværlig i Monbollen med Jæbbede Udskjæbne, idet en Hvælvingstyk-
kelde af en halv Sten vilde forvæse, at $n+1$ forskellige Støtsten skulde bæres og lag-
ges paa rette Plads.

Fig 21.



Hval almindelige Sten formues i regelmæssigt Forbandt
med vekslende Stør- og Bindestikket (Fig 21), vil Forskel-
len i Tykkelsen af de gennemgaaende Liggelugen let blive
temmelig stor, hvis ikke fedelinies Radius er nogenlun-
den den i Forhold til Hvælvingstykkelser. En Fræktel-
den ved indre Hvælvsplade s , Radius R , Hvælvingstykkel-
sen d og Jægelstykkelser ved indre og ydre Hvælvsplade t_1
og t_2 , saa vil

$$\frac{s}{R} = \frac{t_2 - t_1}{d \cdot \frac{s}{R}}$$

altsaa

$$R = d \cdot \frac{s}{t_2 - t_1}$$

sked $t_1 = 0,5 \text{ cm}$, $t_2 = 1,5 \text{ cm}$ og $A = 5,5 + 0,5 = 6,0 \text{ cm}$
finder man $R = 6 d$ som mindste Værdi for fedelinies Radius,

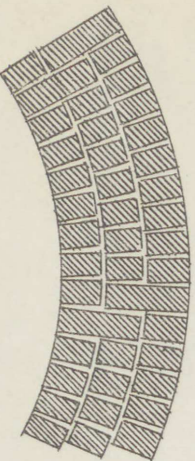
hvis man vil tillade en Variation i Tugteghedens paa 0,5 til 1,5 cm. Denne Omstændighed sætter ikke blot en større Grænse for Størrelsen af de Hvalvinge, som kan udføres af brændte Sten i gennemgaaende Forbånd, men gør det ogsaa betydeligt at anvende forbrændt Sten i Hvalvinge, som ikke har konstant Radius, med mindre Indflydelsen af Hvalvingen betragtes med Forbænd af hvide Sten. Eksperimentet vil en Theorihandskrift af brændte Sten til gøre Indlagte af et mere forholdsvis sørg ved Vedlagene, hvor Variationen i Tugtegheden hæder stærke Jern end ved Toppen af Hvalvingen.

Skal man vælge Tugtegheden af en Hvalving af brændte Sten, saa vil alle i Spring paa 2 Sten. Under Sidemurene, hvor saadanne Spring vilde tage sig uheldigt ud, gennemføres man saadant en Hvalving af brændte Sten med konstant Tugteghede paa Vedlag til Vedlag, selv om man ved Højning af Stenene ofte kunsteligvis i nogle af en betydelig Variation af Tugtegheden. Skæbnesbæren med gennembrudt Bænk, hvor den ydre Hvalvflade bliver synlig, vil ligesåledes paa konstant Hvalvings-tugteghede.

I den indre Hvalvflade vil Stenene lig som saadant i et skævt Forbånd - og Bindestræker i de murede i almindeligt Jernstof forbånd.

De Hvalvinges Radius mindre end c. 6 Gange den Tugteghede, saa man ikke kan bruge gennemgaaende liggefluger, saa man delte den i koncentriske Ringe, der saadant paa $\frac{1}{2}$ Stens Tugteghede, saa alle Sten lægges som Løse. Saa ofte som

Fig 22.



muligt indlægges man Binde mellem to og to af Ringe for at sikre en god Tugteghed. Tugtegheden af Hvalvingen kan ikke være, da en Ring kun kan være, naar den opføres paa Vedlag til Vedlag.

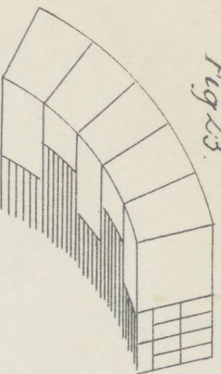
Jugene i de enkelte Ringe skal formelt være Bænkdamper, men de vil være at mere med konstant Tugtegheden, anvender man ofte et saadant andet Tilfælde - samme andet i alle Ringe, som Bænkdamperen vil være Bænkdamperen Centerpunkt, fordele den regelmæssigt imellem de almindelige Sten i ved hvalvfladen deres Hvalving af liggeflugerne, men den Tugteghede kan holdes konstant. Da Hvalvfladen deres Sten sørg betydeligt, kan man ikke bruge Tilfælde i den enkelte Ring, hvor man vil sætte et betydeligt Udseende af den indre Hvalvflade.

Hvalvfladen af hvalv Stens Ringe anvendes meget almindeligt til hvalvflade Sten med alle Spandende.

Hvis Hvalvingen af en Hvalving en uregelmæssig Forbånd i Hvalvingens Længderetning, kan man under den del Hvalvingen i et skævt Forbånd af hvide og brændte Sten, og Hvalvfladen for de hvide Sten saa de afpasses ikke et helt andet Tilfælde af brændte Sten, saa de som For-

tanding kan gibe ind mellem de brændte sten. Det samme bør være Tilfældet, naar man for

Fig 23.



Udseendet skulde anvendes Endeparcement af hugne Sten for en Hædning af brændte Sten (Fig 23), men det bør have gøres med Hensyn, hvis Hædningen af brændte Sten har gennemgaaende Riggeluger. De Hædningen derimod opstod i fulde Stens Ringe, men Endeparcementet holdes som en Skælv uden Forboudt med de brændte Sten.

En saadan Sammenblanding af hugne og brændte Sten i en Hædning med Hensyn til Hensyn, at den er med Skælv mellem de brændte Sten, og hvis man ikke hugger sædlig god Skælv og give den rigtig Tid til Afhædning, inden Skælvet færmes, vil et Bælt af brændte Sten alle sig stærke end de tilstødende Rækker af hugne Sten, som Hædningen „færmes“. Deres Hædningen Overhovedt skulde især sig være stærke ved en Hædning af brændte Sten end ved en Hædning af hugne Sten, men dette bør ikke glemmes, naar de to Materialer skal benyttes paa samme Skælv.

For Hædningen af brændte Sten hugger man ofte hugne Udvalgte, nemlig naar Hædningen - uden at have Løstet Tængent - er mængdelunde slægt end Udvalget, fordi Ud-

Fig 24.

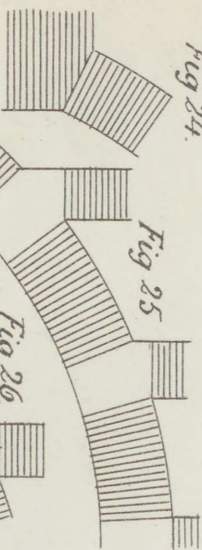


Fig 25

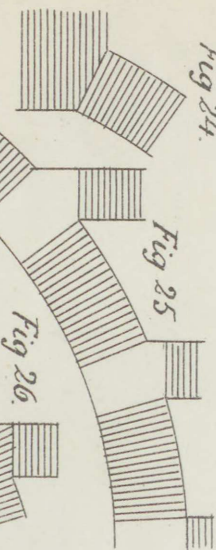
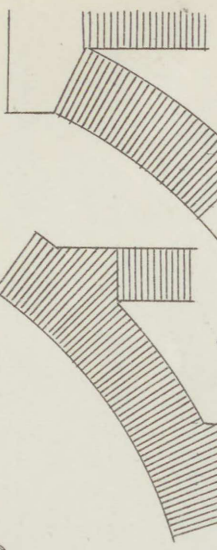


Fig 26.



valgsmæssigt af brændte Sten i vandsætte Skiften, da skal tilhugger som skære Skiften (Fig 24), hvilket vanskeligt lader sig gøre i stærke Sten. Brugger man hugne Udvalgte er det ogsaa almindeligt at anvende en huggen Skist, derint den ikke er nogen Reel Uansærlighed ved at skulle Hædningen paa lidelig i brændte Sten.

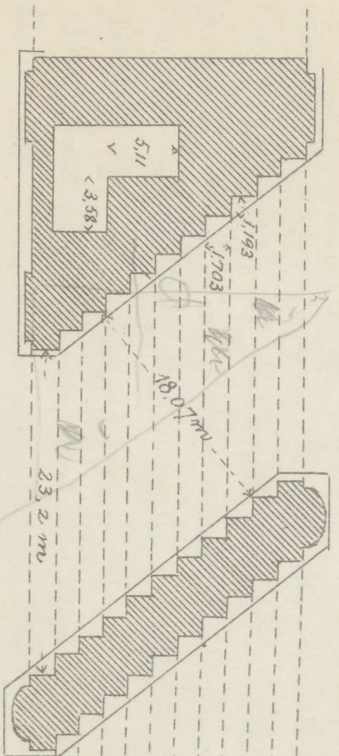
Hvis Probanus Vægt overfor til Hædningen gennem Løstet Tængent, kan det være bekendt at indlægge hugne Sten i Hædningen uden Tængent, og disse Sten gøres da bekendte, som skære færmes Skælv (Fig 25). Dog kan man ogsaa opnaa dette uden Brug af hugne Sten, idet Hædningens Riggeluger fortæller om i Fald for Tængent som vist i Fig 26.

At udvalgte brændte Sten kan man ikke bygge en Hædning med konventionel Tilbage Brænde paa Top til Udvalgt uden at skulle hugge Skiften i de smalle Udvalgte, men de skal være skærvindte, da disse kan lade sig gøre smukt i blide Sten, som man kan skæle med Hensyn, og man præster de høje hugne Sten i de høje Hædningsskælv konstant - ligesom ogsaa Hædningsskælv, som gøres Hædningsskælv og smukt. Hvis man derimod giver Hædningen Endeparcement, af hugne Sten, kan man paa visse Brædder, idet Hædningen alene færmes paa de hugne Sten.

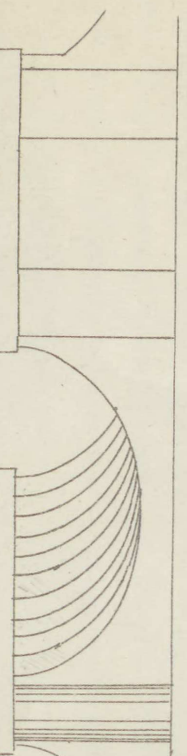
§4. Høve Høvløbinger.

Skal en hvalst Bro bygges over, og Udsæendet af den sydlige Hvalvflade er ligegyldigt, kan man opføre Høvløbinger i smalle Ringe, der først for sig bygges som lige Høvløbing, men forsattes for hinanden, saa den rigtige Brovinkel samtkommen. Fig. 27 naar vi skam plet taget fra en Bro som først for Berlinne Skatbakken ved Mussems den. Broen har to Løvløbinger af 23,2 m Høvløbende mæll i Løvløbinger, men hvalstet er 18,07 m og 16,05 m mæll vinkelst fra P. Hvalstet Løvløbing, saa Broen er ikke blot over, men vilke krum. Høvløbinger er op-

Fig. 27.



löst i 11 Ringe af om-
trent 1,7 m Bredde,
og hver Ring er for-
sat c. 1,2 m for den fo-
lgende. Det ligger
en en en Hvalstet
hæ. Over Bunden
fra P. Hvalstet, som
erst paa Fig, en vil



Høvløbinger som
de tættel Grund-
plan.
en lignende Bro-
struktion, men med

beholdte Ringe, er kængstet ved tidligere Hvalstet med en hvalstet med Hvalstet paa en Del af den nordlige Ringbane ved Berlin.

Høvløbinger af den enkelte Ring maa være mindre end $\frac{1}{2}$ m, 1st de er Høvløbinger af Hvalstet og de Høvløbinger vilke med en vinkelstet, da den eller vil fremkomme en hvalstet mellem Ringerne ved Høvløbinger. Broen af Ringerne maa være saa stor, at den ikke er for hvalstet-
brogning af Høvløbinger, og derfor kan man ikke ved at bygge smalle Ringe skaffe den inde Høvløbinger en ring Bølgning, som muligvis kunde se godt ud.

Skal den inde Hvalstet være god, maa man bygge en særlig Høvløbing; man kan ikke lade Høvløbingerne følge Høvløbingerne og Høvløbingerne Broens Hvalstet, da det vilde give vilke Høvløbinger, som den paa vinkelst af sin hvalstet, da den kunde hof-
den i hvalstet ved Høvløbingerne. Man kan heller ikke lade Høvløbingerne skal vinkelst
hel paa Høvløbingerne for at paa hvalstet Hvalstet, da man saa, som vil i Fig. 28.

Man paa vinkelst Høvløbing for en lille Del af Høvløbinger. Broen kan man - ved
hvalstet Hvalstet - bygge den Hvalstet, at Høvløbingerne hvalstet paa vinkelst med Broens
Høvløbingerne skal den hvalstet. Høvløbingerne er hvalstet Hvalstet paa vinkelst med Broens

Midterplan. Stiklugene vil i en Udspring af Cylin derfladen følge sinnsidelinier
benbenene ved Parallelforskydning af Randene, og Kiggelugene vil da danne et System
af retvinklede Triangelioner til disse sinnsidelinier, idet de forskellige Kiggeluger i Uir-
keligheden er forskellige Stykker af samme Skive. Kiggeladene blive imidlertid ikke
da dannde af en retlinet Frembringer, da følger Kiggelugene og disse midtsidet par-
allellader. Denne Stikgang er vist i Fig. 29.

Fig 28.

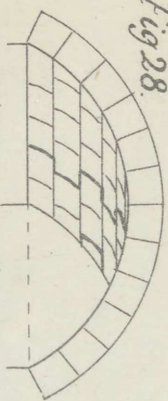


Fig 29.

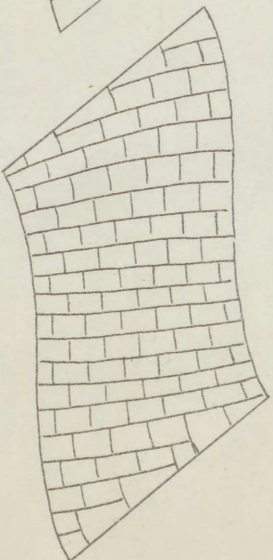
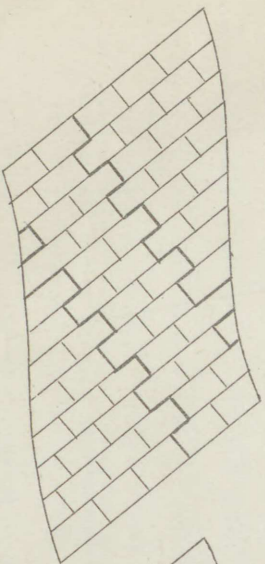
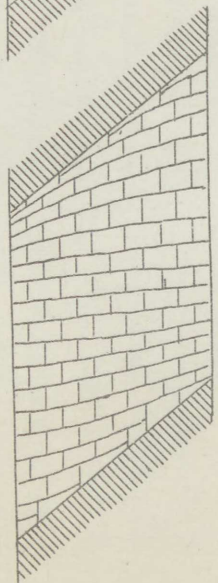
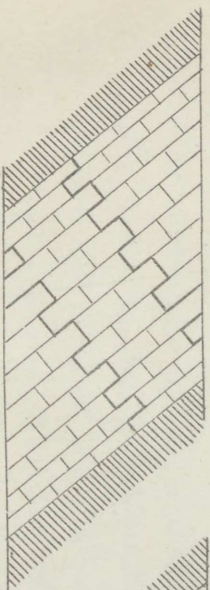
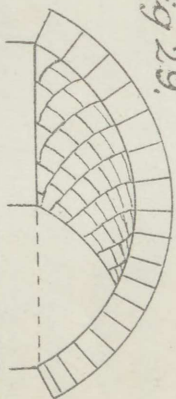
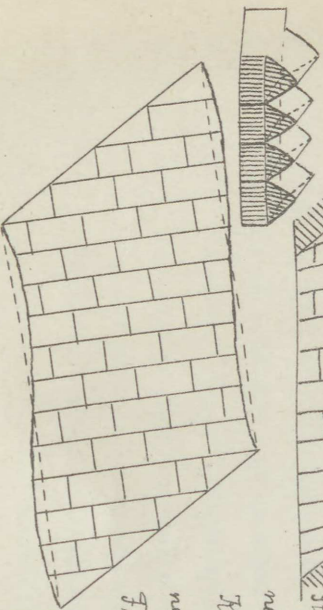
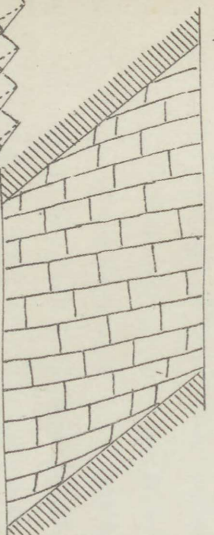
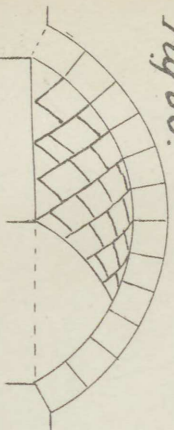


Fig 30.



Kiggelugene vender Konkanvielden mod
 Parallelforskydning, og deres Frembringer vil
 henimod Udelaget, hvor Skellene let blive
 saa tynde, at to Stykker paa et parvise Sted man
 daas sammen til et. Stenene blive alle ganske
 lige og Tildannelsen derfor regelmæssig.

Alle de alle bruge man derfor en komplette
 Stikgang - den omdeltte angivelse - hvor
 Stiklugene ligger parallelt med sinnsiden -
 med Midterplanen, d. v. s. parallelt med
 Randen, og Kiggelugene imidlertid paa den-
 ne Skive (Fig 30). Paa Konvexiteten danne
 sigelinierne Skivelinier, da ogsaa hin an-
 den under rette Vinkler. Alle Sten i det
 indre af Kuglingen kan blive ganske

De Hvalvinger af brændte Sten eller Bsten bruges man Forestalling af Planken eller Brædder, der lægges lod over Ruinen uden Skellumrum, saa de stulle med hinanden og ikke kan glide paa de stejle Bæle af Ruinen. Ved Bræddeforestilling tænkes det let, at et enkelt Brædt er sigdeligen end Kaldorne, saa det gives man often og - vænlig ved Høivning af Hestehvalvinger, formentlige givne Gæster paa den indre Hvalvflade. Man kunde mentenke det ved at bruge plettet Forestalling, men det er upraktisk i den Hensyn til Skilledet Hestegning, hvorfor man hellere maa dække Bræddeforestillinger med et lag tyndt Kuldum. Ved Hestehvalvinger maa man ydeligen tilføje en lodret Bænderforestalling og ved meget stejle Hvalvinger en Forestalling for den nedreste Bæle af ydre Hvalvflade.

Bræddelingene bæres Forestallingen ligesom Støtper bæres en Støtforestalling, og der en Bræddeling ofte repræsenterer et vel kompliceret Spørgsmaal, vilde det ofte være skæmmende forestillingen, om man ligesom i Tøjvæbber kunde tænke paa Brædderne i et paa Jernst Hvalvflade. stillinger, som blev kombineret med Jæse, der alle kunde bæres bestræmt Overpær med saa vilde indkrypede Afstande, at Forestallingen kunde bæres plet. Det er imidlertid ikke indtænkkeligt, at Skilledet har den fornødne Brædderne; det er ligesom vist, at Hvalvingerne bliver lille og nærmest, at den er den væsentlig som muligt i en hel Hængsel af tre Rægte, at de tre Hvalvinger paa Hvalvingerne skal blive kængede. Dette maa man indskrænket ved at bærges enoventr Bræddelingene stulle saa tæt, at Lægtene kan løse plet, vedværelse i 1/2 sm. Imidlertid kan man herved forhindre, at Bræddelingene løse sig eller adskille sig inden Bræddingen, eller at den færdige Hvalving sammenhænges af sin Spænding, naar Skilledet forner, saa den bliver bestemt og sætter i Tøjvæbber. Derfor maa Bræddelingene afbinder med en vis Overhøjde, for at den færdige Hvalving kan paa den rette Form. Bræddelingens Høivning er forholdsvist ringe, naar man kan bruge fast Skilledet, d. v. s. har et vel Jernst fast Understøttingspunkt, fordelt over hele Bræddelingen, og i saa Tilfælde er det sædvanlig Hvalvingens Høivning, der bæres Overhøjde. Hvor meget Skæmmethed sætter sig, hvor væsentligt paa, om man venten med at fjerne Skilledet, til Tøjvæbber eller en hældet nogenlunde, eller man gøre det stræbsmæssige Hvalvinger en skævt, for at de væsentlige omme Forbrændinger kan træffe sig friske Skævt, der gives often uden at være i i sidste Tilfælde, som gives den stejle Høivning, vil derne blive forholdsvist store for en Høivning af brændte Sten, der har mange Støtper, end for en Høivning af fjerne Sten, der har færre Støtper, og med den stærke Høivning skille tilige følge, at Skæmmethed blev bedre, fordi Skæmmethed bliver hældet under Høivning.

Bræddelingens Høivning paa den mest store Høivning for Overhøjden, hvor man bruger væsentlige Skilledet, som alene understøttes ved Underlagene, idet Bræddelingene som Støtper maa bæres plet over hele Bræddelingen. Dette kan blive nødvendigt, både hvor

daarige Rumt behold eller risende Storm gør det umuligt at anbringe Mellemværelser i ninge for Skibladet, og hvor Propellerne har stor Røkke til Vindlagene; da Skibladet nemlig må anbringes, naar Skibben er optaget til Vindlagophjælp, men den mestelige Del af Kraftingen i overvejende Grad vilde være ude af denne Anvendelse alle sig under Begynderen af Kraftingen, og kan derfor ikke følge med, fordi den bærer oppe af et fast Skiblad, naar det optræder Tugseerne ved Vindlagene. Disse Vindstilleheder indgør man helt ved at anbringe Understøttelserne for Skibladet paa store Pillerne, uden i Storm at Trængsel, den senere kan borttages, eller ved midlertidig indmæde Forsigtighed, som borttages, naar Skibladet er færdigt.

Men kan ogsaa blive indtaget til at bruge overende Skibladet for at holde en Stødder og adskilt under Storen Opførelse, og hvis det ikke er nødvendigt, at hele Drevelingen skal lægges af Stødderen, kan man anvende en Kombination af fast og overende Skiblad.

Dræningsmæssig kan man anvende Overhuden for Dræningen til $\Delta p = 0,005 (l-p)$,

naar man bruger fast Skiblad, medens Overhuden for overende Skiblad er $\Delta p = 0,01 (l-p)$, eller dobbelt saa stor, idet l er spæddetiden og p Røkketiden. Brug man Langsom Opførelse og Løst Skiblad eller Løst. Kan man formindste Overhuden med hastigheden 20% og 10% til $0,004 (l-p)$ for fast og $0,001 (l-p)$ for overende Skiblad. Brug man derimod hurtig Opførelse med Langsomt vindende Løst, eller man blander Stas i Skibbladet for at forhindre Hæderingen, og man derunder sætter Skibladet stærkt, naar Hæderingen er skedd, saa for man for Hæderingen af Brænden Sten forrige Overhuden med hastigheden 20% og 10% til $0,006 (l-p)$ for fast og $0,011 (l-p)$ for overende Skiblad.

Det er ikke tilstrækkeligt, at en Overhulling er sin note for den samlede Belastning; den må heller ikke forandre sin Form ved en delvis Belastning, saa at f. Eks. Toppen løfter, idet Hæderingen paaegynes for længe Vindlag og efterhaanden belastes begge Enden af Belastningen asymmetrisk. Hvis Toppen saa ofte sænkes, naar Hæderingen nærmere sig Jule endelen, naar Stuen eller for Skibben Dræmning fremmed Vindlagene, saa at Hæderingen den daan Tugseerne paa vedrinding fide. Der er altid Stas for saadanne smaa Dreveler, selv om man svinger for en stor Konstruktion af Overhullingene, men man kan medvirkende uheldige Stige ved en passende midlertidig Belastning paa Skibben

§ 6. Overhullingens Belastning.

Overhullingens Belastning hidsætte alle fra Begynderen af Skibladet, alle fra Hæderingen, hvis Stige paa Overhullingene formindstes ved Trækningen med de alle lagte Sten, medens Trækkel paa disse igen formindstes ved Trækningen med Trækningen.

Den Glidning af Sten med Sten under Skibbet kan Trækningen Sten være $\varphi = 30^\circ$ til 40° , og Trækningsefficienten $f = \tan \varphi = 0,6$ til $0,8$. Den Glidning af Sten ligger i Skibbet kan man vedrinding regne $\varphi = 20^\circ$ og $f = \tan \varphi = 0,4$.

Trikhonsvinklen q , for afledning af stem med Forskællingen kan for nu stem med δq er næv en temmelig høj Værdi. $40^\circ - 50^\circ$, men som mindste Værdi kan man agere med

$$q = 22^\circ \text{ og } f_1 = \tan q = 0.4.$$

Et Hælvingselement af Vægtykkelse y , med Tykkelse t af Hællingen, Radius til inderskæde flade r og begrebet af to konsekutive radiale smil, som med en lodret bane dannes linie-

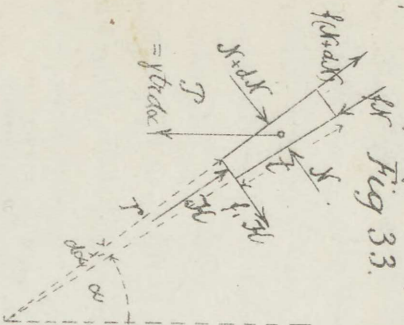


Fig. 33.

linje α og $\alpha + d\alpha$, har for bølget af længde δy vægton $\mathcal{P} = y t r d\alpha$ (Fig. 33). I de fladerne paavirkede af Normaltrykkene N og $N + dN$ og af Triktionerne fN og $f(N + dN)$ sættes henholdsvis ind med Forskællingen og bølget fra den ene. Den med Forskællingen vundne bølgeflade, hvis bølget er $r d\alpha$, paavirket paa bølget af bølget af Normaltrykket f_1 , ialt altsaa af $N = r d\alpha$, og af Triktioner $f_1 N = f_1 r d\alpha$.

Ved at opføre de vinkende Trække deli: Delning af Radius, deli: Delning af Hællings længden og i begge Tilfælde er bølget for Delningsforholdet mellem Hællingen, hvis indlydende Vinkel er $d\alpha$, findes man som Delningsdel for længden:

$$\mathcal{P} \cos \alpha + fN = r d\alpha + f(N + dN) = y t r d\alpha \cos \alpha + fN \quad (1)$$

$$\mathcal{P} \sin \alpha + N = N + dN + f_1 r d\alpha = y t r d\alpha \sin \alpha + N \quad (2)$$

$$\text{Ligning (1) omskrivet til} \quad y t r d\alpha \cos \alpha = r d\alpha + f dN. \quad (3)$$

$$\text{Ligning (2) omskrivet til} \quad y t r d\alpha \sin \alpha = f_1 r d\alpha + dN, \quad (4)$$

$$\text{eller} \quad f_1 y t r d\alpha \sin \alpha = f_1^2 r d\alpha + f dN.$$

Ved at trække (4) fra (3) faar man

$$y t r d\alpha (\cos \alpha - f \sin \alpha) = r d\alpha (1 - f f_1),$$

$$\text{hvoraf Normaltrykket} \quad N = \frac{y t \cos \alpha (1 - f \tan \alpha)}{1 - f f_1}.$$

For $\tan \alpha = \frac{1}{f}$, d.v.s. $\alpha = 90^\circ - q$, bliver $N = 0$, og det samme er Tilfældet for alle støre Værdier af α , idet $\mathcal{P}$ liden alene faar Hællingen, saalange Trække Vinkel med en mindet klinge er mindre eller lig med Triktionens vinkel q .

Bevælgelsen af Normaltrykket N og Triktionen $f_1 N$, d.v.s. Hællingens tryk paa Forskællingen, dannes Triktionens vinkel q , med Normalen, altsaa Vinklen $\alpha - q$, med Hællingen, og har Hællingen

$$q = N(1 + f^2)^{\frac{1}{2}} = y t \cos \alpha (1 - f \tan \alpha) \frac{\sqrt{1 + f^2}}{1 - f f_1}.$$

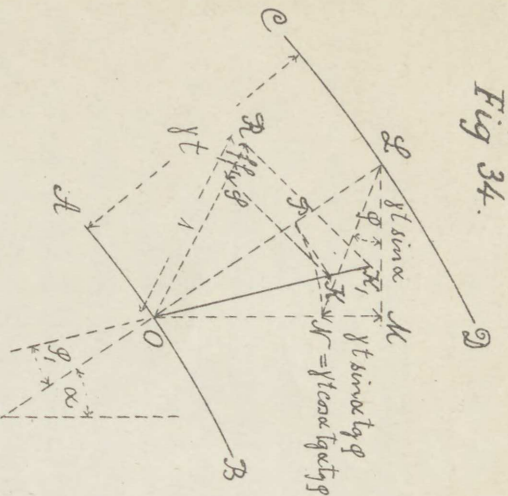
$$\text{For } \alpha = q, \text{ d.v.s. } f_1 = \tan q, \text{ bliver } q = y t \cos \alpha \sqrt{1 + \tan^2 q} = y t \text{ nettes lodret medel.}$$

For den Del af Hællingen, for hvilken $\alpha \leq q$, belæder Hællingens Forskællingen med dens fulde Vægt.

For Værdier af α liggende imellem q , og $90^\circ - q$, d.v.s. hele det Interval, for hvilket de opstillede Ligningsbetinger og Bestemmelsen af Normaltrykket er gyldige,

kan man finde Trykkel $q = \gamma t \cos \alpha (1 - f \tan \alpha) \frac{\sqrt{1+f^2}}{1-f^2}$, grafisk med den i Fig 34 angivne Konstruktion.

Fig 34.



Adenfor Buevillingens Kontur AB afsluttes Kurven CD i Afstanden γt , der maades paa en passende Skalmalestok. Vi vil finde det i O virkende Tryk q , hvis Bel. viing KO danner Vinklen φ med Normalen QO . En lodret Linie gennem O vil paa en vinkelret Linie gennem L afsluttes længden $KL = \gamma t \sin \alpha$. Ligeledes LO under

Vinklen φ med en vinkel ret Linie vil paa den lodrette KL afsluttes længden $LN = \gamma t \sin \alpha \tan \varphi$

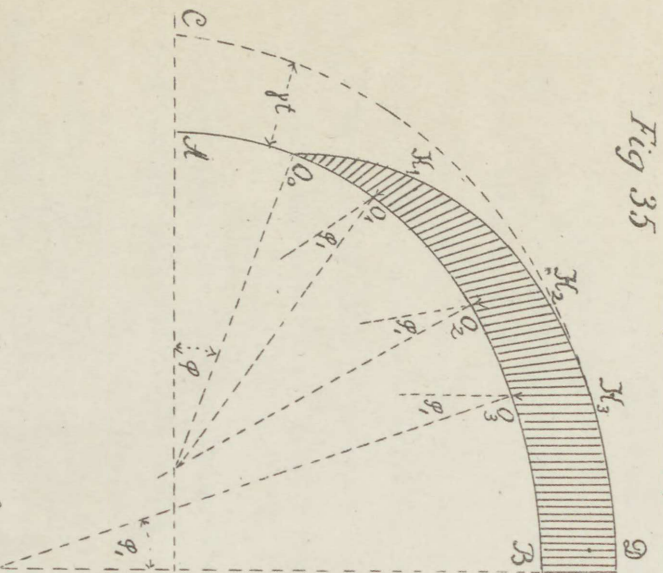
$= \gamma t \cos \alpha \tan \varphi \tan \varphi$. Da $OL = \gamma t \cos \alpha$, bliver $ON = \gamma t \cos \alpha (1 - \tan \alpha \tan \varphi) = \gamma t \cos \alpha (1 - f \tan \alpha)$, bliver

heller afsluttes $OP = ON$, og det γK er vinkelret paa LO og $\angle KO = \varphi$, bliver

$$\gamma K = OP \tan \varphi, \text{ og } OK = OP \sqrt{1 + \tan^2 \varphi} = \gamma t \cos \alpha (1 - f \tan \alpha) \sqrt{1 + f^2}$$

Ved Hjælp af en vilkårlig Reduktionsvinkel multipliceres dernæst OK med $\frac{1}{1-f^2}$, idet $OR = 1$, $Rf = ff$, og $OP = 1 - ff$, samt $RK, \neq OK$, hvi da er $\frac{OK}{RK} = \frac{1}{1-f^2}$, altsaa $OK_1 = \gamma t \cos \alpha (1 - f \tan \alpha) \frac{\sqrt{1+f^2}}{1-f^2} = q$.

Fig 35



Konstruktionen gentages for en Række Punkter Q_1, Q_2, Q_3 og man finder Punktkurven K_1, K_2, K_3 , der forbindes til en kontinuerlig Belastningskurve som angivet ved Bovevring i Fig. 35. Belastningen begynder først i Q_0 , hvis Normal danner Vinklen φ med en vinkel ret Linie, og eller Punktet Q_3 , hvis Normal danner Vinklen φ med en lodret Linie, falder Belastningskurven sammen med γt -Kurven, og Trykkel viskes lodret.

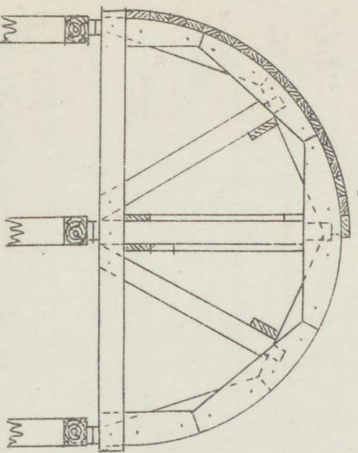
For Resten af Kurven varierer Belastingen af Trykkel, saa det stadig danner Trikitima vinklen φ med Normalen. Ved den visse Undertryk af Buevillingen og Bestemmelsen af Belastningene i de enkelte Knudepunkter, maa man skønsmæssig bestemme middeltbelastingen for den Del af Belastningsfladen, som tænkes koncentreret i Knudepunktet, mellem Hoveden af Trakten og Belastningsfladens distal multipliseret med Buevillingens Afstand.

§ 7. Buestillingens Konstruktion.

Faast stillads. Understøttningerne for et fast stillads behøve ingen anden understøttelse end de opkræmte Stæbe, som bærer vandrette Ramme, en i hver Buestilling (Plan eller Ijeldamer) imidlertid har Buestillingerne, som hver med sig indeholder et vandret Jodstykke, der gennem dobbelte Hjul eller anden passende Understøttning hviler paa de faste Ramme.

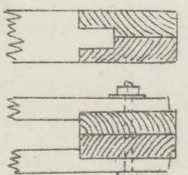
Buen, som skal bære Jodstøttingen, kan man enten udføre af holtbærende Planker, der sammensættes i to eller flere Læg, som de

Fig 36.



danner en sammenhængende Bue, der naar paa

Udstøtning til Udstøtning (Fig 36), den fornødne Bæ-
Fig 37. Fig 38. reerne og Fjæder af Buen

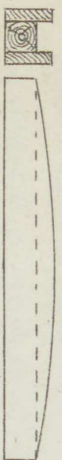


Fløjeløberne man ved et passende Indtæg af naturligt stillet Stivelse af spinnet Tømmer, som tappes ind i Plankerne (Fig 37), eller

af dobbelte Plankeløber, der bortes paa Buens Side (Fig 38). Tømmeret samles til-
vorne og Buens Ende ved den vandrette Jod, der ved sinne Spændvidden (indtil 6 m) kan

bæres af dobbelte Planker, ved større Spændvidden af et fløjeløber Tømmer.

Fig 39.



helt eller paa Buen, paanagtede paa begge Sider
(Fig 39). Samlingen med Tømmerstævene kan

Fig 40.

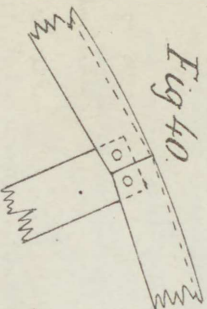
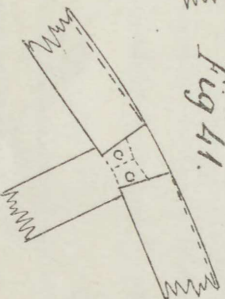
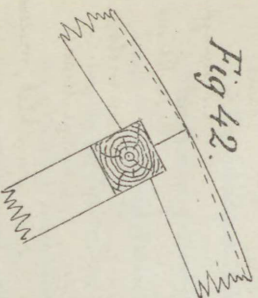


Fig 41.



man udføre ved at lade Buesty-
kterne stode stumpt sammen, saa
Stivelsen med en fælles Top kan gaa
op i begge Fløjeløber (Fig 40); el-
ler Stivelsen kan lide igennem og
helt dennes vandretformet, saa de to

Fig 42.



Buestyker kan tappes ind paa hver sin Side og hvile paa
Jodstøtten (Fig 41). Vandring kan man under hvert Sted
anbringe et par Læg af Broaakbøgen gennemvundet
fløjeløber Tømmer, hvorefter vandret Stivelsen i de Jodstøt-
ter Buestylinger alle tappes op, medens Buestykerne sam-
les oven det med stumpet Sted (Fig 42). Denne side

kanne baa paa fra Vekslag til Vekslag (Fig 45). Den lodrette stige tjener baade til fasthæng af Dreens Form og til Anbringer af Thugdsplivning paa Buesetting til Buesetting. Ved store Spændvidder konstrueres derimod Torshellen mellem de faste og overende flakkesten meget stærkt, idet disse sidde i Reglen maa bygges som Spændegavelskonstruktioner af Tømmer, der ofte paa et stort Dimensioner.

Fig 46

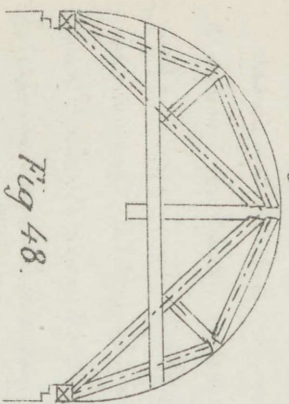


Fig 47

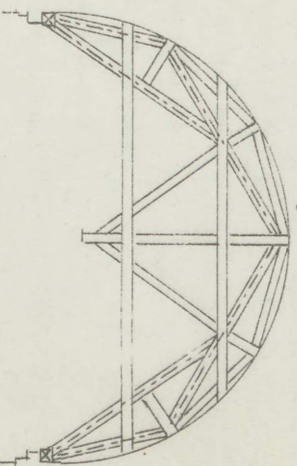
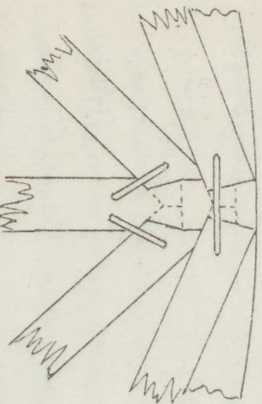


Fig 46 og 47 vi-
ser Eksempler
paa Skelladen
for halvcirkel-
formede Buesæt-
tinger, hvor hen-
holdsvis 3 og 5
Mellempunkter

Fig 48.



består ved Spænge- og Hængeskedstivene. Konstruc-
tion er angivet ved Skæring af Mellemstivene. Alle Stiv-
ene og Hængeskederne ligger i samme Plan, og paa bag-
ge siden lægges vandrette gennemgaaende Stænger til Stif-
ning mod skævvægning Deformation. De Stivene skal
bæres med store Hængesked umiddelbart ved dennes Ende, naar Torsaks ikke anvendes, men
naar man vil bære Hængeskedens Ende vinkelret og paa de Stivene stille med de
skæve Stænder og deuden give ind i Stiglen med en lille Top (Fig 48). Sammenhængt
stivene ved Stænger eller maa de blot ved Stænder bære. Buesegmenterne udvies som

Fig 49.

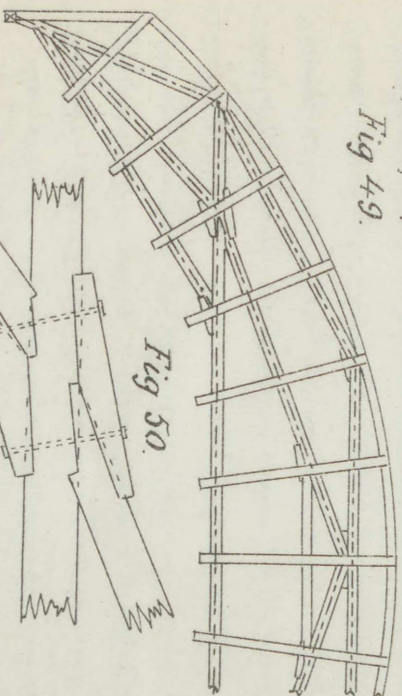


Fig 50.

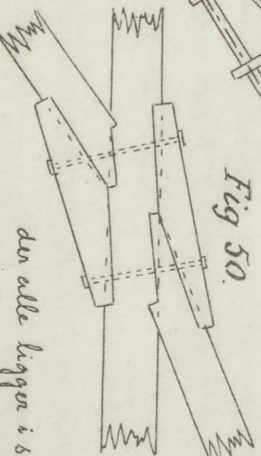


Fig 51.

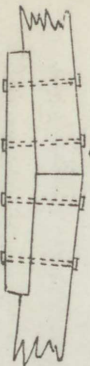
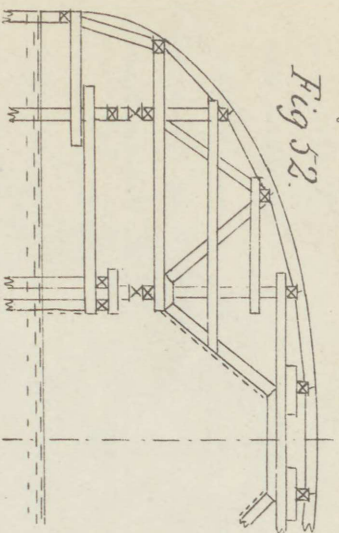


Fig 49 viser et Eksem-
pel paa en sikkerhedsanordning
med Buesetting, hvor 11 Mel-
lempunkter stilles foruden Mel-
delagene. Buerne tjener ud-
ført som gennemgaaende
Plankebue, og Stillepunkterne
ne tilvægtes ved radi-
alt stilledes Stænger lægges u-
d paa Spændegavelsstivene,
der alle ligger i samme
Plan og i Plan med de vand-
rette Spændegavels. Samlingen mellem disse og Stivene
skal for en stor Del udføres under meget spidde Vinkler og
man derfor styrkes ved Stænder, der gives ind i Tømmeret

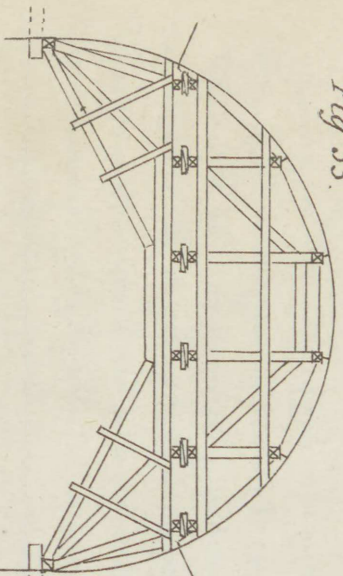
med Forstæder og hvedes i fletning ved Skærbølle (Fig. 50 og 51). Det er en Fordel, at Hovedkonstruktionen dannes af lange, gennemgaaende Timmerstykker med den for Samlingen som muligt, da hver Samling let kan forøge Formforandringen under Belastning, selv om man lægger Skærbøllen i Jernene for at binde, at endelstøt skal blive trykret ind i f. d. b. a. t.

Fig. 52.



lung, den kan binde Forstøjerne i at støde an mod de enkelte Buesfletninger og mulig trykke dem ud af den rette stilling.

Fig. 53.



set, hvis Buesfletningen er bygget som først fæltads med et større Antal Understøttninger af Dobbeltbæla eller anden brugelig Understøttning (Fig. 53). Overgangen mellem den ubrugelige og den brugelige Del af fæltadsen kan lægges i Højde med de Punkter i den indre Værelse, hvor Jernene danner Træklinier imellem p. (c. 22) med en vandret Linie, alene den Højde, hvor den Buesfletningen kunde opføres som en Udfælgning af Jællen.

Ved meget store Skærbøller (60 - 80 m) kan man bruge samme Delingsprincip, men bygget den ubrugelige Underdel som en Række af Sprengværtskonstruktioner med Værelse par mellemliggende opførte Mellempæler af Jernstænger eller Timmerstænger, som alle fæltadsen ved sin Taget med. Istedet for Sprengværtskonstruktioner kan man ogsaa anvende gitterbæla af Jern eller Stænger til at bære den ubrugelige Del af et Værelsestælt, ligesom man til nærmere fæltadsen kan bruge Gitterbæla med Stænger af bjælke Timmer sammensat med Kaasbæla, hvilke Konstruktioner beskrives nærmere under Trækboen.]

Samme Afjord beskrives ogsaa de nye anordninger for Trækboen, der er afsluttet med Trækboen med Trækboens Trækbo, som vi ogsaa anvender til

en mindre Del af en større Skærbølle passage, kan man anvende en Kombination af fast og svævende fæltads som vist i Fig. 52, den forresten Buesfletningen for en Skærbølle, hvor i skal hælde Tassege for Trækboen (for Trækboen Skærbølle). Rundt om Skærbøllen anbringes en Løstforbølet

Kombination af fast og svævende fæltads, idet fæltadsen vel som fæltads bygges ved vunde, forresten idet den endelstøt ved Værelse, men deler i f. d. b. a. t. nedest i Sprengværtskonstruktion, den anden fast for Trækboen, og som igen afgiver Understøttning for den direkte Del af fæltads.

Skibslasts bygning.

Endnu skal bemærkes, at man til Bæres med mange ens store Skælvninger har anvendt Bue-
delinger af Jern enten byggede som Rumme eller Bæres bøjler eller Gitterbøjler med
flere Underdelinger, i forskellig Række, eller som to- eller tre-dannede Bæresager, i-
mindste forsynede med Træbænk, hvis Skibslast skal bygges som ovennævnte.

Somuden det tydelige Skælvingsstillede, som alene skal bære Skælvningen under Giften, har
man mere ved længere Bæres tillige anvendt for et Skibslast til Transport af Bygningsmaterie-
ale. Det indskrænkede og endelig en delvis paa sine af Skælvninger og byggede i Række med den
med Bæresne med Jern for Træbænk, som man kan medføre Skælvninger til alene med den
af Jern. Skælvninger og Jernmaterie. I flere Tilfælde har man endog et Transportstillede,
eller som paa Jern det Bygning, ved en Skælvning, hvis Bæresbærelse spænder over hele
Bæres længde.

§ 8. Nedtagning af Skibslast.

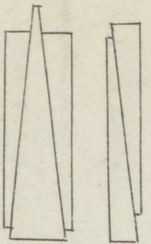
Skælvningen er foring og Skibslast skal nedtages, mere Nedtagelsen indledes ved
en samtidig Jævnning af alle Bærestillingene, for at Skælvningens Bæresgang paa
at blive båret til at være ubekendt paa Jernene ens i hele dens længde, da den
ellers kan optage Jævn paa Jern af uensartet elastisk Deformation.

Da samtidig Jævnning teoretisk talte er umulig, saa man lade den foregaa paa lang-
samt og i saa smaa Skridt at hele Skælvningen ad Gangen, at Jernskibslast kan bli-
vare i Skælvning, og derfor skal man mellem Bærestillingen og de faste Underdelinger
og indbyrdes bærede Skibslast, ved hvis Række man kan fordele den totale Jævn-
ning over en passende Tid. Man kan dertil bruge Jern, Jern, elastiske Jern,
Jernskælle eller Jernskælle samt Jern af Jern skælle som Jernskælle.

Den midlertidige lade Bæres alle Bærestillingens elastiske Skælvning under den
Skælvningen og Skælvningen Jævnning ved dens Jævnning af Jævnningen, der Jævn-
ning over alle Bærestillingens Jævnning, samt et passende Jernskælle, saa Jævnningen
flere Jævnning af Jævnningen og Jævnningen ud, under Skibslast i Jernskælle dem-
ten og Jerns Række for Række.

Dobbelte Jern anvendes i Jern til den midlertidige Jævnning af Bærestillingen og

Fig 54.

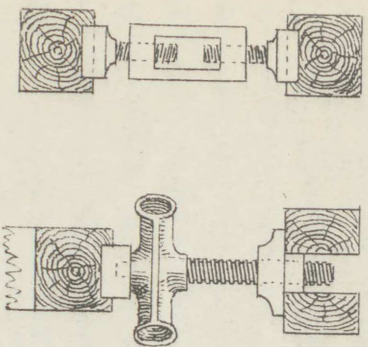


kan ogsaa bruges til Nedtagelsen, idet man i regelmæssig Jern lade
med de forskellige Jern lade. Jævnningen lader dog netop i at
opnaa Jævnningen, da ikke alle Jern Jævnningen lige Jævn,
saa man let kan komme til at lade en Jævn lade ud. Det
er bedre at bruge 3 Jern end 2 (Fig 54), fordi Jernskælle, hvor
imellem Jernene sidder, let kan Række sig lidt med i dem, hvorved Jernskællen for
ogsaa meget stærkt, hvilket ikke sker ved den midlertidige af 3 Jern.

Skruer (Skruedrabte) er vidt, men ogsaa fasthævede end Hiler. De kan anvendes som to sammenskrubende Skrue med modskudt Skind, de ligger i Tørlængsle af hinanden

Fig 55.

Fig 56.

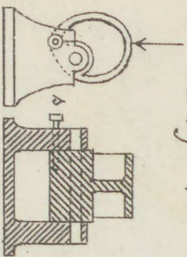


og har desu Skittriske fast forbindelse, saa man ved Drivning af 20 belmstrikken kan træne eller fjernes Skrueene fra hinanden (Fig 55). Skruhedene er fastede saaledes, den ene til Skruelængden den anden til Underlaget, at de ikke kan drage sig. Ellen man bruger en enkelt Skruer (Fig 56), hvis Skittriske er fast forbunden med Skruelængden, medens Skruhedet uden i en Spøt, hvis Ende er støbt ned i Underlaget. Skruhedet er idet fast formet som en Spilkrone, hvori man kan indstille Trænger til Drivning af Skru-

er, hvorved Skittriken og dermed Skruelængden, kan sættes.

Indtalle Tilføjet har man foresat Skruelængden til Skruelængdens Drivning, idet de enkelte Skruetykker er godt brugelige ved Kjøp af radikalt stillede Skrue.

Fig 57.

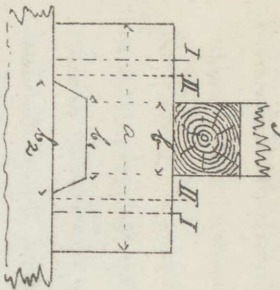


Ved en Træ bygget i Hamborg i 1869 har man brugt skittriske Skrue af Støbjern til Skruelængdens Drivning. Skrue er oval med skittriske liggende Underdrivningskæder, og Skittrikket for Skruelængden følger underfor Skrue, som Skrue vil drage sig under Skruelængden, men hindres ved Skrue 8 (Fig 57 eller Skittrik, Skittrikens II), som gennem Løst skrues ind i Skrue. Når disse Skrue samtidigt udgaa af alle Skrueene, foregaa Skittriske Drivning meget hurtig. Skittriken er ikke indlagt i Skruelængden, men i Skruen.

Skruedrabte, af Støbjern eller Jern, fæstet med fast Skind, anvendes mellem Skrue fast med de ovennævnte Inddrivningskæder. Når Skittriken ikke spænder, og de andre Skrue, som Skruelængden er fæstet til, skrues, uden at de foregaa nogen Drivningskæder; derfor skrues man et lille Hjul på Skittriken, saa Skind presses ud i en fin Strøm, hvorved de foregaa en langsom og jævn Drivning.

Skruedrabte er Cylindere af Jernstik, der anvendes på en Plade og fæstes deri med fast Skind. Et Træstempel, der passer i Cylindren, medtages gennem alle de Skrue Trængles fra Skruelængden og overføres det til Skindet. Dermed kan Cylindren er anvendt 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072, 262144, 524288, 1048576, 2097152, 4194304, 8388608, 16777216, 33554432, 67108864, 134217728, 268435456, 536870912, 1073741824, 2147483648, 4294967296, 8589934592, 17179869184, 34359738368, 68719476736, 137438953472, 274877906944, 549755813888, 1099511627776, 2199023255552, 4398046511104, 8796093022208, 17592186044416, 35184372088832, 70368744177664, 140737488355328, 281474976710656, 562949953421312, 1125899906842624, 2251799813685248, 4503599627370496, 9007199254740992, 18014398509481984, 36028797018963968, 72057594037927936, 144115188075855872, 288230376151711744, 576460752303423488, 1152921504606846976, 2305843009213693952, 4611686018427387904, 9223372036854775808, 18446744073709551616, 36893488147419103232, 73786976294838206464, 147573952589676412928, 295147905179352825856, 590295810358705651712, 1180591620717411303424, 2361183241434822606848, 4722366482869645213696, 9444732965739290427392, 18889465931478580854784, 37778931862957161709568, 75557863725914323419136, 151115727451828646838272, 302231454903657293676544, 604462909807314587353088, 1208925819614629174706176, 2417851639229258349412352, 4835703278458516698824704, 9671406556917033397649408, 19342813113834066795298816, 38685626227668133590597632, 77371252455336267181195264, 154742504910672534362390528, 309485009821345068724781056, 618970019642690137449562112, 1237940039285380274899124224, 2475880078570760549798248448, 4951760157141521099596496896, 9903520314283042199192993792, 19807040628566084398385987584, 39614081257132168796771975168, 79228162514264337593543950336, 158456325028528675187087900672, 316912650057057350374175801344, 633825300114114700748351602688, 1267650600228229401496703205376, 2535301200456458802993406410752, 5070602400912917605986812821504, 10141204801825835211973625643008, 20282409603651670423947251286016, 40564819207303340847894502572032, 81129638414606681695789005144064, 162259276829213363391578010288128, 324518553658426726783156020576256, 649037107316853453566312041152512, 1298074214633706907132624082305024, 2596148429267413814265248164610048, 5192296858534827628530496329220096, 10384593717069655257060992658440192, 20769187434139310514121985316880384, 41538374868278621028243970633760768, 83076749736557242056487941267521536, 166153499473114484112975882535043072, 332306998946228968225951765070086144, 664613997892457936451903530140172288, 1329227995784915872903807060280344576, 2658455991569831745807614120560689152, 5316911983139663491615228241121378304, 10633823966279326983230456482242756608, 21267647932558653966460912964485513216, 42535295865117307932921825928971026432, 85070591730234615865843651857942052864, 170141183460469231731687303715884105728, 340282366920938463463374607431768211456, 680564733841876926926749214863536422912, 1361129467683753853853498429727072845824, 2722258935367507707706996859454145691648, 5444517870735015415413993718908291383296, 10889035741470030830827987437816582766592, 21778071482940061661655974875633165533184, 43556142965880123323311949751266331066368, 87112285931760246646623899502532662132736, 174224571863520493293247799005065324265472, 348449143727040986586495598010130648530944, 696898287454081973172991196020261297061888, 1393796574908163946345982392040522594123776, 2787593149816327892691964784081045188247552, 5575186299632655785383929568162090376495104, 11150372599265311570767859136324180752990208, 22300745198530623141535718272648361505980416, 44601490397061246283071436545296723011960832, 89202980794122492566142873090593446023921664, 178405961588244985132285746181186892047843328, 356811923176489970264571492362373784095686656, 713623846352979940529142984724747568191373312, 1427247692705959881058285969449495136382746624, 2854495385411919762116571938898990272765493248, 5708990770823839524233143877797980545530986496, 11417981541647679048466287755595961091061972992, 22835963083295358096932575511191922182123945984, 45671926166590716193865151022383844364247891968, 91343852333181432387730302044767688728495783936, 182687704666362864775460604089535377456991567872, 365375409332725729550921208179070754913983135744, 730750818665451459101842416358141509827966271488, 1461501637330902918203684832716283019655932542976, 2923003274661805836407369665432566039311865085952, 5846006549323611672814739330865132078623730171904, 11692013098647223345629478661730264157247460343808, 23384026197294446691258957323460528314494920687616, 46768052394588893382517914646921056628989841375232, 93536104789177786765035829293842113257979682750464, 187072209578355573530071658587684226515959365500928, 374144419156711147060143317175368453031918731001856, 748288838313422294120286634350736906063837462003712, 1496577676626844588240573268701473812127674924007424, 2993155353253689176481146537402947624255349848014848, 5986310706507378352962293074805895248510699696029696, 11972621413014756705924586149611790497021399392059392, 23945242826029513411849172299223580994042798784118784, 47890485652059026823698344598447161988085597568237568, 95780971304118053647396689196894323976171195136475136, 191561942608236107294793378393788647952342390272950272, 383123885216472214589586756787577295904684780545900544, 766247770432944429179173513575154591809369561091801088, 1532495540865888858358347027150309183618739122183602176, 3064991081731777716716694054300618367237478244367204352, 6129982163463555433433388108601236734474956488734408704, 122599643269271108668667762172024734689499129774688173888, 245199286538542217337335524344049469378998259549376347776, 490398573077084434674671048688098938757996519098752695552, 980797146154168869349342097376197877515993038197505391104, 1961594292308337738698684194752395755031986076395010782208, 3923188584616675477397368389504791510063972152790021564416, 7846377169233350954794736779009583020127944305580043128832, 15692754338466701909589473558019166040255888611160086257664, 31385508676933403819178947116038332080511777222320172515328, 62771017353866807638357894232076664161023554444640345030656, 125542034707733615276715788464153328322047108889280690061312, 251084069415467230553431576928306656644094217778561380122624, 502168138830934461106863153856613313288188435557122760245248, 1004336277661868922213726307713226626576376871114245520490496, 2008672555323737844427452615426453253152753742228491040980992, 4017345110647475688854905230852906506305507484456982081961984, 8034690221294951377709810461705813012611014968913964163923968, 16069380442589902755419620923411626025222029937827928327847936, 32138760885179805510839241846823252050444059875655856655695872, 64277521770359611021678483693646504100888119751311713311391744, 128555043540719222043356967387293008201776239502623426622783488, 257110087081438444086713934774586016403552479005246853245566976, 514220174162876888173427869549172032807104958010493706491133952, 1028440348325753776346855739098344065614209916020987412982267904, 2056880696651507552693711478196688131228419832041974825964535808, 4113761393303015105387422956393376262456839664083949651929071616, 8227522786606030210774845912786752524913679328167899303858143232, 16455045573212060421549691825573505049827358656335798607716286464, 32910091146424120843099383651147010099654717312671597215432572928, 65820182292848241686198767302294020199309434625343194430865145856, 131640364585696483372397534604588040398618869250686388861730291712, 263280729171392966744795069209176080797237738501372777723460583424, 526561458342785933489590138418352161594475477002745555446921166848, 1053122916685571866979180276836704323188950954005491110893842333696, 2106245833371143733958360553673408646377901908010982221787684667392, 4212491666742287467916721107346817292755803816021964443575369334784, 8424983333484574935833442214693634585511607632043928887150738669568, 16849966666969149871666884429387269171023215264087857774301477339136, 33699933333938299743333768858774538342046430528175715548602954678272, 67399866667876599486667537717549076684092861056351431097205909356544, 134799733335753198973335075435098153368185722112702862194411818713088, 269599466671506397946670150870196306736371444225405724388823637426176, 539198933343012795893340301740392613472742888450811448777647274852352, 1078397866686025591786680603480785226945485776901622897555294549704704, 2156795733372051183573361206961570453890971553803245795110589099409408, 4313591466744102367146722413923140907781943107606491590221178198818816, 8627182933488204734293444827846281815563886215212983180442356397637632, 17254365866976409468586889655692563631127772430425966360884712795275264, 34508731733952818937173779311385127262255544860851932721769425590550528, 69017463467905637874347558622770254524511089721703865443538851181101056, 138034926935811275748695117245540509049022179443407730887077702362202112, 276069853871622551497390234491081018098044358886815461774155404724404224, 552139707743245102994780468982162036196088717773630923548310809448808448, 1104279415486490205989560937964324072392177435547261847096621618897616896, 2208558830972980411979121875928648144784354871094523694193243237795233792, 4417117661945960823958243751857296289568709742189047388386486475590467584, 8834235323891921647916487503714592579137419484378094776772972951180935168, 17668470647783843295832975007429185158274838968756189553545945902361870336, 35336941295567686591665950014858370316549677937512379107091891804723740672, 70673882591135373183331900029716740633099355875024758214183783609447481344, 141347765182270746366663800059433481266198711750049516428367567218894862688, 282695530364541492733327600118866962532397423500099032856735134437789725376, 565391060729082985466655200237733925064794847000198065713470268875579450752, 1130782121458165970933310400475467850129589694000396131426940537751158901504, 2261564242916331941866620800950935700259179388000792262853881075502317803008, 4523128485832663883733241601901871400518358776001584525707762151004635606016, 9046256971665327767466483203803742801036717552003169051415524302009271212032, 18092513943330655534932966407607485602073435104006338102831048604018542424064, 36185027886661311069865932815214971204146870208012676205662097208037084848128, 72370055773322622139731865630429942408293740416025352411324194416074169696256, 144740111546645244279463731260859884816587480832050704822648388832148339392512, 289480223093290488558927462521719769633174961664101409645296777664296678785024, 578960446186580977117854925043439539266349923328202819290593555328593357570048, 1157920892373161954235709850086879078532699846656405638581187110657186715140096, 2315841784746323908471419700173758157065399693312811277162374221314373430280192, 4631683569492647816942839400347516314130799386625622554324748442628746860560384, 9263367138985295633885678800695032628261598773251245108649496885257493721120768, 18526734277970591267771357601390065256523197546502490217298993770514987442241536, 37053468555941182535542715202780130513046395093004980434597987541029974884483072, 74106937111882365071085430405560261026092790186009960869195975082059949768966144, 14821387422376473014217086081112052205218558

Fig 59.



skal trykkes ned: Underlaget, som man lægger en 1,5-2 mm tykke Zinkplade under hvert af
 flammens Ben. Midtstillet Nidde skal være lidt skæve end den nedvendige Benkæmning af
 Jililadst, og flammen skal være over h₁, så den kan bære Budsninger som Bialke med
 spandvide lig Abstanden $\frac{a-b}{2} + b_2 = \frac{a+b}{2}$ mellem distansklæne af flammens
 Ben. Hver Jililadst skal dække udover min først flammekæne I over alle Jililadst
 flammene, hvorved Bærelskæne formindes, saa Trykkel stiger f.eks. til 60 kg pr cm², og
 denske flammekæne II, saa Trykkel stiger til 100 kg pr cm², og om forment videre.

Indendette virksomde Tægt sammenpresses f. i. Sædet; Hømlens Bør, den Dødsbølge der sig-
ker Jæret i uden Tægtsteden; ved første Tægtstøtten, som hun giver en ganske lille Døds-
gælde, kan man ved Udskænk af Passivitetene gøre fra begge Udsælg med Udsælgstættene;
ved andet (og f. i. Sædet) Jægt man om fra Inden med begge Udsælg. Det er en Fordel-
ættning for et godt Resultat, at Berømtene af de enkelte Hømlens Berømtene er rigtig,
og at Tægt; de forskellige Hømlens er ensartet.

89 *Thalassidroma opifera*

Forvindingens forskjellige maaske begyndes samtidigt fra begge Værelser og i samværendes undersæt, saa Bueskillingen holdes symmetrisk helmaakt; og det er heldigt samtidig at blosse den Top med Vestringsskolen, saa den faar sin fulde Medbering, inden Abtalen med Værelserne er holden, idet man saa kkeet undgaar Tugsever. Som Regel gør man hvert Hæft for

Fig 60.

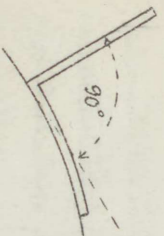
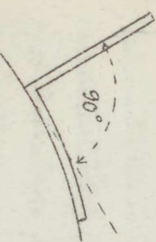


Fig 60.



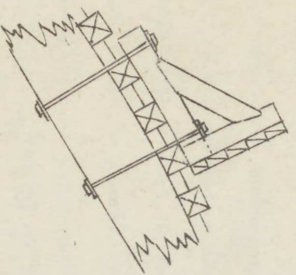
dielt for sig gennem hele Hvalfingens Tykkelse og længe og nærliggende ved samme Hvalfingenes af bygge sten, hvor den enkelte Sten der ofte maa gaae hele Tykkelsen. Som Hvalfing med byggebygningen vilde Hvalfing vinkelstet paa Hvalfingens kan man da anvende Vinkelstet af Jern eller Staal (Fig 60), hvor en Stig en flammestet eller Hvalfing, mellem den anden, hvor den Hvalfing vilde, og flammestet. Hvalfing vinkelstet, skal i Vinkelstetens have en saadan flammestet, at bygningen vinkelstet paa Hvalfingens, vil bygge ved flammestet sten, hvor Vinkelstetens paa vinkelstet, skal den Vinkelstet alene vinkelstet vinkelstet end 90°. Til Byen med flammestet. Paa en maa man have en Vinkelstet for hver Sten, for at den flammestet Stig flammestet.

Ved Hævelinger af hugne Sten kan man paa Endepladene af Hævelstenene i Stovrigen indlægge Linier, der skal være lodrette eller vandrette, naar Stenen er laabt paa Plads, saa man kan bemaale paa dens Belygnethed ved Støddet eller Vædepaa.

Ved Hævelinger med stor Spændvidde bliver det særlig vigtigt at undersøge Bortrydningen af Bræklingerne til sætte Tid, fordi Opførelsen medmindre vi maa tage temmelig lang Tid.

Det her man søgt at opnaa ved at anbringe *Interimsunderlag* af Planker paa to,

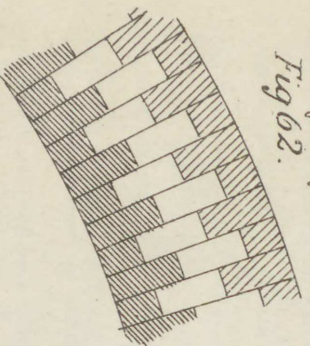
Fig 61.



fire eller seks symmetriske forstille Stæder, saa at man kan paaegynde Hævelingen samtidig paa fire, seks eller otte Stæder og hurtigt paa Bræklingerne under fuld Belastning. Interimsunderlagene kan udformes af korte Planker, der skal sættes af Bæke, som med Hævelbøtte fastspændes paa Hævelbøtte og paa Hævelingen (Fig 61). De Hævelingerne maa skal sættes ved hvert af disse Underlag - foruden i Toppen, maa man kunne bemaale dem i første længden ad Gangen, ild Bæke maa mellem Hævelingen med Sprætte, som fastklemmes mellem de to Hævelingsdele, der skal sættes sammen. En for en kan Sprættene sættes med Hævelingsstæder.

En yderligere Sikkerhed kan man naa ved detuden under Opførelsen at alle Hævelingerne i Ringe. En underste Ring, i Fig 62 angivet ved det første

Fig 62.



ring. En underste Ring, i Fig 62 angivet ved det første Hæveling, kan man eventuelt anbringe med samme Tugene over hele Spændvidden, saa Tugene først trykkes, naar Bræklingerne omformet i Hævelingen fra Ringen Vægt er foretaget. Og sættes man den første Ring, inden den næste paaegynedes, vil den sættes Ring paa Spænding, naar Bræklingerne opføres under en Fortrydelse af Væden, saa Bræklingerne Deformation formindskes.

Støvingsmønstret ved Støvningen af en Hæveling af hugne Sten vil som Regel være den, at Stenene anbringes paa Plads støttede ved Tiller af haardt Træ eller Jern, saa Tugene paa den rigtige Tykkelse; naar et passende antal Sten er sat - eventuelt en hel Ring af Hævelingen, og Tugene i den under Hævelplade og Endepladene er faste med Vægt eller store Støtte, kan man enten udstille Tugene med store byrd Hævelende Cementmørtel eller betone udstøbe dem med almindelig god Mørtel i Hævelingsstæder (i under Overblik af Vægt) ved Hævel af Hævelingen Stæder, hvor med man kan stoppe Mørtelen fast ind i Tugene.

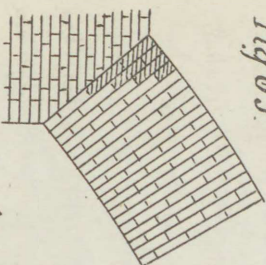
Da de hugne Sten smaa, kan man - som ved brændte Sten - lægge hvide Sten paa et i Fortrydningen udstøbt Mørtel og bemaale dem i Hæveling med en Træstille.

Hævelingen af Bræklinger sættes ved særlig fast paa en fast Fortrydning og udstøbes med

Beton tilberedt med fin singels eller smaa bænker og rigtig blødt. Vedstående vil en saadan Hvelving ligne en Betonhvelving, da blødsken vil udfyldte alle hullerne ved forskallingen, og hvis man viltræder ad nye Bræddeløbene i inden Hvelvskæde og under dem, som bliver oplyste, sætte for haanden i blødt; tilføjet man dog nogenlunde rigtig Hvelvingsforberedt og med talrige Rindere, der kan man op i den ydre Del af Hvelvingen, som begynder sætte fast og udstræmpes med Beton.

Hvelvingen af brændte sten formues i blødt paa sædvanlig Maade, idet hvis faste te stilles op eller Vinkekluge ved begge ender af Hvelvingen med de mellemlygende sten i skiftet lægges eller hvor. Kan man overmæle sig Toppen, aftrykkes Høstene dog, saa man kan slutte Hvelvingen fra Underiden i en halv flens tykkelse ad Gangen og eller haanden formindsker Dybden af det hullformede Udseende, som mangler, idet den faste Hvelvsten indlægges.

Fig 63.



Ved Værelserne i nogenlunde tykke Hvelvinger af brændte sten vender man forholdsvis med at formue de yderste flens i flensene - i Fig 63 angivne ved Hævering - eller sætte dem med Sugene fyldt med Sand, indtil Bræddelingen er borttaget, og Hvelvingen kan antaget sin nye ligegyldighed. Den smalle Værelskæde, hvormed Hvelvingen straks bygges, og som allerede man var bred nok til at bære Bænkstøtten, kan bedre fungere som Chaarier uden skædelig Brændemulke, og naar de løst indsatte flens dækker formues endelig, kan man den faste Hvelving for sig Sugene ved Værelserne.

Om Hvelving af Stenhvelvinger skal her kun bemærkes, at blot det helt man foregaa uden afbrydelse, for at den ikke skal formkomme uheldigt beliggende Støbinger, som kunde formindere Hvelvingens Styrke. Vil man afbryde Hvelvingen for at udlægge Kalkstøbe, man man enten dele Hvelvingen ved lodrette Indskæringer i smalle Ringe, som kan ståes faste i fast Tykkelse fra Værelse til Værelse paa en Tag, eller man maa

Fig 64.



for Værelse til Værelse. Kan Overfladen af Gaaadagens bide, Hvelving opbakke og næsten paa tilværelse Maade, vil en mulig Værelse af den skæbning Hvelvinge kun i ringe Grad formindere Hvelvingens Styrke. Denne Fremgangsmaade har vist meget anvendt ved Hvelving af Hvelvingerne i store Kloakledninger af isommet Beton.

Broedman bestaat normaal af of idiomatisch, die hielden van Koninkrijks Land en baren

Entholden das folgende Reaktionsnetzwerk:

Naar Wijkman wilde de feldatanding vuerdicht, maar maar is de kuyttenen van Wijkmaningue

Ulyssesnummeriet kan enten vara maasigt eller additio med "Ulysses". Maasigt

men skævt, færdigt, næsten som Tyld, da ikke given fortløbs. Noget formindskes der paa Tyldet af Stemmene, som skal være stabile for fortløbs, ists den nedste Del af Stemmen nærmest bliver et Sæmment for Udtyldningsmureværket.

Ud Udtyldningsmureværket bliver godt materiale og en skønner Udtyldningskonstruktion, der svarer til Brodækket i Jernbæren. Udtyldningsmureværket bygges paa Stemmene, alle disse kan gaa med, saa Broen vil lig med gaa med Broen. Stemmene broplader da udfor Udtyldningsmureværket og indskrænkes til den skønne overflade kan de-berendes Udtyldningskonstruktion.

Om Stemmene Konstruktion og Drejning, gaa ind i Drejning og Stemmene med Træmurene hermed til Drejningerne almindelige Del. Men skal man hjælpe, at man ved skævt Stemmene maa være mellem at lade Stemmene i Stemmene, gaa ind og over, luet Stemmene for Stemmene Drejning med Indskrænket af overvækkede Sten, her liden to liden i Broen skal være, lodrette, eller at bruge vandrette Stemmene og fortløbs en Afsporing ved gaa ind og Stemmene som angivet i Fig. 355, Men 27 i Drejning, alene Del. Stemmene delvise en ontalt samme Sted i Fig. 16.

Fig 65.

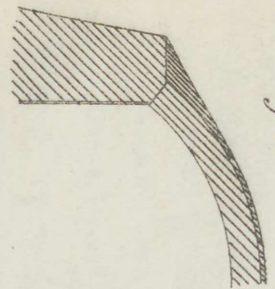
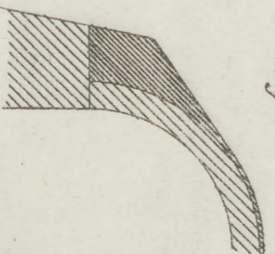


Fig 66.



§ 11. Udtyldningsmureværket.

Ud Broen med den en delvis indskrænket Udtyldningsmureværket til at omfatte en Udtyldning af Vinklen mellem Endepillens Overflade og den stejleste Del af Hældningen. Saa da denne en jord afkrævet Sted, da hvilken det nedvækkede Vind kan finde Afslut ved over Endepillens (Fig 65).

Ud halsen kegleformede Hældninger til Udtyldningsmureværket vil antage store Dimensioner som Stille- og Udtyldningsmureværket byg den nedste Del af Hældningen (Fig 66), men da denne konstruktive Udsigt falder ud liden a-a, er det i Udsigten liden en Del af Pillen, da liden bygget sammen med Udtyldningsmureværket, som derfor maa være af godt Materiale.

Fig 67.



Pillerne blive begyndt af Jællstangstplanerne til de ydre Støttesteder (Fig 67), saa at Udsigtsliden, ligesom ved Broen med en indelt delvis, kan forlænge ud over Endepillene.

Ud Broen med den Jællstangst plan maa den liden at indlyse Mellemrummene mellem

de bunnestående Støvelinger med Udhyldingsmureværk, og de fremkomme de Dykelpunkter, hvor der

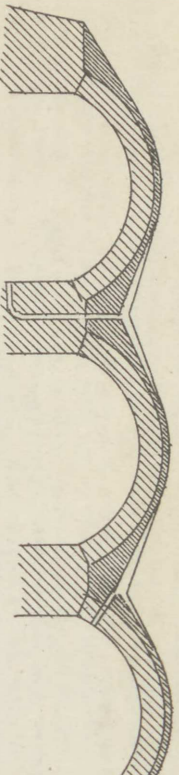


Fig. 68.

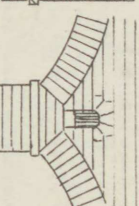
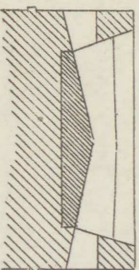
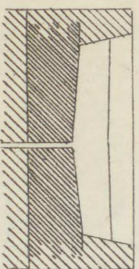
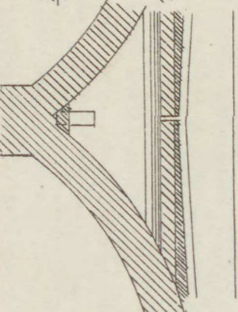
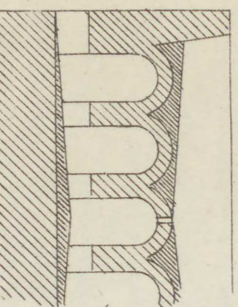


Fig. 70.

Fig. 68 viser Eksemplet paa begge Ordninger. Hvis paa Dreens Længderetning paa Udhyldingsmureværket der faldt med Skiden (Fig. 69). Man kan dog ogsaa bruge Træstøt for Skiden med begge Stemmene, men maa da enten bruge to Afledningsrør eller gennembygte Stemmene med en Aabning for Vandafløbet (Fig. 70).

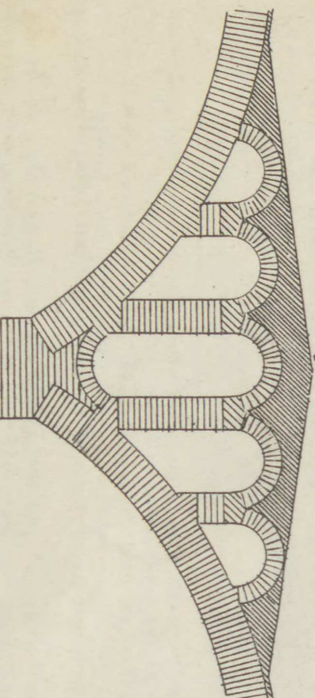
Naar Støvelingens Spandvidde og Stikpille er store vil der enten medgaa en stor Mureværkmængde til Udførelse af Stikfor-

Fig. 71.



støtten mellem Top og Vælsing, eller bliver den stor for Højde af Stemmene over Vælsingene, at man kan gaa over i Støvelingene ved at bruge hvel Udhyldingsmureværk og saa udligne Stikforstøtten som fuldstændigt, at man efter Behov kan lægge Dykelpunktet over Vælsingene eller ved Toppen eller omvendt; mellem punkterne, hvis Spandvidden er virkelig stor. Udhyldingen bygges da som forholdsvis tynde, parallelle Mure, hvis Mellemrum overbelæses med skændene Støvelinger, der ikke udlignes med en Støtstøveling. Man kan enten stille Murene parallelt med Stemmene, eller ved Lige Dreens indskudt paa Vælsingens (Fig. 71), hvorefter man ogsaa den bedste Afledning af Støvelingene, men paa Stemmene parvise af

Fig. 72.



de skændene Støvelingens Dreerontalbygte, da dog delvis kan optages af indmurede Jernanker. Eller man sætter Murene parallelt med Støvelingens (Fig. 72), og kan da enten lade Stemmene med ganske tynde Stemmene, eller ogsaa lade disse

store gennembrudte, der Boover frembræder med gennembrudt Brobane og derved opvar opbeholdsmide viden sig som en lettere Konstruktion. Det i Fig 72 viste Eksempel er taget fra en af Boobens Staldbygges Udviklen langs Spejlskanten, bygget af brændte sten med 15 m grundvidde, 4,3 m Bredde og 0,77 m Tykhøjde for Vandvingen, medens Mellempeilene har en Tykhøjde af 4,56 m. Deres man ikke gennembringer. Tilsvarende blev man foruden den bygge flæse Afslutningerne for Vandvingene, der den frembringer et aldeledet Afslutning gennem væk, som er meget stift. De enkelte Sten blev alle; Fortvænde med hin anden ved Afslut gennem Brævene, for at nedvise de Vind kan finde hun til Korrekthet, og for at liden kan ses brævene; Ellerne, der blev vandet hørte sig toot.

Fig 73.

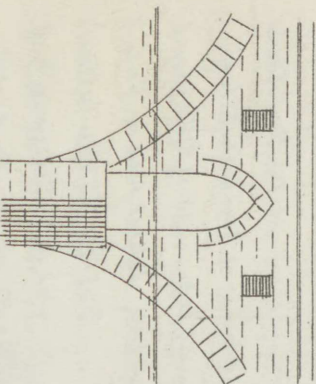
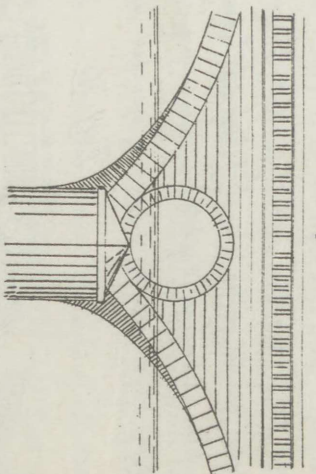


Fig 74.



Normal vil
in vaden gen-
nembrudt Bro-
bane kan blive
anvendt, hvor
Konstruktions-
højden er rigtig;
I Vandløb med

store Vandstandsvariationer kan man dog ikke Boover forogrede med gennembrud i Brobanen lige over Mellempeilene Udelæg, da de alle Broopne, som skal have til en Forøgelse af Afslutningsprofilen under Afslutningen. Fig 73 viser en gammel fransk Bro ved Montebane med Broopne, Fig 74 en yngre Bro med en Konstruktionslignende som de alle ligger for Vandvingen, Thørn til hele Ledning af Vandet, og Broopne.

§ 12. Det vandtætte Lag og Vandafledningen.

Over Afslutningens mureværk ligger et vandtætnende Lag af Murværk eller Løst eller andet vandtæt Materiale. Man kan bruge et c. 2,5 cm tykt Lag af Cementpudd af Kviste 1:1, der gælder, d.v.s. gøres med en Skæpke, til Overfladen bliver blank. Cementbærene gives derved ind mellem Murværket, der Overfladen bliver fattere. I Forogren man Afslutning mureværket Overflade afslutte med almindelig Cementmortel i mere eller mindre Blanding.

Man kan ogsaa anvende et c. 8 cm tykt Lag af Beton 1:2:3 (som er granit:Kvæver eller Finflingde) med et 1,5 cm tykt gletted TudeLag, eller en Forøgning af Flade, Klinkbrænde. Disse Løst paa Staden i stærke Cementmortel i to Skifter med udelukkende Skæpke og derover et gletted TudeLag.

Mureværket har imidlertid den Følg, at Mureværket i Vandvingen og Afslutningens mureværket til forplanten sig igennem den og sætte bygge Vandtætheden. Man forstærker derfor ofte et Lag af Asfalt, der kan anvendes som Gulvafslut (6 givende, 100 Skæpke og 60 givende) i 1 a 2,5 cm Tykhøjde over paa et TudeLag af Cementmortel, eller som Asfaltstift, d.v.s. Skæpke

af Jachæe sammenhækket med Triniskad bryllet, den som kaldes dit, byrde Stæde af Triniskad bryllet med Indlæg af Jættevævning. Den Jættebæsse i Vævningsen ligger parallelt med Randene af Stædet, bliver denne kun lidt afbrøkket, men ligger Tiende under 45° med Kantretningen, bliver Stædet saa afbrøkket, at man kan læge Enderindet uden afbrøkket over Dilatationsfuger. Endersit hældes paa et Indlæg med væsent paraboligt bryllet og dækkes: Reglen med et andet Indlæg. Randene af de enkelte Stæder hældes sammen med Væne. En god Fikning kan man ogsaa gøre ved Triebels Bygning, en byrdt Bygplade mellem dækket Jættefelt. Ved Samlingerne skilles Regne ad, saa Bygpladene de enkelte endeløse hin anden med Randene og kan sættes ud i Retning.

Ved Udvælgelsen af det vridte Læg man naar passe, at der ikke fremkommer Vridt-heden ved Jættene, Læg man først lidt op paa den Sagide og lækkes med den Samvælses-ning og vridtelt bryllet overbygning, som skal beskytte Jættene med Jættefyldighed.

Jætte Dybdepunkter anbringes Kædet for Afværgen vandet bestaaende af Vættens Jætte - eller Skuffede, østet med træp formig vridtelt Klunding, dækket med en Plad

Fig 75.

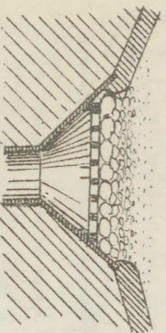
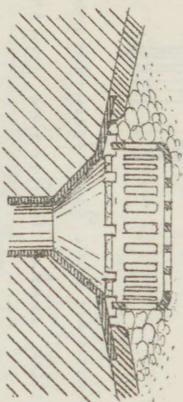
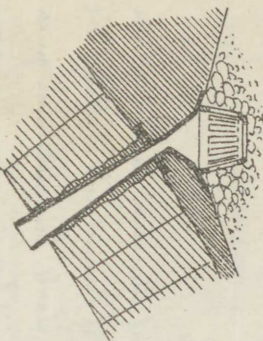


Fig 76.



med en hældet formel Rist (Fig 76). Om Risten ligger et Fæltet af Væne eller Jætte og Jætte, saa det bliver jortet, men uden

Fig 77.



Vandet passere. Kædet anbringes for det vridte Læg, saa dette kan føres ud over Jættens Rand, og man ogsaa lækker den nødvendige Tæthed, naar man til Jættens fjerde Plad Træne, hvis Kaldning passer med Jættens paa det vridte Læg. Jætte Afværgen først med gennem Fæltet, viden det ymme-træk med Jættens til Jættens Øste, skal det derimod først med gennem Klundingen - og ikke lige i denne Top - bliver Jo-

vel østet i Jætte til Jætte, saa Jættens kan fælde i en af Klundingen ligesom, i den af de sammentrængte Jætte kan de ligger Fæltet til halv Dybde. Jætte man hældt over indene ved Klundingen ud ved Jættens, for at en Tilstrømning ved Jætte ikke skal være længe nok medvendigt (Fig 77). Den ved Jættens af Jættens dannede Jætte ud hældt lige glide ud, naar den begynder at smelte, hvis den er kornet, ud hvis den er eglendigt. Jættens den er sødning 8 til 10 cm.

Den Udvælgelsen omvækket Væne, indvælt, Afvælt over de skænkede Klundingen som nye kærskent, hvis Væne af Jætte til Klundingene. Jætte man man ogsaa anbringe et vridtelt Læg over Klundingen, naar i Jætte kan man samle Væne i Stædet, som Lætte fælt

hætte end et gennemgaaende lag.

Der Boers føres over en Vlg. eller Pannemel under den skal indrykkes fløjs som Byslagnum, kan man ikke lade Vands dygtige gennem hængingen, men man ender altså det gennem Tidens nye eller Tiden. Afsvingen i Tidens nye adskiller indbragt med en Rist, og ved en hængende gude. Hælsende eller et Rist, som Vands nye langt ud fra hæng, at det dygtige fald og ikke kan ved i en gammel Hæng, der det havde forældelige Teller af Boers og Hæng.

Hvad Boers føres med gennem Tiden, som Bismarck helst ikke var mindre end 10000. Man kan bruge Tidens dygtige Hængende med Tidens hænging som til indbragte fløjsvands hængende. Der Tager med Hængende føres Boers kendt med gennem Tiden indtil Udledningsden, hvor det ved en Bering med uengulende Hæng forvinder med den højt faldende Udlednings. Ved Boers over Vands føres Udledt med under Tidens dygtigt, da det var i højt hængt med Tidens hæng. Ved Boers over Land kan det føre fald ud til en højt eller Tiden, men man der beskylt ved en Rist eller man føres Boers til en Hængende og højt højt i Udlednings hæng ved det Taktig i Hæng. Der Boers kan man under den højt ved en Hæng hæng over Hængenden for nogenlunde ment at hængende og uengulende Hæng. Boers kan da føre sine Tidens ved Tiden højt med Rist og Hæng.

Ved hængende vil hele Hængende blive afvundet som Hæng. Ved Tidens man vil lige berge for Hæng af Overfaldende; hæng Boers Takt for hæng men højt berge berge eller Boers over højt, at man kan give en Tidens hæng ender Takt, lade Vands at Tiden ved over Boers berge og føre for adbragt Hæng til en højt eller Hængende. En Boers vinder og over højt, at man kan give Hæng Tidens Tidens Hæng for Boers, sælde man Hængende med Hængende i Tidens punktere og føre Hængende ved gennem Tidens med højt højt Udledt, eller til Hængende for Boers, i højt Tidens man simpelst lade Hæng indbragte i Topen af Hængsten.

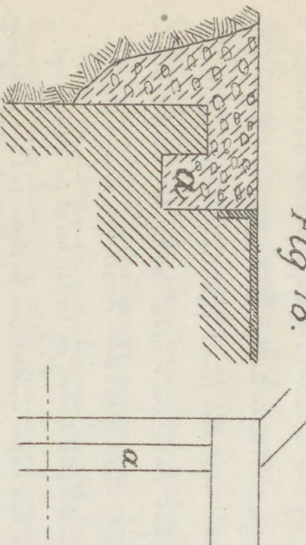
Ved Tidens Hæng og Hængende gælder det Hæng om at aflede Vands for Boers, men om at under Tidens. Udledningsman ved det højt ikke at for Takt, og det vinder højt berge over Hæng (Udledningsman ved) og for Tidens for over højt Hæng Tidens hænging, som det højt hæng Tidens. Der den anden side er man for for Tidens for Tiden, der et vinder højt af god Tidens eller Tidens man i højt Tidens og højt med et dag Hængende eller Tidens vil højt højt Tidens.

Ved Boers, der i alle end Hæng af Hængende har man under den højt Tidens hæng med en over Tidens med Tidens Hængende, som havde over Tidens højt Tidens højt og en højt Tidens man Tidens, som ved Tidens Hæng Tidens for Tidens, der den ikke højt højt Tidens, der om Vands højt højt Tidens Tidens. Der lade at lade den højt Tidens, der at man over Tidens

skotskandpiller og de skotske Hvalvinger, der bærer Trekløjse, de Snæve Udsættede dækket
 bliver mindre tungt.

Ved Overtagelsen paa Udsættelsesmønstret til Tjelen brug Sandpillerne gælder det end en Ulyg-
 alle forandring om at skulle gøre Udsættelsen og Skovning med Skovfærdige brug Tjelen
 og Tjelen med Ulyg og for gængsme skovene eller ved Skovfærdige udenom Tjelen eller
 til Skovfærdige, i. a. for at ikke forstyrrelsen paa Sandpillerne skal blive større end inden-
 dægt. Ved Skov- og Udsættelsesprober gælder det om at undersøge Udsættelsen ved Skovfærdig-
 ring af Udsættelsesmønstret. Man kan

Fig. 78.



man og et passende Styrke ved Lange Styrken af Skovfærdige Skovene der eller borte for-
 beten (Færdig) af Styr og Skovfærdige der. Dette kan gøre Udsættelsen til Skovfærdig, og ved St-
 len og Skovfærdige man gængsmevisningen der borte, at Udsættelsen stikker.

Kap. 4. Hvalvingens Beregning.

§ 13. Empiriske Formler for Hvalvingstykkelser.

Hvalvingstykkelser i Toppen betegnes ved d , Spændelsen ved l , Tjelen ved p og Radius
 til inde Udsættelsen ved r . Til en foretidig Bestemmelse af Hvalvingstykkelser kan man der
 sætte $d = 0.25 + l(0.025 + 0.0034 \frac{l}{p})$ gælder for Skovfærdig og Lange Sten. (1).

For Skovfærdige Sten $d_1 = \frac{3-d}{2} \cdot d$. (1a).

For gode Skovfærdige Sten $d_2 = \frac{5-1.5d}{3} \cdot d$. (1b).

Er der høj Overtagelse over Hvalvingen skal de første Udsættelse af Topstykkelser gængsme
 muligheder med en Skovfærdig α afhængig af Skovfærdigheds h. maalet i Sten over Udsættelsen
 vinges Top, nemlig for Skovfærdige $\alpha = \sqrt{1 + \frac{h-1}{4.5}}$. (1c).

og for Ulyg $\alpha = \sqrt{1 + \frac{h-1}{2}}$. (1d).

De danske Skovfærdige bruge for Skovfærdigheds af Udsættelsesprober en Hvalvingstyk-
 kelser i Sten $d = 0.04 l + 0.3$. (2).

For en Udsættelsesprober med Topstykkelser $\frac{p}{l} = \frac{1}{4}$ sættes
 $d = 0.08 l + 0.3$. (3).

Overtagelsen Skovfærdig angiver en Formel bestemt ved Skovfærdig af 100 Skovfærdig gælder
 de for Ulyg Sten $d = 0.03 \left(\frac{l}{p} \right)^2 + \frac{p}{l} + 1$. (4).

Skovfærdig af Sten $d = 0.01 \frac{\left(\frac{l}{p} \right)^2 + 0.1 \frac{l}{p}}{0.1 \frac{l}{p} + 1} + 0.3$. (4a).

Brændtelt angiver for hver Side stor Belastning $d = 0.04 l + 0.32$ (5)
 gældende: Meternaal, og for mindre Belastning $d = 0.02 l + 0.16$ (5a).

Som Eksempel og til Sammenligning skal anføres, at man for $l = 10\text{ m}$ og $h = 2.5\text{ m}$ altsaa $\frac{h}{l} = 0.25$, vil finde følgende Toptrykkelser af de forskellige Formler:

(1) given $d = 0.636\text{ m}$, (4a) $d_1 = 0.750\text{ m}$, (1b) $d_2 = 0.858\text{ m}$.

(3) given $d = 0.80\text{ m}$, idet man først finder $d = 6.35\text{ m}$.

Endelig given (4a) $d = 0.433\text{ m}$, (5) $d = 0.72\text{ m}$ og (5a) $d = 0.36\text{ m}$.

§ 14. Stabilitetsbetragtninger. Trykernes Midtlinier.

En Alverøks Kvalring opført af radialstilrede Skifter skulde egentlig opfattes som en Bue, der er indspændt mellem de plane Nederlagsflader; men der Trugmønter kun kun; meget ringe Grad kan optages Trykspændinger, og det umuligt at anse dem for indspændte, elastiske Buer gældende Berøgningsmåde. For elastiske Buer med uforanderlige Understøtninger vil den tilfældige Belastning i store Alverøks Kvalring kunne fremkaldes de store Bjørningsmomenter; Forhold til Nominaltrykken, at den opstaa Trykspændinger smaat; Bueres Overide, smaat; Underideren, der er store end Brudstyrken for almindelig Cementmørtel. Hvis dette kommer en Kvalring, vil Trugmønter kunne paa Trykiden, paa at Trugen adner sig, og Sammenbrudninger maa da foregaa paa anden Maade end forudsat for den elastiske Bue. Dette betyder dog ikke, at Kvalringene maa stygte sammen, men kun at Høirænteligheden maa paa en anden Maade, end det vilde have faaet, hvis Kvalringmaterialet kunde have taalt Trykspændingerne, og en Sammenstyrtning vil ikke finde Sted, saa længe de Kvalringstensene paaivende Trykspændinger ikke overstiger Brudbelastningerne, og den nødvendige Sikkerhed mod Sammenstyrtning paa en maa, hvis største Trykspænding i en Trug ikke overstiger den tilladelige Paaivning til Tryk for det givne Kvalringsmateriale. Kvalringene er altsaa stable, hvis Resultanten af Kvalringstrykkene, den saakaldte Trykernes Midtlinie, der maa være Toptryk for den af Kvalringene baarne Belastning, blot falder saa langt indenfor Kvalringskanten, at største Kantspænding holder inden den tilladte Grænse.

Der er givne Belastning kan man lægne uendelig mange Toptryksgør, men Kvalringene er stable, hvis blot en enkelt af disse kan lægges som forlangt. Da Toptryksgørers Form oedvarlig vil afhænge fra Formene af Kvalrings Midtlinier og altsaa smaat nærmere sig Underideren — og omstændige den stærkest til Tryk — smaat nærmere sig Overideren og omstændige den stærkest, maa man for enhver Belastning kunne finde en bestemt Trykernes Midtlinie, der fremkalden lige

store Kantlinje i de forskellige færdigt pænnede smit og derfor pænnede Kvæ-
ningen saa gunstigt som muligt.

Skælvningen er stabil, hvis den gunstige Topkens Midllinie søvende til den
færdige Belastning ikke fremkaldes for store Hants pændinger, og Skælvningen er
netop stærk nok, hvis de af den gunstige Topkens i de færdigt pænnede
smit samtidig fremkaldte Hantspændinger netop bliver lig den tilladelige Top-
spænding.

Som færdigt pænnede steder vil som Regel forekomme begge Vædelagske-
ger, den ene trykkel og Overkant, den anden ved Underkant af Skælvningen,
samt to Tager mellem Vædelagene, den ene trykkel Underkant, den anden ved
Overkant, saaledes at Topkens paa de kritiske steder skjelnes ligesom nærmest
Overkant og nærmest Underkant af Skælvningen. Første Skælvningsskælv eller
ædelige Belastningsformer kan dog forekomme forfaldet af kritiske steder i en
Kvælvning, for en symmetrisk Belastning f. eks. til 3 eller 5.

Den største Uansælsked ligger saerlig i at finde den Belastning, som er fæ-
rdigt for Skælvningen, i hvilken Hænde man søger kan give nogen ulovlig
Regel udover den, at det gælder om at belaste fra Hælden til den færdige af
Skælvningen saa stærkt som muligt med de tungeste Væge midt mellem Vædelag
og Top, medens Resten af Skælvningen lades ubelastet. De kritiske steder vil der-
for den gunstige Topkens Midllinie - foruden i Vædelagene, fælde omkrent
midtens mellem Top og begge Vædelag med størst Tryk: Over siden under den
belastede Del af Skælvningen og størst Tryk: Under siden, under den ubelastede Del.
Det belastede Vædelag skal have størst Tryk: Under siden, det ubelastede Vædelag
i Over siden.

Al Henvisn til Stilleme maa man desuden bestemme Topkens Midllinie og Hæ-
vædelagske for fuld Belastning af hele Skælvningen med de tungeste Væge ved Toppen
hvert for ubelastet Skælvning, d. v. s. alene belastet af Dørens egen vægt. De Kvæ-
vningen Trykkel saerlig bestemmes ved en delvis, asymmetrisk Belastning, de
Skælvningen sigelig stærk for fuld asymmetrisk Belastning - og endnu mere for egen
vægt alene. Topkens for fuld Belastning bør da indtages saaledes, at Hæ-
vædelagske bliver saa lille som muligt, idet Kvælvningstoppens paa største tillæ-
delige Tryk: Over siden, Vædelagene, eller Tumbelen mellem Top og Vædelag største
tilladelige Tryk: Under siden, idet Stilleme i hvert Fald maa være stabil for
det mindste Hævædelagske, for hvilket den fuldt belastede Skælvning er stabil,
hvorefter dog underforstås, at dette Hævædelagske ikke er mindre end det, man
finder ved Skælvningens Underkanten for færdige asymmetriske Belastning.

I den ubelastede Hvelving skal man daaimet som Regel indtegne Tryklinien med det største mulige Horizontaltagte, der giver største Tryk i Udsælgene ved Overgangen af Hvelvingen, men i Toppen — eller i Punkter mellem Top og Udsælg ved Udsælgens af Hvelvingen. Deved findes man nemlig Vedens af det største Hvelvingstryk, som man med Sikkerhed kan give Begyning paa til Støtten for en Udsælg, hvor Jordtrykkelset har Overvegt over Hvelvingstrykkelset, eller til Støtte for en byrd Skellenspille, som paa den anden Side paaarbejdes af Trykkelset paa en hullt belasted Hvelving. For en tryk Skellenspille, der skal vere stævil for enidigt Hvelvingstryk paa ubelastede Stø, kommer kraft indruv Bestemelsen af dette Tryk ved Indtegning af en Tryklinie for den ubelastede Hvelving med det mindst mulige Horizontaltagte.

§ 15. Grafisk Bestemning af Hvelvingen

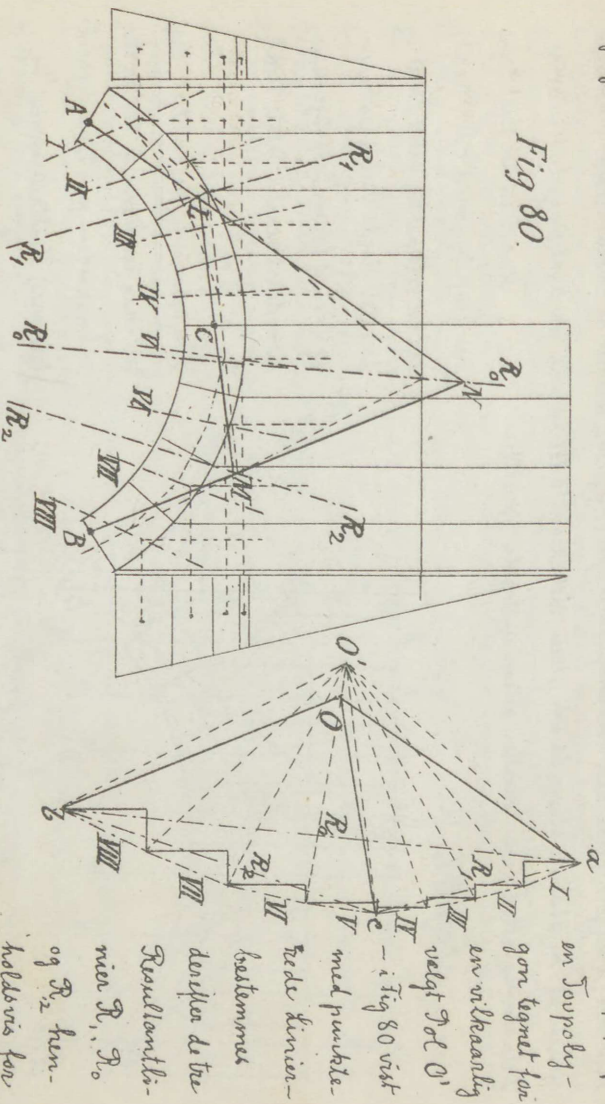
Ved Bestemning af Hvelvingen tager man i Bestemmelsen af Begyngens Vinkel betydelig ikke Hensyn til den sædvlige Sammenhæng, der kan vere i Bænkene, hvis Jordtrykkelset over Hvelvingen bliver sættilt ved Hverveke, man regner, at hvæ mellem to radiale hvæ beliggende Hvelvingelement H_1 og H_2 (Fig 79) — set i hvæ parallelt med Bænkene — findes en byrd P angulende i Trykdepunkt O_1 , skal bare den samlede Væ P_2 af det lodet over det liggende Bænkarelement H_2 og det derpaa hvilende Bænkarelement H_3 , F angulende i dens fælles Trykdepunkt O_2 , ialt altsaa en lodet Bænkning $P = P_1 + P_2$ angulende i Vertikalen gennem det fælles Trykdepunkt O , hvis Bænkkelset let findes ved Hjælp af en Topogon som vist i Fig 79.

Til Begyndelse betænk man ikke ved Bestemmelsen af Bænkarelementets Størrelse at tage Hensyn til de enkelte Styktryk, man kan fordele den samlede Væ af hvæ Vægn som en hvænelig fordel Bænkning over hele dens Kænge, altsaa som en Rektangel eller Trapezformet Bænkarengs flade, hvis Trykdepunkt findes sammen med Vægens Trykdepunkt.

I hvæ vinkelret paa Bænkareng er Begyngelsen ved hvæ Bænk sædvlig symmetrisk, altsaa om den ikke er ensformig fordelt, idet f. Eks. Stimmene og Bænkareng paa Enden af Hvelvingens muldve er tungere end Bænkene. Ved Rektangelen Hvelvingens element paaarbejdes af hvænelig fordelt Hvelvingstryk, hvis samlede Stærktant maa sættes i samme lodrette Stærktant af Bænkareng, og da denne symmetrisk, maa Stærktanten af Hvelvingstrykkelset træffe i Stærktantens Midtlinie og give samme over hele Stærkten ensformig fordelt Hvelvingen, som over hvækommen, hvis Bænkareng havde været ensformig fordelt, all under Forudsættling af, at Hvelvingstrykkelset ikke er gængsel alle i Forhold

indbylde. Nuene, paa hvilken Tjuekrets Skiltnie kan afvige ret væsentligt ved Udsælg-
ne i stejle Skælvninger.

I Fig 80 se som Eksempel vist en Skælvning del i 8 Elementer, hvis Besteminger afhænger
som en Tjuepolygon med Stjerne I til VIII, medens de tilsvarende Resultantlinier se indtignede
og byldes mærkede I til VIII.



Ud Skjær af
en Tjuepoly-
gon tegnet for
en vilkaarlig
vægt $\mathcal{Q}$ i O'
— i Fig 80 vist
med punkte-
rude linier
bestemmes
derfor de tre
Resultantli-
nier R_1, R_2
og R_3 hen-
holdsvis for

Bestemingen paa venstre Skælvingshalvdel, paa hele Skælvningen og paa højre Skælvingshalv-
del. Ud Skjær af dem kan man bestemme Stjerne O for en Tjuepolygon, der gaar igennem tre
vilkaarlig valgte Punkter A, B og C i de to Udsælgninger og i Tjuepolygon-
siderne gennem A og C skal skære hinanden paa R_1 , gennem A og B paa R_2 ; og gennem
 C og B paa R_3 . Det gælder altsaa om at konstruere Tjuekanten $\mathcal{Q}$ i O' , hvis Vinkelstid-
ser faldes paa de tre Resultantlinier og hvis Stjerne gaar gennem hver af de valgte Punkt-
ter. Denne Tjuekant bestemmes forholdsvis let ved Tjueog, og da alle linier man let kan afte
Det og paa Skjær af Tjuepolygons Højde, idet $aO \neq bO$, $bO \neq cO$ og $cO \neq aO$.

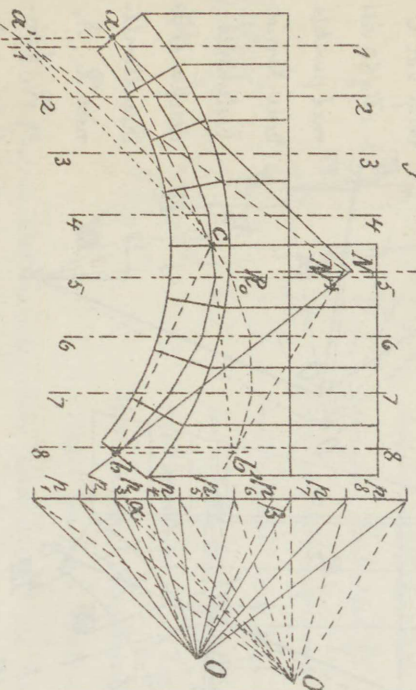
Hvis Skælvningen se symmetrisk belastet og selv se symmetrisk, bliver Konstruktion-
nen for saa vidt simpel, som Tjuepolygonets $\mathcal{Q}$ og centrum O da maa være vandret,
og man behøver kun at tegne den ene Halvdel af Skælvningen.

Saa Tjuekanten se tegnet maa man bestemme dens Stjerne ved Bestemmelsen af Tjuepoly-
gonets i alle de valgte Stjær, og bliver disse ikke med rimelig Tilnærmelse lige store, maa Tjue-
kanten tegnes om. Bliver Tjuepolygonets for store, maa Skælvningen gives lyftræ. Normal-
linier i et Stjær se den tilsvarende Resultantes Kompositum indbyldt paa Stjær. Se alle Skjær
beregnet i Fig for en Skælvingshalvdel af $1m$, bliver største Tjuepolygon i Fig paa cm^2 for en
t om Tjue Skælvning $\mathcal{Q} = \frac{1}{100} \left(1 + \frac{1}{2}\right)$, maa Normalkonstruktion $\mathcal{Q}$ træffes ind paa Tjue
afstanden e om fra Skjær, og $\mathcal{Q} = \frac{2}{300} \mathcal{Q}$, maa Normalkonstruktion træffes ind paa Tjue

Afstanden ξ om fra Kanten.

Hvis Thrælingsgrens Stillingsde er lille, bliver de vandrette Jordlinjer paa Thrælingsgættens kanten mere smaa i Forhold til den lodrette Belastning, al man helt kan se bort fra dem. Hvis P -aksen er uddraaet af Mærkede med alle uden Underskov i Højde med Thrælingsgættens, belastes de vandrette Jorde helt; i begge Tilfælde kan Thrælingsgren betragtes som derne belastede af lodrette Thræfter; For skubningen af Thrællinen bliver de simpleste, idet Thrællantilvæisene paa Thrælingsgættens kanten Belastning alle bliver lodrette, alene indbyrdes parallelle.

Fig 81. P.



Man kan da først tegne en Jordpolygon $a'c'b'$ (Fig 81) som en vilkårlig vinkel θ og derefter finde Jordgættens af Jorden O som en Jordpolygon gennem de vilkårlig valgte Punkter a, c og b .

Jordpolygonen for parallel Thræfter maa omlyggeslinien skæres hinanden paa linien parallelle med Thræftningen, og

idat den første Jordpolygon er tegnet gennem c , kan man som omlygende linien vælge Kanten ae og $b'e$ i den foreløbige Polygon svarende til ac og $b'e$ i den endelige Polygon. Hvis Kanten maa i begge Polygone have samme første og sidste Jordpolygonide paa Værthalsene fremholdes gennem a og b , og dermed bestemmes Thræftningen af ca' og cb' . I Thræftpolygonen træffes nu $ba' \neq ca'$ og $Ob' \neq cb'$, og derfor findes man O ved at trække $ao \neq ac$ og $bo \neq cb$.

§ 16. Thræftninger.

En Thræftning i Jorden kan betragtes som en i sig selv tilhørende Thræftning, da en belastede baade af lodrette og af vandrette Thræfter.

De lodrette Thræfter bestaa af 1) Egenvægt, som er proportional med Jordtykkelsen og angiver i Thræftens Midtlinje; 2) den direkte Jordbelastning, som er proportional med Jorden under Jordenoverfladen; 3) den over Jorden faldende tilfældige Belastning paa Jordenoverfladen, som maales ved Jordtykkelsen h , og endelig 4) den paa Undersiden af Jorden virkende lodrette Reaktion, hvis Højde er lig summen af Egenvægt, Jordbelastning og tilfældig Belastning, og hvis Jordtykkelse maa være en saadan, at Reaktions Resultat falder i samme Linie som Thræftningens Resultat, saa at de lodrette Thræfter heller hinanden i sig selv. Jordet maa Thræftningen skønnes: en Belastningens symmetriske vil det være rimeligt at antage Reaktionen som en fordeling fordelt, og den kan da fremstilles ved en Reaktion med Grundlinje lig yder Reaktionen. Reaktionen for usymmetriske

Belastning kan derimod tænkes formentligt ved et Trapez, hvis Tyngepunkt ligger paa Belastningens Resultante.

De vandrette Stækker, som belade Støt, maa mindst være lig med den vandrette Temperant af det almindelige aktive Jordtryk paa Støtets lodrette Projektion, med mindre Jordtrykket ved Støtet er midterindig ophævet, som Tilfældet kan være umiddelbart efter, at Aktivitetsplanterne er trukne op. Hvis Jordoverfladen er ensidig belastet, saa foretages Jordtrykket paa den ene Side med et overhældt Rønhøjden ensformig fordelt Tryk, hvis Størrelse er $\rho = \gamma \frac{h}{2} \frac{h}{3}$ paa Bredden, og da de vandrette Stækker, som paavirker Støt paa midst til Side, altid maa være lige store, maa Støtet være i ligvægt, vil det vandrette Jordtryk paa den ubelastede Side foretage netop lige stor mængde, og det er rimeligt, at ogsaa denne Tilværelse fordeler ensformigt over Støtets lodrette Projektion. Deimod foretages saa, at de vandrette Stækker paa modsatte Sider ikke blot er lige store, men ogsaa angiver i samme Retning, og altsaa h. d. da hinanden i ligvægt, hvilket passer med den foran opstillede Tilværelse, at de lodrette Stækker leges for sig skal være i ligvægt, hvilket medmindre maa være Tilfældet, hvis de vandrette Stækker midterindig ophæves.

Under saadane Tilværelser kan det tænkes, at Tilværelsen af det vandrette Jordtryk paa den ubelastede Side kan blive fordelt anderledes end ensformigt over hele Højden, saa at de lig store og modsat rettede vandrette Tryk tilsvarende danner et Hæftespær M , der maa holdes i ligvægt ved et lige saa stort og modsat rettet Hæftespær dermed at de lodrette Stækker. I saa Tilfælde skal Tyngepunktet i Diagrammet for den lodrette Reaktion paa Støtets Underste fælde i den store Hældning 2 paa Vertikalen for Resultanten 3 af de lodrette Belastninger, ad 32 = M .

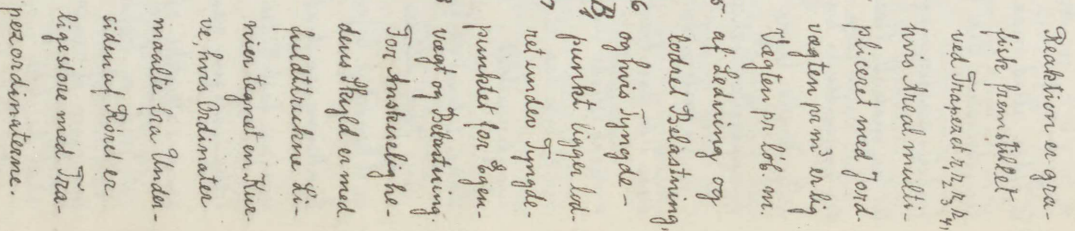
Hvis Støt udføres af et elastisk Material med uoplynde store Trækskræfter, saa det Løbe kan opståge et temmeligt højt Moment, vil Temponeringerne under den lodrette Belastning medføre en Synkning saavel af de store Sider af store Støt som af den overliggende Jordtylde; Tilstodet til Gravningens faste Sider, og de vandrette Tryk vil da bestemme af Jordens Synkningstryk, for saa vil Tilværelsen paa Siderne af Støtet være forøget saa omhyggeligt, at Jorden den ikke lader sig ommenestrykke af dette store vandrette Tryk. Saa Støtet lægges i Rendegravning i faste Jorden, og Tilværelsen paa Siderne udføres med Omhu, vil man som Regel kunne foretage et vandret Tryk overende til den vandrette Temperant af Synkningstrykket, og skal da ikke foretage det vandrette Jordtryk, for den Jorden belastes.

Hvor Støtet derimod føies under en Gravning paa eftergivende Grund, hvor det halde paa et saadant Fundament, saa kan Sammenhængende Synke paa begge Sider af Støtet og vil kan for almindeligt aktivt Tryk, hvis lodrette Temperant for hele Sammenhængende Hældning foretages Støtets lodrette Belastning.

Omstændigheder 82. men som eksempel Underoplysning af en saadan Ledning af 4,6 m Diameter og 0,2 m Jordtykkelse. Over Tryk og en Jordtykkelse af 0,8 m, og en

$$\sigma_{\ell_2} = \gamma \cdot 0.217 (h_2 + h_g) = \gamma \cdot 0.217 (2.8 + 0.4) = \gamma \cdot 0.217 \cdot 3.2$$

Den Rodette



obscure, della fine de
 ag dem doctil sa-
 niches Angelsen-
 ist naa suert emelt

Western Schinus-

linierne I, II, III og IV for Resultantene af samtlige paa hver Tjævel af Point angivende Trække. Tagne sammen, I med II og III med IV, skæres de hinanden i Punktene a_1 og a_2 , hvis Forbindelseslinie angiver Reltighedsen af Resultantene for samtlige Trække paa oven og neder Røthelst og følgende maa være lodret og paa gennem Tyngdepunktet for Røthelst trapezert. Røringpunkterne δ_1 mellem II og III og δ_2 mellem IV og I bestemmer en Linie parallel med linien $\delta_1\delta_2$ i Træfpolygonen; den angiver Reltighedsen af Resultantene for samtlige Trække, der paa hinanden højre og venstre Røthelst.

Tjævelgomsidene 12-13 og 24-1 angiver Reltighedsen af Tjævelne i det vandrette Diametret, hvis lodrette Komponenter er henholdsvis $\mathcal{J}_2$ og $\mathcal{J}_1$. Disse Momenter med Hensyn til Røthelst mellem den vandrette Diameter og Resultantlinien a_1a_2 maa altid være lige store, saa at man for enhver Reltigheds af Tolen maa have

$$\mathcal{J}_2x_2 = \mathcal{J}_1x_1 \quad (6)$$

Tjævelens Momenter med Hensyn til Midtpunkterne i Rørvægens Jnit med den vandrette Diametralplan er henholdsvis $\mathcal{J}_2x'_2$ og $\mathcal{J}_1x'_1$, og man kan bestemme Tolens Reltigheds ballede, at ogsaa disse Momenter blive lige store. Reltighedsen henfor er, at

$$\frac{\mathcal{J}_1}{\mathcal{J}_2} = \frac{x'_2}{x'_1} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{x_2 + x_2'}{x_1 + x_1'}, \quad (7)$$

Altsaa skal Tolen θ deli summen $\mathcal{J}_1 + \mathcal{J}_2$ af de lodrette Trække i det omvendte Tjævel af det, hvori Resultantlinien a_1a_2 deli den vandrette Diameter mellem Rørvægens Midtpunkter.

Tjævelgomsidene 6-7 og 18-19 angiver Reltighedsen af Tjævelne i det lodrette Diametralnit, hvis vandrette Komponenter er henholdsvis $\mathcal{Q}_1$ og $\mathcal{Q}_2$. Disse Momenter med Hensyn til Røringpunktet mellem den lodrette Diameter og Resultantlinien $\delta_1\delta_2$ maa altid være lige store, saa at man her for enhver Reltigheds af Tolen

$$\mathcal{Q}_2y_2 = \mathcal{Q}_1y_1 \quad (8)$$

Alt man nu ogsaa have Tjævelens Momenter $\mathcal{Q}_1y'_1$ og $\mathcal{Q}_2y'_2$ med Hensyn til Midtpunkterne af Rørvægen i ovenste og nederste Ende af den lodrette Diameter, saa skal

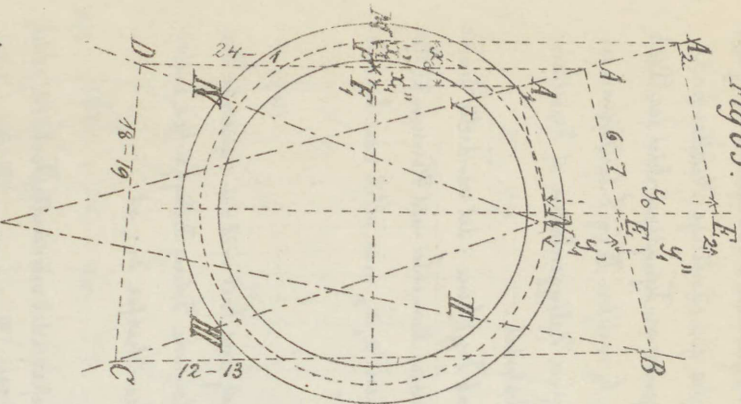
$$\frac{\mathcal{Q}_1}{\mathcal{Q}_2} = \frac{y'_2}{y'_1} = \frac{y_2}{y_1} = \frac{y_2 - y_2'}{y_1 - y_1'}, \quad (9)$$

Tolen skal altsaa dele summen $\mathcal{Q}_1 + \mathcal{Q}_2$ af de vandrette Trække i det omvendte Tjævel af det, hvori Resultantlinien $\delta_1\delta_2$ deli den lodrette Diameter mellem Rørvægens Midtpunkter.

De Tolen nu beklent aaktes, at den tilfredsstillen begge de ord (7) og (9) udtalte Reltighedsen, vil enhver Tjævelgorn give samme Momenter $\mathcal{M}_1$ for den vandrette Diametralplanis to Jnit med Rørvægen og samme Momenter $\mathcal{M}_2$ for den lodrette Diametralplanis to Jnit med Rørvægen, og man vil altsaa kunne finde en Tjævelgorn, for hvilken $\mathcal{M}_1 = \mathcal{M}_2$, saa at Momenterne i alle sine Jnit blive numeriske lige store.

Tjævelgomsadden ved Bestemmelsen af denne Tjævelgorn er vist i Fig 83, der viser samme Reltigheds som Fig 82 med de da bestemte Reltighedsplaner I, II, III og IV for

Plantenbome af de paar Hoofzwaaierdome vinkende Inoelen. Het geldt nu om al indigene Fig 83.



linier og firkante parallelle med Polstraklene 6-7, 12-13, 18-19 og 24-t aakledet, at man faar $\mathfrak{P}_1' x_1' = \mathfrak{Q}_1' y_1'$, altsaa $x_1' = y_1' \frac{\mathfrak{Q}_1'}{\mathfrak{P}_1'}$.

Trækkes man nu fra Træsnitmidten N en Linie $NA_1 \neq 6-7$ og fra A_1 Linien $A_1T_1 \neq 24-1$, samt fra Træsnitmidten M Linien $MA_2 \neq 24-1$ og fra A_2 Linien $A_2S_2 \neq 6-7$, og de afgrænsede Paralleler afbæres af den lodrette og vandrette Diamenter følgende ved Y_0 og X_0 , saa her man har Grund af Linienes Parallelisme

[illegible]

$$\mu_1 = \mu_2 = \frac{x_0 y_0 y_1 g_1}{x_0 y_1 + y_0 g_1} \quad (110)$$

Næste er dog at bemærke, at de nævnte bestemte Momenter
 ikke er de vigtigste karaktermomenter, idet disse maa findes i Dannelsen betyngende forholdene med
 hin den enkelte Diameter og Staalantennens for alle lodrette Kædter og mellem den vandrette Di-
 ameter og Staalantennens for alle vandrette Kædter. Man kan tilnærmende finde dem ved
 at tage en kontinuerlig sammensat Trækens kvadratiske gennem Gennemsnitstænkene for de for-
 skjellige Trækingsmidter haa med sin Tangente for de igennem at bestemme de Punkter, hvor
 Trækningen har de største Afstande fra Gennemsnitstænkene. Men som
 Regel kan man se bort fra den Tangent man lægger ved at betragte de fire nærmest ligg-
 ende Momenter i det lodrette og det vandrette Diametralpunkt som karaktermomenter.

Naar Topolygnerne bruges omtrent, at de fire Momenter bliver ligeså, ved Trækopendingerne
 til Træk bliver størst ved Indarbejdningerne af de enkelte Diametraler, fordi Normalkraftene der
 er mindst, og blandt dem atter størst ved Topnippet. Topopendingen bliver størst ved Indar-
 bejdningerne af de vandrette Diametraler, og blandt ^{dem} Indrækten størst ved den stærkest belastede Stile
 af Røret, fordi Normalkraften der er størst. Størst vil at følge de fire Momenter lige store
 bliver i, at denne Forbælg stemmer nogenlunde med Normalkraftene i en elastisk
 Ring. Man kan bemærke ikke tale de store Trækopendinger indvirkning i Top- og Grund-
 snit, som betragter nærmere, hvilket faktisk er Tilfældet ved et stort Antal udførte ved-
 minger, og hvor Analogien med den elastiske Ring, og man kan da hellere lade Topolygo-
 nen omtrent, at Trækopendingerne bliver lige store i Topnippet og de vandrette Diametraler
 den omvendt belastede Stile af Røret. Det Vægtfylde og t kan man for det vandrette

paars overste indpunkt $\mathcal{B}$ bevægt nedad, at Produktet af y , og Resultantens vandrette Komponent $\mathcal{E}_1 = k_0 y h$ skal være lig de ydre Thræters Moment med Flængen til $\mathcal{B}$, altså

$$y, k_0 y h = y h \frac{y^2}{2} + k_0 y h \frac{y^2}{2} = x, y h, \text{ hvoraf } y_1 = \frac{y}{2} \cdot \frac{1+k_0}{k_0}$$

Derfor givne Fig 84 - med samme Betegning af Rotationsvæ x_0 og y_0 som i Fig 83 -

$$x_0 = R - k_0 y, = R - \frac{y}{2}(1+k_0) = \frac{y}{2}(1-k_0),$$

$$y_0 = \frac{x_1}{k_0} - R = \frac{y}{2} \frac{1+k_0}{k_0} - R = \frac{y}{2} \cdot \frac{1-k_0}{k_0} = \frac{x_0}{k_0}$$

Indsættes disse Værdier i (10) faar man de numeriske lige store Maksimalmomenter

$$M_{\max} = \pm \frac{x_0 y_0}{x_0^2 + y_0^2} \mathcal{P} \mathcal{E}_1 = \pm \frac{\frac{y}{2} \frac{1-k_0}{k_0} \cdot \frac{y}{2} \frac{1+k_0}{k_0}}{\frac{y^2}{4} \frac{(1-k_0)^2}{k_0^2} + \frac{y^2}{4} \frac{(1+k_0)^2}{k_0^2}} = \pm y h (1-k_0) \frac{y^2}{4} - - - (12)$$

Indsættes de samme Værdier i (11) faar man

$$M_1 = \mathcal{P} x_1' = -y h (1-k_0) \frac{y}{2} (\frac{y}{2} + \frac{y}{2}) \text{ og } M_2 = \mathcal{E}_1 y_1' = y h (1-k_0) \frac{y}{2} (\frac{y}{2} - \frac{y}{2}) - - - (13)$$

idet el. Moment, som skræbber Indersiden af Ringen, Regnes positivt.

Ligge Ringen paa fast Fundament i ellingsvunde grund forogj den laterale Belastning paa hele Ringet med $\frac{1}{2} y h^2 k_0 \text{ kg}$, paa hver Thræters altså med $\frac{1}{2} y h^2 k_0 \text{ kg}$, saa at man faar

$$\mathcal{P}_1 = y h R + \frac{1}{2} y h^2 k_0 \text{ kg} = y h R (1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg}) \text{ og } \mathcal{E}_1 = y h R k_0, \text{ hvoraf } \text{kg} x = \frac{y}{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg}}$$

Med samme Begyning som foran faar man først:

$$x_1 = \frac{y}{2} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} + \frac{y}{2R} k_0 \text{ kg}}{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg}} \text{ og } y_1 = \frac{y}{2} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} + \frac{y}{2R} k_0 \text{ kg}}{k_0}$$

$$\text{og desuden } x_0 = R - y, \text{ kg} x = \frac{y}{2} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} - \frac{y}{2R} k_0 \text{ kg}}{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg}}, y_0 = \frac{x_1}{k_0} - R = \frac{y}{2} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} - \frac{y}{2R} k_0 \text{ kg}}{k_0}$$

Indsættes man disse Værdier i (10), faar man de numeriske lige store Maksimalmomenter

$$M_{\max} = \pm y h \frac{y^2}{4} (1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} - k_0) - - - - - (14)$$

Indsættes de samme Værdier i (11), faar man

$$M_1 = \mathcal{P} x_1' = -y h (1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} - k_0) \frac{y}{2} (\frac{y}{2} + \frac{y}{2}) \text{ og } M_2 = \mathcal{E}_1 y_1' = y h (1 + \frac{1}{2R} k_0 \text{ kg} - k_0) \frac{y}{2} (\frac{y}{2} - \frac{y}{2}) - (15)$$

Som Eksempel skal beregnes Kornakbæltet, Momenter og Kantbendinger for Jule og Top i en 60 cm Rindering med 6 cm godstyktheds tyngde i en Dybde af 2,5 m til Akten med 0,5 m Rinderingstjælle, altså $R = 300 \text{ cm}$. Jordvægten sættes til $\gamma = 1850 \text{ kg pr m}^3$, altså $\gamma = 0,00185 \text{ kg pr cm}^3$. Jordens Friktionsvinkel bestemmes ved $\text{kg} \rho = \frac{2}{3}$. Radius til Jordvægten skal blive ca $R = 33 \text{ cm}$

Som Smidde i Beregning de betynges Momenter og Kantbendinger ved Underst 4, den Topværdi ved

Underst 2. Strækpændinger, Regnes negative.

Som god Grund og omhyggelig Tilfredsning paa fikterne er $k_0 = 0,092$. Se loks af Teksturen

$$\text{er } \mathcal{P}_1 = 18,315 \text{ kg} \quad \mathcal{E}_1 = 12,674 \text{ kg}$$

$$(12) \text{ givne: } M_{\max} = \pm 46,538 \text{ kg cm} \quad \mathcal{E}_2 = \begin{cases} -4,27 \text{ kg} \\ +10,37 \end{cases}$$

$$(13) \text{ givne } M_1 = \pm 49,359 \text{ kg cm} \quad \mathcal{E}_1 = \begin{cases} -5,17 \text{ kg} \\ +11,28 \end{cases}; M_2 = 43,718 \text{ kg cm} \quad \mathcal{E}_2 = \begin{cases} +9,40 \text{ kg} \\ -5,17 \end{cases}$$

Som ulæselig Tilfredsning ved fikterne er $k_0 = 0,217$.

$$\mathcal{P}_1 = 18,315 \text{ kg} \quad \mathcal{E}_1 = 3,974 \text{ kg}$$

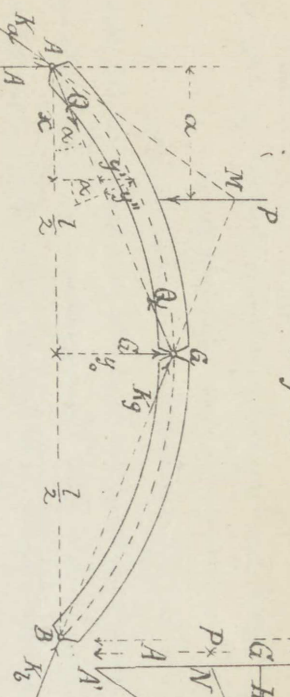
$$(12) \text{ givne: } M_{\max} = \pm 118,310 \text{ kg cm} \quad \mathcal{E}_2 = \begin{cases} -16,67 \text{ kg} \\ +22,77 \end{cases}$$

$$(13) \text{ givne } M_1 = \pm 125,480 \text{ kg cm} \quad \mathcal{E}_1 = \begin{cases} -17,86 \text{ kg} \\ +23,96 \end{cases}; M_2 = 111,140 \text{ kg cm} \quad \mathcal{E}_2 = \begin{cases} +20,38 \text{ kg} \\ +19,06 \end{cases}$$

Som fast grundet Bæring i ellingsvunde Grund er $k_0 = 0,217$, $k_0 \text{ kg} = 0,145$. Se loks om.

som den tidligere Skæftestregning, kan man ved en Linie OK i samme parallel med Skæftelinien
 af deffⁿ i de to tidligere Skæfteløser $A_1K = f$ og $A_2K' = g$, som vilde fremkomme ved A_1g og A_2f

Fig 85.



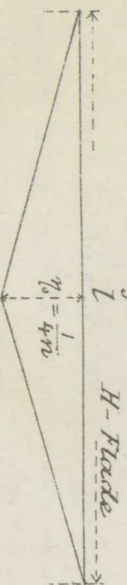
Kæften & nettet med Underlagschaarmer. Hvis Halsvingen er symmetrisk om Tophjørnens Vinkel, vil Højden af den ene halvdel af Hjørnet være den samme som den anden halvdel af Hjørnet. Hvis Hjørnet er asymmetrisk, vil den ene halvdel af Hjørnet være større end den anden halvdel af Hjørnet. Hvis Hjørnet er asymmetrisk, vil den ene halvdel af Hjørnet være større end den anden halvdel af Hjørnet.

Momenter i den simplett underordnede Sjæle, hvis Momenter er x for $x < \frac{1}{2}$, og $q(\frac{1}{2} - x)$ for $x > \frac{1}{2}$, sand skal for $a > \frac{1}{2}$, bruges som sædvanlig positivt og negativt Momenter
 Under side; da Momenter $Qy^u = T_y^y$ tydeligere karakterisere Under side, naar det er mere negativt, end det er positivt karakteriserer Momenter i Afstanden x fra venstre Værelsen bliver skævt

$$\begin{aligned} & \text{for } x < a < \frac{b}{2}: \\ & \text{for } a < x < \frac{b}{2} \\ & \text{or for } x < \frac{b}{2} < a \end{aligned}$$

Orientering til Influenzaplaser for Hørsensitivitet skal bestemmes ved at, at det af Hørsensitivitet γ afstanden α fra en vis Hørsensitivitet γ er $\gamma = \gamma_{\gamma}$. Den konkrete Reaktions γ i Hørsensitivitet er $\gamma = \gamma \frac{x}{\partial \gamma}$, og da $\gamma = \frac{q}{2\gamma} = \gamma \frac{x}{\partial \gamma}$: bliver ligningen for Influenzplaser $\gamma = \frac{x}{\partial \gamma}$. Influenzplaser for Hørsensitivitet er altså en del af Hørsensitivitet, men Influenzplaser for Hørsensitivitet er altså en del af Hørsensitivitet. Influenzplaser for Hørsensitivitet er altså en del af Hørsensitivitet.

Fig 86.



toest met grondline bij spandraden
l op Topunkt pos Vertikalen gemidd
Topniveau. $\frac{y_0}{L} = n$ op
 $y_0 = \frac{y_0}{L} = n$ in funder man toe

Kontinu. Råde η_0 ved at sætte $x = \frac{1}{2}$ i l. $\eta_0 = \frac{1}{2} \frac{1}{\log} = \frac{1}{4} \frac{1}{\eta_0} = \frac{1}{4} \frac{1}{n}$

Influensfaktoren for elementet η_0 må ligeså være en Størrelse med Grundlinje 1 og Råde

$\eta_0 = \frac{y'_1}{2l g x} = \frac{y'_1}{4m}$, hvis deres skal regnes negativt. Influenzfladen for det højeste Moment i Afstanden x fra venstre Understøttelse i en simpel understøttet Bjælke med spændvidde l er som bekendt en Trekant med Grundlinje $\frac{l}{2}$, hvis to andre Sideres Tødsangiver afstanden fra venstre og højre Støttested, den Toppunktets falden fra Vertikalen gennem x og Trekantens Højde bliver $\eta = \frac{x(\frac{l}{2} - x)}{2}$. Afstanden mellem disse to Influenzflader gives altså Influenzfladen for M_x .

Momentet M_x er imidlertid for $x < x_0 < \frac{l}{2}$ mere lig Momentet af Reaktionen R_1 med Hensyn til Støttestedets Midtpunkt. Støttesteden som Reaktion R_1 gives vækkes her med Hæfteløshedscentret, og bliver Allerede Reaktionsens Midtpunkt, og for et Givet gennem dette Reaktionspunkt med Hæfteløshedscentret af R_1 mere lig l . De to Reaktions R_1 og x Vertikals Hæfteløshedscentret med Hæfteløshedscentret mere adskilt træffe B - g linjens Tødsangiver i et Punkt, der har den højeste, at en Betragtning viser; Vertikalen gennem Punktet dets Hæfteløshedscentret vil give M_x og x Støttestet, og denne Vertikal mere M_x Støttestet alene har et Hæfteløshedscentret, hvilket atter betyder, at i denne Vertikal mere den negative R_1 -Støttestet have samme Ordning som den positive Influenzflade for Momentet i den simpel understøttede Bjælke, og heraf kan man udlede en nem Konstruktion af Influenzfladen for det højeste Moment M_x i Trængslen.

Fig 87.

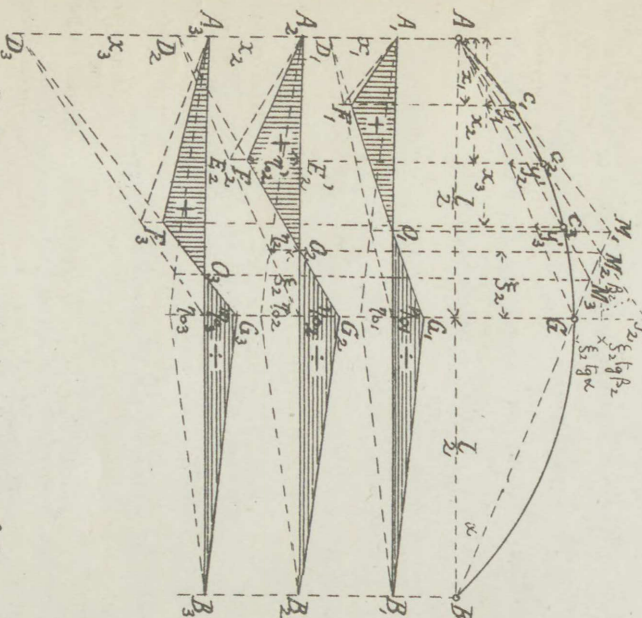


Fig 87 viser Konstruktionen af Influenzfladen for Momentene i Afstanden x_1, x_2 og x_3 fra venstre Understøttelse for de tre punkter C_1, C_2 og C_3 . Hæfteløshedscentrene ligger paa Vertikalene gennem M_1, M_2 og M_3 , og Influenzfladen i. De to for M_{x2} bestemmes ved Hæfteløshedscentret af $A_2 D_2 = x_2$, hvorefter trækkes linjen $D_2 F_2 A_2$ samt $A_2 F_2$ og $D_2 F_2$.

Ordningen η_{02} paa Vertikalen gennem Hæfteløshedscentret bestemmes ved

$$\eta_{02} = \eta_{12} \frac{l}{\frac{l}{2} - \frac{x_2}{2}}$$

Hvis bestemmes først $\eta_2 = x_2 \frac{\frac{l}{2}}{\frac{l}{2} - \frac{x_2}{2}}$, hvor-

$$\text{af } \eta_{02} = x_2 \frac{\frac{l}{2}}{\frac{l}{2} - \frac{x_2}{2}}$$

$$\text{af } \eta_{02} = x_2 \frac{\frac{l}{2}}{\frac{l}{2} - \frac{x_2}{2}} = \frac{y'_2 l}{2 x_2 g x + y'_2}$$

Den Bestemmelse af ξ_2 har man, at $g I_2 = \xi_2 l g x + \xi_2 l g \beta = y'_2 \frac{l}{2 x_2}$, altsaa

$$\xi_2 = y'_2 \frac{\frac{l}{2}}{2 x_2 g x + y'_2}$$

Hvis $\alpha, x_2 g \beta = x_2 l g x + y'_2$, og indsattes dette har man $\xi_2 = \frac{\frac{l}{2} y'_2}{2 x_2 g x + y'_2}$, hvoraf først

$$\frac{l}{2} - \xi_2 = \frac{l}{2} - \frac{\frac{l}{2} y'_2}{2 x_2 g x + y'_2} \text{ og dermed } \eta_{02} = x_2 \frac{\frac{l}{2} y'_2}{2 x_2 g x + y'_2} = \frac{y'_2 l}{4 m}, \text{ saaledes}$$

som angivet ovenfor paa siden.

Opden η'_{02} af den positive Del af Influenzefunktion en bestemt ved

$$\eta'_{02} = g_2 g'_2 - g_2 f_2 = x_2 \frac{x_2 l - x_2^2}{2} - \eta'_{02} \frac{x_2}{2} = \frac{x_2}{2} l \left(\frac{1}{2} l - x_2 - \frac{y_2^2}{2 g_2 x_2} \right)$$

Medet af den positive Del af Influenzefunktion bliver, idet Inddel 2 udelukkes:

$$A_+ = \frac{1}{2} \eta'_0 \left(\frac{1}{2} l - \xi \right) = \frac{x}{2} l \left(\frac{1}{2} l - x - \frac{y^2}{2 g_2 x} \right) = \frac{1}{2} x^2 l g_2 \frac{l - 2x - \frac{y^2}{g_2 x}}{2 x g_2 x + y^2} \quad (16)$$

Medet af den negative Del af Influenzefunktion bliver:

$$A_- = \frac{1}{2} \eta'_0 \left(\frac{1}{2} l + \xi \right) = \frac{1}{2} \frac{y^2}{2 g_2 x} \cdot \frac{2 x g_2 x + 2 y^2}{2 x g_2 x + y^2} = \frac{1}{2} \frac{y^2 l}{2 g_2 x} \frac{x g_2 x + y^2}{2 x g_2 x + y^2} \quad (17)$$

Paraboliske Kvadrater. Hvis Kvadraternes middelværdi er en 2den Grads Parabel

$$\text{med ligning } y = \frac{4 y_0}{l^2} (lx - x^2) = \frac{4 y_0}{l} (lx - x^2), \text{ idet } l g_2 x = \frac{4 y_0}{l}, \text{ saa bliver}$$

$$y' = y - x g_2 x = \frac{x l g_2}{2} (l - x - \frac{1}{2} l) = x g_2 x \frac{l - 2x}{l}$$

Inddelten man denne Værdi i (16) og (17), finder man

$$A_+ = \frac{1}{2} x^2 l g_2 \frac{l - 2x - x \frac{l - 2x}{l}}{2 x g_2 x + x g_2 x \frac{l - 2x}{l}} = \frac{1}{2} x \frac{(l - 2x)(l - x)}{3 l - 2x}$$

$$A_- = \frac{x}{2} \cdot \frac{l - 2x}{2} \cdot \frac{x l g_2 x + x g_2 x \frac{l - 2x}{l}}{2 x g_2 x + x g_2 x \frac{l - 2x}{l}} = \frac{1}{2} x \frac{(l - 2x)(l - x)}{3 l - 2x} = A_+ \quad (18)$$

De to Medet er altsaa lige store, saa at Momentet hidsende fra ensformig Belastning over hele Kvadraternes blivende Hal, hvilket man ved umiddelbart, da Parablen er Toptrykken for en ensformig fordelt Belastning. For ethvert Punkt i Kvadraternes er største og mindste Moment numerisk lige store med modsatte Tegn, og man finder Delingenheden af det absolutte Moment kunnet ved at differentiere (18) med Hensyn til x .

Sæt man ista Differentialkoefficient lig Hal, fremkommer Ligningen $3l^3 - 18lx^2 + 24lx^2 - 8x^3 = 0$, der løses med god Tilnærmelse ved $x = 0.234 l$, hvorefter svare $A_{\max} = 0.01863 l^2$.

Sid $x = 0.25 l$ svarer $A = 0.01875 l^2$, den altsaa er en ret god Tilnærmelse for Maximalværdi.

For en paraboliske Belastning er Midtpunktets Afstand Midtledsarmens Halvdel

$$\xi = \frac{\frac{1}{2} l y'_1}{2 x g_2 x + y'_1} = \frac{\frac{1}{2} x g_2 x (l - 2x)}{2 x g_2 x + x g_2 x \frac{l - 2x}{l}} = \frac{\frac{1}{2} l (l - 2x)}{3 l - 2x}$$

Sæt man heri $x = 0.234 l$, finder man $\xi = 0.105 l$, altsaa $\frac{1}{2} l - \xi = 0.395 l$, $\frac{1}{2} l + \xi = 0.605 l$.

Medet af Influenzefunktion for Horisontalt tryk er

$$A_{H_2} = \frac{1}{2} l \eta_0 = \frac{1}{2} l \cdot \frac{1}{4n} = \frac{l}{8n} \quad (19)$$

Medens Momentene er uafhængige af Størrelsen mellem Fælgende og Spændvidde $\frac{y_0}{l} = n$, bliver Horisontalt tryk omvendt proportionalt med dette Forhold.

Ordinaten i H -Staden svarer til Halvmedet for største ligende Moment har Værdien

$$\eta = \eta_0 \frac{\frac{1}{2} l - \xi}{\frac{1}{2} l} = \frac{1}{4n} \cdot \frac{0.395 l}{0.395 l} = \frac{0.79}{4n}$$

Medet mellem Midtpunktet og nærmeste Charnia, hvis Belastning svarer til det positive Momentmoment, har Værdien $A_{H_+} = \frac{1}{2} l \left(\frac{1}{2} l - \xi \right) \eta = \frac{0.79 \cdot 0.395 l}{8n} = 0.312 \frac{l}{8n}$

Medet svarer til det største negative Moment bliver $A_{H_-} = A_{H_+} \div A_{H_+} = 0.688 \frac{l}{8n}$

Hvis både opbygningen og den tilfældige Belastning er ensformig fordelt med Paraboltraier og op i en længdenhed, faar man direkte følgende Kombinationer af de største ligende Momenter og tilhørende Horisontal tryk:

$$\begin{aligned} \text{Skl } M_{\max} &= +0.01883 \rho l^2 & \text{svarende } H_{\max} &= (q + 0.312 p) \frac{l}{8n}; \\ \text{til } M_{\min} &= -0.01883 \rho l^2 & \text{svarende } H_{\min} &= (q + 0.688 p) \frac{l}{8n} \end{aligned}$$

Kornelbalken i midtet paa man med tilstrækkelig god Tilnærmelse ved at dividere Horisontaltøjret med $\cos \beta$, idet β er Vinklen mellem en vinkelret Linie og Tangenten til Torakulpunktet med disse sine $\alpha = 0.234^\circ$.

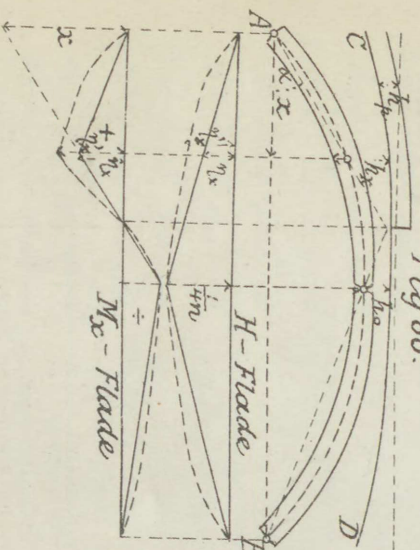
At Parabels ligning $y = \frac{4q}{l^2}(lx - x^2) = \frac{4q}{l}(lx - x^2)$ bestemmes som påvinklingen ved Differentiering: $\frac{dy}{dx} = lq\beta = \frac{4q}{l}(l - 2x) = 4q(1 - 0.468) = 4q \cdot 0.532$, altsaa $\frac{1}{\cos \beta} = \sqrt{1 + q^2\beta^2} = \sqrt{1 + (4q \cdot 0.532)^2}$. De til $M_{\max}$ og $M_{\min}$ svarende Kornelbalker bliver altsaa

$$H_{\max} = (q + 0.312 p) \frac{l}{8n} \sqrt{1 + (4q \cdot 0.532)^2}; \quad H_{\min} = (q + 0.688 p) \frac{l}{8n} \sqrt{1 + (4q \cdot 0.532)^2}.$$

Den parabue, der fælder samme Paavirkning til Toppe og Bælte, vil det negative Moment med det store Horisontaltøjret være bestemte. Den er Værling, derimod vil den Regel det positive Moment med den lille Kornelbalk blive afgjort, da det giver den største Trækspænding. Derfor bør man ved udførelsen betænde Værlingen, i det Bælte med Bæltens hvilede paa skindens Hællinger over Kornelbalkningen, som skillelinier for dem brugte en Kurve, der er noget stærkere krummet imellem Charniererne end en Torakul, for at de negative Momenter kan blive lidt større end de positive, desto mere, jo større den tilfældige Belastning er i Forhold til Bøjningen.

At Kurven til Værlingen bør Værlingens Ledelinie, der bestemmer den indre Værlingsflade, i det væsentlige end en Torakul. Skillelinien kan da krummes saa meget stærkere, at den midt imellem Værlingsfladerne kan være over Parabelen som Halvdelen af Torakullen mellem Værlingsfladerne paa Midten og Skillelinien af Typhelonen ved Top og Værling. Disse Typheloner kan man med udførelsen de Tilnærmelser bestemme forudsat, Top Typhelonen af $H_{\max} = (q + p) \frac{l}{8n}$ og $M = 0$ Under Typhelonen af $M_{\max} = (q + p) \frac{l}{8n} \sqrt{1 + (4q)^2}$ og $M = 0$.

og Skillelinierne af de angivne Værlinger for $M_{\max}$ og $M_{\min}$ for parabelsk Skillelinier. Hvis Bæltet har massen Bæltens af Udtrykk



sin egen vægt og Jævnfyld, vil en større Afvigelse fra den parabelske Skillelinie være nødvendig, fordi Bøjningen ikke er en formig fordel. Influenz Værlens skæbne kan ikke dog, og som skæl for de af Bøjningen fremkaldte Momenter og Horisontaltøjret, for enhver Ordinat y_x en given forordt til $y'_x = y_x \cdot \frac{H_x}{H_0}$, idet H_x og H_0 som Kjøden i den til Værlingsfladen

vede reducerende Belastingsflade er proportional med Bøjningen henholdsvis i Punktet x og i Toppen, hvor den er mindst. Fig. 88 er de samlede samlede Influenzflader for H og M_x ved med punktviske linier, og disse ændrede skal alene multipliceres med q . Bøjningen paa Bæltens indre og Værlingsflader, vil give Skindens

af bogenvejens Moment og Horizontalbue. Ved paraboliske Skudlinier er M_x Stødens positiv og negative Stuel opmindeligt lige store; men det negative Stuel har sine største Indvirkninger ved Skudlinierne og forøges derfor mindre ved Skudlinierne med $\frac{1}{10}$ end det positive Stuel. og bogenvejen giver derfor et positivt Moment, der er større end Null.

En enskilling, fordelt tilfældig Betæltning vil som før give ligesvært positivt og negativt Moment, derskell kombineres med dygnvognmomentet. Al ^{ma} med den ktsværende lille Kernkraft bli ven allbaa numeriske større end M_{max} med den tilsværende store Kernkraft, hvis indlemmer en en Jærbæll, og dette Jærbæll bliis endnu mere udpræget, hvis den tilfældig Betæltning for- stæen af en enskilling, Uvogn den giver et større positivt end negativt Moment, fordi det posi- tive Areaal af dx -Fladen har større Ordinator end det negative.

Den kulerings ellipsen en storre Apsidale for den paraboliske Kuelinie, vandoplysnis vil man som Regel see en luegten Nivellingsform ved at anseende en Enkeldegneds- eller den delvis for den indre Kueliniede, medens Kuelinien for hver Nivellingshaendel for sig bliver en Enkeldegned med mindste Radius end delvisen og saaledes beliggende, at man paa den rette Variation af Kuelinierne vil see Top, i Kuelien og ved Nedstryg, til hvis fordeltege Systemer man kan laenge at for en paraboliske Kueling gældende Nivellering af Normalkrafter og Momenter i de tre Punkter. Den ydre Kueliniede kan ligesaa fornes ofte to Cirkler med indre mindste Radius end Kuelinien, og Nivelleringen i Kuelinierne bliver saa udpræget, at man ogsaa vil see den under yderligere.

Σ 18. *Halimys* med 3 *Chamissoa* parvibede af Jordingk.

Hvis en Hvaldning med 3 Chamaeæter har stor Tilflygt og præcisitet af Fortælling, kan man ikke und-
 lade at tage Hensyn til de højeste Momenter, som fundholder af de værdifulde Støffer sig dog vise

Fig 89.

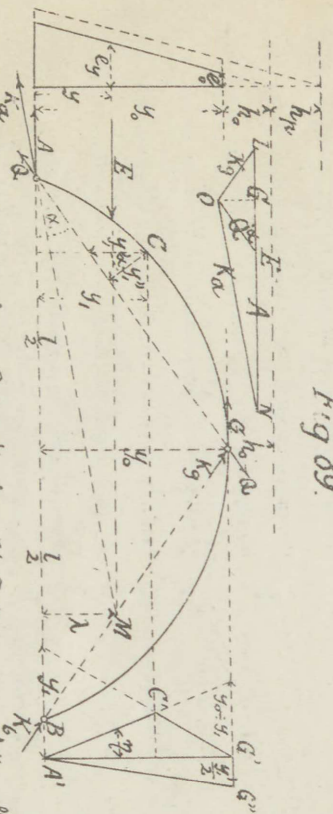


Fig. 89.

in sådan Retning med
Chromisæren A, g og B,
som parallelis at Jordtryk-
ket & angivende i Høj-
den 2 over Vedslagscha-
mærene. Reaktionen H_g
maa have Retningen Bg,
og idet &'s Angrebslinie skæres Bg i H, hvor K_a Retningen A.H. skærer af H_g som Resultante for Tryk og den man vel at opføre & i de parallelle Retninger. Betægnelse man H_g som Resultante for Tryk og
gennem A.H. og Trækanten O.H. som tilhørende Thræffpunkt, ser man at linien Q: Kaffepoly-
gonen parallel med H_g deler & i de vandrette Reaktionen A og g, som vilde fremkomme i Chro-
misæren, hvis Reaktionspolen g var en simpel understøttet Bjælde med vandvinkel 45° .
De vandrette Reaktionen sammensættes, H_a af A og Q, H_g af g og Q, og pa samme Maade

kan det af 8 fremstillet følgende Moment, $\frac{1}{2} g y_1$ i Punktet C, sammensættes af det positive Moment $g(y_0 - y_1)$ for den simpel indstillede lodrette Stjelke og $Q y_1''$, der ligesledes er positiv, da de to Trække A som paa visse væmste Træklingsdel, strækkes at tjene Chassisene A og B paa hinanden. Den symmetriske Træklings delerne Q og $\frac{1}{2} g y_1$ bringer sammen med g , og altsaa er $Q y_1'' = \frac{1}{2} g$. De endvidere $y_1'' = y_1' \cos x$ er

$$Q y_1'' = \frac{g}{2 \cos x} y_1' \cos x = \frac{1}{2} g y_1'$$

og det følgende Moment i C bliver altsaa $M_{y_1} = g(y_0 - y_1) + \frac{1}{2} g y_1$.

Disseklingsdelene B og paa visse alene af de to lige store og modsat rettede Trække $\frac{1}{2} g y_1$ og $\frac{1}{2} g y_1'$ er lig Q , og som i det med C symmetriske følgende Punkt fremtræder et Moment $+ \frac{1}{2} g y_1' = - \frac{1}{2} g y_1'$, idet Momentet er negativt, da de to Trække strækkes at nærmere Chassisene til hinanden. Et med C symmetriske vinkelende følgende paa modsat Side vil altsaa i C fremtræde et negativt Moment $\frac{1}{2} g y_1'$ og det resulterende Moment paa alle symmetriske vinkelende følgende blive kun $(M_{y_1}) = g(y_0 - y_1)$. (for $\lambda < y_1$). Dette gælder sandt ved vundet Trobare for alle Dygter paa den ubelastede Jord, medens Jordtrykket paa en usymmetrisk tilfældig Betæning paa den belastede Side giver det positive Moment $g(y_0 - y_1) + \frac{1}{2} g y_1'$, paa den ubelastede Side det negative Moment $\frac{1}{2} g y_1'$.

Indførelsen af Momentet $g(y_0 - y_1)$ er fremstillet som Funktion $\lambda^1 C^1 g^1$, da konstanten paa ovenangivet Maade som vist i Fig 89, med lodret Grundlinie af længde y_0 . For $y < y_1$ er Ordinaten (Bredelsen) $\eta = y_1 \cdot \frac{y_0 - y_1}{y_0}$. For $y > y_1$ er $\eta = y_1 \cdot \frac{y_0 - y_1}{y_0}$.

Den Jordtrykken maa i over Tilstanden være h_0 , hvilken Jordtrykket paa Bredelsen af Maade i Fig 89 over Udelægschassiset $y_1 = \frac{h_0 + y_0 - y_1}{h_0}$, idet $\lambda_0 = y_1 h_0$.

For $y < y_1$ bliver Elementet af det følgende Moment $dM_{y_1} = \frac{g}{h_0} \cdot \frac{y_0 - y_1}{y_0} ((h_0 + y_0) y - y^3) dy$

For $y > y_1$ bliver Elementet af det følgende Moment $dM_{y_1} = \frac{g}{h_0} \cdot \frac{y_1}{y_0} ((h_0 + y_0 - y_1) + (y_0 - y_1)^2) dy$

Elementet af Momentet bliver altsaa

$$M_{y_1} = \frac{g}{h_0} \cdot \frac{y_0 - y_1}{y_0} \int_0^{y_1} ((h_0 + y_0) y - y^3) dy + \frac{g}{h_0} \cdot \frac{y_1}{y_0} \int_{y_1}^{y_0} ((h_0 + y_0 - y_1) + (y_0 - y_1)^2) dy$$

Effekten Udveksling af Indtagelsen og Indtagelsen af Gravitationskraften paa man

$$M_{y_1} = \frac{g}{h_0} \left(\frac{h_0 y_1^2}{2} - \frac{h_0 y_1^2}{2} - \frac{y_0 y_1^2}{2} + \frac{y_1^3}{6} + \frac{y_1^3}{3} \right) = \frac{g}{h_0} (y_0 - y_1) \left(\frac{h_0 + y_0}{2} y_1 - \frac{y_1}{6} (y_0 + y_1) \right)$$

Maximum af Momentet findes man ved at sætte $\frac{dM_{y_1}}{dy_1} = 0$, hvilket giver

$$\frac{g}{h_0} \left(\frac{h_0 y_0}{2} - h_0 y_1 - y_0 y_1 + \frac{y_1^2}{2} + \frac{y_0^2}{3} \right) = 0 \text{ eller (for } h_0 < \infty) y_1^2 - 2(h_0 + y_0) y_1 + h_0 y_0 + \frac{2}{3} y_0^2 = 0$$

For $h_0 = \infty$ altsaa $\frac{y_0}{2} - y_1 = 0$,

$$\text{for } h_0 < \infty \quad y_1 = h_0 + y_0 - \sqrt{(h_0 + y_0)^2 - h_0 y_0 - \frac{2}{3} y_0^2}$$

Eller den almindelige Jordtrykshoriske ligesymmetriske Jordtrykspunktet for Tryk af den ubelastede Jord i

Fig 89 $\lambda = \frac{y_0}{2} \cdot \frac{y_0 + 3h_0}{y_0 + 2h_0}$ over Udelægschassiset (Bredelsen) I § 226 (52), og man kan derfor

følgende sammenhørende Værdier af h_0 , y_1 og λ for 3 Chassis Betæninger med Stiklængde y_0 .

Altsaa Jordtrykken over Tilstanden er

$$h_0 = 0, \quad 0.5 y_0, \quad 1.0 y_0, \quad \infty$$

ligesymmetriske Moment for symmetriske Jordtryk over Udelægschassiset $y_1 = 0.4226 y_0, 0.4592 y_0, 0.4755 y_0, 0.50 y_0$.
og Jordtrykspunktet for Tryk af ubelastede Jord " " " " $\lambda = 0.3333 y_0, 0.4167 y_0, 0.4444 y_0, 0.50 y_0$.

Da Influenzaliniær for den vundne Reaktion g maa være en ret linie, som i Forhold til en lodret Grundlinie afskæer længden h og én par Koordinationer gennem Vekslings- og Topdiametret, maa Influenzfladen for Momenter $\frac{1}{2} g y_1'$ være en Trekant $A' g' g''$ (Fig 87) med lodret Grundlinie y_0 og højde $\frac{y_1'}{2}$ ud fra Topdiametret. Maksimalmomentet hidrørende fra det ovenliggende y_0 endeløsning forstelte Jordtryk fra en tilfældig Belastning overende til Jordhøjden h , hvis Bjørndes på Bækket af Areal en $p R_0 h$, findes i det Punkt, hvor y_1' er maa store som muligt, altsaa hvor Tangenten til Vekslingsliniærns Hældning er parallel med Linien mellem Charniereene A og g . De Vekslingsmidliniær i Parallel, ligger dette Punkt midt imellem Vekslings- og Topdiametere ($x = \frac{1}{2} l$), og y_1' har Værdien $y_1' = \frac{1}{4} y_0$. Arealet af Influenzfladen for $\frac{1}{2} g y_1'$ bliver da $A = \frac{1}{8} y_0^2$, altsaa $\frac{1}{2} g y_1' = p \cdot \frac{1}{8} y_0^2 = \frac{1}{8} p R_0 h y_0^2$.

Denne Værdi har det negative Moment paa den ubelastede Side af Vekslingsen, hvor det i Rødgangen taltes som væk sammen med M_{min} fra den lodrette Belastning, at man uden Kundskab Tegn kan pådele dem.

Paa den belastede Side af Vekslingsen bestemmes Maksimalmomentet ved Produktet af $p_p = p R_0 h y_0$ og det samlede Influenzfladeareal $A' g' g''$. Arealet af $A' g' g'$ er

$$A' g' g' = \frac{1}{2} y_0 \cdot \frac{(y_0 - y_1') y_1'}{y_0} = \frac{1}{2} (y_0 y_1' - y_1'^2), \text{ og Arealet af hele Influenzfladen bliver altsaa}$$

$$A' g' g'' = \frac{1}{2} (y_0 y_1' - y_1'^2) + \frac{1}{4} y_0 y_1', \text{ og Maksimummomentet fra den tilfældige Belastning}$$

Jordtryk kommer i det Punkt, hvor dette Areal er saa stort som muligt.

$$\text{Indførsel } y_1' = \frac{2 y_0}{3} (lx - x^2) \text{ og } y_1' = y_1' - x \cdot \frac{y_0}{l} x = \frac{y_0}{l} (lx - 2x^2), \text{ som man}$$

$$A' g' g'' = \frac{1}{2} y_0 \cdot \frac{2 y_0}{3} (lx - x^2) - 2 \frac{y_0^2}{3} (lx^2 - 2lx^2 + x^2) + \frac{1}{4} y_0 \cdot \frac{y_0}{l} (lx - 2x^2), \text{ altsaa, idet } \frac{y_0}{l} = \frac{1}{2} \frac{y_0}{l} x,$$

$$A' g' g'' = \frac{1}{2} \frac{y_0^2}{3} (lx^2 - lx^2) - 2 \frac{y_0^2}{3} (lx^2 - 2lx^2 + x^2) + \frac{1}{8} \frac{y_0^2}{3} (lx^2 - 2lx^2)$$

$$= \frac{1}{8} \frac{y_0^2}{3} (5lx^2 - 22lx^2 + 32lx^2 - 16x^4).$$

Maksimum af Areal bestemmes ved $5lx^3 - 44lx^2 + 32lx^2 - 64x^3 = 0$, da med Tilværm maa laves ved $x_1 = 0,1688 l$, da som til $y_1 = 0,501 y_0$ og $A' g' g'' = \frac{1}{8} l^2 x^2 \cdot 0,358 = 0,179 y_0^2$.

For det Punkt, hvor den lodrette Belastning giver M_{min} ($x = 0,234 l$), som man

$$A' g' g'' = \frac{1}{8} l^2 x^2 \cdot 0,327 = 0,164 y_0^2$$

Man ser altsaa, at Forholdet i Rødgangen mellem Punkterne med Maksimalmomentet fra lodret tilfældig Belastning og fra det deraf kommende vandrette Jordtryk vel er ret stort, men at Tegnene ved strækker sig at udvise de to Maksimalmomenter - og dette sidste Moment fra lodret uden Belastning, idet den kan blive større, end at de angivne Værdier, som kun er rigtige for parallel Vekslingsmidliniær, som bruges til en foreløbig Bestemmelse af Vekslingsfladen og Charniereer og midt imellem disse. Normalkraften underste Tilpasning for mindstes i et ubæret Punkt med Jordtryk fra Vekslingsen mellem Punktet og Topdiametret, hvor dog Koordinationen fra den lodrette Belastning forligger med R_0 altsaa g .

Derfor af det positive Maksimalmoment og Formindsningen af Normalkraften gør det nødvendigt at Hældningen ved de væsentligste Momenter end en Parallel, maa Vekslingsen og udvise for Jordtryk.

