

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*

Industribiblioteket

551 49

Grp:

Forfatter:

P. Tjilberg

Titel: Om Lønforhold.

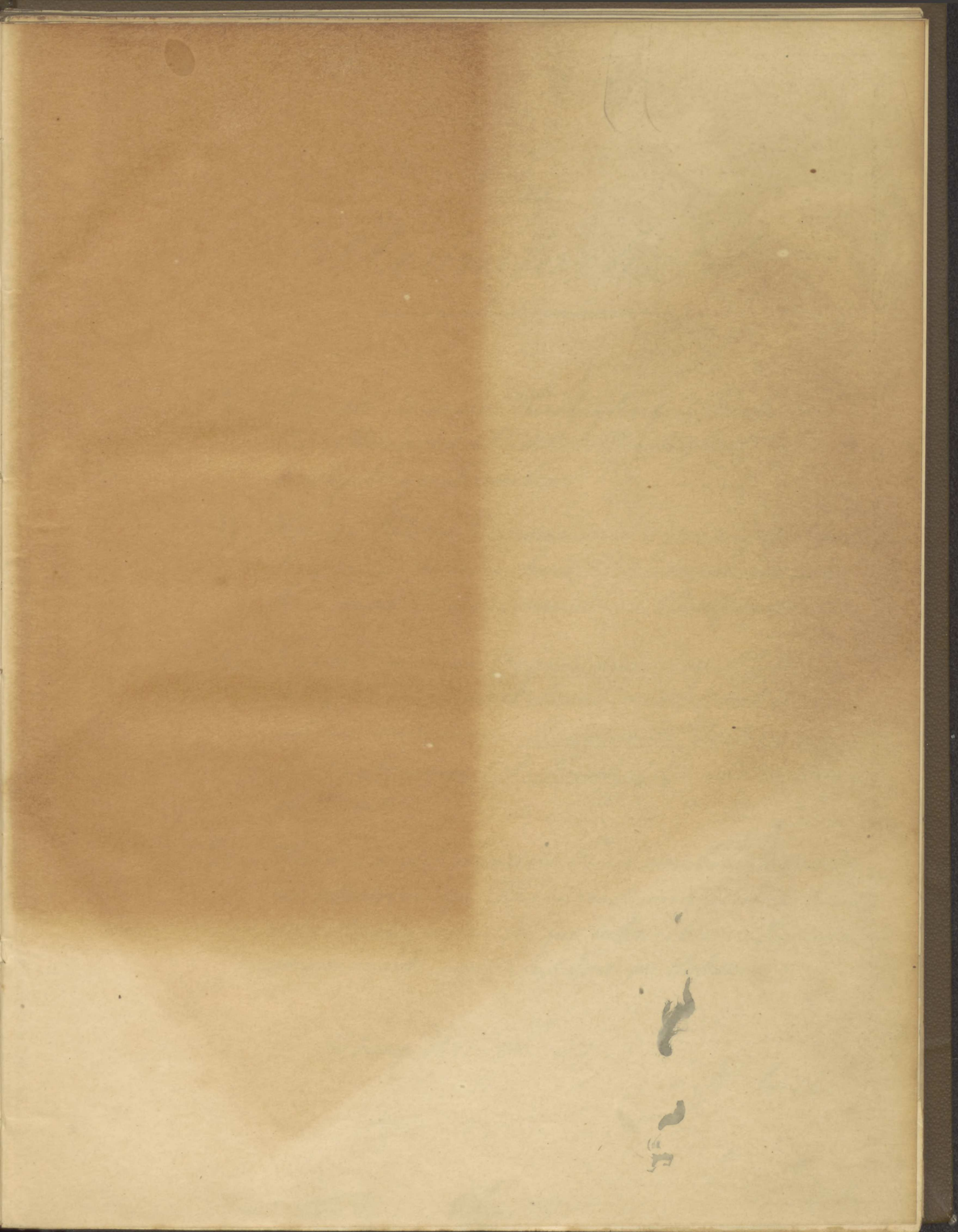
Bind:

Udgave:

Trykjaar: 1894

Industribiblioteket

551 49



Til Cand. Josl. H. P. Steenberg
af F.

Om Størforhold

- I. Maalt, Største Stædtighed i Forhold
til, Børgnet Middel-Stædtighed "for
personlige Størrelser.
- II. Hvilke Flods-Dimensioner egne sig for last,
liggende Stæder hvis Højder maa ikke
være med Overensstemmelse i Væstretningen?
- III. Forhold mellem Begrebnende og Station,
ving for et vist givet Stædt, med tilføjet Under,
angivende vedvarende Modstand-coefficient
for, og Uevingsstof-Forhold i afstrømmen,
de Vand.
- IV. Størrelsen er det mindste Stædt der kan anvendes
for almindelige Dræningsledninger, naar Mid-
del-Stædtigheden (v) for fuldstændige Hver ikke
maa angives under 95 Stædt for Sekund?

Søborg 1891-94.

J. Steenberg.

Handwritten text, possibly a title or address, in cursive script.

I
Handwritten text in cursive script.

II
Handwritten text in cursive script.

III
Handwritten text in cursive script.

IV
Handwritten text in cursive script.



1927

Om Strømforhold.

I

Maalt „Største Hastighed“ i Forhold til
„Beregnet Middelhastighed“ for forskellige
Formler.

Den overordentlig regnsfulde Sommer i 1891 maatte
 kongen Empire, hvis Virksomhed staaer i forbindelse med Landaf-
 sætning, til paany at tage Spaargnaalet om Landledningens rette
 Dimensioner under Overvejelse, et Skedslag i juli af 189, og i August
 af 240 skilsmider, maaledes om den nordlige Del af Frederiksberg
 Amt modtog det, hvor ganske vist til de store Skadesteder,
 13. men det kan jo altsaa indtræffe, og, hvor ubehagelig en Samvælt
 Sygeat end kan være, her man berøbe sig for at give kan en kan.
 vende Skedslagene.

Hertil hører for det store Skedslags Vedkommende, at det kan
 afledes uden ved for stor Opæmning at give Skade i Kommunerne,
 denne, men dette kræver alts at de paagældende Landledninger er
 i Værelse af de Dimensioner, det reglmaassigt dog, og den omhyggel-
 lige Opæmning, som betinger en hurtig Opæmning.

Man kan der i sin Vid er gaaret gennem hvor de hvor
 ved sit Udval for det forslagne Skad hvorgaard, og frembydes
 maaledes virkelig god Delighed til Vægttagelse over afkommande
 Land, idet Overlade - Skadigheden uden stor Vægtighed kan
 maales daglig, Vandregelskabet kan ogsaaes fuldkomment
 maageligt ved Gæst af tidligere skatte skilsmider, og endelig
kan Overvejelset bestemmes i forhold til hvor Dags Landstands,
 afslæmning med al omkelig Vægtighed, hvor Skad i Skad omtale
 hervedes disse 3 daglig fortagne Operationer er båret i Skadens.

Overlade - Skadigheden.

Et saadan og reglmaassig flydende Skad af Manen imidlertid,
hvor indenfor hvorgaard er 300 Stod skat, hvor maales, Skad

Hastighed "hver Morgen Kl. 8 - 9 ved Svømmere bestaaende af Flasker fyldte med Vand, saaledes at kun Tropfen og lidt af Halsen rager over Overfladen. Noteringen af Minutter og Sekunder for Svømmernes Passage af øvre og nedre Grænse finder Sted som sædvanlig, og Forsøget gentages saa mange Gange til Resultatet i Tidsangivelse kan betragtes som fundet; for Næmhedes Skyld er da en Tabel beregnet der omsætter den fundne Tid i Min. og Sek. pr. 300 Fod til Strømhastighed i Fod pr. Sek.

En sjælden Gang kan Vinden faa nogen Indflydelse; Forsøgstykket ligger i det Hele godt i Lø for vestlige, nordlige og østlige Vinde. Vælges blandt de Maanedes som Forsøgene har omfattet en enkelt, f. Ex. October 1891, har den daglig maalte Største "Hastighed" c. $\frac{1}{4}$ Fod under Overfladen været følgende:

Tab. I.

Maalt Største Hastighed (Vo), samt Angivelse af $\frac{4}{5}$ Vo og $\frac{3}{5}$ Vo for October 1891.

Dato	Vo	$\frac{4}{5}$ Vo	$\frac{3}{5}$ Vo	Dato	Vo	$\frac{4}{5}$ Vo	$\frac{3}{5}$ Vo
1	0,24	0,19	0,14	16	0,88	0,70	0,53
2	0,24	0,19	0,14	17	0,88	0,70	0,53
3	0,25	0,20	0,15	18	0,83	0,66	0,50
4	0,22	0,18	0,13	19	0,91	0,73	0,55
5	0,30	0,24	0,18	20	0,81	0,65	0,49
6	0,37	0,30	0,22	21	0,68	0,54	0,41
7	0,36	0,29	0,21	22	0,60	0,48	0,36
8	0,39	0,31	0,23	23	0,81	0,65	0,49
9	0,54	0,43	0,32	24	0,69	0,55	0,41
10	0,49	0,39	0,29	25	0,68	0,54	0,41
11	0,42	0,34	0,25	26	0,71	0,57	0,43
12	0,36	0,29	0,22	27	0,66	0,53	0,40
13	0,30	0,24	0,18	28	0,60	0,48	0,36
14	0,45	0,36	0,27	29	0,61	0,49	0,37
15	0,43	0,34	0,26	30	0,54	0,43	0,32
				31	0,43	0,34	0,26

Vandspejlsfaldet.

Hvor det kun drejer sig om meget smaa Størrelser er der altid adskillige Vanskeligheder knyttede til Bestemmelsen af Faldet; de er her sigt overvindne ved følgende Forholdsregler: Paa en stille Dag med høj Vandstand er der lukket for Afstrømningen ved Solruggaard, hvor Nedsættning af et Stigbord tillader denne Operation; efter at Vandfladen i nogle Timer har faaet Lov til at komme i fuldkommen Ro, er samtidig anbragt et Mærke paa Stigborsbroen og den 3500 Fod syd for liggende Odderholmsbro nøjagtig i Vandfladen; ved yderligere Opstuvning af Vandfladen i Løbet af et Par Døgn er Mærkerne controllerede og fundne at ligge i samme Niveau.

Disse Mærker er da benyttede til Anbringelse af Vandstandsmaalene med Inddeling i Decimallinier paa de respective Steder, og daglig Aflesning til bestemt Tid har fundet Sted paa begge.

Den mellemliggende Kanalstrækning er meget regelmæssig med lige Dybde og Brede, saa at Faldets Fordeling paa de forskellige Steder kan betragtes som eensartet; for Kemheds Skyld er ligeledes her en Tabel beregnet for Angivelse af Forholdet mellem Fald paa 10,000 Fod og det observerede Fald paa 3500 Fod.

Tab. II. Ved et Fald for Vandspejlet paa 3500 Fod, angivet i Linier af:

Decimal-Linier.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Bliver Faldet pr. 100 Fod i Linier (s. Fald paa 10,000 Fod i Fod):									
10	0,29	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,54
20	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83
30	0,86	0,89	0,91	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,11
40	1,14	1,17	1,20	1,23	1,26	1,29	1,32	1,34	1,37	1,40

B. 29

Det saaledes fundne Vandspejlsfald har for October
Maaned udgjort:

Tab. III.

Vandspejlsfald for October 1891

Dato	Fald paa 3500' Linier	Ivarende til Fald paa 10,000' Fod (h).	Dato	Fald paa 3500' Linier	Ivarende til Fald paa 10,000' Fod (h).
1	13	0,37	16	24	0,69
2	13	0,37	17	25	0,71
3	12	0,34	18	29	0,83
4	13	0,37	19	28	0,80
5	13	0,37	20	29	0,83
6	16	0,46	21	28	0,80
7	18	0,51	22	30	0,86
8	21	0,60	23	28	0,80
9	23	0,66	24	30	0,86
10	23	0,66	25	25	0,71
11	15	0,43	26	26	0,74
12	17	0,49	27	25	0,71
13	14	0,40	28	24	0,69
14	12	0,34	29	24	0,69
15	12	0,34	30	20	0,57
			31	14	0,40

Strømsprofilen.

Ved gjentagen Teiling af Strømdybden og Maaling af Strømdimensionerne er det ikke vanskeligt at construere Strømlejet i Forhold til Vandstandsmaalenes Højdeangivelse; man faaer da det paa Plan **B** angivne Billede af Profil, der tillader en Opgjørelse i Kvadratfod af Tværnit, saavel som i Fod af „Vædet Omkreds“ for de varierende Vandstandshøjder, og det er da forholdsvis let at udarbejde en Tabel der udviser disse Størrelses Forandring i Forhold til den daglig varierende Vandstand.

Tab. IV. Forhold mellem aflast Vandstandshøjde ved Stigbordsbroen og samtidig Størrelse af Strømmens Tværnit (F) angivet i Kvadratfod.

Aflast Vandstand i Fod og Tom.	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
	Tværnit (F) udgjør i Kvadratfod (og Tiendedels Kv. Fod).									
2	27,0 ^{1,4} *	28,4 ^{1,4}	29,8 ^{1,4}	31,2 ^{1,4}	32,6 ^{1,4}	34,0 ^{1,4}	35,4 ^{1,4}	36,8 ^{1,4}	38,2 ^{1,4}	39,6 ^{1,4}
3	41,0 ^{1,8}	42,8 ^{1,8}	44,6 ^{1,8}	46,4 ^{1,8}	48,2 ^{1,8}	50,0 ^{2,2}	52,2 ^{2,2}	54,4 ^{2,2}	56,6 ^{2,2}	58,8 ^{2,2}
4	61,0 ^{2,0}	63,0 ^{2,0}	65,0 ^{3,0}	68,0 ^{3,0}	71,0 ^{3,0}	74,0 ^{3,0}	77,0 ^{3,0}	80,0 ^{3,0}	83,0 ^{3,0}	86,0 ^{3,0}

*) Differencen angiver □ Fod pr. Decimaltommes Stigning.

Tab. V. Forhold mellem aflast Vandstandshøjde ved Stigbordsbroen og Længden i Fod af „Vædet Omkreds“ (s) for de respective Profiler

Aflast Vandstand i Fod og Tom.	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9
	Vædet Omkreds (s) udgjør i Fod:									
2	15,0 ^{0,4} *	15,4 ^{0,4}	15,8 ^{0,4}	16,2 ^{0,4}	16,6 ^{0,4}	17,0 ^{0,6}	17,6 ^{0,6}	18,2 ^{0,6}	18,8 ^{0,6}	19,4 ^{0,6}
3	20,0 ^{0,8}	20,8 ^{0,8}	21,6 ^{0,8}	22,4 ^{0,8}	23,2 ^{0,8}	24,0 ^{1,0}	25,0 ^{1,0}	26,0 ^{1,0}	27,0 ^{1,0}	28,0 ^{1,0}
4	29,0 ^{0,5}	29,5 ^{0,5}	30,0 ^{0,5}	30,5 ^{0,5}	31,0 ^{0,5}	31,5 ^{0,5}	32,0 ^{0,5}	32,5 ^{0,5}	33,0 ^{0,5}	33,5 ^{0,5}

*) Differencen angiver Fod pr. Decimaltommes Stigning.

I begge Tabeller er Differencen angivet for Værdierne af F og s ved 1 Decimallonnes Vandspejlsforandring; herved opnaaes at Tabellerne med ringe Ulejlighed kan benyttes ved Aflæsning af Vandstanden i Decimallinien, saaledes som den altid finder Sted.

Paa den angivne Maade er det da muligt uden stor Tids-
spilde at opgjøre den daglige Størrelse af de nævnte Værdier,
der for October Maaned stiller sig som følger:

Tab. VI.

Størrelse af Tværsnit (F), Vædet Omkreds (s), og
 $\frac{\text{Tværsnit}}{\text{Vædet Omkreds}} = R$, for October 1891.

Dato	F	s	R	Dato	F	s	R
1	29,38	15,68	1,874	16	43,88	21,28	2,062
2	29,38	15,68	1,874	17	45,50	22,00	2,068
3	29,52	15,72	1,878	18	43,88	21,28	2,062
4	29,38	15,68	1,874	19	42,26	20,56	2,055
5	29,38	15,68	1,874	20	40,44	19,76	2,047
6	31,76	16,36	1,941	21	39,60	19,40	2,041
7	31,48	16,28	1,934	22	39,60	19,40	2,041
8	31,62	16,32	1,937	23	42,26	20,56	2,055
9	33,58	16,88	1,989	24	40,30	19,70	2,046
10	32,88	16,68	1,971	25	38,90	19,40	2,037
11	32,60	16,60	1,964	26	38,76	19,04	2,036
12	30,92	16,12	1,918	27	37,08	18,32	2,024
13	30,64	16,04	1,910	28	34,84	17,36	2,007
14	30,92	16,60	1,863	29	34,70	17,30	2,006
15	33,72	16,92	1,993	30	33,30	16,80	1,982
				31	32,60	16,60	1,964

Man har saaledes alle Momenter til daglig Opgjørelse af de forskjellige Verdier som spille en Rolle ved Undersøgelse af Vandløbsformler, nemlig, foruden Overflade Hastigheden:

h = Fald paa 10,000 Fod

F = Tværsnit i Kvadratfod

s = Vædet Omkreds i Fod

samt $\frac{F}{s} = R$.

Herved kunde bemærkes at Overflade Hastigheden i og for sig ingen Betydning har, selv om man er istand til at bestemme den med fuldkommen Nøjagtighed, da man ikke derigjennem faaer nogen Angivelse af Middelhastigheden, og det er dog den hvorpaa al Beregning af Afstrømning beroer; hvorvel en saadan Indsættelse i sin Almindelighed er ganske rigtig, saa faaer den dog mindre Betydning, naar man erindrer at store Middelhastighed end den fundne "Største Hastighed" lader sig ikke tænke, hvad man i Praxis let kan overbevise sig om, ved med Øjet at følge Strømbewægelsen, og see hvorledes Strømpartierne mod Sider og Bund bestandig tabe i Hastighed; om da v (Middelhastigheden) udgjør $\frac{4}{5} v_0$, eller $\frac{3}{5} v_0$, eller een eller anden Brøkdel derimellem, veed man ikke, men maa lade sig nøje med at iagttage hvorledes Hastighedskurven for de forskjellige Formler falder, eller hvilke større eller mindre Differencer der indtræder mellem deres og det virkelige Strømløbs Angivelse.

Følgende Formler (eller rettere: Coefficienter - da disse har væsentlig Betydning) er prøvede i Forhold til den iagttagne Strømhastighed.

Vandløbs - Formler.

Her i Danmark benyttes, ialtfald ved Undervisning sædvanlig Goldings Formel, der opgjort for h = Fald i Fod pr. 10,000' faaer

følgende Form:

$$v = \sqrt{\frac{h R}{K(1 + \frac{1}{n})}}, \text{ hvor } K = m \cdot \frac{1}{2} g \cdot 10,000 \text{ og altsaa } = m \cdot 160,$$

K repræsenterer altsaa Modstandscoefficienten der ved Beregningen er sat til 2; altsaa m (Coldings Constant) $= \frac{2}{160} = 0,0125$.

Bairns Formel, der sædvanlig fremtræder under Formen: $v = \sqrt{\frac{h R}{\alpha + \frac{\beta}{R}}}$, er her beregnet for en Værdi af $\alpha = 1,2$, og $\beta = 6$, eller op imod den største Modstandscoefficient som overhovedet benyttes for denne Formel, tilføjet af Kutter (see "Klütte" for 1887: $\alpha = 1,25$, $\beta = 7$). Ganquillet & Kutters Formel

$$\text{for danske Fod: } v = \frac{(23 + \frac{1}{n} + \frac{15,5}{h}) 0,01783}{1 + (23 + \frac{15,5}{h}) \cdot \frac{n}{\sqrt{R} \cdot 0,3139}} \cdot \sqrt{h R} \text{ er beregnet til}$$

Sammenligning for Værdierne $m = 0,030$ og $\frac{1}{n} = 33$. Endelig er Hagens anført, der i hans store Værk om Strømforskel angives under Formen for Fod: $v = 4,33 \sqrt{R} \cdot \sqrt[3]{h}$; ved Omformning for $L = 10,000$, bliver altsaa Formen: $v = 0,933 \cdot \sqrt{R} \cdot \sqrt[3]{h}$.

Beregnes Middelhastigheden efter hver af disse Formler med de angivne Coefficienter for hver Dag i Maanedens, paa Grundlag af de Værdier som de foran anførte Målinger stille til Disposition, faaer man det paa Flan A angivne Billede af Forholdet mellem den ved dem beregnede Middelhastighed og den maalte "Største Hastighed".

Det viser sig da at de 3 følges nogenlunde ad, og navnlig for den sidste Del af Maanedens indtager en ret passende Plads mellem de 3 Strømlinier: $\frac{1}{5}$, $\frac{4}{5}$ og $\frac{3}{5}$ af Største Hastighed, 80% deraf og 60% deraf. Hvorvidt der i de første Dage af Maanedens gennem Vandforholdene, eller gennem een eller anden Mangel ved Hastighedsmaalingerne, som da først begyndte med rigtig appassede Svømmere, skulde være opstaaet en Feil — hvad Differensen mellem Strømlinierne og de beregnede Hastighedskurver synes at tyde paa — tør jeg ikke udtale mig om; jeg har opført Resultatet som det foreligger, men skal

kun bemærke at Opgjørelsen for den senere Del af Maaneden er saa paalidelig som man overhovedet ved de brugte Midler er istand til at gjøre den.

N. Kurven efter Colding's Formel med den angivne Coefficient ($m = 0,0125$) ligger nærmest den sandsynlige Virkelighed, medens Kurven efter Hagens ligger den fjernest - Differensen er her meget betydelig, idet hans (Hagens) Angivelse ofte gaar op til $1\frac{1}{2}$ à 2 Gange den størst maalte Overfladehastighed.

Barin og Ganguillet & Kutters følge Strømbevægelsen som Colding's - kun lidt højere.

Hvorledes Forholdet vilde stille sig ved større Værdier for h og R kan selvfølgelig ikke konstateres ved disse Forsøg; det er dog sendt, syndigt at man vilde vinde nogen Klarhed over dette Spørgsmaal, der ikke er uden Betydning for Construction af Vandleddninger, ved lignende Forsøg under forandrede Strømforshold - større h og mindre eller større R , etc. etc., og til saadanne fortsatte Forsøg, helst med Midler til skarpere Opgjørelser betragter jeg disse Linier som Indledning.

Hvilken Vandmængde har den paagjældende Kanal under de givne Forhold afledet i October?

Tab. VII viser denne Opgjørelse for Middelhastighed = 80% af „Største Hastighed“ - den højeste Værdi for dette Forhold, som man vel overhovedet i almindelig Praxis tør sætte - sammenlignet med det Resultat, der vil fremkomme, hvis Strømhastigheden pr. Sek. efter Hagen blev lagt til Grund for Beregningen; den størst mulige virkelige Vandføring bliver da for Maaneden 40,6 Millioner Kubikfod, mens der efter Hagen skulde afstrømme 106,8 Millioner Kubikfod s. 162 Procent mere.

Størst mulige Afstrømning ($\frac{4}{5} V_0$); til
Sammenligning Opgjørelse efter Hagens Formel.

1891 October	Strøm- Profil □ Fod	Hastighed pr. Sek.		Afstrømning pr. Sek.		Afstrømning pr. Døgn.	
		Hagen Fod	$\frac{4}{5} V_0$ Fod	Hagen Kub. Fod	$\frac{4}{5} V_0$ Kub. Fod	Hagen Million Kubikf.	$\frac{4}{5} V_0$ Million Kubikf.
1	29,38	1,08	0,19	31,7	5,6	2,741	0,482
2	29,38	1,08	0,19	31,7	5,6	2,741	0,482
3	29,52	1,07	0,20	31,6	5,9	2,728	0,510
4	29,38	1,08	0,18	31,7	5,3	2,741	0,457
5	29,38	1,08	0,24	31,7	7,1	2,741	0,609
6	31,76	1,14	0,30	36,2	9,5	3,129	0,823
7	31,48	1,16	0,29	36,5	9,1	3,155	0,789
8	31,62	1,19	0,31	37,6	9,8	3,251	0,821
9	33,58	1,23	0,43	41,3	14,4	3,568	1,248
10	32,88	1,22	0,39	39,2	12,8	3,388	1,057
11	32,60	1,14	0,34	37,2	11,1	3,211	0,957
12	30,92	1,15	0,29	35,6	9,0	3,072	0,775
13	30,64	1,11	0,24	34,0	7,4	2,939	0,635
14	30,92	1,06	0,36	32,8	11,1	2,831	0,962
15	33,72	1,10	0,34	37,1	11,5	3,204	0,991
16	43,88	1,26	0,70	55,3	30,7	4,777	2,654
17	45,50	1,27	0,70	57,7	31,8	4,992	2,752
18	43,88	1,30	0,66	57,4	29,0	4,928	2,502
19	42,26	1,28	0,73	54,1	30,8	4,673	2,752
20	40,44	1,29	0,65	52,2	26,3	4,508	2,502
21	39,60	1,24	0,54	49,1	21,4	4,242	2,665
22	39,60	1,29	0,48	51,1	19,0	4,414	2,271
23	42,26	1,29	0,65	54,5	27,5	4,710	2,373
24	40,30	1,29	0,55	52,0	22,2	4,492	1,915
25	38,90	1,26	0,54	49,0	21,0	4,234	1,814
26	38,76	1,27	0,57	49,0	22,1	4,253	1,909
27	37,08	1,26	0,53	46,7	19,7	4,037	1,698
28	34,84	1,24	0,48	43,2	16,7	3,732	1,445
29	34,70	1,24	0,49	43,0	17,0	4,076	1,469
30	33,30	1,20	0,43	40,0	14,3	3,453	1,237
31	32,60	1,12	0,34	36,6	11,1	3,163	0,957
Gennemsnit	35,32	1,13	0,43	39,9	15,2	106,868	40,612

Balt for October Maaned

Det vil af omstaaende tabel ses at Kavalens skiddelet -
 forsil for Kavalens har været 35,32 $\square$ fod, den maanedlige
 skiddeleghastighed for det. fremgaar af tabel til Stan. A, og
 stiller sig som vist paa staende Overaigt, herpaa tillige
 er anført skedlaget over Sognen i tiden fra 20^{de} Septbr til 20^{de}
 October, nemlig 77,1 $\square$ m der formentlig kan ventes at have afgjort
 den væsentlige Del af den i October afkommerende Landmængde,
 varende til 96,25 Willenr Skiddelet paa Landomraadet 7000
 Id. Land, der afkommer forbi Skiddegaard.

Overaigt virende afkommerende Land efter de forsil,
 lige Sommer, samt efter smalt Skiddeleghastighed og Sagen
 mængde paa Landet. -

Anvendte Formler og smalt Statistisk.	Skiddelet		Varende til afkommerende Land Will. Skiddelet.	Størrelse Tot.	
	Statistisk for September for October	Fod		Omhed: 70% af Skiddeleghastighed	Omhed: Regnmængde fra Qulandst.
Golding. $\left\{ \begin{array}{l} m = 0,0125 \\ k = 2 \end{array} \right\}$	0,42	39,73	112	41	
Marin. $\left\{ \begin{array}{l} \alpha = 1,2 \\ \beta = 6 \end{array} \right\}$	0,52	49,19	139	51	
Langvildet & Hutter $\left\{ \begin{array}{l} m = 0,030 \\ n = 33 \end{array} \right\}$	0,54	51,08	144	53	
Sagen $\left\{ \begin{array}{l} v = 4,33 \sqrt[6]{\frac{6}{2}} \\ = 0,933 \sqrt[6]{\frac{6}{2}} \end{array} \right\}$	1,13	106,88	301	111	
Skiddeleghastighed (20)	0,54	51,08	144	53	
45 = 80 chos. af 10 ^{te}	0,43	40,61	115	42	
70 = 70 " "	0,375	35,44	<u>100</u>	37	
35 = 60 " "	0,32	30,27	86	32	
Skedlag fra Qulandst fra 20 ^{de} Septbr. til 20 ^{de} October c. 77,1 Willenr.	96,25	271	<u>100</u>		

*) Ved forsynt fortaarne Overfalds skedinger er skiddeleghastigheden fundet
 at udgjøre omkring 70% af " Skiddeleghastighed."

Det viser sig atter her, at ved et meget ringe fald er holdningsformel, med den angivne Coefficient, nærmest den sandsynlige Urtelighed (112:100), mens Hagens er den fjerde (301:100), idet efter ham, ikke blot en eller anden Del af Regnmængden ($\frac{1}{3}$ tunde var det stormede), men en halv times Trænt mere end hele Regn, mængden udgjør, skulde være bortledet.

Uangvillet & Nutten samt Stavis stammer angive, som det vil ses, ondtent den største maatte Stætighed. — ^{**)}

24 August 1891 var Medtaget, som i Undersøgelserne bemærket c. 240 $\frac{m}{m}$ i Egens om Løbsvej 10, hvoraf 115,2 $\frac{m}{m}$ faldt i den første Høj af Skaneden, eller 16,46 $\frac{m}{m}$ i Gjennemsnit pr. Løbsvej, svarende til 33,99 $\frac{m}{m}$ i Sekund, eller paa det nærmeste 3 Millioner $\frac{m}{m}$ i Sekund pr. 1000 $\frac{m}{m}$. Daud pr. Løbsvej; Vandhøjde i Løbsvejen og Højden, mængden var dog at neppe mere end $\frac{1}{3}$ heraf, eller 1 Million $\frac{m}{m}$ i Sekund pr. Løbsvej, kan antages at være stemmet med til det Stavis som Løbsvej 10 danner; 11 i 13 $\frac{m}{m}$ i Sekund pr. Sek., svarende til 1 Million $\frac{m}{m}$ i Sekund pr. 1000 $\frac{m}{m}$. Daud Vandmængde pr. Løbsvej, maatte det altaa ogaa under disse Forhold være tilstrækkeligt at kunne aflæse, og Stavisen har været konstrueret dertil.

Ved disse Undersøgelser og Oplysninger har forfatteren i. Olsen som vedvarende været den der har tænkt paa det af Beregningerne, og uden hans gode Hjælp i saa Henseende, vilde de — mangelfulde som de iøvrigt kunne være — ikke have foretaget.

Charto 1892.

J. F. Fjellberg.

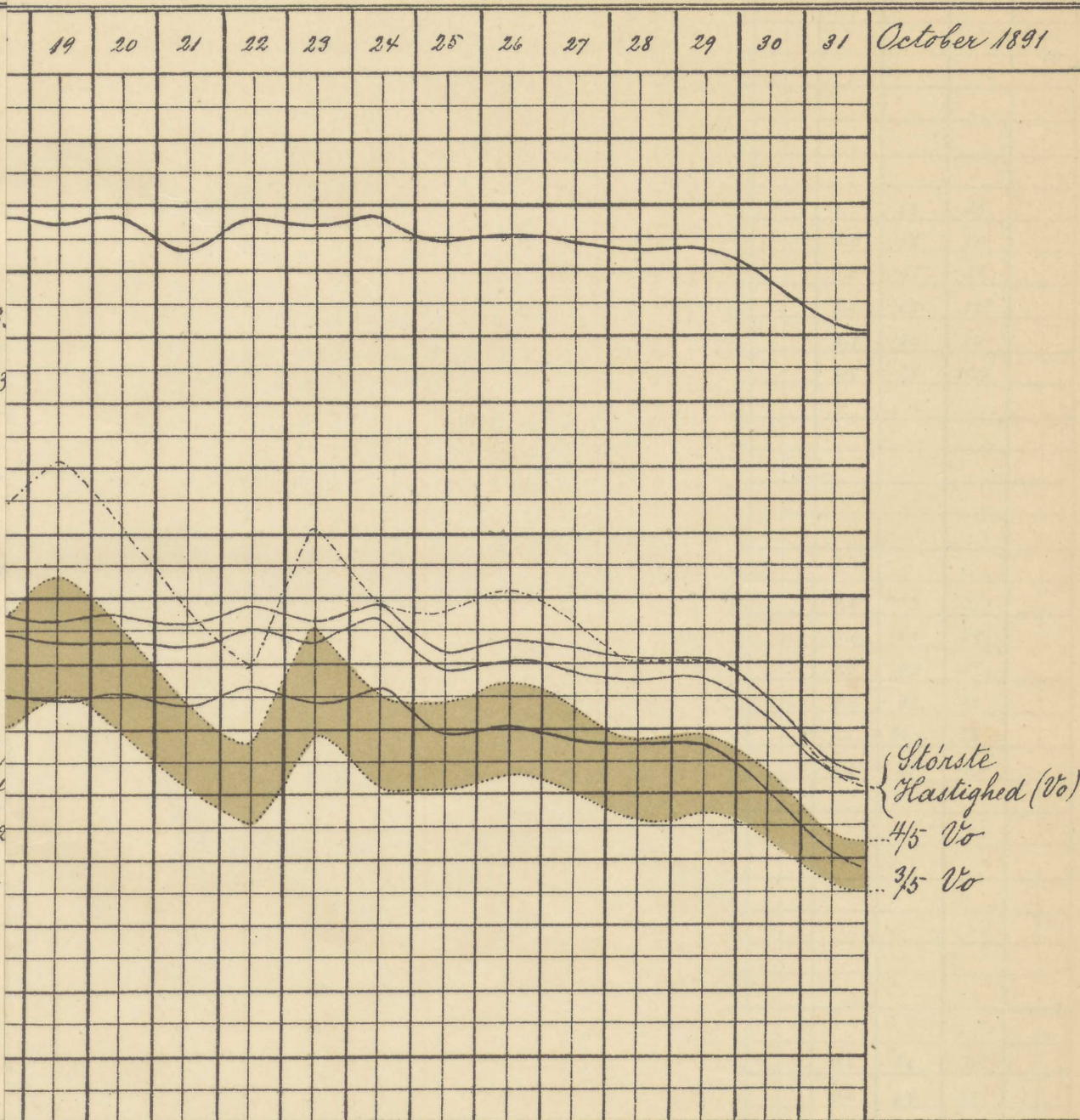
^{*)} Højst 11,574 $\frac{m}{m}$ i Sekund.

^{**)} Olsen i fremtallet til Sammenligning af omstalt Stavis Stætighed, kunne for Middel- Vandet ved foretaget Stald.

Tabel til Plan A

Oktober 1891	Fald paa 10,000 h	Tværsnit Vædet Omkr. $\frac{F}{S} = R$; for Fod	Beregnet Hastighed - Fod pr. Sek. ifølge:				Maalt "Største Hastighed" - Vo - Fod pr. Sek.	$\frac{4}{5}$ Vo Fod pr. Sek.
	Fald		Colding $K = 2 =$ $m \cdot \frac{1}{2} g \cdot 10,000$ $m = 0,0125$	Barin $\alpha = 1,2$ $\beta = 6$	Vanquillet & Kutter $n = 0,030$ $\frac{1}{n} = 33$	Hagen $4,33 \sqrt{R} \sqrt{\frac{1}{L}}$ $= 0,933 \sqrt{R} \sqrt{h}$		
1	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,24	0,19
2	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,24	0,19
3	0,34	1,878	0,262	0,381	0,407	1,07	0,25	0,20
4	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,22	0,18
5	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,30	0,24
6	0,46	1,941	0,341	0,456	0,475	1,14	0,37	0,30
7	0,51	1,934	0,367	0,479	0,501	1,16	0,36	0,29
8	0,60	1,937	0,417	0,520	0,541	1,19	0,39	0,31
9	0,66	1,989	0,456	0,557	0,583	1,23	0,54	0,43
10	0,66	1,971	0,453	0,554	0,581	1,22	0,49	0,39
11	0,43	1,964	0,326	0,445	0,463	1,14	0,42	0,34
12	0,49	1,918	0,354	0,466	0,487	1,15	0,36	0,29
13	0,40	1,910	0,302	0,419	0,444	1,11	0,30	0,24
14	0,34	1,863	0,260	0,378	0,400	1,06	0,45	0,36
15	0,34	1,993	0,274	0,401	0,414	1,10	0,43	0,34
16	0,69	2,062	0,485	0,588	0,628	1,26	0,88	0,70
17	0,71	2,068	0,496	0,598	0,630	1,27	0,88	0,70
18	0,83	2,062	0,555	0,645	0,682	1,30	0,83	0,66
19	0,80	2,055	0,539	0,632	0,664	1,28	0,91	0,73
20	0,83	2,047	0,552	0,634	0,678	1,29	0,81	0,65
21	0,80	2,041	0,565	0,628	0,664	1,24	0,68	0,54
22	0,86	2,041	0,565	0,651	0,689	1,29	0,60	0,48
23	0,80	2,055	0,539	0,632	0,667	1,29	0,81	0,65
24	0,86	2,046	0,566	0,652	0,690	1,29	0,69	0,55
25	0,71	2,037	0,490	0,591	0,622	1,26	0,68	0,54
26	0,74	2,036	0,505	0,603	0,635	1,27	0,71	0,57
27	0,71	2,024	0,488	0,587	0,623	1,26	0,66	0,53
28	0,69	2,007	0,475	0,575	0,606	1,24	0,60	0,48
29	0,69	2,006	0,475	0,575	0,605	1,24	0,61	0,49
30	0,57	1,982	0,407	0,517	0,642	1,20	0,54	0,43
31	0,40	1,964	0,308	0,430	0,446	1,12	0,43	0,34
Middel c.			0,42	0,52	0,54	1,13	0,54	0,43

l beregnet "Middelhastighed."
 Taler.



Hagen; v $\left\{ \begin{array}{l} = 4,3 \\ = 0,93 \end{array} \right.$

Ganguillet & Ku
 Basin; $\alpha = 1,2$
 Golding; m

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Hørste} \\ \text{Hastighed (Vo)} \end{array} \right.$
 $\frac{4}{5} \text{ Vo}$
 $\frac{3}{5} \text{ Vo}$

Tabel til Plan A

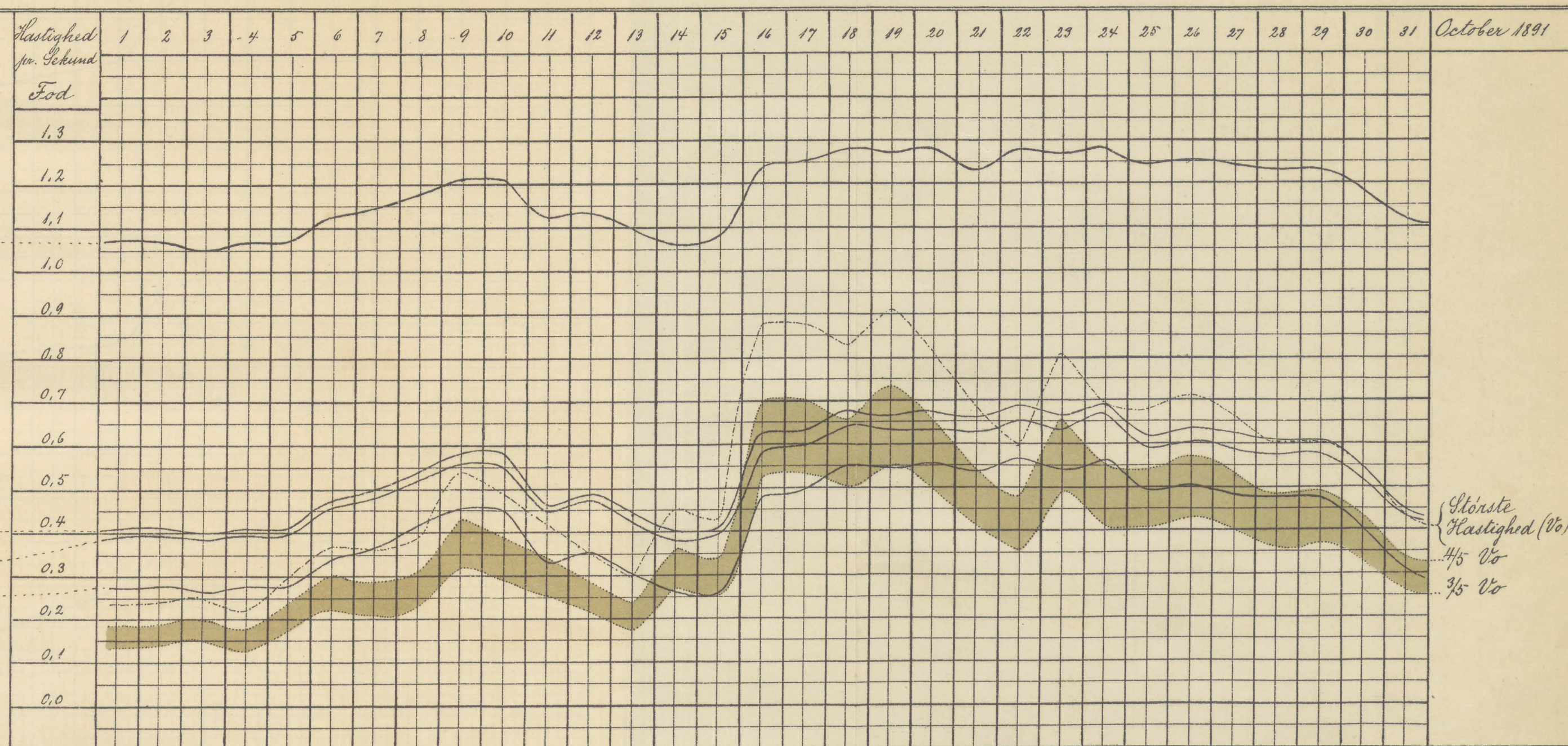
October 1891 Dato	Fald paa 10,000 h	Tværsnit Vædet Omkr. $\frac{F}{s} = R;$ for Fod	Beregnet Hastighed - Fod pr. Sek. ifølge:				Maalt "Største Hastighed" - Vo - Fod pr. Sek.	$\frac{4}{5}$ Vo Fod pr. Sek.
	Fod		Colding $K = 2 =$ $m \cdot \frac{1}{2} g \cdot 10,000$ $m = 0,0125$	Barin $\alpha = 1,2$ $\beta = 6$	Panquillet & Kutter $n = 0,030$ $\frac{1}{n} = 33$	Hagen $4,33 \sqrt{R} \sqrt{\frac{1}{L}}$ $= 0,933 \sqrt{R} \sqrt{\frac{1}{L}}$		
1	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,24	0,19
2	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,24	0,19
3	0,34	1,878	0,262	0,381	0,407	1,07	0,25	0,20
4	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,22	0,18
5	0,37	1,874	0,279	0,397	0,411	1,08	0,30	0,24
6	0,46	1,941	0,341	0,456	0,475	1,14	0,37	0,30
7	0,51	1,934	0,367	0,479	0,501	1,16	0,36	0,29
8	0,60	1,937	0,417	0,520	0,541	1,19	0,39	0,31
9	0,66	1,989	0,456	0,557	0,583	1,23	0,54	0,43
10	0,66	1,971	0,453	0,554	0,581	1,22	0,49	0,39
11	0,43	1,964	0,326	0,445	0,463	1,14	0,42	0,34
12	0,49	1,918	0,354	0,466	0,487	1,15	0,36	0,29
13	0,40	1,910	0,302	0,419	0,444	1,11	0,30	0,24
14	0,34	1,863	0,260	0,378	0,400	1,06	0,45	0,36
15	0,34	1,993	0,274	0,401	0,414	1,10	0,43	0,34
16	0,69	2,062	0,485	0,588	0,628	1,26	0,88	0,70
17	0,71	2,068	0,496	0,598	0,630	1,27	0,88	0,70
18	0,83	2,062	0,555	0,645	0,682	1,30	0,83	0,66
19	0,80	2,055	0,539	0,632	0,664	1,28	0,91	0,73
20	0,83	2,047	0,552	0,634	0,678	1,29	0,81	0,65
21	0,80	2,041	0,565	0,628	0,664	1,24	0,68	0,54
22	0,86	2,041	0,565	0,651	0,689	1,29	0,60	0,48
23	0,80	2,055	0,539	0,632	0,667	1,29	0,81	0,65
24	0,86	2,046	0,566	0,652	0,690	1,29	0,69	0,55
25	0,71	2,037	0,490	0,591	0,622	1,26	0,68	0,54
26	0,74	2,036	0,505	0,603	0,635	1,27	0,71	0,57
27	0,71	2,024	0,488	0,587	0,623	1,26	0,66	0,53
28	0,69	2,007	0,475	0,575	0,606	1,24	0,60	0,48
29	0,69	2,006	0,475	0,575	0,605	1,24	0,61	0,49
30	0,57	1,982	0,407	0,517	0,642	1,20	0,54	0,43
31	0,40	1,964	0,308	0,430	0,446	1,12	0,43	0,34
Middel c.			0,42	0,52	0,54	1,13	0,54	0,43

Plan A.

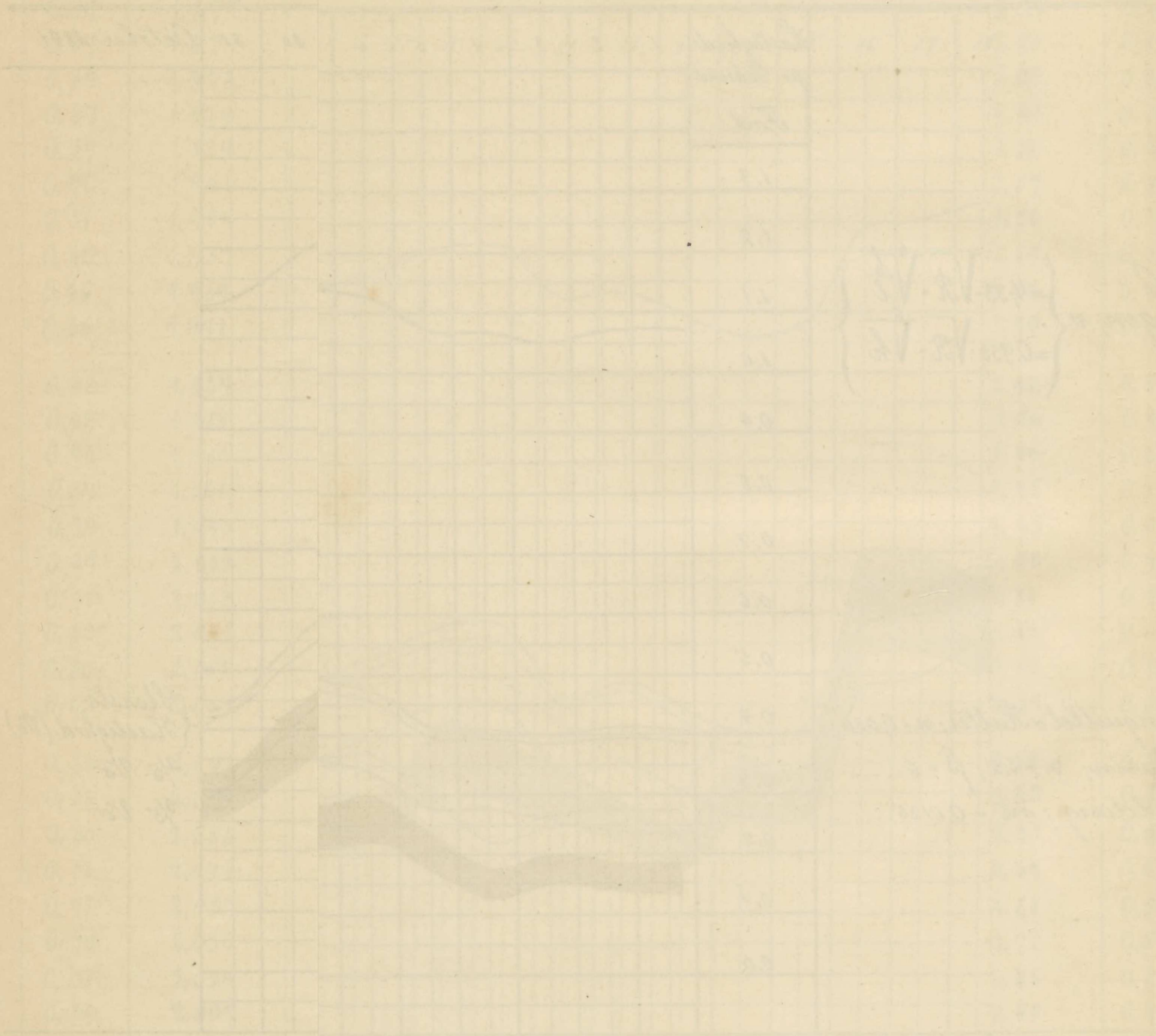
Maalt "Største Hastighed" i Forhold til beregnet "Middelhastighed."
for forskellige Formler.

$$\text{Hagen, } v \left\{ \begin{array}{l} = 4,33 \cdot \sqrt{R} \cdot \sqrt[6]{\frac{h}{l}} \\ = 0,933 \cdot \sqrt{R} \cdot \sqrt[6]{h} \end{array} \right\}$$

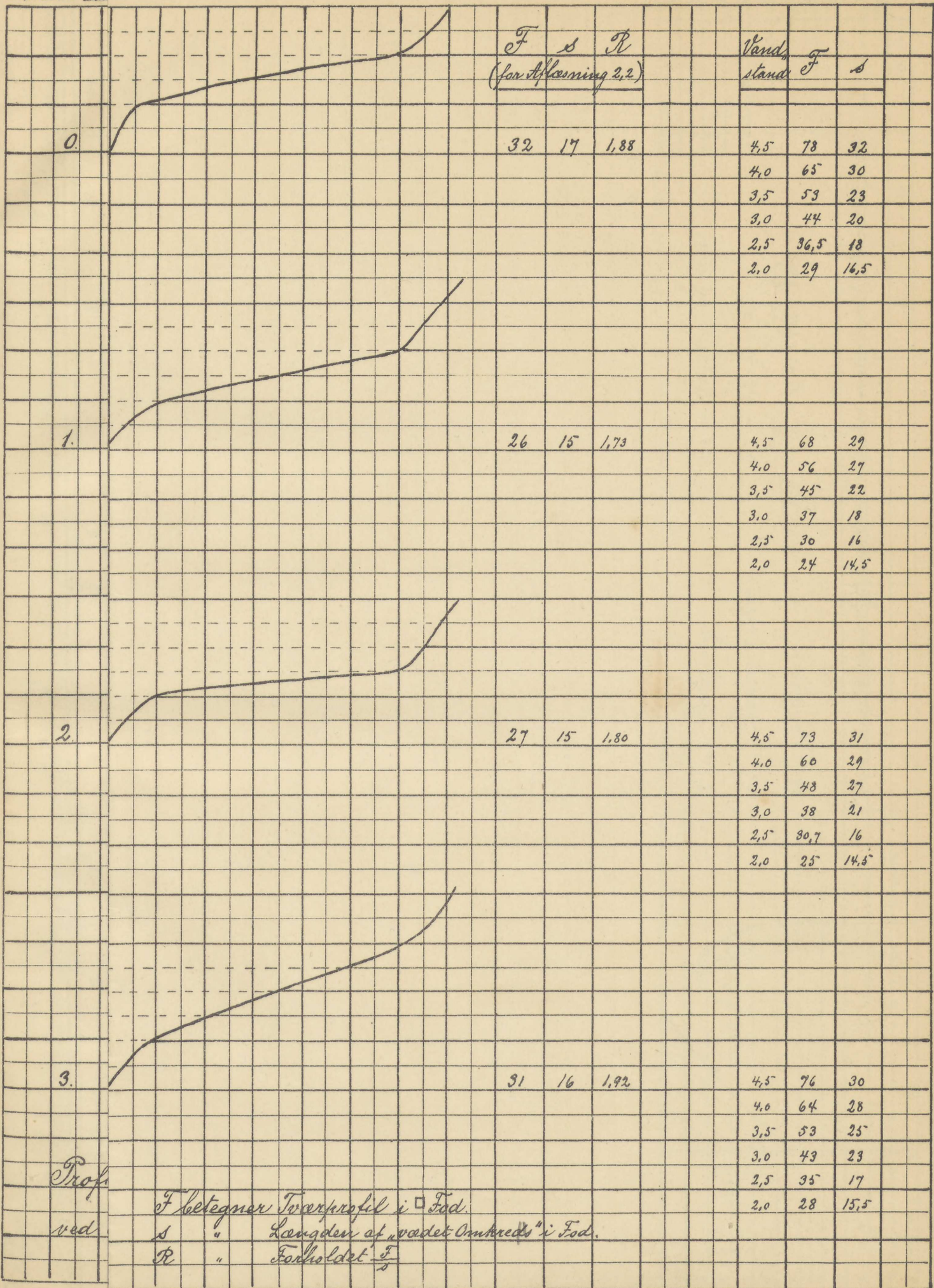
Ganguillet & Kutter; $n = 0,030$
 Bazin; $\alpha = 1,2; \beta = 6$
 Golding; $m = 0,0125$



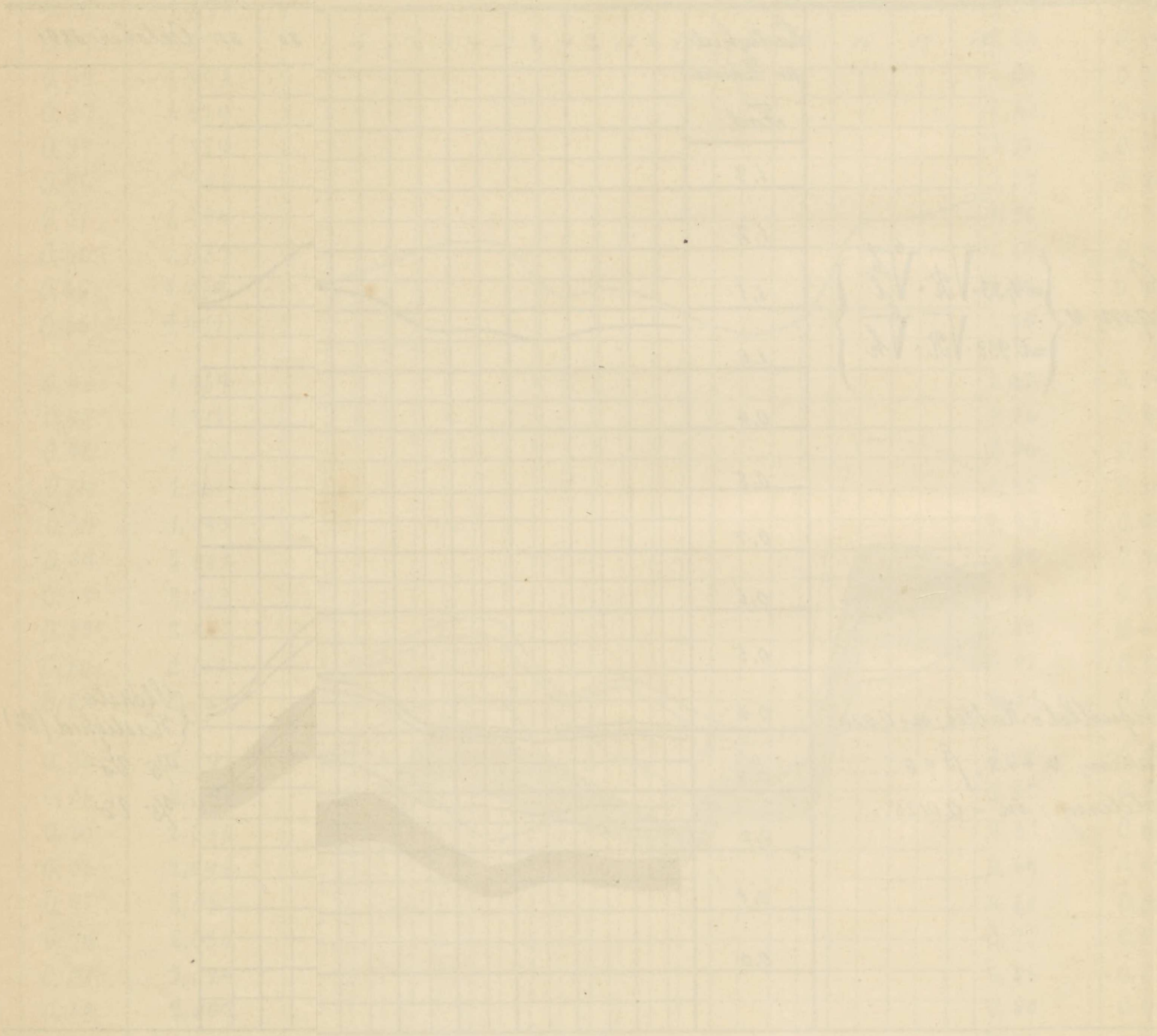
The following table shows the results of the
 experiments conducted at the



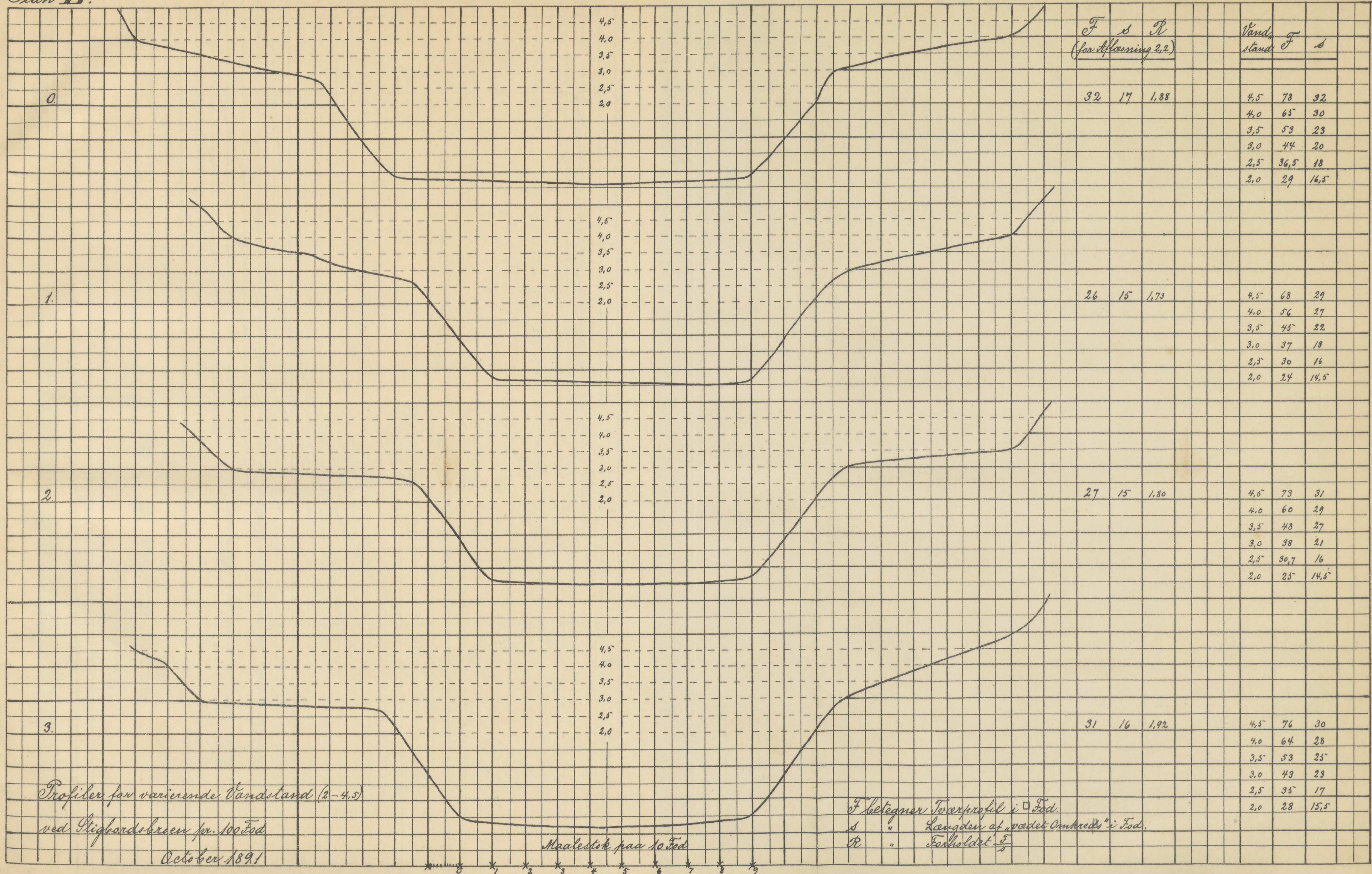
Plan 1

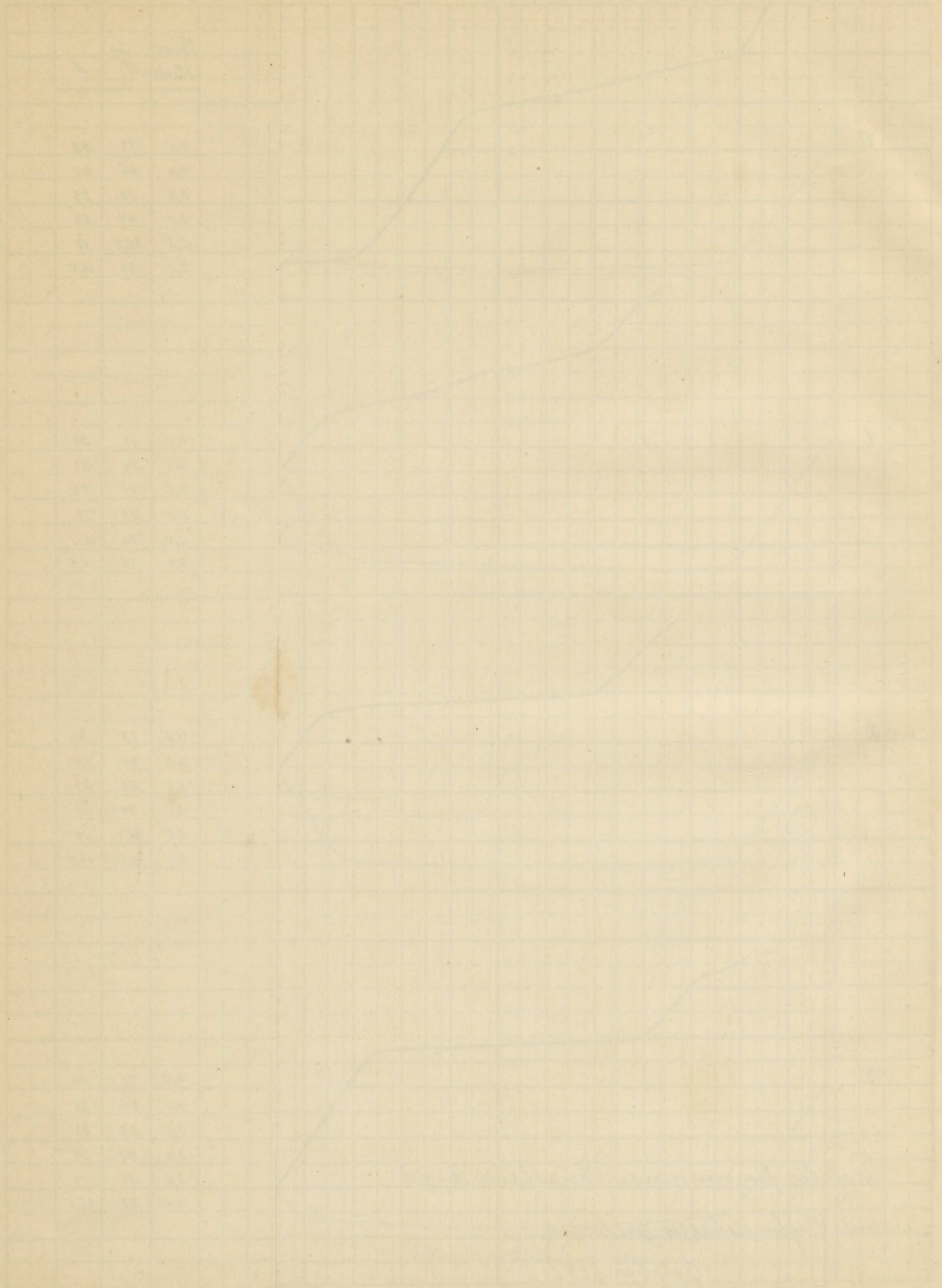


Am. Soc. For the Advancement of Science
1880



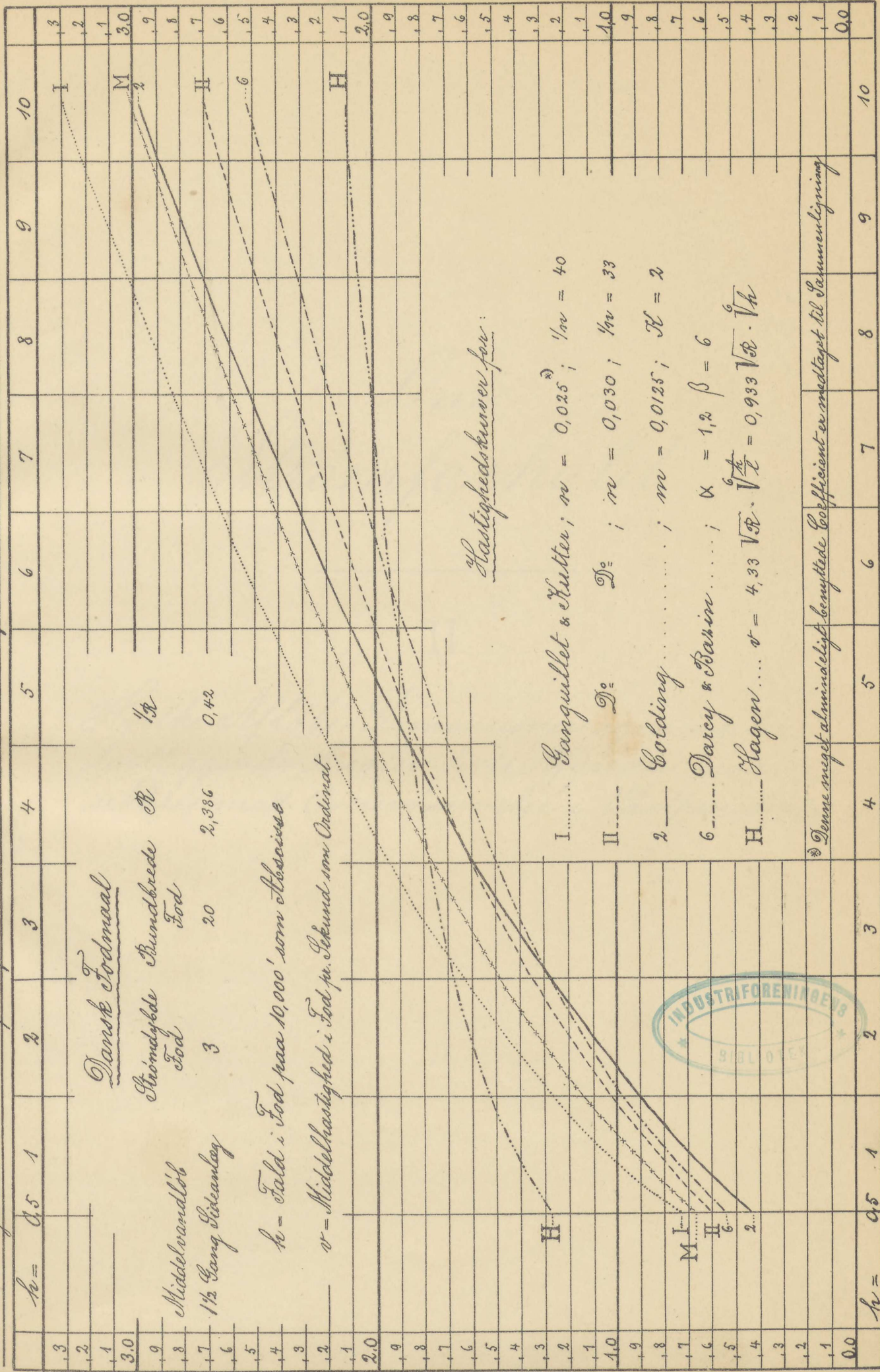
Plan B.

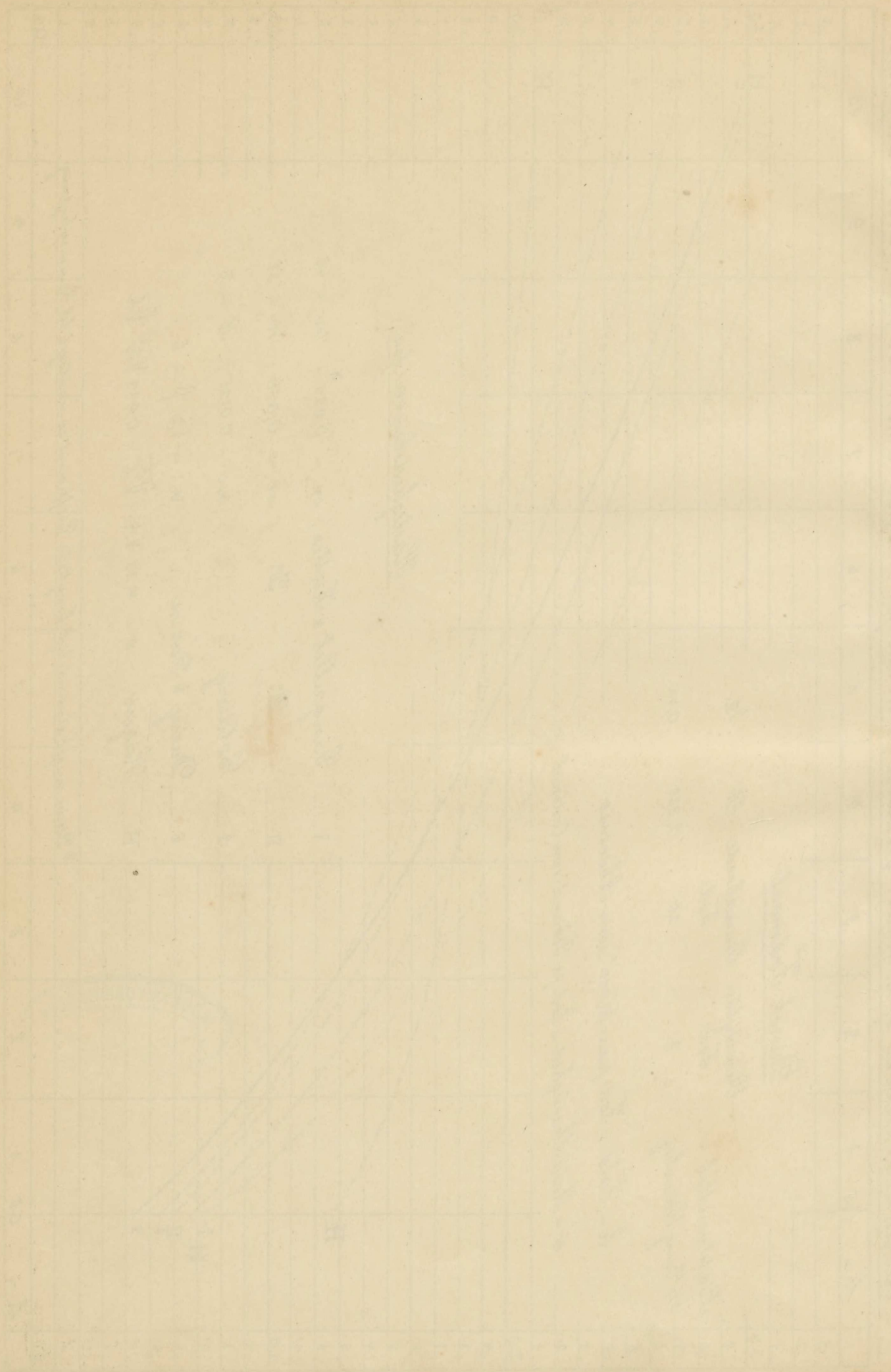




Plan C.

Hastighedskurver efter foran omtalte formler for Middel-Stromløb med Fald 0,5 à 10 p. 10.000.





Om Strömforhold

II

Hvilke Afløbs-Dimensioner egne sig for
lavtliggende Arealer hvis Afgrøder maa
sikres mod Oversvømmelse i Væxtperioden?

AB.

8

1.
Det foranstaaende Specimenat kunde ogsaa stilles anledes:
"Hviler Befaringer paa de altsomme. Meddelelseholdet i 1891 til,"
saat at give ligesoverfor Haudens Landfaring - Bone? "

Det maaer jo nemlig til Gjeldendehedene at et Landtogs vider-
lig kan siges at blive at paa Jovis - det gaves eller vedgives
eller et mer eller mindre fornuftigt Hjørn over tilstrømning
Haudmaarer, eller efter en mer eller mindre correct Udsending
af den Houdland mod Houdovergælden, som danner Hjørne,
punktet i enhver Landtogsformet, man vælger Dimensioner,
ne efter et vist Theat, hvorpaa Landet skal afledes i en vis given
Tid, og betragter adskillig Udvæsen som høit, uden at give
sig Hede for, om de Landtogsfæder ved Landfaringen der
mulig senere indtæffe skyldes for stor tilstrømning af Land
eller for smaa Haudal - Dimensioner.

Specimenat Houding 50: Hjørn ved Hjørn - Hjørnen Hjørnen
Hjørnen er conatureret efter saa gode Hjørner som man i 1872
raadte over, *) viste det sig dog i 1891 tvivlsomt om den virkeligt
maatte hvad der var tilføjet dem; Hjørnets Hjørn er gaaet 2 fod
under daglig Lande ved Hjørnen med et Fald af 2: 10,000 til
Hjørns Hjørnen (c. 13000'), desfor Hjørnen i Hjørnen det ind,
Hjørnen Hjørn (c. 14000'), Hjørnen Hjørnen Hjørnen er høit
meget omhyggeligt vedtagne ved aarlig Hjørnen til c. 2 fods
Landtogsde; dette har derimod ikke været tilføjet med Hjørn.
Hjørnen til Hjørnen, der kun har været underkastet den altsomme
lige Hjørnen af Hjørn i Hjørnen; Hjørnet var desfor i Hjørnen
Hjørn. Hjørnet meget formindsket, men da Landtogsfaldet paa
20:6 Hjørnet meget formindsket, men da Landtogsfaldet paa

*) See Hjørnen af Hjørnen. 1877. Hjørnen af Hjørnen og Hjørnen Hjørnen, hvor
Hjørnen Hjørnen Hjørnen ved en Hjørn i Hjørnen Hjørnen Hjørnen end den
Hjørnen eller Hjørnen.

denne Strækning uden Skade kunde gaa op til 3 paa 10,000 betragtedes denne Del af Kanalen som den mindst væsentlige. -

Her fandtes altsaa i Sommeren 91, som Forsøgsobjecter, en meget velrenset Kanal med ringe Fald, og en mindre velrenset med stærkt Fald, hvorved Lejligheden til at iagttage Modstanden under Strømbe-, vøgelsen blev saa god som vel mulig. -

Jeg skal ikke her komme ind paa det vidtløftige Spørgsmaal, om de forskellige Vandløbsformlers Fortrin og Mangler; i "Strømforshold I" er vist at Differencen mellem de almindeligt benyttede: Barins, Goldings og Ganguillet & Kutters er mindre væsentlig - man kan uden synderlig Risiko bruge hvilken man vil, naar kun den efter Forsholdene afpassede Modstands-Coefficient vælges; da Goldings Formel tillader den nemmeste Redegjørelse for Modstanden er den benyttet ved følgende Undersøgelse over den Modstand, som Strømmens Bevægelse i de forskellige Kanalafsnit var underkastet.

Den Bemærkning maa kun forudskikkes at Faldhøjden (h) var fundet, dels ved directe Nivellement af de paaagjældende Strækningers Vandspejlsfald, dels ved Hjælp af en Række Fixpunkter (1 for hver 1000 Fod) langs Kanalens Side; disse fast nedrammede rinkelbecladte Lærketraspøles Højde over 0 Punktet paa Husebroen i Gilleleje er fastsat gennem gjen- tagen Nivellement og udgjør for:

Pælenes N ^o	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Højde over 0 Fod	10,16	11,50	12,33	14,65	18,16	8,01	10,78	7,59	7,95	10,26	8,47	10,32	8,51

Ved deres Hjælp blev det muligt i Kanten af selve Strømløbet, for hver 1000 Fod at anbringe en Peel, hvis Overkant nøjagtig angav Horizon-, tallinien 3 Fod over 0 Punktet ved Gilleleje; fra denne Horizontallinie op eller ned er det da let for hvert Afsnit at maale Vandspejlsfaldet, samtidig med at Teiling af Dybden fra Raad og Maaling af Bredden

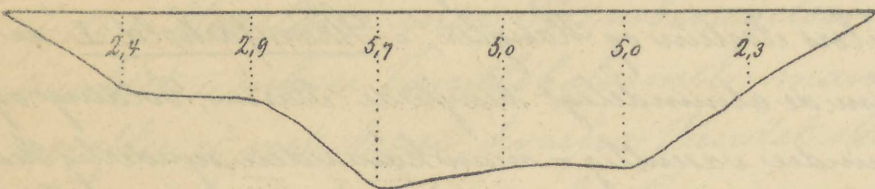
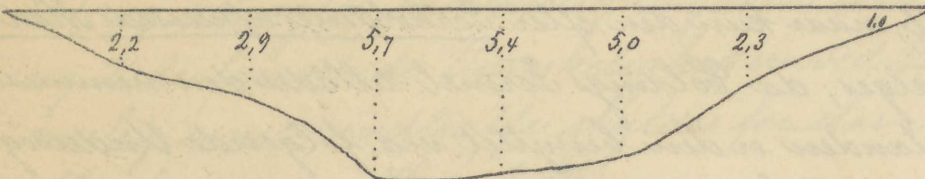
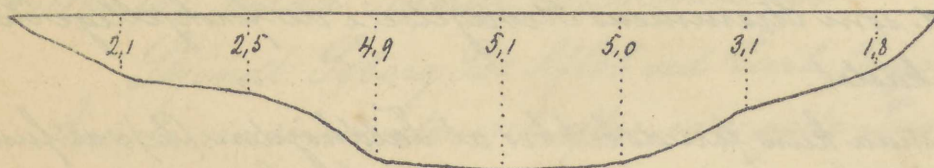
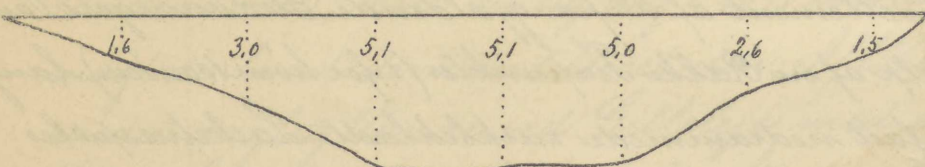
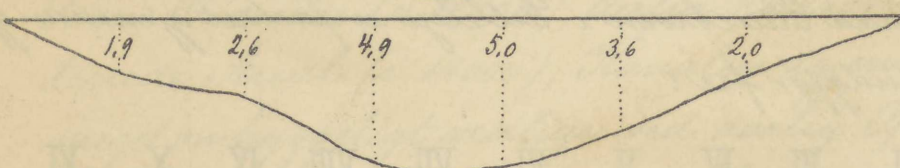
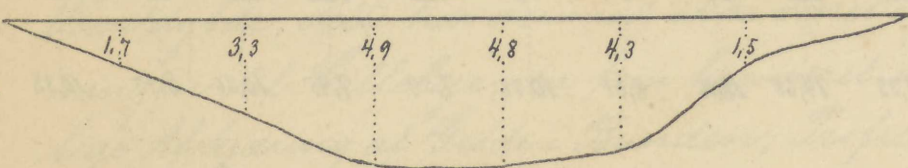
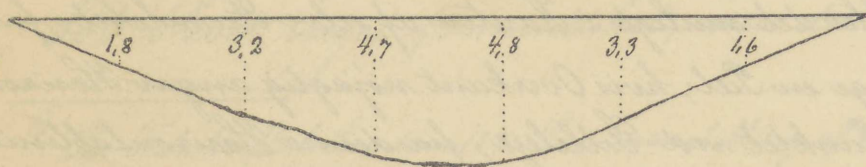
gar Profilet.

Undersøgelsen gav følgende Resultat vedrørende:

Strømbevægelsen i Kanalen.

Profil med endel Vandplanter i Bunden.
(Græs paa Siderne).

Maalestok paa 10 Fod.

		F	s	$\frac{F}{s} = R$
I		93,2	31,1	2,99
II		97,0	32,8	2,96
III		96,2	32,5	2,96
IV		94,1	32,5	2,90
V		81,3	31,0	2,62
VI		83,3	31,0	2,69
VII		77,6	29,8	2,60
Gennemsnit c.		89,0	31,5	2,82

Det fremgaar heraf at Værdien af $\frac{F}{S} = R$, paa det nærmeste er 2,82; Faldet var paa de 300 Fod, som Forsøget omfattede 0,09; svarende til 3:10,000; Tiden som en til Troppen sænket Flaske brugte var i Gjennemsnit af overensstemmende Prøver 260 Sekunder, altsaa største Hastighed $\frac{300}{260} = 1,15$ Fod pr. Sek.; antages 80% deraf som Middel. hastighed, hvilket uden tvivl er for højt regnet, bliver $v = 0,92$; (altsaa Maximum).

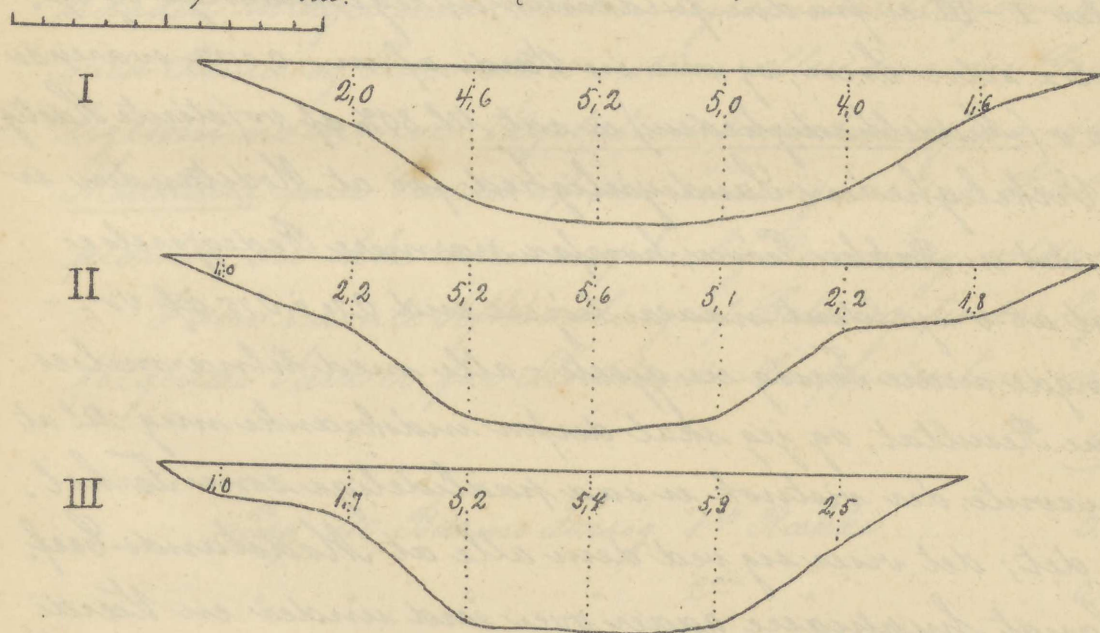
Modstanden (K) mod Strømbevægelsen bliver da ifølge Colding:

$$K = \frac{h R}{v^2 + v} = \frac{3 \cdot 2,82}{0,85 + 0,92} = \frac{8,46}{1,77} = 4,78$$

med Coldings Constant, bliver da $\frac{4,78}{160} = 0,0298$ eller paa det nærmeste 0,030

Profiler af Strøm ved Stigbardsbro (Renset Løb).

Maalestok paa 10 Fod.



F.	S.	$\frac{F}{S} = R$
90,6	31,4	2,88
91,4	32,9	2,78
83,4	29,4	2,84

	I	II	III	Gjennemsnit
F	90,6	91,4	83,4	88,5
S	31,4	32,9	29,4	31,2
R	2,88	2,78	2,84	<u>2,84</u>

Værdien af $\frac{F}{S} = R$ var altså paa det nærmeste 2,84; Faldet var 0,3 Fod paa 3,500 Fod eller 0,86 paa 10,000; Tiden som Svømmerne krævede for at tilbagelægge den 300 Fod lange Strækning, var i Gjennemsnit af 6 Prøver 340 Sekunder, altså største Hastighed $\frac{300}{340} = 0,9$ Fod pr. Sek.; antages atter 80% deraf som Middelhastighed bliver $v = 0,72$.

Modstanden (K) mod Strømbevægelsen bliver da ifølge Holding:

$$K = \frac{h \cdot R}{v^2 + v} = \frac{0,86 \cdot 2,84}{0,52 + 0,72} = \frac{2,44}{1,24} = 1,97$$

$$\text{m} \text{ følgende} = \frac{K}{160} = \frac{1,97}{160} = \underline{\underline{0,0123}}$$

De først angivne Profiler I-VIII er fra den mindre regelmæssige og uoprensede Kanal mod Gilleleje (ved Bessemasebuen), og vise, som man kunde vente, en Modstands-Coefficient der gaaer tæt op til den kjendte Grandseverdi: $m = 0,030$, svarende til $K = 4,8$; de sidst angivne Profiler I-III er fra den fuldkommen regelmæssige og oprensede Kanal i selve Løen, og vise en Værdi af $m = 0,0123$, svarende til $K = 1,97$; da v (Middelhastigheden) er sat til 80% af v_0 (største Hastighed), er der i Virkeligheden Sandsynlighed for at Modstanden er noget større, idet en Række Prøver, hvorfor nærmere Redegjørelse siden, har vist at v sjældent naaer højere end 0,70 à 0,75 af v_0 .

En Mængde andre Forsøg ere gjorte - alle med tilnærmelsesvis det samme Resultat, og jeg skal derfor indskrænke mig til at anføre ovennævnte, der vistnok er saa paalidelige som Forholdene tillade det; det viser sig ved dem alle at Modstands-Coefficienten langt hyppigere gaaer over end under en Værdi af $m = 0,010$ (svarende til $K = 1,60$), selv i iøvrigt velrensede Løb, samt at den, saasnart en ubetydelig Bevægelse i Bund og ved Liden, eller en Krumning i Vandløbet hamper Bevægelsen, hurtigt stiger til 2 à 3 (svarende til $m = 0,0125$ à $0,0187$).

Dette fremgaaer iøvrigt ogsaa af de spredte Opgjørelser om

disse Forhold der findes i Golding's Skrifter; saaledes viser Beregningerne af General-Inspecteur Brünnings Undersøgelser* for Rhinen, Waal og den Tannerdenske Kanal følgende Resultat:

	Strømdybde i Fod	Værdi af Modstands Coeff. m	Swarende til $H = 160 \times m$
Rhinen efter Middel af 8 Forsøg.....	14,2	0,0163	2,61
Waal " " 9 "	18,5	0,0180	2,88
Den Tannerdenske Kanal } " " 3 "	12,0	0,0065	1,04
Eller Middel for 20 Forsøg	15,8	0,0156	2,50

At den Tannerdenske Kanal fremtræder som ydende mindst Modstand har formodentlig sin Grund i dens fuldkommen regelmæssige Construction og nylig udførte Anlæg; det er sandsynligt at Modstanden tiltager med Alderen, ligesom de Uregelmæssigheder hvor med Bund og Sider altid i større eller mindre Grad ere behæftede, ligesom uidentrivel Vegetationsperioden ogsaa vil medføre forøget Modstand paa Grund af den uundgåelige Væxt af enkelte Vandplanter, der ikke uden uophørlig Renning vilde kunne fjernes.

I den nævnte Afhandling af Golding findes lejlighedsvis nævnt følgende Værdier for Modstands-Coefficienten m :

	m	Swarende til H
Tag. 110 Barins Forsøg 1 ^{ste} Række.....	0,016	2,56
" " " " 2 ^{de} "	0,009	1,44
" 121 " Nyere Forsøg	0,018	2,88
" 191 Golfstrømmen	0,016	2,56

*) Golding: Om Strømningsforholdene i almv. Ledninger og Havet.
V. J. Sk. 5 R. 9^{de} B. III Pag. 131.

Samtidig med at enkelte Partier af Løborg-Gilleleje Kanalen har været gjort til Gjenstand for Forsøg, har Kanalen i sin Helhed været prøvet paa følgende Maade. En Assistent forsynet med en Løk vaad Hakkelse, der hurtig blander sig i det øvre Strømlag har paa en temmelig stille Dag fulgt Strømmen fra Tøen til Havet, og hvergang Antallet af de smaa Svømmere i Overfladen formindskedes kastet en ny Forsøgning ud; derved er den absolut hurtigste Strømbewægelse for hele Strækningen konstateret, og ved samtidig at notere Klokkeslettet for Tiden, sagen forbi de forskjellige Fixpunkter, og Vandspejlets Forhold til disse er følgende Oppjærelse (Tab. I) fremkommet, der vel ikke kan gjøre Kvar paa særlig Nøjagtighed, men dog altid kan tjene til nærmere Belysning af endeel i Praxis forekommende Forhold. -

Tab. I. Strømforskel mellem Løborg og Gilleleje.

No.	Afstand i Fod	Vandspejl			Tid		Hastighed			Modstand efter Golding		Bemærkninger.
		Højde over 0	Fald paa 3000	Varer det til Fald p. 10,000	Flyder paa slet	Bevægelse i Varig. helt	Strømt (v)	$\frac{4}{5} v$	$\frac{F}{s}$	$\frac{h R}{v^2 + v}$	$\frac{K}{160}$	
		Fod	Linier	h	Minutter	Sekunder	for Løk	= v	= R	K	= m	
0	—	3,36	—	—	8-27	—	—	—	—	—	—	0-3 { Ret godt oprenset Regelmæssig.
	3000	—	18	0,60	—	4140	0,72	0,58	2,51	1,64	0,0103	
3	—	3,18	—	—	9-36	—	—	—	—	—	—	3-6 { Noget bevoxet paa Siderne.
	3000	—	32	1,07	—	3360	0,89	0,71	2,29	2,02	0,0126	
6	—	2,86	—	—	10-32	—	—	—	—	—	—	6-9 { Vandplanter i Bunden hist og her.
	3000	—	75	2,50	—	2820	1,06	0,85	2,45	3,89	0,0243	
9	—	2,11	—	—	11-19	—	—	—	—	—	—	9-12 { Meget uregelmæssig og slet oprenset.
	3000	—	128	4,27	—	2340	1,28	1,02	2,07	4,29	0,0268	
12	—	0,83	—	—	11-58	—	—	—	—	—	—	Altsaa i det Hele for en mindre godt oprenset Kanalstrækning
Middel				2,11			0,76	2,33	3,68	0,023		

Anderledes stiller Forholdet sig naar Bunden er fuldkommen jævn og Siderne stensatte, saaledes som Tilfældet er for Kanalerne gennem Gilleleje By - her synker K ned til samme Verdi som for den Tannendenske Kanal - circa 1, og endda lidt under, men i det Hele og Store er det neppe muligt at komme stort under 2 à 2,50 for almindelige Jordkanaler, især i Sommeren.

Men paa den antagne Modstands - Coefficient berører ved Trajecteringen den fundne Middelhastighed, og her kommer man til det Omraade hvor Traktikeren søges Oplysning i Lærebøgerne.

Ønsker jeg saaledes, for at tage de mindst mulige Forhold, at vide, hvor stor Vandføringen bliver for en Kende med Bund, brede 3 Fod, Stømdybde 1 Fod og Sideskræning $1\frac{1}{2}$ paa 1, ved et Fald af 6 paa 10,000, hvorved altsaa: $R = 0,68$, $h = 6$, $VhR = 2,02$, saa faaer jeg efter de nyeste Haandböger:

	De benyttede Coefficienter	Vandføring Kubikfod pr. Sekund.
- Teknisk Mekanik, L. Feilberg: 1890 Pag. 113, Exempel 1, Goldings Formel	$m = 0,008$ altsaa $K = 1,28$	5,17
- Terrell: Wasserbaukunde Pag. 60 Bazin's Formel	$\alpha = 0,88$ $\beta = 3,50$	3,73
- Hütte 1887 Pag. 182 Ganguillet & Kutter's Formel	$n = 0,025$ $\frac{1}{n} = 40$	4,14
- Weisbach, Hütte 1876 Pag. 187.		7,33

Hvilken er da den rigtige af disse Opgjørelser der variere med c. 100 Procent?

Drejer det sig om Anlæg af større Kanaler bliver Differenserne vel forholdsvis ikke saa store, men dog altid store nok til at et

uheldigt Valg ved det første Anlæg kan medføre stor Bekostning ved Omlægning eller Tab ved manglende Vandførings- Ene, naar Naturforholdene sætte Anlægget paa Prøve; vi komme derved til at spørge:

Hvilke Forandringer bør stilles til et Afløb fra lavt, liggende Arealer?

Det meteorologiske Institut har oplyst^{*)} at Nedslaget var i:

Juli 1867 - 80 - 88	mellem 104 og 114	Millimeter (for Danmark)
August 1877 - 79 - 81 - 89	" 111	" 129
September 1872	" 120	"
October 1873 - 80 - 89	" 111	" 116
November 1861	" 111	"

Et Nedslag af over 100 Millimeter er altsaa ikke saa sjældent i Sommermaanederne, og selv om August 1891 ikke med Hensyn til Regn, mangde har sin Lige i den sidste Menneskealder, saa er der dog for enkelte Landsdele Maaneder nok i de senere Aar, der har været meget regnfulde; vi behøve neppe at construere Afløbene efter et Nedslag af 115,2 $\frac{m}{m}$ ugentlig, saaledes som Ugen fra 2^{de} til 8^{de} August 1891 bragte, fordi det hører til de største Sjældenheder, men det er ikke ganske ualmindeligt at 70 i 80 $\frac{m}{m}$ kan falde i en Uge.

De Forandringer Landbrugets Udvikling har ført med sig er meget betydelige; Skove og Moser er indskrænkede - de naturlige Opbevaringssteder for den faldende Regn spille nu kun en ringe Rolle mod tidligere - da varede det Uger, nu kun Dage før Vandløbene skulle modtage den afflydende Del af Nedslaget;

^{*)} Dagbladet N^o 251 for 16^{de} Septbr. 1891

alts om de for et st skueskæpelse siden maatte være conctru-
erede rigelige nok, og det dog sandsynligt, at de forandrede forhold,
mængdeforhold vil gøre det vanskeligt for dem i skibiden at be-
døge landbedrøingen uden skueskæper under skueskæper forhold.
Skueskæper da det egentlige skedlag omkring 80 m, og de foranden
forud vanskeligt, vil det være sig, at man, som forholdene efter,
haanden kan udviklet sig, ikke kan nøjes med at regne 1/3 som
afstømmende land, men at omtrent skedelen af skedlaget
kan kunne forføres.

Deri hede regnemængden tænkes at stamme hant vil først
skillemeter skedlag for dog, smat i stammende land, udgør
2 skedlag for sek. for 1000 da. land, *) vi snøve imidlertid at kunne
bortlede skedelen — altsaa for først skillemeter skedlag
for dog: 1 skedlag for skedlag for 1000 da. land, men skal man
være beredt paa at tage imod et skedlag af omkring 80 m ugent,
sig i Vegetationsperioden, bliver dette paa det nærmeste 11 1/2 skille-
meter for dog, der altsaa vil være en afstømming af 11 1/2 skille-
meter for 1000 da. land for sek. — eller med andre Ord man kan,
men ogsaa gennem dette skedlagement til den engang, opgive
Landmængde: 1 Mill. skedlag for 1000 da. land for dog: 11574
skedlag for sek.), eller et dag af 56 skillemeter skedlag, *) som
man kan betænke sig for at kunne skaffe hant, hvorledes
skal dette gøres?

*) Skedlag 2,065 skedlag for sek. for 1000 da. land.

**) 1 Mill. skedlag for 1000 da. land for dog
= 56052 skillemeter for 1000 hektarer for dog
= 648,7 dier for 1000 hektarer for sekund
= 0,649 dier for hektar for sek.

*Strömprofiler pr. 1000 Td. Land for Afledning af
1 Million Kubikfod Vand pr. Døgn.*

Den angivne ønskelige Afstrømning svarer som tidligere bemærket til 11,57 Kubikfod pr. Sekund - følgelig vil en Middelha. stighed af 1 Fod pr. Sekund kræve et Strömprofil paa 11,57² Fod pr. 1000 Td. Land; en Middelhastighed af 0,5 Fod vil kræve et Strömprofil paa 23,1² Fod, af 2 Fod 5,79² Fod etc. etc. For enhver Hastighed mellem 0,3 og 3 Fod, som i Reglen maa være Grænsen under vore Forhold, er det tilsvarende Trærprofil vist paa høstfølgende Tab. II.

Det kan ikke ofte nok gjentages at Fordringen 1 Million Kubikfod pr. 1000 Td. Land pr Døgn, som Grundlag for Opgjørelsen af Vandløbs-Dimensionerne, kun maa betragtes som en tilnærmelsesvis angivet Værdi, der nødvendigvis maa variere med Forholdene; i sandede Egne synker en større Procent-Mængde af Kedslaget ned i Undergrunden, i skovrige Egne forsinkes Afløbet - i begge Tilfælde formindskes den i en given Tid afstrømmende Vandmængde, og kan under saadanne Forhold synke saameget at 0,7 Millioner Kubikf. pr. Døgn pr. 1000 Td. Land kan betragtes som Normal Grundlag for Afstrømningen^{*)}, hvad dog ikke formindsker Sandsynligheden af at have Opgjørelse for passende Vandløbs-Dimensioner under de i Praxis hyppigst forekommende Forhold.

^{*)} See Haunemanns Rejseberetning 1859 Pag. 14.

Landinspecteur Bentzen "Om Flodmaal" Teknisk Tidsskrift 18⁸⁷/₈₈ Pag. 66.

Tab. II. Forhold mellem v (Middelhastighed) og T (Profil pr. 1000 Fd. Land),
naar Afstrømningen skal være 1 Million Kubikfed pr. Dagn.*)

v, Fod pr. Sek.	Ved en Middelhastighed af Fod pr. Sekund (Hundrededele)										v, Fod pr. Sek.
	, 0	, 1	, 2	, 3	, 4	, 5	, 6	, 7	, 8	, 9	
	Bliver Profilet (P) pr. 1000 Fd. Land i Kvadratsod:										
0,1	115,7	105,2	96,4	89,0	82,7	77,2	72,3	68,1	64,1	60,9	0,1
0,2	57,9	55,1	52,6	50,3	48,2	46,3	44,5	42,9	41,4	39,9	0,2
0,3	38,6	37,3	36,2	35,1	34,0	33,1	32,2	31,3	30,5	29,7	0,3
0,4	28,9	28,2	27,5	26,9	26,3	25,7	25,1	24,6	24,1	23,6	0,4
0,5	23,1	22,6	22,2	21,8	21,4	21,0	20,6	20,3	20,0	19,7	0,5
0,6	19,4	19,1	18,8	18,5	18,2	17,9	17,6	17,3	17,0	16,7	0,6
0,7	16,5	16,3	16,1	15,9	15,7	15,5	15,3	15,1	14,9	14,7	0,7
0,8	14,5	14,3	14,1	13,9	13,8	13,6	13,4	13,3	13,2	13,0	0,8
0,9	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,2	12,1	12,0	11,8	11,7	0,9
1,0	11,6	11,5	11,3	11,2	11,1	11,0	10,9	10,8	10,7	10,6	1,0
1,1	10,53	10,43	10,33	10,23	10,14	10,06	9,98	9,90	9,82	9,74	1,1
1,2	9,66	9,58	9,50	9,42	9,34	9,26	9,18	9,10	9,03	8,96	1,2
1,3	8,90	8,84	8,78	8,72	8,66	8,60	8,54	8,48	8,42	8,36	1,3
1,4	8,30	8,24	8,18	8,12	8,06	8,00	7,94	7,88	7,82	7,76	1,4
1,5	7,71	7,66	7,61	7,56	7,51	7,46	7,41	7,36	7,31	7,27	1,5
1,6	7,23	7,18	7,14	7,10	7,06	7,01	6,97	6,93	6,89	6,85	1,6
1,7	6,81	6,77	6,73	6,69	6,65	6,61	6,58	6,54	6,50	6,47	1,7
1,8	6,43	6,39	6,36	6,32	6,29	6,26	6,22	6,19	6,16	6,12	1,8
1,9	6,09	6,06	6,03	6,00	5,97	5,94	5,90	5,87	5,85	5,82	1,9
2,0	5,79	5,76	5,73	5,70	5,67	5,65	5,62	5,59	5,56	5,54	2,0
2,1	5,51	5,48	5,46	5,43	5,41	5,38	5,36	5,33	5,31	5,28	2,1
2,2	5,26	5,24	5,21	5,19	5,17	5,14	5,12	5,10	5,08	5,06	2,2
2,3	5,04	5,01	4,99	4,97	4,95	4,93	4,90	4,88	4,86	4,84	2,3
2,4	4,82	4,80	4,78	4,76	4,74	4,72	4,70	4,69	4,67	4,65	2,4
2,5	4,63	4,61	4,59	4,57	4,56	4,54	4,52	4,50	4,49	4,47	2,5
2,6	4,45	4,43	4,42	4,40	4,38	4,36	4,35	4,34	4,32	4,30	2,6
2,7	4,29	4,27	4,25	4,24	4,22	4,21	4,19	4,18	4,16	4,14	2,7
2,8	4,13	4,12	4,10	4,08	4,07	4,06	4,05	4,03	4,02	4,00	2,8
2,9	3,99	3,98	3,96	3,95	3,94	3,92	3,90	3,89	3,88	3,87	2,9
3,0	3,86	3,84	3,83	3,82	3,81	3,79	3,78	3,77	3,76	3,75	3,0
3,1	3,73	3,72	3,71	3,70	3,68	3,67	3,66	3,65	3,64	3,63	3,1
3,2	3,62	3,60	3,59	3,58	3,57	3,56	3,55	3,54	3,53	3,52	3,2
3,3	3,51	3,50	3,49	3,48	3,47	3,46	3,45	3,44	3,43	3,42	3,3
3,4	3,41	3,40	3,39	3,38	3,37	3,36	3,35	3,34	3,33	3,32	3,4
3,5	3,31	3,30	3,29	3,27	3,26	3,25	3,24	3,23	3,22	3,21	3,5

*) En Afstrømning af 1 Mill. Kubikf. pr. 1000 Fd. Land pr. Dagn giver en Vandmængde af 11,574 Kubikfed pr. Sekund; er T = Profil pr. 1000 Fd. Land bliver følgende $T = \frac{11,574}{v}$, naar v er Middelhastigheden.

Daarvidt en Alt meget simpelt - Samvælsigheden begynder man nu, for et vist givet Tald og visse Dimensioner, skal man give den Middelhaardighed som vil kunne paaregnes.

Et par Exempler vil vise hvor meget variierende de forskellige Middelstørrelseres Proportioner her bliver, valges man en almindelig Middelstørrelse af et Samfund med 12 Gangs Indtæg. $\frac{T}{S} = R = 2,386$ paa 3 Told og Samfundet 20 Told, følgende en Værdi af $\frac{T}{S} = R = 2,386$ paa følgende Angivelser:

Tab. III.

Sammenligning mellem Angivelser paa nødvendige Forbrugere.

Efter Størrelse af:	Paa et Tald paa 10,000 Told af:			
	1 Told		10 Told	
	Bliver følgende Proportioner:			
	Middel- haardighed	Forbrugere pr. 1000 indv. aars	Middel- haardighed	Forbrugere pr. 1000 indv. aars
	Told pr. Samfund	□ Told	Told pr. Samfund	□ Told
Hagen	1,44	8,06	2,11	5,48
Meinbach	1,32	8,78	4,42	2,62
Landbøns- Samfundet & Tutter	1,13	10,23	3,56	3,24
I. Samfundet & Tutter $m = 0,025$	1,03	11,20	3,30	3,51
II. Samfundet & Tutter $m = 0,030$	0,85	13,60	2,72	4,25
VI. Goldberg $m = 0,012$	0,78	14,90	3,05	3,79
III. Bahrin $\alpha = 0,88; \beta = 3,8$	0,98	11,80	3,11	3,72

Yrunde Tal er altsaa Fordringen efter de anførte Formler og Coefficienter for Strømsprofiler pr. 1000 Td. Land:

Ved et Fald paa 10,000 af:

	<u>1 Fod</u>	<u>10 Fod</u>
Hagen	8 $\square'$	5 $\frac{1}{2}$ $\square'$
Weisbach	8 $\frac{3}{4}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "
Colding	15 "	3 $\frac{3}{4}$ "
Barin	12 "	3 $\frac{3}{4}$ "

Differencen er som det vil ses, navnlig for det ringe Fald temmelig betydelig; en Kanal for Afledning af Vandet paa 10,000 Td. Land ved et Fald af 1:10,000 vil kræve:

	Samlet Strømsprofil	Bundbrede ^{*)}
	<u>A</u>	<u>b</u>
Efter:	<u>$\square$ Fod</u>	<u>Fod</u>
Hagen og Weisbach c	80	22,2
Colding	150	45,5

Ved et Fald af 10:10,000 vilde Forholdet blive:

	Samlet Strømsprofil	Bundbrede
	<u>A.</u>	<u>b.</u>
	<u>$\square$ Fod</u>	<u>Fod</u>
Hagen	55	13,8
Weisbach	26	4,1
Colding	38	8,2

*) $b = \frac{A \div 1,5 \times d^2}{d}$, hvor d er Strømdybden.

Ansættelsen af Kanalens Rundbrede vil altsaa kunne variere i høj Grad efter den Formel for Vandets Bevægelse man vælger til Udgangspunkt, og det vil for den der er tvunget til at vælge mellem de mange forskellige Opgjørelser være nødvendigt at danne sig et selvstændigt Skjøn over, hvad der kan antages at stemme bedst med de virkelige Forhold, skjønt disse maa siges at være saa uendeligt varierende, at Rigtigheden ved Valget aldrig kan blive absolut, men kun tilnærmelsesvis.

Vanskeligheden ligger i Berøringsfladens Udstrækning og Gjendommelighed, og Strømmens mere og mindre uregelmæssige Leje, der aldrig lader sig bringe ind under bestemte Regler. Naar Hagen har endt sin omfattende Kritik af Andres Arbejder paa dette Omraade med selv at opstille en ny Theori, der som Hastigheds-Kurven H^* viser i høj Grad afviger fra alle andre, saa er det characteristisk for Dommen over hans Undersøgelser, at den Afhandling, der bragte dem frem i Videnskaberne's Selskab udkom 1883, mens Perell udgav sin „Wasserbaukunde“ i 1884, uden at finde Anledning til at gjøre Brug af de formentlig fundne Resultater - han bruger ganske simpelt Barinus Formel, idet han gjør opmærksom paa at en fuldkommen Nøjagtighed er uopnaaelig (Fortalen til sidste Udgave), og man derfor ligesaa godt kan anvende de simplest mulige Formler der kan antages at give saa stor Nøjagtighed som Praxis behøver.

Jeger gaaet ud fra at 1 Million Kubikf. pr. Døgn pr. 1000 Fd. Land skal afledes, at Middelkurven (M)^{*} giver et nogenlunde brugbart Grundlag for hvad Praxis kræver; er P = Kvadratfladen pr. 1000 Fd. Land, skal følgende $P \times v$ være = 11,574 og Værdien af P vil da findes, idet: $P = \frac{11,574}{v}$, hvor $v = C \times \sqrt{h}$

og $C = \frac{(41 + \frac{28}{h} + \frac{1,7850}{0,0275}) 0,01}{1 + (41 + \frac{28}{h}) \frac{0,0275}{\sqrt{h}}}$, hvor altsaa h er Fald i Fod paa 10,000 Fod.

Tab. IV angiver Værdierne for P , v og C efter de antagne Forudsætninger.

^{*} See Plan C paa sidste Side

bedskurven M.

Tab. IV. m ubrugelige for vare Forhold; Værdier under 0,3 og over 3 ere maa behyldes i Praxis med Skjønsmhed.

Tværsnit																Tværsnit	
Vædet Omkr.		7		8		9		10		20						Vædet Omkr.	
$\frac{F}{S} = R$		Væd(C), samt Tværprofil i Fod pr. 1000 Td. Ld (P) omtrent udgjøre:														$\frac{F}{S} = R$	
		C		P		v		C		P		v		C			
For	For	v =	□'			v =	□'			v =	□'			v =	□'	For	For
Fod	Me	Proc.	pr.	Fod	Proc.	pr.	Fod	Proc.	pr.	Fod	Proc.	pr.	Fod	Proc.	pr.	Fod	Meter
		af 1000	Td. Ld	Sek.	Th. R.	Td. Ld	Sek.	Th. R.	Td. Ld	Sek.	Th. R.	Td. Ld	Sek.	Th. R.	Td. Ld		
0,30	0,09	34	23,5	0,53	34	22,0	0,56	34	20,7	0,59	34	19,7	0,83	34	13,9	0,30	0,0941
0,35	0,10	36	20,5	0,60	36	19,2	0,64	36	18,1	0,67	36	17,2	0,95	36	12,1	0,35	0,1098
0,40	0,12	37	18,7	0,66	37	17,5	0,70	37	16,5	0,74	37	15,6	1,07	38	10,8	0,40	0,1255
0,45	0,14	38	17,1	0,74	39	15,6	0,78	39	14,7	0,83	39	14,0	1,17	39	9,9	0,45	0,1412
0,50	0,15	40	15,5	0,80	40	14,5	0,85	40	13,6	0,89	40	12,9	1,26	40	9,1	0,50	0,1569
0,60	0,18	42	13,5	0,94	43	12,3	1,00	43	11,6	1,05	43	11,0	1,49	43	7,8	0,60	0,1883
0,70	0,21	45	11,6	1,06	45	10,9	1,13	45	10,2	1,19	45	9,7	1,68	45	6,9	0,70	0,2197
0,80	0,23	46	10,6	1,16	46	9,9	1,26	47	9,0	1,33	47	8,8	1,88	47	6,2	0,80	0,2511
0,90	0,28	48	9,6	1,29	48	9,0	1,37	48	8,5	1,44	48	8,0	2,04	48	5,7	0,90	0,2824
1,00	0,31	49	8,9	1,39	49	8,4	1,47	49	7,9	1,55	49	7,5	2,24	50	5,2	1,00	0,3139
1,20	0,37	52	7,7	1,61	52	7,2	1,71	52	6,8	1,80	52	6,4	2,55	52	4,5	1,20	0,3766
1,40	0,43	54	6,8	1,81	54	6,4	1,92	54	6,0	2,02	54	5,7	2,86	54	4,0	1,40	0,4394
1,60	0,50	56	6,2	2,00	56	5,8	2,12	56	5,4	2,24	56	5,2	3,17	56	3,7	1,60	0,5022
1,80	0,56	57	5,7	2,16	57	5,4	2,29	57	5,0	2,42	57	4,6	3,42	57	3,4	1,80	0,5649
2,00	0,62	59	5,2	2,36	59	4,9	2,50	59	4,6	2,64	59	4,4	3,73	59	3,1	2,00	0,6277
2,20	0,69	60	4,9	2,52	60	4,6	2,67	60	4,3	2,81	60	4,1	3,98	60	2,9	2,20	0,6905
2,40	0,75	61	4,6	2,67	61	4,3	2,85	61	4,1	2,99	61	3,9	4,29	62	2,7	2,40	0,7532
2,60	0,80	63	4,3	2,87	63	4,0	3,05	63	3,8	3,21	63	3,6	4,54	63	2,5	2,60	0,8085
2,80	0,87	63	4,1	2,98	63	3,9	3,16	63	3,7	3,33	63	3,5	4,79	64	2,4	2,80	0,8788
3,00	0,94	64	3,9	3,13	64	3,8	3,32	64	3,5	3,50	64	3,3	4,96	64	2,3	3,00	0,9415
3,20	1,00	65	3,8	3,29	65	3,5	3,49	65	3,3	3,68	65	3,1				3,20	1,0043
3,40	1,06	66	3,6	3,44	66	3,4	3,65	66	3,2	3,85	66	3,0				3,40	1,0671
3,60	1,12	67	3,5	3,60	67	3,2	3,71	67	3,1	4,02	67	2,9				3,60	1,1298
3,80	1,19	67	3,3	3,69	67	3,1	3,92	67	3,0	4,13	67	2,8				3,80	1,1926
4,00	1,25	68	3,2	3,85	68	3,0	4,08	68	2,8	4,30	68	2,7				4,00	1,2554
5,00	1,56	71	2,8	4,52	71	2,6	4,76	71	2,4							5,00	1,5692
6,00	1,88	73	2,4													6,00	1,8831
8,00	2,51															8,00	2,5108
10,00	3,13															10,00	3,1385
20,00	6,27															20,00	6,2770

for Metermaal.

Ansættelsen af Kanalens Rundbrede vil altsaa kunne variere i høj Grad efter den Formel for Vandets Bevægelse man vælger til Udgangspunkt, og det vil for den der er tvunget til at vælge mellem de mange forskjellige Opgjørelser være nødvendigt at danne sig et selvstændigt Billede over, hvad der kan antages at stemme bedst med de virkelige Forhold, skjønt disse maa siges at være saa uendeligt varierende, at Rigtigheden ved Valget aldrig kan blive absolut, men kun tilnærmelsesvis.

Vanskeligheden ligger i Berøingsfladens Udstrækning og Gjennemsnitshed, og Strømmens mere og mindre uregelmæssige Leje, der aldrig lader sig bringe ind under bestemte Regler. Naar Hagen har endt sin omfattende Kritik af Andres Arbejder paa dette Omraade med selv at opstille en ny Theori, der som Hastigheds-Kurven H^* viser i høj Grad afviger fra alle andre, saa er det characteristisk for Dommen over hans Undersøgelser, at den Afhandling, der bragte dem frem i Videnskabernes Selskab udkom 1883, mens Perell udgav sin „Wasserbaukunde“ i 1884, uden at finde Anledning til at gjøre Brug af de formentlig fundne Resultater - han bruger ganske simpelt Barius Formel, idet han gjør opmærksom paa at en fuldkommen Nøjagtighed er uopnaaelig (Fortalen til sidste Udgave), og man derfor ligesaa godt kan anvende de simplest mulige Formler der kan antages at give saa stor Nøjagtighed som Praxis behøver.

Jeger gaaet ud fra at 1 Million Kubikf. pr. Døgn pr. 1000 Td. Land skal afledes, at Middelkurven (M)^{*} giver et nogenlunde brugbart Grundlag for hvad Praxis kræver; er T = Kvadratfladen pr. 1000 Td. Land, skal følgende $T \times v$ være = 11,574 og Værdien af T vil da findes, idet: $T = \frac{11,574}{v}$, hvor $v = C \times \sqrt{h}$

og $C = \frac{(41 + \frac{28}{h} + \frac{1,7850}{0,0275}) 0,01}{1 + (41 + \frac{28}{h}) \frac{0,0275}{\sqrt{h}}}$, hvor altsaa h er Fald i Fod paa 10,000 Fod.

Tab. IV angiver Værdierne for T , v og C efter de antagne Forudsætninger.

^{*}) See Plan C paa sidste Side

Opgjørelser for Hastighedskurven M.

Tab. IV.

Værdier for Middel-Hastigheden (Maf) over 5 og under 15 ere udeladte som ubrugelige for vare Forhold; Værdier under 0,3 og over 3 ere adskilte fra de Forrige ved en forstærket Linie for at erindre om at de maa benyttes i Traxis med Skjønsmhed.

Tærsmitt		Fald i Fod paa Titusinde Fod - h																																Tærsmitt					
Vædet Omkreds		0,5		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		20		Vædet Omkreds													
F = R		For Kurven M, svarende til n = 0,0275 (h = 36,5) vil Middel-Hastigheden (v), Tracé af Vind (C), samt Tærprofil i Fod pr. 1000 Fald (P) omtrent udgjøre:																																F = R					
Fod	Meter	v = Fod pr. Sek.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	v = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	C = Vind Th.R. Ta.Ld.	P = Fod pr. Fod pr. 1000 Ta.Ld.	Fod	Meter						
0,30	0,0941							0,25	32	46,7	0,31	33	37,0	0,36	33	32,1	0,42	34	27,8	0,45	34	25,4	0,49	34	23,5	0,53	34	22,0	0,56	34	20,7	0,59	34	19,7	0,83	34	13,9	0,30	0,0941
0,35	0,1098							0,28	34	43,1	0,36	35	32,2	0,41	35	28,0	0,46	35	25,0	0,52	36	22,1	0,56	36	20,5	0,60	36	19,2	0,64	36	18,1	0,67	36	17,2	0,95	36	12,1	0,35	0,1098
0,40	0,1255							0,31	35	37,0	0,39	36	29,4	0,45	36	25,4	0,52	37	22,1	0,57	37	20,2	0,62	37	18,7	0,66	37	17,5	0,70	37	16,5	0,74	37	15,6	1,07	38	10,8	0,40	0,1255
0,45	0,1412							0,35	37	33,0	0,44	38	26,2	0,51	38	22,7	0,57	38	20,3	0,62	38	18,5	0,67	38	17,1	0,74	39	15,6	0,78	39	14,7	0,83	39	14,0	1,17	39	9,9	0,45	0,1412
0,50	0,1569				0,26	37	44,2	0,38	38	30,5	0,48	39	24,2	0,55	39	21,0	0,63	40	18,3	0,69	40	16,7	0,75	40	15,5	0,80	40	14,5	0,85	40	13,6	0,89	40	12,9	1,26	40	9,1	0,50	0,1569
0,60	0,1883				0,30	39	38,3	0,45	41	25,8	0,55	41	21,0	0,65	42	17,8	0,73	42	15,9	0,80	42	14,5	0,86	42	13,5	0,94	43	12,3	1,00	43	11,6	1,05	43	11,0	1,49	43	7,8	0,60	0,1883
0,70	0,2197				0,34	41	33,7	0,51	43	22,7	0,64	44	18,1	0,74	44	15,7	0,82	44	14,1	0,90	44	12,8	1,00	45	11,6	1,06	45	10,9	1,13	45	10,2	1,19	45	9,7	1,68	45	6,9	0,70	0,2197
0,80	0,2511	0,26	41	44,7	0,38	43	30,1	0,57	45	20,3	0,69	46	16,8	0,82	46	14,1	0,92	46	12,6	1,01	46	11,5	1,09	46	10,6	1,16	46	9,9	1,26	47	9,0	1,33	47	8,8	1,88	47	6,2	0,80	0,2511
0,90	0,2824	0,28	42	41,0	0,43	45	27,1	0,62	46	18,8	0,77	47	15,0	0,89	47	13,0	1,02	48	11,4	1,12	48	10,4	1,20	48	9,6	1,29	48	9,0	1,37	48	8,5	1,44	48	8,0	2,04	48	5,7	0,90	0,2824
1,00	0,3139	0,31	44	37,2	0,47	47	24,6	0,68	48	17,1	0,85	49	13,6	0,98	49	11,8	1,10	49	10,6	1,20	49	9,6	1,30	49	8,9	1,39	49	8,4	1,47	49	7,9	1,55	49	7,5	2,24	50	5,2	1,00	0,3139
1,20	0,3766	0,36	47	31,8	0,54	49	21,6	0,77	50	14,9	0,97	51	12,0	1,12	51	10,4	1,25	51	9,3	1,39	51	8,3	1,51	52	7,7	1,61	52	7,2	1,71	52	6,8	1,80	52	6,4	2,55	52	4,5	1,20	0,3766
1,40	0,4394	0,42	50	27,6	0,60	51	19,2	0,87	52	13,3	1,09	53	10,7	1,25	53	9,2	1,40	53	8,3	1,56	54	7,4	1,69	54	6,8	1,81	54	6,4	1,92	54	6,0	2,02	54	5,7	2,86	54	4,0	1,40	0,4394
1,60	0,5022	0,46	52	24,9	0,67	53	17,3	0,97	54	12,0	1,20	55	9,6	1,39	55	8,3	1,56	55	7,4	1,72	56	6,7	1,87	56	6,2	2,00	56	5,8	2,12	56	5,4	2,24	56	5,2	3,17	56	3,7	1,60	0,5022
1,80	0,5649	0,51	54	22,6	0,74	55	15,7	1,06	56	10,9	1,32	57	8,7	1,53	57	7,5	1,71	57	6,8	1,87	57	6,2	2,01	57	5,7	2,16	57	5,4	2,29	57	5,0	2,42	57	4,6	3,42	57	3,4	1,80	0,5649
2,00	0,6277	0,56	56	20,7	0,81	57	14,4	1,16	58	10,0	1,42	58	8,2	1,67	59	6,9	1,87	59	6,2	2,04	59	5,7	2,21	59	5,2	2,36	59	4,9	2,50	59	4,6	2,64	59	4,4	3,73	59	3,1	2,00	0,6277
2,20	0,6905	0,61	58	19,1	0,87	59	13,2	1,26	60	9,2	1,54	60	7,5	1,78	60	6,5	1,99	60	5,8	2,19	60	5,3	2,35	60	4,9	2,52	60	4,6	2,67	60	4,3	2,81	60	4,1	3,98	60	2,9	2,20	0,6905
2,40	0,7532	0,66	60	17,6	0,93	60	12,5	1,34	61	8,7	1,64	61	7,1	1,85	61	6,3	2,11	61	5,5	2,31	61	5,0	2,50	61	4,6	2,67	61	4,3	2,85	61	4,1	2,99	61	3,9	4,29	62	2,7	2,40	0,7532
2,60	0,8085	0,69	61	16,7	1,00	62	11,6	1,41	62	8,2	1,73	62	6,7	2,00	62	5,8	2,24	62	5,2	2,49	63	4,7	2,69	63	4,3	2,87	63	4,0	3,05	63	3,8	3,21	63	3,6	4,54	63	2,5	2,60	0,8085
2,80	0,8788	0,74	63	15,5	1,05	63	11,0	1,49	63	7,8	1,83	63	6,3	2,11	63	5,5	2,35	63	4,9	2,58	63	4,5	2,79	63	4,1	2,98	63	3,9	3,16	63	3,7	3,33	63	3,5	4,79	64	2,4	2,80	0,8788
3,00	0,9415	0,78	64	14,8	1,11	64	10,4	1,57	64	7,4	1,92	64	6,0	2,22	64	5,2	2,48	64	4,7	2,72	64	4,3	2,94	64	3,9	3,13	64	3,8	3,32	64	3,5	3,50	64	3,3	4,96	64	2,3	3,00	0,9415
3,20	1,0043	0,82	65	14,1	1,16	65	10,0	1,64	65	7,0	2,01	65	5,7	2,33	65	5,0	2,60	65	4,5	2,85	65	4,1	3,08	65	3,8	3,29	65	3,5	3,49	65	3,3	3,68	65	3,1				3,20	1,0043
3,40	1,0671	0,86	66	13,4	1,22	66	9,5	1,72	66	6,7	2,11	66	5,5	2,43	66	4,8	2,72	66	4,3	2,98	66	3,9	3,22	66	3,6	3,44	66	3,4	3,65	66	3,2	3,85	66	3,0				3,40	1,0671
3,60	1,1298	0,90	67	12,9	1,27	67	9,1	1,80	67	6,4	2,20	67	5,3	2,54	67	4,6	2,84	67	4,1	3,11	67	3,7	3,36	67	3,5	3,60	67	3,2	3,71	67	3,1	4,02	67	2,9				3,60	1,1298
3,80	1,1926	0,94	68	12,4	1,32	68	8,7	1,87	68	6,2	2,30	68	5,0	2,61	67	4,4	2,92	67	4,0	3,20	67	3,6	3,46	67	3,3	3,69	67	3,1	3,92	67	3,0	4,13	67	2,8				3,80	1,1926
4,00	1,2554	0,98	69	11,9	1,38	69	8,4	1,92	68	6,0	2,36	68	4,9	2,72	68	4,3	3,04	68	3,8	3,33	68	3,5	3,60	68	3,2	3,85	68	3,0	4,08	68	2,8	4,30	68	2,7				4,00	1,2554
5,00	1,5692	1,17	74	9,9	1,61	72	7,2	2,24	71	5,2	2,75	71	4,2	3,17	71	3,6	3,55	71	3,3	3,89	71	3,0	4,13	71	2,8	4,52	71	2,6	4,76	71	2,4						5,00	1,5692	
6,00	1,8831	1,35	78	8,6	1,84	75	6,3	2,56	74	4,5	3,14	74	3,7	3,58	73	3,2	4,00	73	2,9	4,38	73	2,6	4,73	73	2,4												6,00	1,8831	
8,00	2,5108	1,68	84	6,9	2,26	80	5,1	3,12	78	3,7	3,77	77	3,1	4,56	77	2,5	4,87	77	2,4																		8,00	2,5108	
10,00	3,1385	1,97	88	5,9	2,66	84	4,3	3,62	81	3,2	4,38	80	2,6	4,99	79	2,3																					10,00	3,1385	
20,00	6,2770	3,19	101	3,6	4,20	94	2,8																														20,00	6,2770	

Procentangivelsen $\times 0,56$ = Procentværdien for Netermaal.

Derved kommer man til omtrentlig Hastighed som angivet paa Tab. VI svarende til Middelkurven (M).

Tab. VI.

Omtrentlig Hastigheds Opgjørelse efter Middelkurven (M).^{*)}

Størm, dybde Fod	Ved et Fald h af Fod paa 10,000 (svarende til Linier pr. 100 Fod) bliver												Omtrentlig Værdi af R for Fod
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	
	Omtrentlig Middelhastighed (v) i Fod pr. Sekund:												
0,6	—	—	0,42	0,52	0,61	0,68	0,75	0,81	0,87	0,93	0,98	1,40	0,56
0,7	—	0,32	0,48	0,60	0,69	0,77	0,85	0,92	1,00	1,07	1,12	1,56	0,65
0,8	—	0,36	0,52	0,65	0,76	0,85	0,93	1,01	1,09	1,17	1,23	1,73	0,73
0,9	—	0,39	0,58	0,71	0,83	0,93	1,02	1,11	1,20	1,28	1,36	1,90	0,82
1,0	—	0,43	0,63	0,78	0,92	1,02	1,12	1,21	1,30	1,38	1,46	2,07	0,91
1,5	0,40	0,58	0,84	1,04	1,21	1,36	1,50	1,63	1,75	1,85	1,94	2,46	1,34
2,0	0,48	0,70	1,05	1,26	1,47	1,63	1,78	1,93	2,08	2,23	2,29	3,05	1,69
2,5	0,58	0,83	1,21	1,47	1,72	1,93	2,10	2,27	2,43	2,58	2,70	—	2,09
3,0	0,66	0,93	1,35	1,65	1,91	2,11	2,30	2,50	2,70	2,82	—	—	2,43
3,5	0,74	1,04	1,47	1,81	2,07	2,31	2,54	2,82	2,96	—	—	—	2,78
4,0	0,81	1,13	1,62	2,00	2,27	2,52	2,82	3,05	—	—	—	—	3,12
4,5	0,88	1,22	1,78	2,18	2,46	2,76	3,05	—	—	—	—	—	3,41
5,0	0,96	1,30	1,87	2,31	2,63	2,92	—	—	—	—	—	—	3,78
6,0	1,10	1,52	2,10	2,63	3,05	—	—	—	—	—	—	—	4,68
7,0	1,27	1,73	2,41	3,05	—	—	—	—	—	—	—	—	5,65
8,0	1,45	1,96	2,76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,71
9,0	1,63	2,23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,81
10,0	1,81	2,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,93

^{*)} Hastigheden under $\frac{1}{3}$ og over 3 a 4 Fod pr. Sek. ere udeladte som mindre brugelige i Praxis.

Omsættes den angivne Hastighed i Tverprofil pr. 1000 Td. Land (P) efter Forholdet $P = \frac{11,574}{v}$ faaes den simplest mulige Opjødelse for de i Praxis brugelige Strømprofiler:

For danske Fod som Maal - Enhed:

Tab. VII.

Strømprofiler pr. 1000 Td. Land efter Hastighedskurven (M) ^{*)}
(beregnet for Afstrømning af 1 Mill. Kubikf.)

Strøm, dybde Fod	For h v. Fald paa 10,000 (svarende til Limer pr. 100 Fod) af 0,5 til 20												Omtrentlig Værdi af R for Fod
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	
	hvor Strømprofilet mindst udgjøre pr. 1000 Td. Land inden Vandsejlet inden												
0,6	—	—	27,7	22,3	19,1	16,9	15,4	14,3	13,3	12,4	11,8	8,3	0,56
0,7	—	36,0	24,2	19,5	16,7	15,0	13,7	12,6	11,6	10,8	10,3	7,4	0,65
0,8	—	32,6	22,0	17,9	15,1	13,7	12,4	11,3	10,6	9,9	9,4	6,7	0,73
0,9	—	29,5	20,0	16,4	13,9	12,5	11,3	10,4	9,7	9,0	8,5	6,1	0,82
1,0	—	26,9	18,6	14,9	12,6	11,3	10,3	9,5	8,9	8,4	7,9	5,6	0,91
1,5	28,9	20,0	13,8	11,1	9,6	8,6	7,7	7,1	6,6	6,2	6,0	4,7	1,34
2,0	23,9	16,6	11,5	9,2	7,9	7,1	6,5	6,0	5,6	5,2	5,0	3,8	1,69
2,5	20,0	13,9	9,6	7,9	6,7	6,0	5,5	5,1	4,8	4,5	4,3	—	2,09
3,0	17,5	12,4	8,6	7,0	6,1	5,5	5,0	4,6	4,3	4,1	—	—	2,43
3,5	15,6	11,1	7,9	6,4	5,6	5,0	4,5	4,1	3,9	—	—	—	2,78
4,0	14,4	10,2	7,2	5,8	5,1	4,6	4,1	3,8	—	—	—	—	3,12
4,5	13,2	9,5	6,5	5,3	4,7	4,2	3,8	—	—	—	—	—	3,41
5,0	12,0	8,9	6,2	5,0	4,4	4,0	—	—	—	—	—	—	3,78
6,0	10,5	7,6	5,5	4,4	3,8	—	—	—	—	—	—	—	4,68
7,0	9,1	6,7	4,8	3,8	—	—	—	—	—	—	—	—	5,65
8,0	8,0	5,9	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,71
9,0	7,1	5,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,81
10,0	6,4	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,93

^{*)} Profilerne for Hastigheder under $\frac{1}{3}$ og over 3 & 4 Fod ere udeladte som mindre brugelige i Praxis.

Som forud oftere bemærket er disse Opgjørelser kun rigtige inden, for visse Grænser; Vandløbs-Spørgsmaal har saavel en teknisk som en landøkonomisk Side, og det er for Landmand ønskeligt at Hensynet til denne varetages ved nogenlunde rigelige Dimensioner.

Dette vil formentlig kunne skee naar Teknikeren gaar ud fra:

1. - At et Vandlag af 5,6 Millimeters Tykkelse skal kunne afledes pr. Døgn fra Oplandet (svarende til $11\frac{1}{2}$ Kubikf. pr. 1000 Td. Land), hvor ikke særlige Forhold giver Anledning til Forøgelse eller Formindskelse af Fordringen.
2. - At Ganguillet & Kutters Formel med Modstands-Coefficient: $n = 0,0275$ er ret passende til Brug i almindelig Praxis (see Middelkun. ven M).
3. - At Anvendelsen af Goldings Formel kræver en med Faldet svagt stigende og med Størrelsen af R svagt aftagende Modstands-Goef. ficient - omtrent som hosfølgende Opgjørelse viser:

Til Ganguillet & Kutters Hastighed ved $n = 0,0275$ svarer:

Værdi af R	Fald paa 10,000			
	1	5	10	20
	For Golding følgende Værdier af m^*			
0,50	0,010	0,015	0,017	0,021
1,00	0,009	0,014	0,016	0,018
2,00	0,008	0,012	0,013	0,014
5,00	0,004	0,009	0,011	—

$^*)$ Idet m (Goldings Constant) = $\frac{h R}{160(v^2 + v)}$

4 - At Navis Stathigheds - Angivelse ved $\alpha = 0,88$ og $\beta = 3,5$, eller $\alpha = 1$ og $\beta = 5$ er temmelig lav for Linnaeob (ved en lille Nedvi af 10), men forsvigt meget kunghar i Navis, hvor det har store betydning at Dimensionerne blive rigeligere end at en ringe fond, udgravning ved slutet har kunnet gøres, for store det - eller saarant strimulphden gaar over 2 i 3 stod er storbyllan mellem denne stam og den for Sangvillet & Stutteri maente, uden Betegnning.

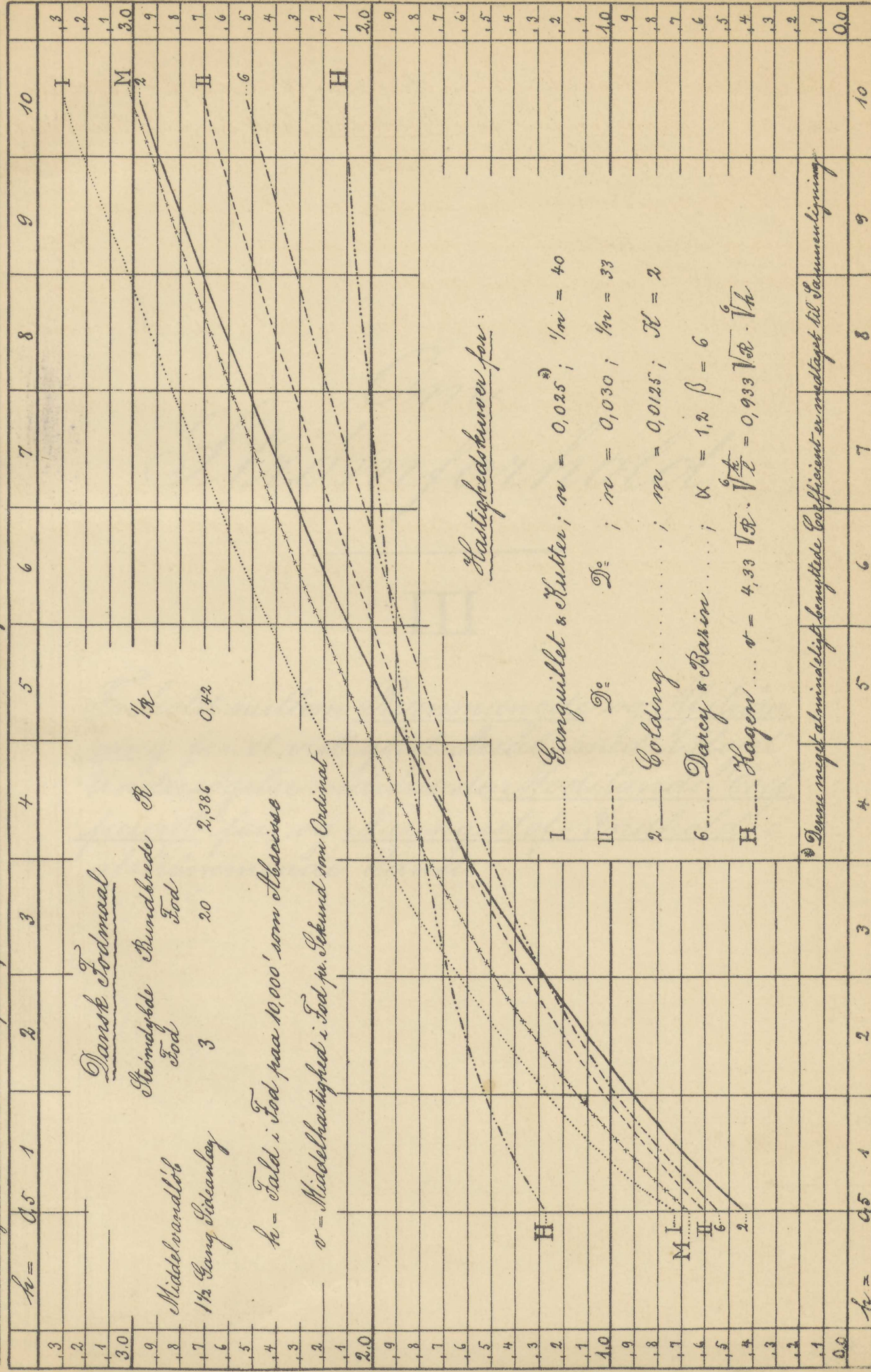
Det er en delstolige at min Hædrent har disse Linnaeas Forvælte J. Olsen, Væderholms, ved denne som ved alle tid, ligene delstoligheder har været en trofast Hjelper, hvem jeg skylder tak for en meget værdtig Det af det ikke ringe Arbejde som ovenstaaende Opgaver har krævet.

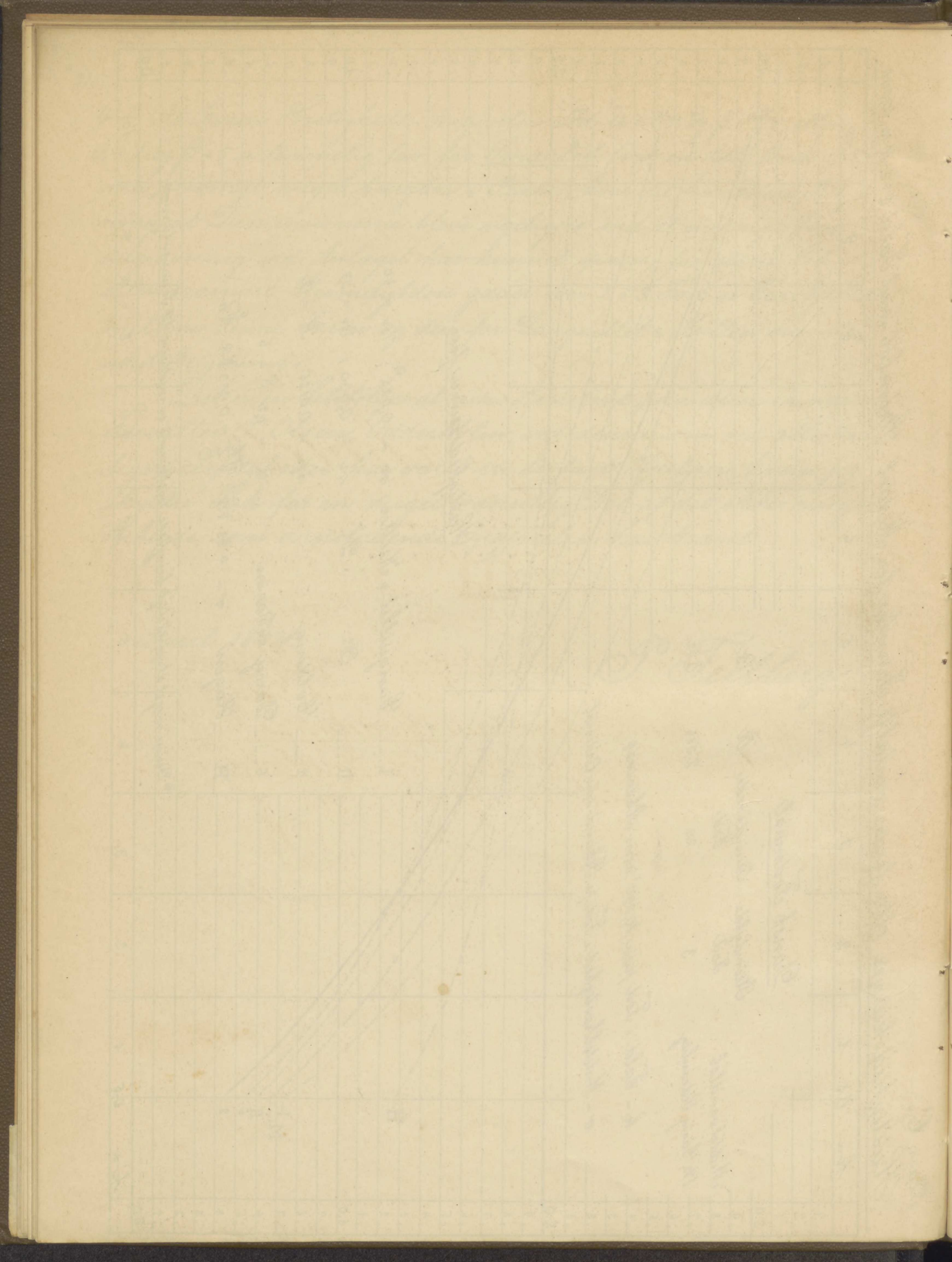
April 1892.

J. T. Stenberg.

Plan C.

Hastighedskurver efter foran. omtalte Formler for Middel-Stromløb med Fald 0.5 i 10 m. 10,000.





Om Strømforskel

III

Forskel mellem Regnmængde og Afstrømning for et vist givet Areal, med Tilføjet Undersøgelse vedrørende Modstands-Græde ficient for, og Kæringstof-Indhold i afstrømmende Vand.

One
Strophomena

III

Under en Samtale med Professor Colding i Marts 1875, om forskjellige Strömforhold, oplyste han, at der fandtes Arealer her i Landet hvorfra der kun afstrømmede 4 Tom. ($\frac{1}{2}$ af Aarets Nedslag), mens det almindelige var 6 à 8 Tommer eller her, imod $\frac{1}{3}$; han fremhævede imidlertid den Tilvæst der forårsagedes i lave Arealer ved Sneens Fygnung til saadanne Steder, samt det usikre i Beregning af Afløbs-Dimensioner paa Grund af Frostens Lukning af aabne Ledninger.

Tillige opfordrede han mig til at anstille de Forsøg over Strömforhold som Arbejderne ved Søborg Sø gav Lejlighed til, en Opfordring jeg saa meget hellere har fulgt, som den jo ganske falder sammen med den, der udspringer af Omsorgen og Ansvar for lavtliggende, let oversvømmede Arealer.

Det er dog imidlertid først i de senere Aar, at Tid og Forhold¹³ har tilladt endel Opgjørelser, idet en grundig Undersøgelse af Strömforhold kræver mange Forudsætninger, som kun lidt efter¹³ lidt kan bringes tilveje.

Det har saaledes først været nødvendigt at skaffe et brugbart Grundlag til Måaling af afstrømmende Vand; en Mængde Forsøg i Kasser er gjort for at finde den for Overfald passende Coefficient - jeg skal imidlertid ikke her komme ind paa alle disse Detail, men kun angive det Hoved-Resultat som synes at kunne slaas fast med Hensyn til Coefficienten for en frit faldende Ström over Braddekant, med fuldstændig Contraction, og af nogle Fods Brede - den har vist sig at nærme sig til en Værdi for $\frac{1}{3}$ af 0,40 i Form,

len:

N^o 2 B. $Q = \frac{2}{3} \mu \cdot b \cdot h \sqrt{2g}$, hvor $Q =$ Kubikfod Vand pr. Sekund^d, $b =$ Brede af Overfald, $h =$ det udstrømmende Vandlags Højde maalt 3 ÷ 4 Fod fra Kælbet.

$$2g = 62,5$$

Differencerne har været saa smaa, at man med Brønsted vistnok kan antage denne Coefficient $-\frac{2}{3}\mu = 0,40$ - for en i Praxis brugbar Hjælp til en nogenlunde sikker Opgjørelse af Afstrømning, hvor man ikke behøver at tage Hensyn til Hastigheden hvormed Vandet ankommer.

I Afhandlingen: „Donkins Methode til at prøve en Dampma- skines Skytlevirkning“, har Ingenieur Olgaard, Tekn. Tidsskr. 15^{de} Aarg. 5^{te} Hefte gjort Rede for Overfalds Anvendelse selv til meget skarpe Maalinger; han angiver (Pag. 150) μ til Værdien 0,62, altsaa $\frac{2}{3}\mu$ til 0,413, naar Udskjæring af Aabningen i tynd Metalplade har fundet Sted; det er vistnok ogsaa ganske correct. Naar der imidlertid i Afhandlin- gen bemærkes (Pag 149): „Maalekassen er herpaa vist forfærdiget af Støbejern, men den kan naturligvis ogsaa sammensættes af Bræd- der“ - saa burde dog være tilføjet en Bemærkning om, at man til et Bræddeoverfald ikke kan bruge samme Coefficient, som til en skarpkantet Jernplade - den synker for smaa Vandhøjder til 0,37 ÷ 0,38 ved denne Forandring.

Efter en meget omhyggelig Opgjørelse af Oplandet ved Assistance fra Generalstaben er det Areal, der afstrømmer forbi Løborggaard ud- fundet at være 7000 Td. Land - Tilløbene mod Gilleleje (4 ÷ 5000 Td. Land) her udenfor Beregning.

Det gjælder saaledes om at finde gode Metoder til Maaling et Par Aar itræk af Vandmængden der passerer Stigbords-bræen ved Løborggaard for at kunne dømme om Afstrømningen fra det

herværende Opland. Opgaven er søgt løst paa følgende Maade:

Maaling af afstrømmende Vand
ved Løborggaard.

Stigbordsbroen (see Fig. 1.) har 3 Aabninger adskilt ved afm.,
dede Stolper. Lysningen er for:

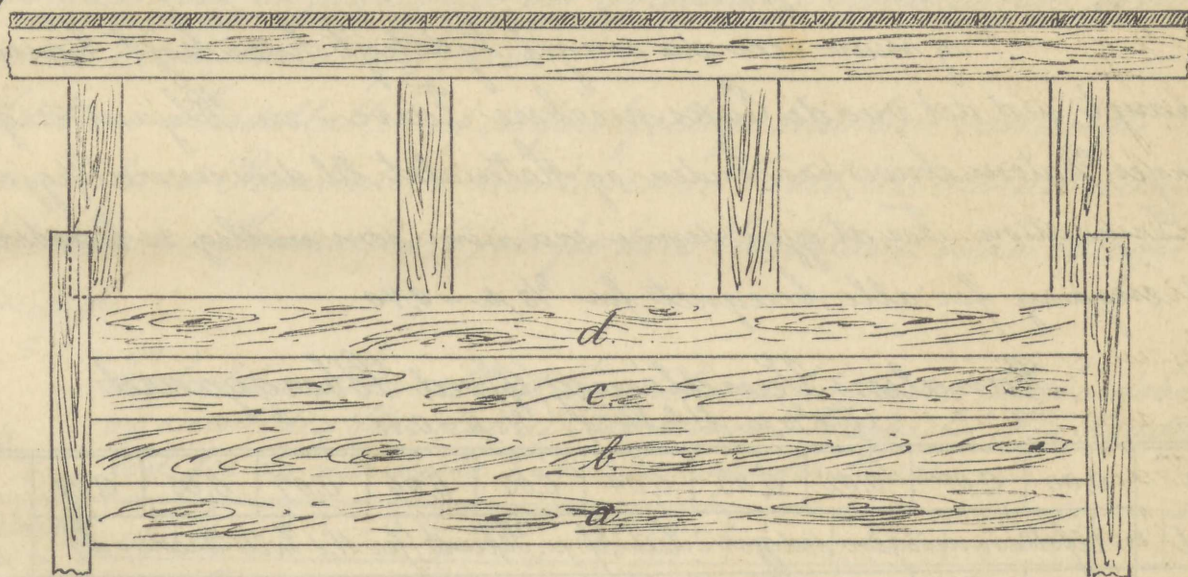
Østre	3,4722 Fod	} eller ialt paa det nærmeste 11,1 Fod.
Midterste	4,2153 "	
Vestre	3,4028 "	

hvilket Maal da indgaaer i Formlen som b .

En Række over hinanden anbragte Planker (a, b, c, d), ^{*)} indfal.

Fig. 1.

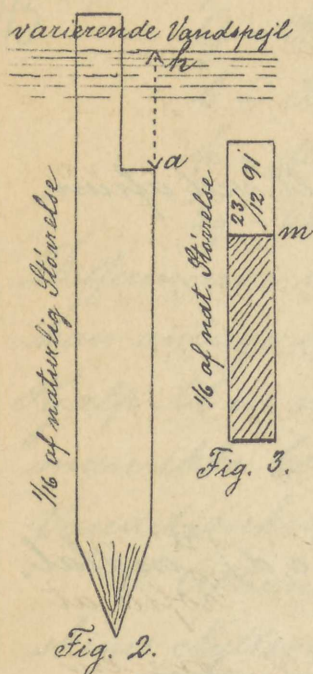
Brodek



sedde ved Siderne, og omhyggeligt tættede, giver Lejlighed til en Opdam-
ning af Vandet i Løkanalen hvorved Overfaldet skaffes tilveje; det er
en Selvfølge at den øverste Plankkant er fuldkommen horizontal;
for en Sikkerheds Skyld er flere Pæle i 3 à 5 Fods Afstand anbragt,
hvorpaa Maalingen af Vandlagets Højde over Overfaldet med Lethed

^{*)} See isvrigt Tegning i Hannemanns Reiseberetning, Engvandings, Udtørnings og Vand,
bygnings Arbejder, Landhuuk. Selskabet 1859.

kan skee. De anbringes lettest ved at gives Formen som Fig. 2, hvorved det bliver let ved Hjælp af et nivellations Instrument at corrigere deres rigtige Stilling.



Toppen nedrammes til 1 Fod over Overfaldets øverste Kant, hvorved Fremspringet (a) indskaaet 1 Fod under Overfladen, just kommer i Højde med Overfal., det; det er da særdeles nemt, fra en lille Bro i Van., det at maale den daglige Højde h , hvorpaa jo hele Afstrømningmængden beræer; da Arbejdet er fortsat Aar igjennem, har det vist sig mest praktisk at anvende en graa nogenlunde stiv Papstirn, mel for hver Dag (Fig 3).

Den dyppes i Vandet til den stöder mod Kanten (a), og man seer da meget tydeligt hvor højt Vandet har naaet, ved det vaade Paps mørkere Farve - en Blyantstreg (m) anbringes, Datoen skrives paa Enden og Materialet til den senere Opgjørelse er til Disposition. For at gjøre denne saa nem som mulig er herstaaende Tabel engang for alle beregnet for $\frac{2}{3}\mu = 0,40$.

Tab. 1.

Kanalens Vandføring (Q) ved Søborggaard

$$Q = \frac{2}{3}\mu \cdot b \cdot h^{\frac{3}{2}} \cdot 2g, \quad \frac{2}{3}\mu = 0,40$$

h Fod	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	h Fod
	Afstrømningen udgjør i Kubikf. pr. Sekund (for 11,1 Fods Brede = b)										
0,0	"	0,04	0,10	0,18	0,28	0,39	0,52	0,65	0,79	0,95	0,0
0,1	1,11	1,28	1,46	1,64	1,84	2,04	2,24	2,45	2,68	2,90	0,1
0,2	3,14	3,37	3,62	3,87	4,12	4,38	4,65	4,92	5,20	5,48	0,2
0,3	5,76	6,05	6,35	6,65	6,95	7,26	7,58	7,90	8,21	8,54	0,3
0,4	8,87	9,21	9,55	9,89	10,24	10,59	10,94	11,30	11,66	12,03	0,4
0,5	12,40	12,77	13,16	13,53	13,92	14,30	14,70	15,10	15,49	15,90	0,5
0,6	16,30	16,71	17,12	17,54	17,96	18,38	18,81	19,24	19,67	20,10	0,6
0,7	20,54	20,98	21,42	21,88	22,33	22,78	23,24	23,70	24,20	24,63	0,7
0,8	25,10	25,57	26,04	26,52	27,00	27,49	27,97	28,46	28,95	29,45	0,8
0,9	29,94	30,45	30,95	31,46	31,97	32,48	32,99	33,51	34,03	34,56	0,9

En Aflæsning af f. Ex. 0,63 giver ifølge Tabellen en Afstrømning af 17,54 Kubikf. pr. Sek.

Ved adskillige Lejligheder indtræder imidlertid det Tilfælde at Vandstanden i den nedre Kanal er for høj⁷⁴ til at Overfald kan benyttes; for desuagtet at kunne udføre Maalingen med nogenlunde Paalidelighed er følgende Foranstaltninger trufne:

Kanalen Syd for Stigbordsbroen er omhyggeligt opmaalt og dens Profiler optegnede i stor Maalestok for de nærmeste 3 à 400 Fod, idet samtidig Beliggenheden af Profilerne er angivet i Forhold til Aflæsningen paa den ved Broen staaende Vandstandsmaaler.

Ved paa de nævnte Profiler at indtegne de forskellige Vandstandshøjder med horizontale Linier bliver det muligt for hvert Profil at angive med stor Nøjagtighed, det Tværsnit i Kvadratfod, som en vis given Vandstand afskærer.

Idet nu Middeltallet af de forskellige kun lidt varierende Profiler bestemmes faaes Resultatet i herstaaende Tabel; der altsaa udviser hvilken Flade i Kvadratfod (F) der for hver Vandstand maa optages i Beregningen.

Tab. 2. Forhold mellem aflæst Vandstandshøjde ved Stigbordsbroen og samtidig Størrelse af Strømmens Tværsnit (F) i Kvadratfod for de nærmeste 3 à 400 Fod syd for Broen.

Aflæsning i Fod og Tommer.	,0 ,1 ,2 ,3 ,4 ,5 ,6 ,7 ,8 ,9															
	Tværsnit (F) udgjør i □ Fod (og Tiendedels □ Fod)															
2	27,0	¹ / ₄ 28,4	¹ / ₄ 29,8	¹ / ₄ 31,2	¹ / ₄ 32,6	¹ / ₄ 34,0	¹ / ₄ 35,4	¹ / ₄ 36,8	¹ / ₄ 38,2	¹ / ₄ 39,6	¹ / ₄					
3	41,0	¹ / ₈ 42,8	¹ / ₈ 44,6	¹ / ₈ 46,4	¹ / ₈ 48,2	¹ / ₈ 50,0	² / ₂ 52,2	² / ₂ 54,4	² / ₂ 56,6	² / ₂ 58,8	² / ₂					
4	61,0	² / ₀ 63,0	² / ₀ 65,0	³ / ₀ 68,0	³ / ₀ 71,0	³ / ₀ 74,0	³ / ₀ 77,0	³ / ₀ 80,0	³ / ₀ 83,0	³ / ₀ 86,0	³ / ₀					

For at kunne opgjøre mindre Arealer end de, der fremkomme ved Aflæsning af hele Linier er Differencerne (D) angivne, hvorved man altsaa ved en simpel Beregning kan finde det til Vandstanden

⁷⁴ eller $Q = \mu b (H - \frac{1}{3}h) \sqrt{2gh}$, hvor H Vandstandshøjde oven Stigbor, h Differensen mellem oven og nedre Vandstand (s. ovenfor og nedenfor Stigbor)

svarende (F). f. Ex. Lørdag $2\frac{1}{2}$ Aflæsning 2,37

Ved Aflæsning 2,30 --- 31,2 $\square$ Fod ifølge Tabellen

Differençe 1,4 $\times$ 0,07 = 0,981

Virkeligt Tværsnit 32,18

Hvor altsaa intet Overfald har kunnet benyttes til Maaling af Vandmængden bestemmes Strømhastigheden ved Trømmere s. Fla., sker fyldte, saa at kun Troppen og den øverste Del af Halsen er over Vandet; Forsøget gjentages saa ofte det behøves for 300 Fod af Halsen, hvis Profil kjendes.

Ld Til Hjælp ved Omsetningen af Overflade-Hastighed for 300 Fod i Fod pr. Sekundt ~~gener~~ følger følgende Tabel:

Ld Tab. 3.

300 Fod gennemstrømmet i Minutter og Sekunder.

Minutter	0	10	20	30	40	50	
	svarer til en Hastighed pr. Sekundt af Fod:						
1	5,000	4,286	3,750	3,333	3,000	2,727	
2	2,500	2,307	2,143	2,000	1,875	1,764	
3	1,666	1,578	1,500	1,428	1,363	1,304	
4	1,250	1,200	1,153	1,111	1,069	1,034	
5	1,000	0,967	0,937	0,909	0,882	0,862	
6	0,833	0,810	0,789	0,768	0,750	0,731	
7	0,714	0,697	0,681	0,666	0,652	0,638	
8	0,625	0,612	0,600	0,588	0,577	0,566	
9	0,555	0,545	0,535	0,526	0,517	0,509	
10	0,500	0,491	0,483	0,476	0,468	0,461	
11	0,454	0,448	0,441	0,435	0,429	0,422	
12	0,417	0,411	0,405	0,400	0,395	0,390	
13	0,385	0,380	0,375	0,370	0,366	0,361	
14	0,357	0,353	0,349	0,345	0,341	0,337	
15	0,333	0,330	0,326	0,323	0,319	0,316	
16	0,313	0,309	0,306	0,303	0,300	0,297	
17	0,294	0,291	0,288	0,286	0,283	0,280	
18	0,278	0,275	0,273	0,270	0,268	0,266	
19	0,264	0,261	0,259	0,256	0,254	0,252	
20	0,250	0,248	0,246	0,244	0,242	0,240	
21	0,238	0,236	0,234	0,232	0,230	0,229	
22	0,227	0,225	0,224	0,222	0,220	0,219	
23	0,217	0,216	0,214	0,213	0,211	0,210	

7.

Endelig er benyttet trykte Blanket., som hosstaaende til Notering af
 Alt hvad der kan have Interesse ved forskellige Opgjørelser.

№				Vandst. F S R			
Tid:	I.	II.	III.	S K			
Sluttet				G K			
Begyndt							
Diff.				O K		Fald paa 10000 (h) =	
V ₀				S K		$\frac{h \times R}{V^2 + V} =$	
V ₀				Diff.			
b = 11,1'				Overfald (h ₁) =			
Q = 0,40 × b h ₁ √ 2 g h ₁ =				Kbf.			
Proc. = $\frac{Q}{F \cdot V_0} =$							
Q = $\frac{2}{3} V_0 \times F =$				Kbf.			

Rubrikken I, II, III er til Angivelse af Tid for Flyderens Passage af 300 Fod; S K angiver Løens Kanal (mod Syd), F Tværsnit af Strøm, S vædet Omkreds; R Værdien af $\frac{F}{S}$, hvorom nærmere siden.

Blanketten bruges dels for Overfald-Linien $Q = 0,40 \times b h_1 \sqrt{2 g h_1} =$ Kubkf.; dels til Beregning af Q efter Strømhastighed-Linien $Q = \frac{2}{3} V_0 \times F$; dels endelig for begge Beregningsmaader i Forening, for at kunne fastsætte Middelhastigheds-Procenten.

Ijennem det beskrevne, i sin Organisation noget omstænd. lige, ved Anvendelsen meget simple Apparat, er det lykkedes paa en let og praktisk Maade at kunne kontrollere Vandafstrø-
 mingen for et Tidsrum af circa 2½ Aar, der indbefatter meget fug-
 tige og meget tørre Perioder.

Ned at omvælte den daglige Engjæld for 7000 Td. Land til tilsvarende Studier for 10,000 Td. Land fremkommer følgende Resultater som viist paa Tab. 4. -

Større er altså angivet den daglige Opbejldning for 10,000 Td. Land i Studiefod, i det Helt og Store en Overfald, benyttet til Skattingen - hvor det af en eller anden Grund ikke kan bemaet ske, og hvor altså Angivelsen ikke har den fordelagtige store Størrelse, som Overfaldet giver, men Størrelsestørrelsen og Jæfset har været Grundlaget, og Jæfset sat i Samfundet, dog naar det bemærkes at den trykkelige Begreb, med det Bortof mellem Størrelsen og Overfaldsmåling, og den dermed mulige Omvæltelse af Skidelskabsfæden medfører at Systemet formentlig kan indskrænkes i høj Grad, og Billedet af Opbejldningen, som Tabellen angiver man viist i det Helt antages for det correct. For Sammenligning Stykt er den maanedlige Opbejldning tillige angivet; Millimeter højt dag, ligesom det maanedlige Skatlag er omformet til afstemmende Land i Stud. for 10,000 Td. Land (eller 56 Mill. $\square$ Fod) idet:

$$\begin{array}{rcl} 56,000,000 & & \\ \hline 313,85 \times 86400 & = & 20,652 \\ 313,85 \times 86400 & & \\ \hline 56,000,000 & = & 0,0484 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 3.1^m \text{ for } 10,000 \text{ Td. Land} = \\ 20,652 \text{ Stud. for } 10,000 \text{ Td. Land} = \\ 1^m \text{ Stud. for } 10,000 \text{ Td. Land} = \end{array} \right. 0,0484 \text{ Millimeter højt Skatlag.}$$

Omsetningsstal for 10,000 Td. Land bliver altså:

	Millimeter dag.	Studiefod for Skatlag
for 10000 Studier	1	20,65
for 10000 Studier	0,04843	1
for 10000 Studier	100	5,66
for 10000 Studier	1767,7	100
for 10000 Studier	1	0,679
for 10000 Studier = 1/12 10000 Studier	1,473	1

Tab. 4 *nd.*

B. d

1893.											Middeltal for 29 Maaned.
Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	
(21,7)	4,3	16,7	5,9	4,1	2,9	2,6	2,9	5,5	15,1	25,1	
(14,3)	5,5	16,1	5,5	3,5	2,3	(2,3)	2,1	(12,1)	(16,2)	19,7	
(13,1)	5,5	15,1	5,2	3,8	2,1	(2,3)	(2,0)	(18,0)	(18,0)	17,2	
(13,7)	16,4	14,6	5,5	3,8	2,1	2,3	(2,2)	22,1	(20,0)	20,4	
(11,7)	33,0	13,4	4,5	3,5	2,1	3,2	(2,8)	16,9	(20,0)	17,2	
(13,0)	34,3	13,0	3,8	3,2	2,1	2,9	(3,1)	(14,1)	16,7	13,6	
(6,7)	34,3	11,7	5,5	(3,0)	2,1	(2,6)	3,2	11,3	13,6	14,1	
(10,6)	43,0	11,7	5,2	(2,8)	2,1	(2,3)	3,2	11,3	11,3	17,7	
(9,7)	85,7	11,1	4,5	(2,6)	1,9	2,1	(3,1)	9,0	10,4	18,8	
(13,6)	(112,9)	9,9	3,8	(2,4)	1,9	2,1	3,2	9,7	9,9	13,2	
(17,1)	(157,1)	9,1	3,5	(2,2)	6,2	2,1	2,6	9,1	9,1	16,1	
(16,4)	(179,4)	9,1	4,1	(2,0)	3,2	1,8	(2,6)	9,9	9,1	13,6	
(15,0)	(146,7)	7,0	4,8	(2,0)	2,1	2,1	2,6	14,6	9,5	16,1	
(14,3)	(167,1)	5,9	4,5	2,1	1,8	2,1	2,7	11,7	9,1	20,4	
(12,1)	(140,0)	7,4	3,5	2,6	2,1	2,6	(2,9)	10,8	9,1	17,1	
(10,7)	(108,6)	6,2	4,1	2,3	3,5	2,6	(3,4)	9,9	9,1	26,2	
(10,0)	(91,4)	5,5	4,5	2,1	2,3	2,3	(3,8)	16,7	9,1	22,1	
(10,0)	(50,0)	5,9	3,8	2,1	3,5	2,1	(4,2)	(14,6)	9,1	18,8	
(12,9)	(43,0)	6,2	3,8	2,3	2,9	1,8	4,4	14,6	8,6	16,6	
(18,6)	33,0	5,9	3,2	2,3	2,3	(2,0)	(5,0)	12,2	7,0	16,1	
(20,0)	25,7	5,9	3,2	(2,1)	3,5	2,1	5,9	10,8	8,0	18,8	
(14,3)	23,0	5,5	2,9	(2,0)	2,9	2,1	3,8	11,3	9,1	16,1	
(14,3)	23,0	5,2	3,2	(1,8)	2,3	1,8	(4,4)	(10,0)	7,4	16,1	
(6,6)	22,7	5,2	5,5	(1,8)	2,1	2,9	4,8	(10,0)	10,4	16,1	
(3,0)	20,4	5,2	4,5	(1,6)	2,6	3,2	4,5	9,1	(12,0)	14,6	
(6,6)	21,6	5,5	4,1	(1,6)	3,2	2,6	(4,0)	(9,9)	(14,0)	16,1	



6.

Ved at omsætte den daglige Opgjørelse for 7000 Td. Land til tilsvarende Værdier for 10,000 Td. Land fremkommer følgende Resultater som vist paa Tab. 4. -

Herpaa er altsaa angivet den daglige Afstrømning pr. Sek. for 10,000 Td. Land i Kubikfod; i det Hele og Store er Overfald benyttet til Maalingen - hvor det af en eller anden Grund ikke har kunnet skee, og hvor altsaa Angivelsen ikke har den forholdsvis store Sikkerhed som Overfaldet yder, men Strømhastigheden og Profilet har været Grundlaget, er Tallet sat i Parantes; dog maa det bemærkes at den hyppige Lejlighed til Control mellem Strømmemaalng og Overfaldsmaalng, og den derved mulige Ansættelse af Middelhastigheden medfører at Fejlens formentlig kan indskrænkes i høj Grad, og Billedet af Afstrømningen, som Tabellen angiver maa vistnok i det Hele antages for ret correct.

For Sammenlignings Skyld er den maanedlige Afstrømning tillige angivet i Millimeter højt Lag, ligesom det maanedlige Skedslag er omformet til afstrømmende Vand i Kubf. pr. Sek. for 10,000 Td. Land (eller 56 Mill. $\square$ Fod) idet:

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{56,000,000}{313,85 \times 86400} & = & 20,652 \\
 \frac{313,85 \times 86400}{56,000,000} & = & 0,0484
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 1 \text{ } \frac{\text{mm}}{\text{pr. 10,000 Td. Land}} = \\
 20,652 \text{ Kubf. pr. Sek. pr. Døgn.} \\
 1 \text{ Kubf. pr. Sek. pr. 10,000 Td. Land} = \\
 0,0484 \text{ Millimeter højt Vandlag.}
 \end{array}
 \right.$$

Omsatningsstal pr. 10,000 Td. Land bliver altsaa:

	Millimeters Lag	Kubikfod pr. Sekund	B.
pr. Døgn	1	20,65	
	0,04843	1	
pr. Aar	100	5,66	
	1767,7	100	
pr. Maaned = $\frac{1}{12}$ Aar	1	0,679	
	1,473	1	

Åfströmning pr. 10,000 Id. Land.

B. d

Dato.	1891.					1892.										1893.														Middeltal for 29 Maanedes.
	Aug.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	
	Kubikfod pr. Sekund																													
1	13,5	(33,9)	6,0	11,7	14,4	(37,3)	(70,8)	11,7	10,4	8,6	3,2	6,1	2,1	6,6	4,1	20,4	7,2	5,9	(21,7)	4,3	16,7	5,9	4,1	2,9	2,6	2,9	5,5	15,1	25,1	
2	21,3	(28,9)	6,0	11,3	14,1	(33,0)	(70,8)	9,1	9,9	7,4	5,2	5,2	2,3	4,8	4,5	20,4	7,0	5,9	(14,3)	5,5	16,1	5,5	3,5	2,3	(2,3)	2,1	(12,1)	(16,2)	19,7	
3	22,9	(24,9)	6,3	11,7	13,6	(29,6)	(51,7)	8,2	9,1	6,6	4,1	5,9	5,2	6,3	5,2	(26,0)	5,9	5,9	(13,1)	5,5	15,1	5,2	3,8	2,1	(2,3)	(2,0)	(18,0)	(18,0)	17,2	
4	31,3	(21,3)	5,9	11,7	17,1	(29,6)	(49,6)	7,8	8,2	4,8	4,5	5,2	5,5	6,3	(30,6)	23,9	3,5	5,9	(13,7)	16,4	14,6	5,5	3,8	2,1	2,3	(2,2)	22,1	(20,0)	20,4	
5	34,2	(27,0)	6,0	9,3	18,6	(23,0)	(36,6)	7,8	7,8	3,8	3,5	4,8	4,1	5,2	(24,2)	21,6	11,7	5,9	(11,7)	33,0	13,4	4,5	3,5	2,1	3,2	(2,8)	16,9	(20,0)	17,2	
6	50,4	(30,1)	13,9	10,9	18,7	(17,1)	(37,1)	5,9	7,4	4,1	2,9	4,5	4,1	4,1	18,2	18,8	12,2	5,2	(13,0)	34,3	13,0	3,8	3,2	2,1	2,9	(3,1)	(14,1)	16,7	13,6	
7	52,8	(29,1)	12,1	10,0	17,6	(17,1)	(30,9)	7,0	7,4	4,1	2,9	6,6	3,2	3,8	19,9	15,6	10,8	5,2	(6,7)	34,3	11,7	5,5	(3,0)	2,1	(2,6)	3,2	11,3	13,6	14,1	
8	55,7	20,7	12,3	10,4	18,0	(14,3)	24,0	7,0	6,2	3,5	2,3	7,0	3,2	3,8	22,1	15,1	9,1	5,2	(10,6)	43,0	11,7	5,2	(2,8)	2,1	(2,3)	3,2	11,3	11,3	17,7	
9	58,3	23,9	18,4	9,9	17,3	13,6	20,0	6,6	5,5	2,9	2,3	5,2	3,5	4,5	18,8	13,6	8,6	5,2	(9,7)	85,7	11,1	4,5	(2,6)	1,9	2,1	(3,1)	9,0	10,4	18,8	
10	60,8	21,7	15,4	9,6	22,1	13,2	17,7	6,2	5,5	2,9	2,6	4,5	3,5	4,1	16,6	13,1	7,8	5,2	(13,6)	(112,9)	9,9	3,8	(2,4)	1,9	2,1	3,2	9,7	9,9	13,2	
11	63,4	17,4	13,0	9,4	27,1	8,6	19,3	6,2	5,5	(3,0)	2,3	4,1	4,5	3,8	19,3	12,7	7,0	5,2	(17,1)	(157,1)	9,1	3,5	(2,2)	6,2	2,1	2,6	9,1	9,1	16,1	
12	67,9	14,0	10,4	10,9	28,6	11,7	23,0	3,0	4,5	(3,0)	3,2	4,1	4,5	5,5	(27,7)	11,7	7,0	5,2	(16,4)	(179,4)	9,1	4,1	(2,0)	3,2	1,8	(2,6)	9,9	9,1	13,6	
13	(70,8)	10,9	9,4	9,9	32,9	12,6	18,3	4,1	4,8	3,5	3,8	3,5	3,8	7,0	(26,4)	11,7	7,0	5,2	(15,0)	(196,7)	7,0	4,8	(2,0)	2,1	2,1	2,6	14,6	9,5	16,1	
14	(82,3)	9,1	10,3	10,3	36,9	12,2	14,6	7,0	5,5	(3,5)	5,5	4,5	3,8	4,1	21,6	11,3	7,0	5,2	(14,3)	(167,1)	5,9	4,5	2,1	1,8	2,1	2,7	11,7	9,1	20,4	
15	(93,9)	9,1	12,6	15,3	(48,6)	10,8	13,0	9,5	4,2	(3,5)	3,8	4,1	3,8	4,1	17,7	10,4	7,0	5,2	(12,1)	(140,0)	7,4	3,5	2,6	2,1	2,6	(2,9)	10,8	9,1	17,1	
16	(93,9)	7,0	37,0	14,6	(43,0)	10,8	11,4	13,6	4,5	3,8	6,6	3,5	3,5	4,1	15,1	10,4	(26,2)	5,2	(10,7)	(108,6)	6,2	4,1	2,3	3,5	2,6	(3,4)	9,9	9,1	26,2	
17	(74,7)	9,1	35,7	14,7	(43,0)	9,5	9,9	13,2	5,2	4,5	4,5	3,5	3,5	4,1	13,6	9,5	(28,6)	5,2	(10,0)	(91,4)	5,5	4,5	2,1	2,3	2,3	(3,8)	16,7	9,1	22,1	
18	(71,1)	9,3	34,7	15,1	(30,9)	8,6	9,5	11,7	9,9	4,1	3,8	3,2	3,8	4,5	17,2	8,6	(35,0)	9,1	(10,0)	(50,0)	5,9	3,8	2,1	3,5	2,1	(4,2)	(14,6)	9,1	18,8	
19	(68,5)	7,7	36,3	14,1	(18,3)	7,4	9,5	11,3	7,8	4,5	9,1	3,8	3,5	3,8	14,1	8,6	(22,4)	5,2	(12,9)	(43,0)	6,2	3,8	2,3	2,9	1,8	4,4	14,6	8,6	16,6	
20	(66,0)	8,1	31,1	20,4	(18,3)	7,4	7,8	9,9	7,4	7,4	5,9	3,8	3,2	3,8	12,6	8,2	(40,4)	5,2	(18,6)	33,0	5,9	3,2	2,3	2,3	(2,0)	(5,0)	12,2	7,0	16,1	
21	(62,4)	7,7	25,6	24,6	16,4	7,4	2,6	9,1	5,9	5,5	7,4	3,2	3,2	3,8	13,2	8,2	(23,3)	7,0	(20,0)	25,7	5,9	3,2	(2,1)	3,5	2,1	5,9	10,8	8,0	18,8	
22	63,4	7,7	(22,6)	30,0	17,1	6,6	4,8	9,9	5,5	7,0	7,0	3,2	3,2	3,8	13,6	7,8	15,6	9,1	(14,3)	23,0	5,5	2,9	(2,0)	2,9	2,1	3,8	11,3	9,1	16,1	
23	62,5	8,1	(32,6)	25,1	18,3	4,8	8,2	10,4	6,6	5,9	5,2	2,9	2,9	(3,6)	14,1	7,8	11,1	13,6	(14,3)	23,0	5,2	3,2	(1,8)	2,3	1,8	(4,4)	(10,0)	7,4	16,1	
24	58,8	7,3	(26,4)	16,9	16,7	4,8	(13,1)	9,5	5,5	8,6	16,7	2,9	2,9	3,5	18,7	7,8	9,1	11,3	(6,6)	22,7	5,2	5,5	(1,8)	2,1	2,9	4,8	(10,0)	10,4	16,1	
25	58,4	6,1	(25,0)	18,3	15,1	4,8	(23,0)	12,7	4,8	8,6	(12,0)	2,9	2,9	4,8	24,0	7,0	9,1	13,6	(3,0)	20,4	5,2	4,5	(1,6)	2,6	3,2	4,5	9,1	(12,0)	14,6	
26	62,2	6,1	(25,9)	16,1	14,1	5,9	(23,0)	13,2	8,6	7,8	9,3	2,9	2,9	3,8	21,6	7,0	9,1	(14,3)	(6,6)	21,6	5,5	4,1	(1,6)	3,2	2,6	(4,0)	(9,9)	(14,0)	16,1	
27	54,2	6,0	23,3	15,1	15,6	6,6	(23,0)	14,1	16,7	5,2	8,2	3,8	2,9	3,8	18,8	5,5	9,1	(14,4)	(4,3)	20,4	5,5	3,8	(2,0)	(3,0)	(2,5)	3,8	12,2	14,1	14,6	
28	53,1	6,0	19,9	16,6	15,6	(3,0)	(17,1)	12,2	12,7	3,8	6,1	2,9	3,2	3,8	17,2	5,5	7,0	(10,7)	(3,0)	18,8	5,5	3,8	(2,0)	2,3	2,3	3,5	13,3	16,7	11,7	
29	53,9	6,0	19,9	14,9	15,6	(8,6)	(14,1)	12,2	9,5	3,8	5,9	2,9	4,5	5,9	17,2	7,8	10,4	(10,1)	"	19,3	5,2	3,5	(2,0)	2,1	2,1	4,8	(14,2)	20,0	11,7	
30	35,6	5,6	17,1	14,6	21,9	(8,6)	"	10,8	10,8	3,5	6,1	2,6	4,1	4,8	15,6	8,6	10,8	(10,1)	"	18,2	5,5	3,8	(2,0)	3,2	2,1	4,8	(13,6)	22,0	13,2	
31	35,0	"	13,0	"	28,4	(11,4)	"	10,8	"	2,9	"	2,1	6,2	"	20,0	"	10,8	(7,6)	"	19,3	"	4,8	"	2,9	2,3	"	(14,8)	"	12,6	

Største Afstrømning	93,9	33,9	37,0	30,0	48,6	37,3	70,8	14,1	16,7	8,6	16,7	7,0	6,2	7,0	30,6	26,0	40,4	14,4	21,7	196,7	16,7	5,9	4,1	3,5	3,2	5,9	22,1	22,0	26,2	
Småste Afstrømning	13,5	5,6	5,9	9,4	14,1	3,0	2,6	3,0	4,2	2,9	2,3	2,1	2,1	3,5	4,1	5,5	3,5	5,2	3,0	4,3	5,2	2,9	1,6	1,8	1,8	2,1	5,5	7,0	11,7	
Middel Afstrømning	57,5	14,4	19,0	14,4	22,4	12,9	23,3	9,4	7,4	5,0	5,5	4,0	3,7	4,5	17,6	12,1	12,8	7,5	12,0	57,2	8,5	4,3	2,5	2,6	2,3	3,5	12,3	12,4	17,0	13,4
Evarende til: ^{m/ pr. Døgn}	2,78	0,70	0,90	0,70	1,08	0,62	1,13	0,46	0,36	0,24	0,27	0,19	0,18	0,22	0,85	0,59	0,62	0,36	0,55	2,77	0,41	0,21	0,12	0,13	0,11	0,17	0,59	0,60	0,82	19,67
Evarende til: ^{m/ pr. Maaned}	86,3	20,9	27,9	20,9	33,6	19,4	32,7	14,1	10,7	7,5	8,0	6,0	5,5	6,5	26,4	17,6	19,2	11,2	15,5	83,9	12,3	6,4	3,6	4,0	3,4	5,1	18,4	18,0	25,5	
For Nedslag = 100 udgjør Afstrømning:	36,0	63,6	29,5	49,8	56,3	66,9	308,5	216,9	25,5	15,3	7,2	27,9	5,8	2,2	19,5	157,2	44,1	42,4	22,3	300,7	215,8	20,7	19,4	5,5	5,7	6,7	14,6	43,7	61,3	34,0

Nedslag pr. 10,000 Id. Land.

Millimeter pr. Maaned	239,7	32,7	94,6	42,0	59,7	29,0	10,6	6,5	42,0	48,9	110,6	21,6	94,7	53,3	135,4	11,2	43,5	26,4	69,5	27,9	5,7	30,9	23,4	73,0	60,1	75,8	125,9	41,2	41,6	57,84
Evarende til: ^{m/ pr. Døgn}	159,6	22,5	63,0	28,9	39,8	19,4	7,6	4,3	28,9	32,6	76,2	14,5	63,0	36,7	90,2	7,6	28,9	17,5	51,2	18,6	3,9	20,6	16,1	48,7	40,1	52,2	83,8	28,3	27,2	39,2
Millimeter pr. Døgn	7,73	1,09	3,05	1,40	1,93	0,94	0,37	0,21	1,40	1,58	3,69	0,70	3,05	1,78	4,37	0,37	1,40	0,85	2,48	0,90	0,19	1,00	0,78	2,36	1,94	2,53	4,06	1,37	1,34	
For Åfstrømning = 100 udgjør Nedslag:	277,7	156,5	339,1	201,0	177,7	149,5	32,4	46,1	392,5	652,0	1382,4	358,3	1722,0	820,0	572,9	63,6	226,6	235,7	448,4	33,3	46,3	482,8	650,0	1825,0	1767,6	1486,2	684,1	228,9	163,1	294,0

B.

6.

x

u

s

v

n

Ld.

Ld. ^{Tat}

Ld

Det vil sees at for hele Tiden udgjør i Gjennemsnit pr. Maaned:

	<u>Millim. Højde</u>	<u>Afstrømningen Kubf. pr. Sek. pr. 10,000 Td. Land.</u>
Nedslag.....	57,84	39,2
Afstrømning.....	19,67	13,4

Eller Afstrømningen udgjør 34% af Nedslaget.

Det vil imidlertid tillige sees at Afstrømningen er underkastet betydelige Svingninger hvad lettest anskueliggjøres ved omstaaende grafiske Fremstilling af de maanedlige Bevægelser; - Forholdet kan synke for Sommermaanederne til 5 à 7%, og stige - for en enkelt Vintermaaned, efter en lang Frostperiode til 300%.

Den efter Texten vedføjede Grafiske Fremstilling (Plan A) vil give et nogenlunde overskueligt Billede af de maanedlige Forandringer i Forholdet mellem Nedslag og Afstrømning.

"Vandmaalings" Benyttelse til Opgjørelse af Modstands-Coefficient.

Det har ligget meget nær at benytte de daglige Resultater, som Tagttagelse vedrørende overfaldende Vand bragte, til at forsøge bestemt:

- 1) Forholdet mellem Overflade- og Middel-Hastighed, ved Sammenligning mellem det maalte Antal Kubikfod (Q) og det bekjendte Tværsnit (F).
 - 2) Den Modstands-Coefficient der efter Colding maatte anvendes for at Strømbevægelsen i den øvre Kanal, og den afstrøm. mende Vandmængde kunde passe med hinanden.
- Hertil behøvedes kun paa de omtalte Blanketter at udfylde Rubrikken S (Vædet Omkreds), samt Højdedifferencen mellem

Vandstanden ved Odderholm og Søborggaard, imellem hvilke to Punkter Kanalen gaaer omtrent lige med samme Dimensioner.

For Næmheds Skyld er atter her, paa samme Maade som for Trær, snittet, opgjort en Tabel for „Vædet Omkreds“, der viser følgende Tal:

Tab. 5 Forhold mellem aflæst Vandstandshøjde ved Stigbordsbræen og Længden i Fod af „Vædet Omkreds“ for de respective Profiler.

Aflæst Vandstand i Fod	0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9	
	„Vædet Omkreds“ udgjør i Fod:										
2.	15,0 ² _{0,4}	15,4 ² _{0,4}	15,8 ² _{0,4}	16,2 ² _{0,4}	16,6 ² _{0,4}	17,0 ² _{0,4}	17,6 ² _{0,4}	18,2 ² _{0,4}	18,8 ² _{0,4}	19,4 ² _{0,4}	
3	20,0 ³ _{0,8}	20,8 ³ _{0,8}	21,6 ³ _{0,8}	22,4 ³ _{0,8}	23,2 ³ _{0,8}	24,0 ³ _{1,0}	25,0 ³ _{1,0}	26,0 ³ _{1,0}	27,0 ³ _{1,0}	28,0 ³ _{1,0}	
4	29,0 ⁴ _{0,5}	29,5 ⁴ _{0,5}	30,0 ⁴ _{0,5}	30,5 ⁴ _{0,5}	31,0 ⁴ _{0,5}	31,5 ⁴ _{0,5}	32,0 ⁴ _{0,5}	32,5 ⁴ _{0,5}	33,0 ⁴ _{0,5}	33,5 ⁴ _{0,5}	

Alstanden mellem de meget omhyggeligt verificerede Vandstandsmaalere ved Odderholm og Søborggaard er 3500 Fod; hver Morgen Kl. 8 aflæses Vandstanden paa begge Steder, og Differencen er altsaa Faldet paa 3500 Fod, der omsættes i Fald paa 10,000 Fod ved Reduction efter herstaaende Tabel:

Tab. 6. Ved et Fald for Vandspejlet paa 3500 Fod af:

Decimal Linier	,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9	
	bliver Faldet pr. 100 Fod i Linier (= Fald paa 10,000 Fod i Fod):										
10	0,29	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,54	
20	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	
30	0,86	0,89	0,91	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,11	
40	1,14	1,17	1,20	1,23	1,26	1,30	1,32	1,34	1,37	1,40	

En samtidig Maaling af Overfald og Strømhastighed er da ud,
ført i en lang Periode, og et betydeligt Materiale samlet til Opgjørel-
se af Modstanden for Strømbevægelsen. —

Overfaldet giver det afstrømmende Antal Kubikfod, som divideret
med Tværsnit $\times$ Overflade-Hastighed giver Procenten for Middelkastig-
heden; Forholdet $\frac{F}{S}$ giver Værdien af R , og h findes som Differens
mellem Odderholms Vandstandshøjde (O. H.) og Løborggaards Vand-
standshøjde (S. H.), hvorved K - Modstands-Coefficienten fremkom-
mer som $\frac{h \times R}{v^2 + v}$, saaledes som eksempelvis angivet paa herstaaende
3 udfyldte Blanketter:

N^o 47. Mandag 21 December 1891

Tid:	I	II	III	Vandst.	F	S	R
Sluttet	35 00			S H	2,43	33,0	16,7
Begyndt	25 00			G H	4,75		
Diff.	10 00			O H	2,60	Fald paa 10,000(h) =	0,49

N^o 49. Onsdag 23 December 1891

Tid:	I		II		III	S H	2,45	33,3	16,8	1,98
Sluttet	19	30	21	20		G H	1,85			
Begyndt	10	00	10	00						
Diff.	9	30	11	20		O H	2,64	Fald paa 10,000(h) = 0,54		
V ₀	0,52		0,44			S H	2,45	$\frac{h \times R}{v^2 + v} = \frac{1,07}{0,52} =$		
0,73 V ₀	0,38					Diff.	0,19	<u>2,06</u>		

$b = 11,1'$ Overfald (h_1) = 0,51

$$Q = 0,40 \times b h_1 \sqrt{2g h_1} = 12,7 \text{ Kbf.}$$

$$\text{Proc.} = \frac{Q}{F \cdot V_0} = \frac{12,7}{33,3 \cdot 0,52} = 0,73$$

$$Q = \frac{2}{3} V_0 \times F = \text{Kbf.}$$

Vandstanden ved Odderholm og Søborggaard, imellem hvilke to Punkter Kanalen gaaer omtrent lige med samme Dimensioner. For Næmheds Skyld er atter her, paa samme Maade som for Trær. snittet, opgjort en Tabel for „Vædet Omkreds“, der viser følgende Tal:

Tab. 5 Forhold mellem aflæst Vandstandshøjde ved Stigbordsbroen og Længden i Fod af „Vædet Omkreds“ for de respective Profiler.

Aflæst Vandstand i Fod	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	„Vædet Omkreds“ udgjør i Fod:									
2.	15,0 ² _{0,4}	15,4 ² _{0,4}	15,8 ² _{0,4}	16,2 ² _{0,4}	16,6 ² _{0,4}	17,0 ² _{0,6}	17,6 ² _{0,6}	18,2 ² _{0,6}	18,8 ² _{0,6}	19,4 ² _{0,6}
3	20,0 ^{0,8}	20,8 ^{0,8}	21,6 ^{0,8}	22,4 ^{0,8}	23,2 ^{0,8}	24,0 ^{1,0}	25,0 ^{1,0}	26,0 ^{1,0}	27,0 ^{1,0}	28,0 ^{1,0}
4	29,0 ^{0,5}	29,5 ^{0,5}	30,0 ^{0,5}	30,5 ^{0,5}	31,0 ^{0,5}	31,5 ^{0,5}	32,0 ^{0,5}	32,5 ^{0,5}	33,0 ^{0,5}	33,5

Afstanden mellem de meget omhyggeligt verificerede Vandstandsmaalere ved Odderholm og Søborggaard er 3500 Fod; hver Morgen Kl. 8 aflæses Vandstanden paa begge Steder, og Differencen er altsaa Faldet paa 3500 Fod, der omsættes i Fald paa 10,000 Fod ved Reduction efter herstaaende Tabel:

Tab. 6 Ved et Fald for Vandspejlet paa 3500 Fod af:

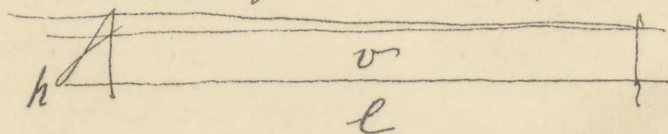
Decimal Linier	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	bliver Faldet pr. 100 Fod i Linier (x Fald paa 10,000 Fod i Fod):									
10	0,29	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,51	0,54
20	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83
30	0,86	0,89	0,91	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,11
40	1,14	1,17	1,20	1,23	1,26	1,30	1,32	1,34	1,37	1,40

Samlens Resultatet af 50 Jagttagelser vedrørende dette Forhold, fremkommer følgende paa Tab. 7 fremstillede Oversigt.

Det viser sig her at den gennemsnitlige Overflade-Hastighed var 0,38 Fod, og at Middelhastigheden i Gennemsnit var paa det nærmeste $\frac{2}{3}$ af Overflade-Hastigheden; 63% er den fundne Middelhastighed, mens $\frac{4}{5}$ (80%) vilde være for højt regnet, og $\frac{3}{5}$ (60%) noget for lavt. Modstanden viser sig at være temmelig varierende trods al anvendt Omhu ved Forsøgene; for nogle enkelte Dage er den naaet til $m = 0,023$ à $0,025$, men holder sig dog i Reglen omkring $0,012$ à $0,016$; selv en ringe Bevægelse af Luften har strax en kjendelig Indflydelse - da Luftens Bevægelse imidlertid ligesaa ofte kan være med som mod Strømmen bliver Middeltallet $m = 0,018$ formodentligt temmelig correct under de her givne Forhold.

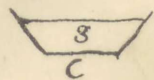
Det viser ialtfald at man i Praxis sædvanlig er tilbøjelig til at regne med noget mindre Modstand end de naturlige Forhold i Reglen medfører.

Da jeg som i Indledningen omtalt besøgte Prof. Colding i Anledning af forskellige Strømspørgsmaal noterede han sin Formel (jeg gemmer endnu Papiret og angiver den her med hans egen Haandskrift).



$$\left(\frac{\alpha}{2g}\right) = 0,000072 \left(1 + \frac{1}{v}\right)$$

s , c



$$h = \left(\frac{\alpha}{2g}\right) \cdot \frac{c}{s} \cdot l \cdot v^2$$

$\left(\frac{1}{4}\right)$

$$0,0000\overset{72}{18}99 \left(1 + \frac{1}{v}\right)$$

$\left(\frac{1}{2}\right)$

$$0,000108 \left(1 + \frac{1}{v}\right)$$



Tab. 7.

Maalt M
og Verdi af

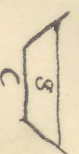
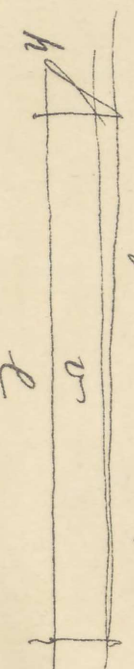
Løb Nr.	Maalt Overflade Hastighed: Vo	Forvænde til Middel Hastighed	
		$\frac{4}{5}$ Vo	$\frac{3}{5}$ Vo
1	0,31	0,25	0,19
2	0,27	0,22	0,16
3	0,28	0,22	0,17
4	0,28	0,22	0,17
5	0,38	0,30	0,23
6	0,42	0,34	0,25
7	0,28	0,22	0,17

Sander Resultatet af 50 Skatteagter vedrørende dette forhold, fremkommer, med følgende paa Tab. 7 fremstillede Oversigt.

Det viser sig her at den gennemsnitlige Overflade-Statistighed var 0,38 Træ, og at Middelhastigheden i Gjennemsnit var paa det nærmeste $\frac{2}{3}$ af Overflade-Statistigheden, 63% er den fundne Middelhastighed, mens $\frac{4}{5}$ (80%) vilde være for højst regnet, og $\frac{3}{5}$ (60%) noget for lavt. Modstanden viser sig at være temmelig varierende trods at antallet Cuvier med Storskane, for nogle enkelte Stage er den næret til $m = 0,023$ i $0,025$, men holder sig dog i Beglens omkring 0,012 i $0,016$, selv en ringe Overagelse af Luftens her staaer en kjendelig Anslagsdel - da Luftens Bevægelse indledentid ligesaa ofte kan være med som mod Strømmen blive Middeltallet $m = 0,018$ fornødentlig temmelig snævert under de her givne forhold.

Det viser ichtald at man i Chavis vedvarende er tilbøjelig til at regne med noget mindre Modstand end de naturlige forhold i Beglens medfør.

Der sig som i Undersøgelserne omfattet berørte Styr. Bødding i Undersøgelse af forskellige Udmærkelsermaal noterede han sin størrelse (sig gjennem endnu Japinet og angiver den her med hans egen Maalestift).



s, c

$$\left(\frac{\alpha}{2g}\right) = 0,000072\left(1 + \frac{1}{v}\right)$$

$$h = \left(\frac{\alpha}{2g}\right) \cdot \frac{c}{s} \cdot L \cdot v^2$$

$$\left(\frac{1}{4}\right) \quad 0,000099 \overline{18} \left(1 + \frac{2}{5}\right)$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) \quad 0,000108 \left(1 + \frac{1}{5}\right)$$



Tab. 7.

Maalt Middel-Hastighed
og Verdi af Modstands-Coefficient.

Løbe Nr.	Maalt Overflade- Hastighed: V_0	Forvænde til Middel-Hastighed		Fundet Middel- Hastighed V	Dato	1891 Maaned	h	R	$\frac{h \cdot R}{V^2 + V} = K$	$\frac{K}{160} = m$
		$\frac{1}{5} V_0$	$\frac{3}{5} V_0$							
1	0,31	0,25	0,19	0,17	21	September	0,37	1,89	3,50	0,022
2	0,27	0,22	0,16	0,16	22	"	0,40	1,90	4,00	0,025
3	0,28	0,22	0,17	0,18	23	"	0,37	1,89	3,33	0,021
4	0,28	0,22	0,17	0,16	24	"	0,40	1,90	4,00	0,025
5	0,38	0,30	0,23	0,16	25	"	0,34	1,87	3,37	0,021
6	0,42	0,34	0,25	0,16	26	"	0,31	1,87	3,05	0,019
7	0,28	0,22	0,17	0,15	27	"	0,34	1,88	3,77	0,023
8	0,25	0,20	0,15	0,15	29	"	0,34	1,88	3,77	0,023
9	0,30	0,24	0,18	0,14	30	"	0,34	1,88	4,00	0,025
10	0,38	0,30	0,23	0,16	1	October	0,37	1,87	3,73	0,023
11	0,24	0,19	0,14	0,14	2	"	0,37	1,87	4,31	0,027
12	0,25	0,20	0,15	0,15	3	"	0,34	1,88	3,94	0,025
13	0,22	0,18	0,13	0,14	4	"	0,37	1,87	4,31	0,027
14	0,30	0,24	0,18	0,14	5	"	0,37	1,87	4,31	0,027
15	0,37	0,30	0,22	0,30	6	"	0,46	1,94	2,28	0,014
16	0,36	0,29	0,22	0,27	7	"	0,51	1,93	2,88	0,018
17	0,39	0,31	0,23	0,27	8	"	0,60	1,94	3,41	0,021
18	0,45	0,36	0,27	0,23	14	"	0,31	1,92	2,14	0,013
19	0,30	0,24	0,18	0,21	13	"	0,40	1,92	3,04	0,019
20	0,36	0,29	0,22	0,24	12	"	0,49	1,92	3,13	0,020
21	0,42	0,34	0,25	0,26	1	November	0,43	1,93	2,52	0,016
22	0,36	0,29	0,22	0,26	2	"	0,49	1,93	2,88	0,018
23	0,41	0,33	0,25	0,26	3	"	0,46	1,94	2,70	0,017
24	0,40	0,32	0,24	0,25	4	"	0,43	1,93	2,51	0,016
25	0,37	0,30	0,22	0,22	5	"	0,43	1,91	3,04	0,019
26	0,34	0,27	0,20	0,24	6	"	0,37	1,93	2,37	0,015
27	0,38	0,30	0,23	0,22	7	"	0,40	1,93	2,85	0,018
28	0,38	0,30	0,23	0,24	8	"	0,40	1,93	2,57	0,016
29	0,37	0,30	0,22	0,22	9	"	0,34	1,93	2,45	0,016
30	0,36	0,29	0,22	0,22	10	"	0,34	1,92	2,41	0,015
31	0,33	0,26	0,20	0,21	11	"	0,37	1,91	2,84	0,018
32	0,33	0,26	0,20	0,22	12	"	0,37	1,93	2,63	0,016
33	0,36	0,29	0,22	0,24	13	"	0,43	1,92	2,77	0,017
34	0,34	0,27	0,20	0,23	14	"	0,37	1,93	2,54	0,016
35	0,44	0,35	0,26	0,28	16	"	0,51	1,96	2,78	0,017
36	0,45	0,36	0,27	0,32	17	"	0,51	1,96	2,38	0,015
37	0,46	0,37	0,28	0,32	18	"	0,51	1,96	2,38	0,015
38	0,43	0,34	0,26	0,31	19	"	0,51	1,95	2,41	0,015
39	0,47	0,38	0,28	0,31	29	"	0,54	1,97	2,54	0,016
40	0,45	0,36	0,27	0,31	30	"	0,46	1,95	2,20	0,014
41	0,45	0,36	0,27	0,31	1	December	0,49	1,96	2,34	0,015
42	0,43	0,34	0,26	0,31	2	"	0,49	1,95	2,34	0,015
43	0,42	0,34	0,25	0,29	3	"	0,46	1,96	2,43	0,015
44	0,51	0,41	0,31	0,36	4	"	0,57	1,98	2,30	0,014
45	0,54	0,43	0,32	0,39	6	"	0,54	1,99	2,00	0,012
46	0,49	0,39	0,29	0,37	7	"	0,54	1,98	2,10	0,013
47	0,50	0,40	0,30	0,35	21	"	0,49	1,98	2,06	0,013
48	0,48	0,38	0,28	0,36	22	"	0,46	1,98	1,86	0,012
49	0,52	0,42	0,32	0,38	23	"	0,54	1,98	2,06	0,013
50	0,47	0,38	0,28	0,35	24	"	0,51	1,97	2,13	0,013
Gennemsnit: 0,38		0,30	0,23	0,24			0,43	1,91	2,87	0,018
Forholdstal: 100		80	60	63						

Ld

Ld. ^{Ta}

Ld

„Her har De" bemærkede han, en sikker Lov for Vandets Bevægelse, der gjælder for alle Løb, naar Værdien af $(\frac{\alpha}{2g})$ kan fastsættes."

De noterede Værdier referere sig til glatte lukkede Ledninger, og han mente ikke at kunne sige noget afgjørende om Modstanden i aabne, som han ikke havde beskæftiget sig ret meget med.

Coldings $(\frac{\alpha}{2g})$ svarer ganske til $\frac{K}{10,000}$ i Formlen:

$v = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{2})}}$, hvor kun $\frac{S}{C} = \frac{\text{Tværsnit}}{\text{Vædet Omkreds}}$ er benævnet R og K antaget constant til 10,000.

Der kan neppe være Tvivl om at han har Ret - naar man kan fastsætte „den rette Coefficient" angiver hans Formel den absolut rigtige Lov for Vandets Bevægelse, saavel for Golfstrømmens mægtige Løb - i Floridastrædet c. 10 Mil bred, 1600 Fod dyb, og førende 1600 à 2000 Mil. lioner Kubikfod Vand pr. Sekund (see Colding: „Om Strømningsforhold" i *N. V. S. Rev.*, 5 B. 9 B. III Pag. 192, 193), - som for Smaaledninger, lukkede og aabne, der fører en Brøkdel af 1 Kubikfod pr. Sekund.

Men Anvendelsen af den rigtige Coefficient for ethvert indtrædende Forhold er en Vanskelighed, som gjør at Coldings Formel, trods dens geniale Utleedelse neppe vil faae den praktiske Betydning som f. Ex. Ganguillet & Kutters eller Bazins (See „Om Strømførhold II"), skjøndt disse kun passe paa et temmeligt begrændset Antal Tilfælde, og Ganguillet & Kutters saaledes er ganske ubrugelig for meget smaa Værdier af R .

Hagen er ved sin Opgjørelse kommet til at anbefale en Formel, der i end, nu højere Grad er begrændset til enkelte bestemte Tilfælde for at være brugbar.

Vor desværre for tidlig afdøde Landsmand Brønsted er den Eneste der har simplificeret Spørgsmaalet ved at opstille Forholdet:

$v = C \cdot \sqrt{h R^{\frac{3}{2}}} = C \sqrt{h} \sqrt{R^3}$, hvor C : for Fodmaal — for Metermaal

bliver at ansætte ved velensede lige Ledninger til 0,54 0,404

„ . . . ved mindre regelmæssige do. „ 0,45 0,337;

den første omtrent svarende til g & K .² $n = 0,025$, den sidste til sam. mes $n = 0,030$.

Den passer fortræffeligt: „Naar man“, som han selv i Skr. af 7/11 91 be-
mærker, „holder sig til de almindelig forekommende Vandhastigheder
mellem 0,5 og 2 Fod, finder man C (resp. 0,45 og 0,54) er constant for
Værdier af R mellem 0,5 og 6,0 og for h mellem 0,5 og 10 pr. 10,000, naar
jeg siger at C er constant vil det sige, ikke absolut constant, men prak-
tisk seet – den varierer kun nogle faa Procent indenfor nævnte Græn-
ser; jeg troer at jeg tør benytte denne Formel naar jeg i Landmandsbogen
skal give en Fremstilling af Beregning af Vandhastigheden.“

Det er just paa det nærmeste Middeltallet mellem Brønstedts trende
Værdier for C (0,45 og 0,54), som jeg har benyttet ved alle Opgjørelser (svarende
til Ganguillets & Kutters 0,0275), saa at altsaa en tilsvarende Mittel-Op-
gørelse efter Brønsted omtrent vil faae Formen:

$$0,50 \sqrt{h V R^3}$$

Hvor man vil benytte Goldings Formel bør det erindres at den be-
standig varierende Værdi af K frembyder Vanskeligheder som Begyn-
deren har svært ved at overvinde.

Værdien vil omtrentlig kunne sættes for:

m	svarende til	K	
0,005	—	0,8	— glatte, glacerede Rør.
0,010	—	1,6	— Drainsledninger, større Vandløb etc.
0,020	—	3,2	— ujævne og stærkt krummede Løb.
0,030	—	4,8	— Imaagrøfter med stærkt Fald og stenet Bund.
0,040	—	6,4	— lignende Forhold ved meget ringe Vanddybde.

Variationerne er her saa store, at det bliver meget vanskeligt at træf-
fe den rette Angivelse uden stor Qvælse; en Mængde Forsøg i Imaa-
Render, hvor Vandet med Sikkerhed kunde maales har her ved
Løborg Løstillet det udenfor al Tvivl, at langt større Modstand un-
der saadanne Forhold maa paaregnes end almindelig antages.

Vil man gjøre sig den Ulejlighed at gjennemgaa Udlan-
dets Litteratur om disse Forhold, sammenlignet med Goldings
Modstandsberægning finder man f. Ex.

	<u>Strømdybde i Fod</u>	<u>H</u>	<u>m</u>
Rhin i Rheinwald	0,9	4,81	0,0300
Ysaar i do.	4,3	1,79	0,0112
Weser i Schwartzwald	9,5	0,93	0,0058
Mississippi	111,0	0,31	0,0019

Exemplerne kunne forøges i det uendelige - alle visende store
Differencer, og en betydelig Forøgelse af Modstanden i smaa Løb
med ringe Strømdybde og stærkt Fald.

„Vandmaalingsens“ Benyttelse til Opgjørelse af bortført Planteræningsstof

„Nogle Arealer i Landet afgive kun 4 Tommer, andre 6 à 8
Tommer af Nedslaget, som afstrømmende Vand,“ - saaledes
resumerede Prof. Golding sine Erfaringer

<u>Millimeter</u>	<u>Kubikf. pr. Sek. pr. 10,000 Fd. L. pr. Døgn.</u>
4 Tom. = 104,6 svarer til	5,92
8 = 209,2 . .	11,84

Almindelig Gjennemsnit kan vel sættes til omkring 10 à 11
Kubikf. pr. Sek., da de vestlige Egne af Jylland, foruden den lettere
Jord tillige har den noget større Regnmængde. Den samlede
Afstrømning gennem Danmarks Vandløb bliver saaledes om-
kring 7 à 8000 Kubikfod pr. Sekund som aarligt Gjennemsnit; B.d

til Sammenligning kan anføres at et „Styg“ lavt Fossefald, fra Saimen i Finland giver 1723 Mill. Liter, eller 57,2 Mill. Kubikfod i Timen, hvilket svarer til 15800 Kubikf. pr. Sek. eller just det dobbelte af hvad Danmarks samtlige Vandløb i Gjennemsnit give.

Det viser sig at Oplandet om Løborg Sø har givet 13,4 Kubikf. pr. Sek. – noget mere end normalt, dels begrundet i Tilløb fra større Skove, dels i Arealets lave Beliggenhed. –

Af Rimpau (Mosekultur paa Curiau 1887) angives Indholdet i det til Vanding og Befugtning benyttede Vand, at udgjøre:

en Afstrøming af

B - Kali	18,2	for	Kubikf. pr. Sek. pr. Døgn (= circa 5 Mill. ^{*)})
Salpetersyre	17,5	"	" " " " " "
Kalk	383,0	"	" " " " " "
Organisk Stof	2,4	"	" " " " " "

Indholdet i forskellige Vandløb paa Gerne og i Jylland var ved Efteraarstid, ifølge Undersøgelse af Lektor Westermann, for samme Vandkrantum (5 Mill. ^{*)}):

	Mindst ^{*)}	Størst ^{*)}	Middel ^{*)}
Kvælstof	14	60	29
Kali	6 ^{*)}	24	11
Fosforsyre	1	1,5	1,1
Kalk (Ca. O.)	75	632	296
Magnesia	20	152	50

Jeg nævner dette her med Lektorens Tilladelse, dels for at vise den nære Overensstemmelse mellem disse Opgjørelser og de ved Løborg Sø udførte – dels for at gøre opmærksom paa den store Difference i Kaliindholdet, som vil vise sig hvor væsentligt Land

^{*)} Dette Indhold sædvanligt i fryske Land - Egnes Vandløb.

eller væsentligt Leer er Oplandets Hovedformation.

Her (Coborg Sø) fandtes ifølge Undersøgelse af Th. Pettersen & Meyer i Aarets forskellige Maaneder følgende Indhold:

Tab. 8

I 100,000 Dele Vand fandtes:

	Total Kvalstof	Kvalstof i org. Forbindelse	Ammoniak NH ₃	Salpetersyre N ₂ O ₅	Fosforsyre P ₂ O ₅	Kalk Ca O	Svarende til Kulsur Kalk	Kali K O
October					0,013	14,28	25,50	0,33
December	0,45	0,15	0,02	1,11	0,013	18,72	33,43	0,34
Februar	0,73	0,15	0,09	1,90	0,014	8,30	14,82	0,45
April	0,65	0,14	0,01	1,93	0,018	15,52	27,71	0,27
Juni	0,12	0,09	0,005	0,12	0,012	13,10	23,40	0,26
August	0,23	0,15	0,015	0,27	0,015	14,64	26,14	0,44
November	0,39	0,18	0,015	0,76	0,017	16,76	29,93	0,38

I 5 Millioner Dele Vand fandtes (2. i Kieft, nr. 10, nr. 109)

	Total Kvalstof	Kvalstof i org. Forbindelse	Ammoniak NH ₃	Salpetersyre N ₂ O ₅	Fosforsyre P ₂ O ₅	Kalk Ca O	Svarende til Kulsur Kalk	Kali K O
October					0,65	714,0	1275,0	16,5
December	22,5	7,5	1,0	55,5	0,65	936,0	1671,5	17,0
Februar	36,5	7,5	4,5	95,0	0,70	415,0	741,0	22,5
April	32,5	7,0	0,5	96,5	0,90	776,0	1385,0	13,5
Juni	6,0	4,5	0,25	6,0	0,60	655,0	1170,0	13,0
August	11,5	7,5	0,75	13,5	0,75	732,0	1307,0	22,0
November	19,5	9,0	0,75	38,0	0,85	838,0	1496,5	19,0

Sammenstilles disse Analyser med den maanedlige Afströmning faaes følgende Oversigt:

Tab. 9. Afstrømmende Vands Indhold af Karteneringsstof.

Stoffer.	October	Novbr.	Decemb.	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septbr.
For 1 Døgn - # pr. Kubikfod afstrømmende Vand pr. Sekunt.												
Kvælstof	15,0	19	22,5	30	36,5	35	32,5	12	6	8	11,5	15
Kali	16,5	16	17	21	22,5	20	13,5	13	13	15	22	21
Fosforsyre	0,65	0,65	0,65	0,70	0,70	0,80	0,90	0,75	0,60	0,70	0,75	0,80
Kalk	714	825	936	675	415	690	776	715	655	690	732	785

For 1 Maaned - # pr. Kubikfod afstrømmende Vand pr. Sekunt.

Kvælstof	465	570	697,5	930	1022	1085	975	372	180	248	356,5	450
Kali	511,5	480	527	651	630	620	405	403	390	465	682	630
Fosforsyre	20,15	20,15	20,15	21,70	19,60	24,80	27,00	23,25	18,00	21,70	23,25	24,00
Kalk	22134	24750	29016	20925	11620	21390	23280	22165	19650	21390	22692	23550

Maanedlig Gjennemsnit af afstrømmende Vand i Kubf. pr. Sek. (91-October-92).

	13,23	10,08	15,68	11,69	15,75	6,51	5,25	3,43	3,99	2,87	2,66	3,15
--	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------

Samlet Opgjørelse for bortstrømmende Kæringsstoffer fra Søborg Søs Opland (7000 Td. Ld.) pr. Maaned i Centner.

Kvælstof	61,52	57,45	109,30	108,70	161,00	70,63	51,19	12,76	7,18	7,12	9,47	14,18
Kali	67,67	48,38	82,63	76,10	99,22	40,36	21,26	13,82	15,56	13,35	18,14	19,84
Fosforsyre	2,666	2,031	3,160	2,537	3,087	1,614	1,418	0,797	0,718	0,623	0,618	0,756
Kalk	2928,0	2495,0	4550,0	2446,0	1830,0	1392,0	1222,0	760,3	784,0	613,0	603,6	741,8

Hvis disse Opgjørelser beregnes pr. 10,000 Td. Land stiller Bortskylningen sig som følger:

Tab. 10. Bortførelse af Kæringsstoffer pr. 10,000 Td. Land.

Under, søgte Stoffer	October	Novbr.	Decemb.	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Septbr.
Vandafstrømningen udgjorde i Gjennemsnit pr. Sek. pr. 10,000 Td. Ld. Kubikfod.												
	18,9	14,4	22,4	16,7	22,5	9,3	7,5	4,9	5,7	4,1	3,8	4,5
Med Vandet bortførtes af nedennævnte Stoffer pr. Maaned i Centner:												
Kvælstof	87,89	82,08	156,20	155,31	230,00	100,90	73,12	18,23	10,26	10,17	13,55	20,25
Kali	96,67	69,12	118,04	108,72	141,75	57,66	30,38	19,75	22,23	19,06	25,92	28,35
Fosforsyre	3,808	2,902	4,515	3,624	4,410	2,306	2,025	1,139	1,026	0,890	0,883	1,080
Kalk	4183,33	3564,00	6499,58	3494,47	2614,50	1989,27	1746,00	1086,08	1120,05	876,99	862,30	1059,75

Bortførelsen af Kæringstof i 1 Aar pr. 10,000 Td. Ld. bliver altsaa følgende:

	<u>Centner</u>	<u>7 Gjennemsnit pr. Døgn</u> <u>Centner</u>
Kvælstof	957,96	2,624
Kali	737,65	2,021
Fosforsyre	28,61	0,078
Kalk	29096,32	79,715

Af foranstaaende Opgjørelse fremgaaer det at Vandets Indhold af Plantenæringsstoffer er meget forskjellig til de forskjellige Aarstider. Total Mængden af disse Stoffer var:

pr. Kubikfod pr. Sek. pr. Døgn:

	<u>Mindst $\frac{1}{2}$</u>	<u>Størst $\frac{1}{2}$</u>
For Kvælstoffets Vedkommende	6,0 (Juni).....	36,5 (Febr.)
" Kaliets	13,0 (Juni).....	22,5 (Febr.)
" Fosforsyrens	0,6 (Juni).....	0,9 (April)
" Kalkens *)	415,0 (Febr.).....	936,0 (Decbr.)
*) Svarende til Kulturb Kalk	741,0 (Febr.).....	1671,5 (Decbr.)

Dette Forhold belyses noget bedre ved følgende grafiske Fremstilling Plan B, af Strømmens Indhold i de forskjellige Maa, neder for 5 Mill. $\frac{1}{2}$ (i. circa 1 Kubikf. pr. Sek. pr. Døgn); det viser sig her meget tydeligt, at alle de Maaneder, hvor Planteræksten stiller Fordringer til Kvælstof og Kali indeholder Vandet mindst der, af, mens derimod Kalken findes i mindst Mængde under Frost og Tøbrudsperioder, altsaa til de Tider der bringer mest af de foran nævnte Stoffer.

Fosforsyre bortgaar kun i yderst ringe Mængde uden synderlig Variation hele Aaret rundt.

For venlig Assistance ved samtlige Opgjørelser skylder jeg Tak til Forvalter Jørgensen - Søborggaard (Fagttagerne og Regnskab med Afstrømningen), og Forvalter Olsen - Odderholm for de temmelig vidtløftige Beregninger og tabellariske Opgjørelser, og jeg kan tilføje at uden deres gode Hjælp vilde foranstaaende Oplysninger, der jo iøvrigt kun maa betragtes som en nærmere Redegjørelse for forud kjendte Forhold, ikke være samlede.

Marts 1894.

P. Feilberg.

Plan og Afstrømning.

NB.

Afstrømning 1893

angivet i
Højde i Mill.

May Juni Juli August September October November December

Nedslag pr. Maaned angivet som
Afstrømning pr. 10,000 Td. Land
pr. Sekund i Kubikfod:

Millim.

cm

Kubikfod svarende
til Millimeter:

Kubikf. svarende til
m/ i afrundede Tal:

Kubikf.

153

Kubikf.

150

136

125

119

102

100

85

75

68

Afstro



For venlig Assistance ved samtlige Opgjørelser skylder jeg Tak til Forvalter Jørgensen - Søborggaard (Fagttagerne og Regnskab med Afstrømningen), og Forvalter Olsen - Odderholm for de temmelig vidtløftige Beregninger og tabellariske Opgjørelser, og jeg kan tilføje at uden deres gode Hjælp vilde foranstaaende Oplysninger, der jo iøvrigt kun maa betragtes som en nærmere Redegjørelse for forud kjendte Forhold, ikke være samlede.

Marts 1894.

P. Feilberg.

Plan A.

Forhold mellem Nedslag og Afstrømning.

N.B.

Afstrømning pr. Maaned
angivet i Vandlags-
Højde i Millimeter.

1891.

1892

1893

Nedslag pr. Maaned angivet som
Afstrømning pr. 10,000 Td. Land
pr. Sekund i Kubikfod:

Millimeter

Nedslag.....

225

200

175

150

125

100

Afstrømning.....

75

50

25

10

0

Kubikfod svarende
til Millimeter:

Kubikf.

153

136

119

102

85

68

51

34

Nedslag

Afstrømning

6,8

0

Kubikf. svarende til
i afbundede Tal:

Kubikf.

150

125

100

75

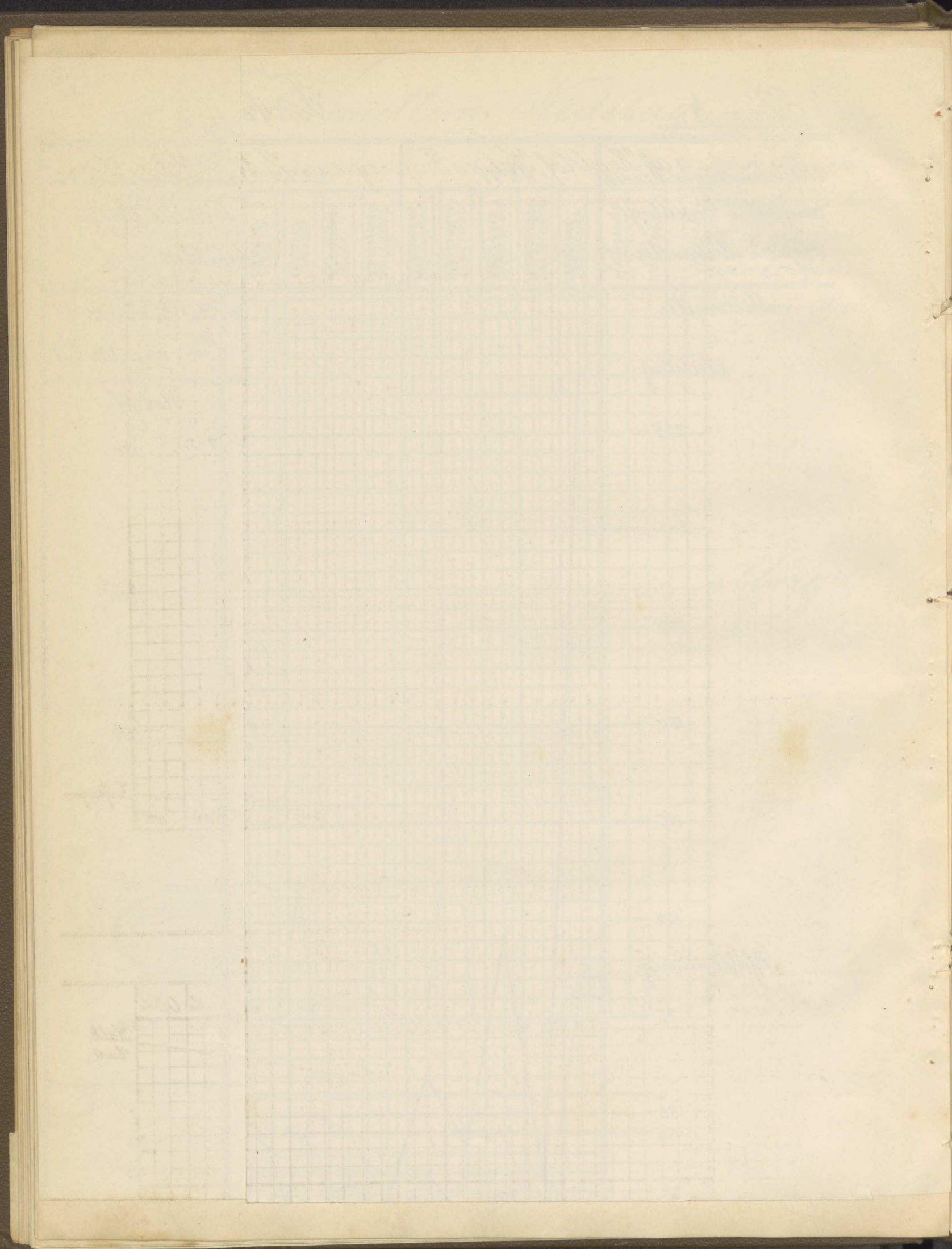
50

25

10

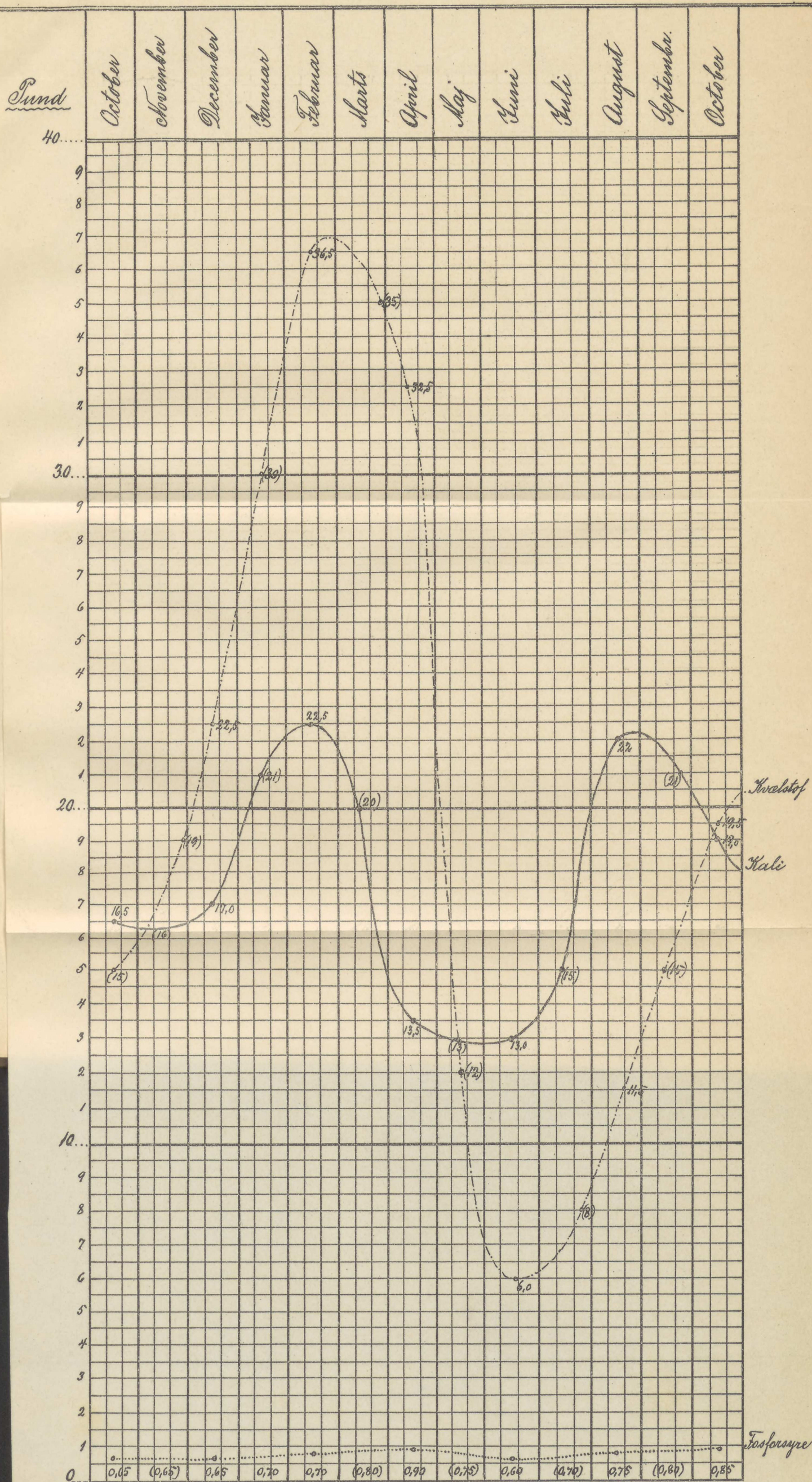
0





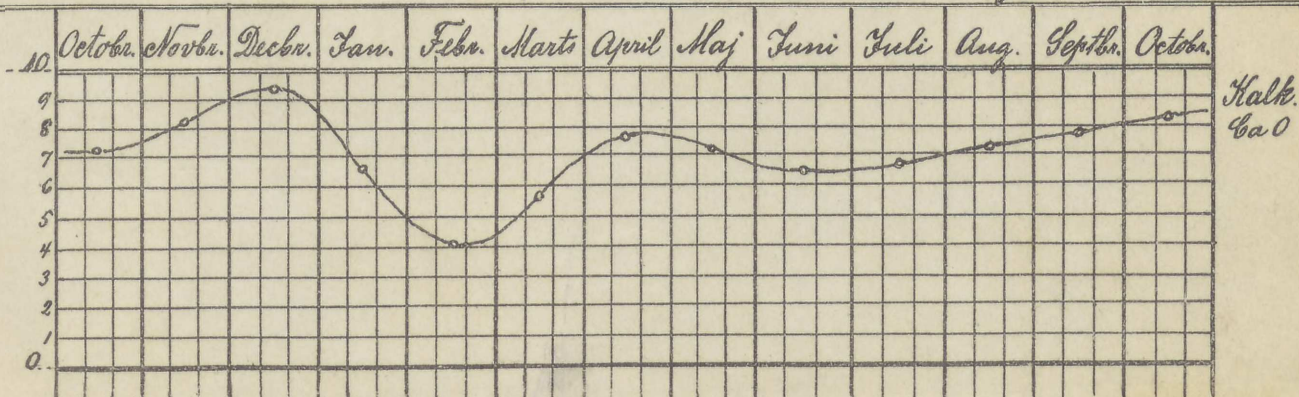
Plan. B.

Indhold i m^3 af Kvælstof, Kali og Fosforsyre i 1 Kubf. pr. Sek. pr. Døgn.

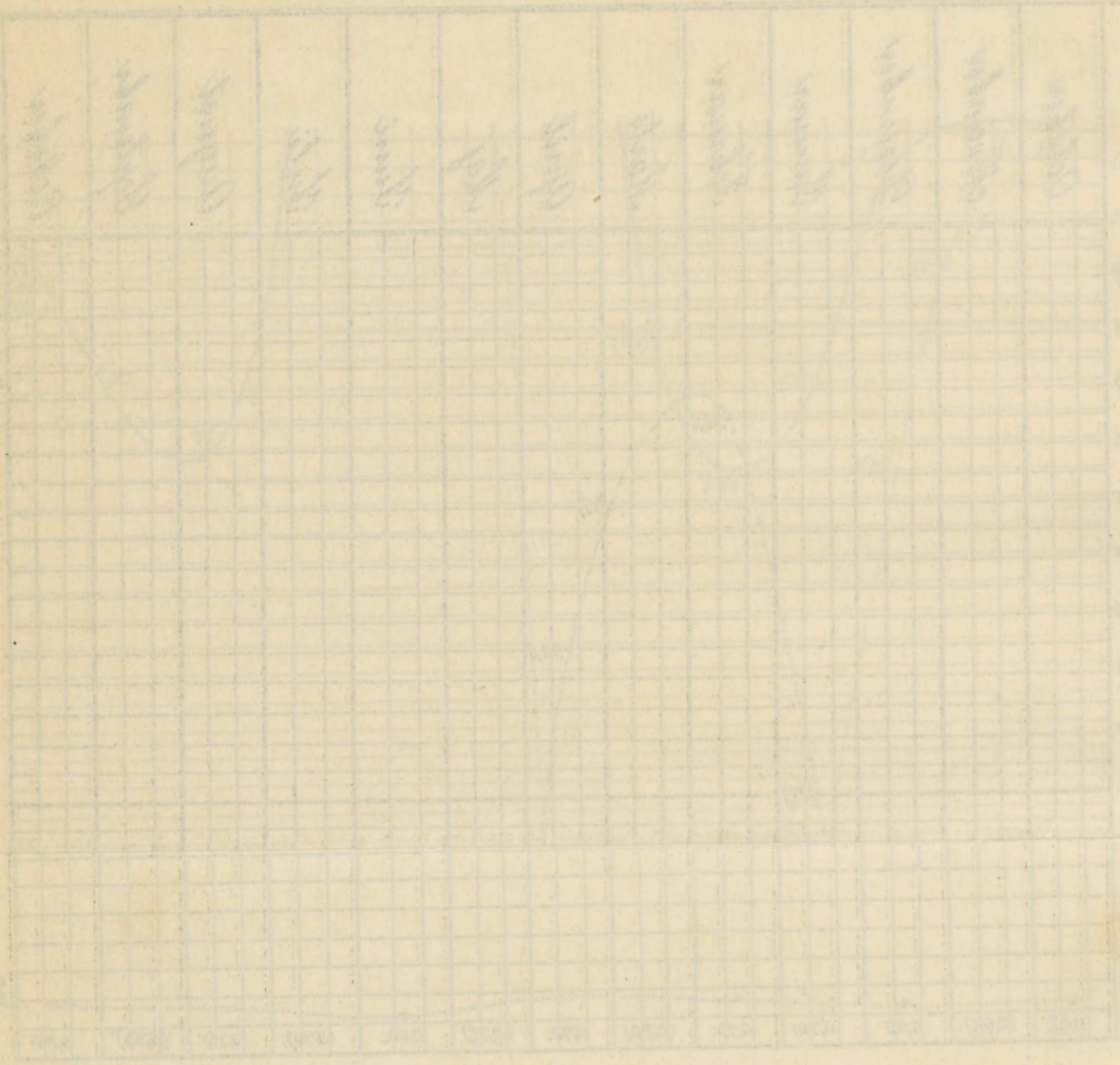


Indhold af Kalk i Centner.

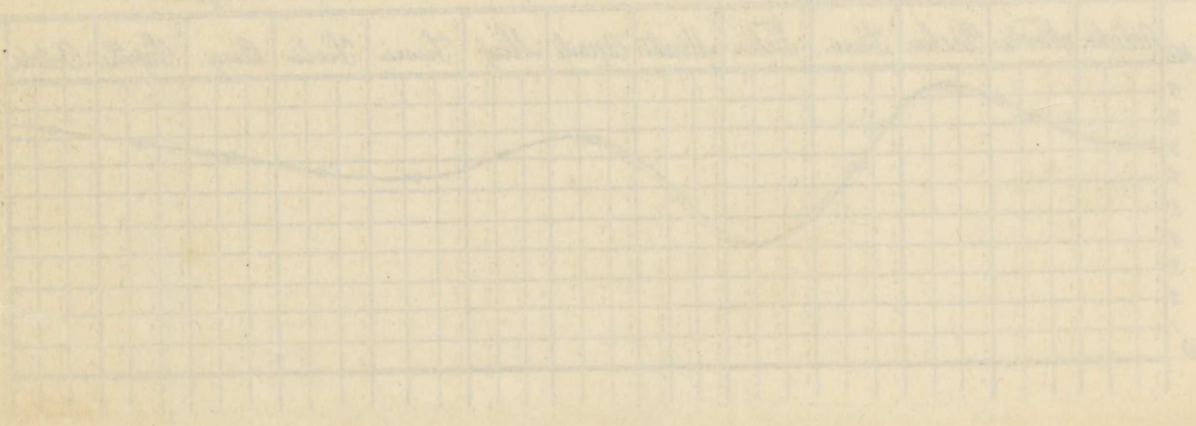
Indhold i 1 Kubikf. Vand pr. Sekund pr. Døgn.



Sketches of the History of the Republic



Sketches of the History of the Republic



Om Strømforhold

IV

Her findes et det mindste Fald der kan
vendes for almindelige Dræningsledninger, naar
Middel-Hastigheden (v) for fuldtilstrækkelig
ikke maa være under 85 Fod pr. Sekund.

Om Strømforhold

IV

Hvilket er det mindste Fald der bør anvendes for almindelige Drainsledninger, naar Middel-Hastigheden (v) for fuldtløbende Rør ikke maa synke under 0,5 Fod pr. Sekund?

Om
Storingshold

IV

Storhet är det minsta för oss
och för de som vilja
kunna förstå oss (i) för att kunna
se oss själva i spegel.

Spørgsmålet om det mindste tilstrækkelige Stald for Dræmledning, der har i ganske særlig Grad været bemærket ved den af de Excellence Lemmings Strag-fuld-Stris indledede Dræmning af Vith Mark.

Som det af Overrigt-Strøket vil ses, er her et betydeligt Stald med en næsten horizontal Stillingenhed, og da de Excellence i Sommeren 1893 stillede mig den Spørgs at udsærlige Stald for en samlet Dræmning af dette væsentlige Lemming, var det derfor ganske naturligt at den oftere found opmærksomme Stris om, hvorvidt de mindst anseende Begreb for ekliminal-Staldet virkelig tilfredsstillende de Stald, som Staldist, der, i sin mælte sig, og foranledigede mig til at glemme, hvad der middel er foretaget for at komme til Staldet over dette væsentlige Stald, samt glemme særlige Stald, dog de yderlige Glemninger, som kunde have Betegnelse for det foreliggende Staldet.

Som bemærket under Discussionen i Samfundet. Betraktes efter Justitserat Jensen's Foredrag om Dræmning (S. 4. 2. 1892 pag. 344) er den vordelsen af den rette Skodstands-Efficient ved Staldsteds-Strag, ninger et Element af indgribende Betegnelse, men hvilken er den rette?

Betaling angiver i Staldmensens Betegnelse pag. 64 Vordelsen af St (= 160m) til omkring 1,07, og derfor er Vordelsen pag. 66 beregnet, men denne Angivelse stillet sig kun til et Stald, samt har Grundlag af de af ham selv udvalgte Stald med glatte Stald, og under den, vordelsen til Staldens af Stald, Stald og Staldsteds (i Stald, Stald, Stald, 1885 pag. 257).

Bemærket, som har behandlet det samme Spørgsmål i Staldmensens (10^{te} Hefte pag. 303) har i alt væsentligt holdt sig til tidligere Antagelser, og bærer Vordelsen = 1,1 som Grundlag for sine Beregninger, idet han dog fremhæver at Skodstanden kan stige betydeligt under væsentlige Staldsteds.

Som nærmere Orientering i Spørgsmålet følger nogle Bemærkninger, der om Betaling og Stalds Stald med forskellige Staldsteds, de Stald Staldsteds-Bestemmelser, og nogle andre Stald.

Forsøg af Golding og Darcy.

(Vidensk. Selsk. Skr. 5 R. 9 B. III Pag. 108).

Den af Golding benyttede Angivelse af Modstanden m omsættes til K , idet $K = m \cdot \frac{1}{2g} \cdot 10,000 = 160 m$ ^{*)}; man kommer da til følgende Over-, sigt, hvori D betegner de af Darcy, C , de af Golding udførte Forsøg.

Tab. 1.

Løbe- Num.	Modst.-Coeff. $K = 160 m$	Forsøg af:	Forsøgs Num.	Bemærkninger.
1	0,42	D	9	Jernrørs-Ledning - Asfalt Overtræk
2	0,43	D	10	Jernrørs-Ledning - Asfalt Overtræk
3	0,46	D	8	Jernrørs-Ledning - Asfalt Overtræk
4	0,46	C	24	Støbejerns-Ledning, Saltglacerede Leerrør
5	0,51	C	23	Støbejerns-Ledning, Saltglacerede Leerrør
6	0,53	D	22	Støbejerns-Ledning, Støbejern
7	0,54	D	17	Støbejerns-Ledning, Støbejern
8	0,54	D	21	Støbejerns-Ledning, Støbejern
9	0,58	D	18	Støbejerns-Ledning, Støbejern
10	0,67	D	6	Rørledning af Bly
11	0,69	D	13	Løbe Nr. 24 efter Rundfaldets Udrensning
12	0,69	D	11	Ledning af Glas
13	0,69	D	4	Rørledning af Bly
14	0,72	D	3	Rørledning af Snedejern
15	0,72	D	16	Støbejerns-Ledning, Støbejern
16	0,72	D	20	Løbe Nr. 21 efter Rundfaldets Udrensning
17	0,75	D	7	Jernrørs-Ledning - Asfalt Overtræk
18	0,75	D	5	Rørledning af Bly
19	0,77	D	15	Løbe Nr. 22 efter Rundfaldets Udrensning
20	0,83	D	2	Rørledning af Snedejern
21	1,33	D	19	Støbejerns-Ledning bedækket med Rundfald
22	1,47	D	14	Støbejerns-Ledning bedækket med Rundfald
23	1,50	D	1	Rørledning af Snedejern
24	1,87	D	12	Støbejerns-Ledning bedækket med Rundfald

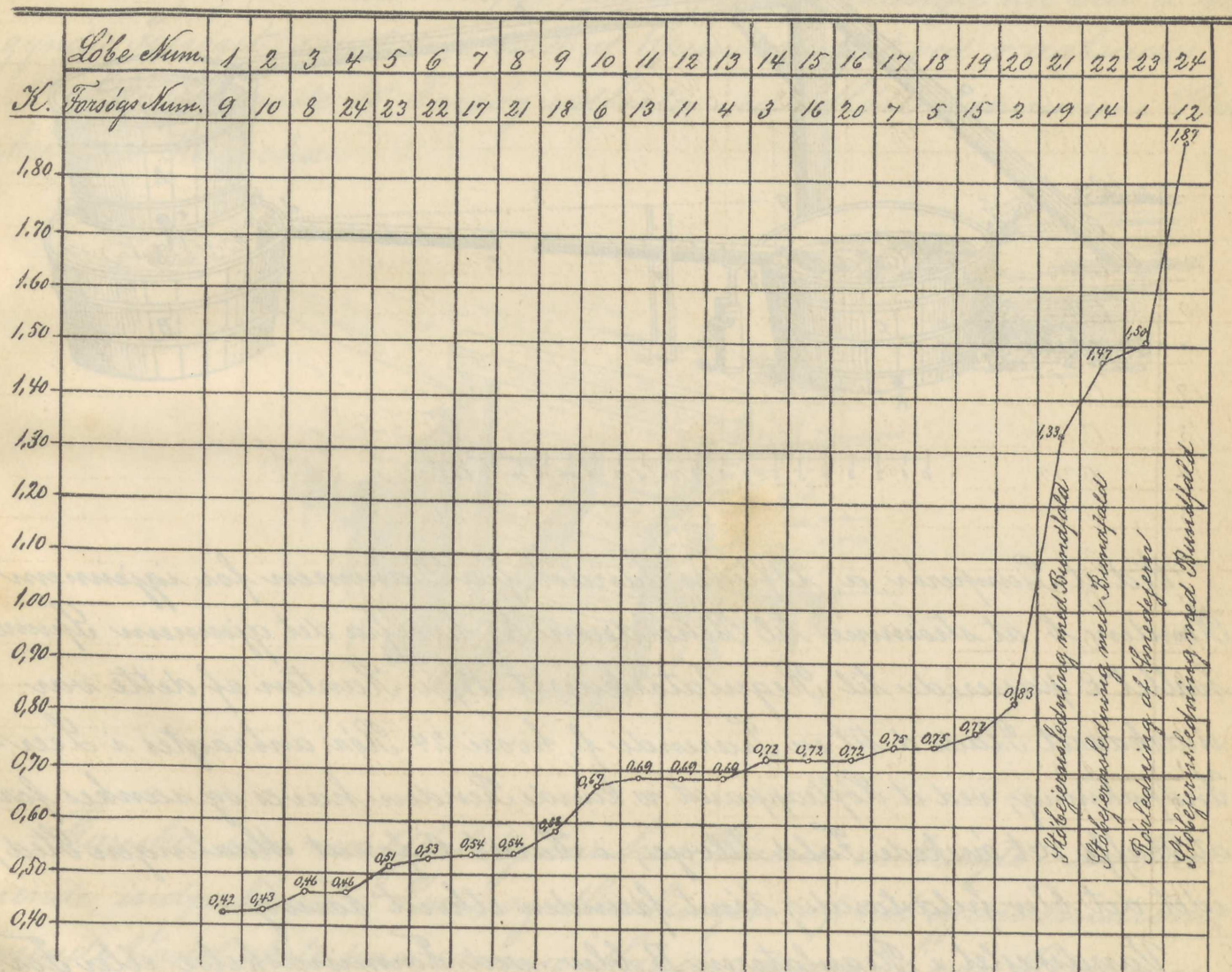
*)

..... "J Henhold til det saaledes anførte tror jeg at turde regne paa, at de i det Foregaaende fremstillede Formler for Vandets Bevægelse i cylindriske Rørledninger ere correcte og skal blot særlig fremhæve at Formlen (26) stemmer fuldstændig med Naturen, naar m i ethvert enkelt Tilfælde erholdes den constante Værdi, som er begrundet i Ledningens ejendommelige Modstand mod Vandets Bevægelse."

(Golding: Om Stømningsforhold Pag. 110).

En grafisk Fremstilling af omstaaende Tabel giver følgende Billede, hvoraf det fremgaar at, saasnart lidt Rundfald eller Uregelmæssighed i Ledningen er tilstede gaar Modstanden op til 1,30 à 1,80.

Forsøg af Darcy (D) og Colding (C).
Strømningsforhold Tag. 108.

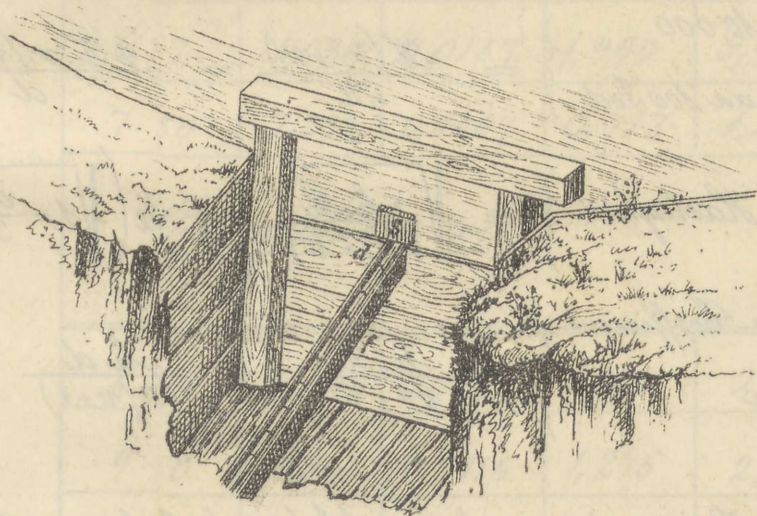


der blev derfor anbragt en Forsats-Indretning *v*, der ikke naaede helt ned til Runden, samtidig med at den directe Udstrømning gennem *c* gjordes mindre voldsom ved at Vandet passerede gennem en Klost.

Det er en Selvfølge at Rendens Længde var nøjagtig opmaalt, lige, som Kubikindholdet af Karret *B*, samt at Faldet paa 23 à 24 Fod var bestemt.

Forinden hvert Forsøg blev Udløbet *r* stoppet, Rørledningen fyldt med Vand, og først naar ingen flere Luftblærer trængte ud ved *d* begyndte Forsøget, samtidigt med at Spundskullet ved *r* aabnedes.

De følgende 15 Forsøg udførtes ved Møllendammen i Stenker ved Rauscha.



Ganske som ved Görlitz var her Rørene anbragte i en Trærende, indpakkede i Leer, og Maalingen af det gennemstrømmende Vand skete paa samme Maade; derimod var Reservoir- og Regulator-Karrene erstattede ved selve Møllendammen, i hvis øverste Spundbræt Renden *f* var indskaaret *d*, saaledes at den nedre Ende af Renden uhindret kunde løftes og sænkes; Vandspejlet i Dammen bragtes ved en anden Fluse nøjagtig i Højde med Overkanten

af det Rør der naaede gennem Spundsbrættet; Rende og Rørledning var her 2 Ruther 3: 24 Fod lang og understøttet paa Midten; De prøvede Rør var fra Fabriken i Tiefenfurt, de bedste og mest fejlfri af en større Mængde.

Naar h angiver Fald paa 10,000, v - Middel-Hastighed, K - Modstands-Coefficienten og R Forholdet: $\frac{\text{Tværsnit i Fod}}{\text{Vædet Omkreds i Fod}}$, er Goldings Formel for Middel-Hastigheden i Rørledningen: $v = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{v})}}$ eller ifølge Brønsted's Omsætning:

$v = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{d \cdot h}{K}} - 1 \right)$, hvor d betegner Rørens Dia. meter i Fod (idet Forholdet R for fuldtløbende Rør $= \frac{d}{4}$).
Man har altsaa:

$$1) \ h \left\{ \begin{array}{l} \text{Fald paa 10,000} \\ \text{3: Linier paa 100 Fod} \end{array} \right\} = \frac{K(v^2 + v)}{R} = \frac{4K \cdot v(v+1)}{d}$$

$$2) \ v \left\{ \begin{array}{l} \text{Middel-Hastighed} \end{array} \right\} = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{v})}} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{d \cdot h}{K}} - 1 \right)$$

$$3) \ K \left\{ \begin{array}{l} \text{Modstands-Coefficient} \\ = 160 \cdot m \end{array} \right\} = \frac{h \cdot R}{v^2 + v} = \frac{h \cdot d}{4v(v+1)}$$

samt endelig til Beregning af Trykhøjdetabet ved Indledning i Rørene, som sædvanlig:

NB.

$$4) \ h_1 = \frac{v^2}{2g} + 0,5 \frac{v^2}{2g} = 1,5 \frac{v^2}{62,5} = 0,024 \cdot v^2, \text{ naar } g = \text{Faldhastigheden}$$

i 1^{te} Sek. = 31,25 Fod.

Opgjort efter ovennævnte kutids Formler stiller Resultatet af Original-Forsøgene sig som angivet paa hosstaaende Tabel.

Tærekket i Gørlitz

Maalings Resultater:				Følgelig udgjør:		
For- søgt id exum. h: mer	Vand mængde Kubikf. Kubikf.	Q Kubikf. pr. Sek.	$\frac{Q}{F} =$ v	$v^2 + v$ (ifølge Col. 16)	$h \cdot R$ (ifølge Colonne 5 og 12)	$K =$ $\frac{h \cdot R}{v^2 + v}$
3	14	15	16	17	18	19
1 13	25,223	0,0676	1,499	3,746	3,607	0,96
2 0	25,223	0,0970	2,150	6,772	4,616	0,68
3 12	18,615	0,0277	1,445	3,533	4,047	1,15
4 14	14,750	0,0151	1,606	4,185	2,696	0,64
5 10	14,750	0,0125	1,330	3,099	1,789	0,58
6 7	16,030	0,0187	1,990	5,950	4,569	0,77
7 30	7,233	0,0067	0,713	1,221	0,992	0,81
Benyttelse af				Middel uden N: 2 - 0,82		
				" med N: 2 - 0,80		
8 40	11,043	0,0097	1,066	2,202	1,561	0,71
9 10	11,043	0,0116	1,275	2,900	2,365	0,82
10 16	11,043	0,0132	1,451	3,556	3,286	0,92

af det Rør der naaede gennem Spundsbræddet; Rende og Rørledning var her 2 Ruther 3: 24 Fod lang og understøttet paa Midten; De prøvede Rør var fra Fabriken i Tiesenfurt, de bedste og mest fejlfri af en større Mængde.

Naar h angiver Fald paa 10,000, v - Middel-Hastighed, K - Modstands-Coefficienten og R Forholdet: $\frac{\text{Tværsnit i Fod}}{\text{Vædet Omkreds i Fod}}$, er Goldings Formel for Middel-Hastigheden i Rørledningen: $v = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{v})}}$ eller ifølge Brønsted's Omsætning:

$v = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{d \cdot h}{K}} - 1 \right)$, hvor d betegner Rørens Dia. meter i Fod (idet Forholdet R for fuldtløbende Rør $= \frac{d}{4}$).
Man har altsaa:

$$\begin{aligned} 1) \quad h \quad & \left\{ \begin{array}{l} \text{Fald paa 10,000} \\ \text{3: Linier paa 100 Fod} \end{array} \right\} = \frac{K(v^2 + v)}{R} = \frac{4 K \cdot v(v+1)}{d} \\ 2) \quad v \quad & \left\{ \text{Middel-Hastighed} \right\} = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{v})}} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{d \cdot h}{K}} - 1 \right) \\ 3) \quad K \quad & \left\{ \begin{array}{l} \text{Modstands-Coefficient} \\ = 160 \cdot m \end{array} \right\} = \frac{h \cdot R}{v^2 + v} = \frac{h d}{4v(v+1)}, \end{aligned}$$

samt endelig til Beregning af Tryk-højdetabet ved Indledning i Rørene, som sædvanlig:

NB.

$$4) \quad h_1 = \frac{v^2}{2g} + 0,5 \frac{v^2}{2g} = 1,5 \frac{v^2}{62,5} = 0,024 \cdot v^2, \text{ naar } g = \text{Faldhastigheden}$$

i 1^{te} Sek. = 31,25 Fod.

Opgjort efter ovennævnte Kutids Formler stiller Resultatet af Original-Forsøgene sig som angivet paa hosstaaende Tabel.

Tabel 2.

I. Forsøg udførte paa Teglværket i Gørslitz

Forsøgs- Num- mer	Rør- Dimensioner:					Forsøgs- Lednings- Længde- Fod	Prøvede Fald- Forhold:						Maalings Resultater:				Følgelig udgjør:		
	Diameter d			$\frac{d^2 \pi}{4} = F$	$\frac{d}{4} = R$		Paa 10 Futhers Værk- Tom:	Hvert til Fald paa 10,000	Fald paa Lednings- Længde Fod	Tryk-højdetab $h_1 = 0,024 \cdot v^2$		Rest Faldet } h udgjør paa 10,000	t Tid Sek:	Vand mængde Kubikf. pr. Sek.	Q Kubikf. pr. Sek.	$\frac{Q}{F} = v$	$v^2 + v$ (ifølge Col. 16)	h. R (ifølge Colonne 5 og 12)	K = $\frac{h R}{v^2 + v}$
	Værk- Tom:	Benyt- ted Haal- Fod	Fod							h 1	Rest-Fald Fod								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	2 7/8	23/96	0,2396	0,04511	0,0599	23,1	12"	83,33	0,193	0,0539	0,1391	60,22	373	25,223	0,0676	1,499	3,746	3,607	0,96
2	2 7/8	23/96	0,2396	0,04511	0,0599	23,1	18"	125,00	0,289	0,1110	0,1780	77,06	260	25,223	0,0970	2,150	6,772	4,616	0,68
3	1 7/8	5/32	0,1562	0,01917	0,0390	23,6	18"	125,00	0,295	0,0501	0,2449	103,80	672	18,615	0,0277	1,445	3,533	4,047	1,15
4	1 5/8	7/64	0,1094	0,00940	0,0273	23,6	18"	125,00	0,295	0,0619	0,2331	98,77	974	14,750	0,0151	1,606	4,185	2,696	0,64
5	1 5/8	7/64	0,1094	0,00940	0,0273	23,6	12"	83,33	0,197	0,0424	0,1546	65,51	1180	14,750	0,0125	1,330	3,099	1,789	0,58
6	1 5/8	7/64	0,1094	0,00940	0,0273	23,6	30"	208,33	0,490	0,0950	0,3950	167,30	857	16,030	0,0187	1,990	5,950	4,569	0,77
7	1 5/8	7/64	0,1094	0,00940	0,0273	23,6	6"	41,67	0,098	0,0122	0,0858	36,36	1080	7,233	0,0067	0,713	1,221	0,992	0,81

II. Forsøg udførte i Stenken (Kauscha) ved Benyttelse af Mølle dammen som Reservoir.

Middel uden № 2 - 0,82

" med № 2 - 0,80

8	1 7/8	3/288	0,1076	0,0091	0,0269	24	10"	69,44	0,166	0,0273	0,1393	58,04	1140	11,043	0,0097	1,066	2,202	1,561	0,71
9	1 7/8	3/288	0,1076	0,0091	0,0269	24	15"	104,16	0,250	0,0390	0,2110	87,92	950	11,043	0,0116	1,275	2,900	2,365	0,82
10	1 7/8	3/288	0,1076	0,0091	0,0269	24	20"	138,89	0,333	0,0401	0,2932	122,17	836	11,043	0,0132	1,451	3,556	3,286	0,92
11	1 7/8	3/288	0,1076	0,0091	0,0269	24	25"	173,60	0,416	0,0601	0,3565	148,54	766	11,043	0,0144	1,582	4,085	3,996	0,98
12	1 7/8	3/288	0,1076	0,0091	0,0269	24	60"	416,66	1,000	0,1454	0,8546	356,25	492	11,043	0,0224	2,462	8,523	9,583	1,12
13	2 1/4	3/16	0,1875	0,0276	0,0469	24	5"	34,72	0,083	0,0296	0,0537	22,37	360	11,043	0,0307	1,111	2,345	1,049	0,45
14	2 1/4	3/16	0,1875	0,0276	0,0469	24	10"	69,44	0,166	0,0595	0,1071	44,62	254	11,043	0,0435	1,575	4,055	2,093	0,51
15	2 1/4	3/16	0,1875	0,0276	0,0469	24	20"	138,89	0,333	0,1029	0,2304	96,00	193	11,043	0,0572	2,071	6,360	4,502	0,71
16	2 1/4	3/16	0,1875	0,0276	0,0469	24	30"	208,33	0,500	0,1498	0,3502	145,92	160	11,043	0,0690	2,498	9,738	6,844	0,73
17	2 1/4	3/16	0,1875	0,0276	0,0469	24	60"	416,66	1,000	0,2376	0,7624	317,67	127	11,043	0,0869	3,164	13,175	14,900	1,13
18	2 1/4	3/16	0,1875	0,0276	0,0469	24	75"	490,83	1,250	0,3052	0,9448	393,67	112	11,043	0,0985	3,566	16,288	18,463	1,13
19	3 1/8	25/96	0,2604	0,0533	0,0651	24	15"	104,16	0,250	0,0809	0,1691	70,46	115,5	11,043	0,0978	1,835	5,202	4,587	0,88
20	3 1/8	25/96	0,2604	0,0533	0,0651	24	20"	138,89	0,333	0,0822	0,2511	104,63	112	11,043	0,0986	1,851	5,277	6,812	1,29
21	3 1/8	25/96	0,2604	0,0533	0,0651	24	25"	173,60	0,416	0,1003	0,3163	131,75	101,5	11,043	0,1088	2,044	6,222	8,577	1,38
22	3 1/8	25/96	0,2604	0,0533	0,0651	24	30"	208,33	0,500	0,2073	0,2927	122,00	70,5	11,043	0,1566	2,939	11,576	7,940	0,70

Middel uden № 22 0,91

" med № 22 0,89

Phrynosoma macleayi

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

Phrynosoma macleayi

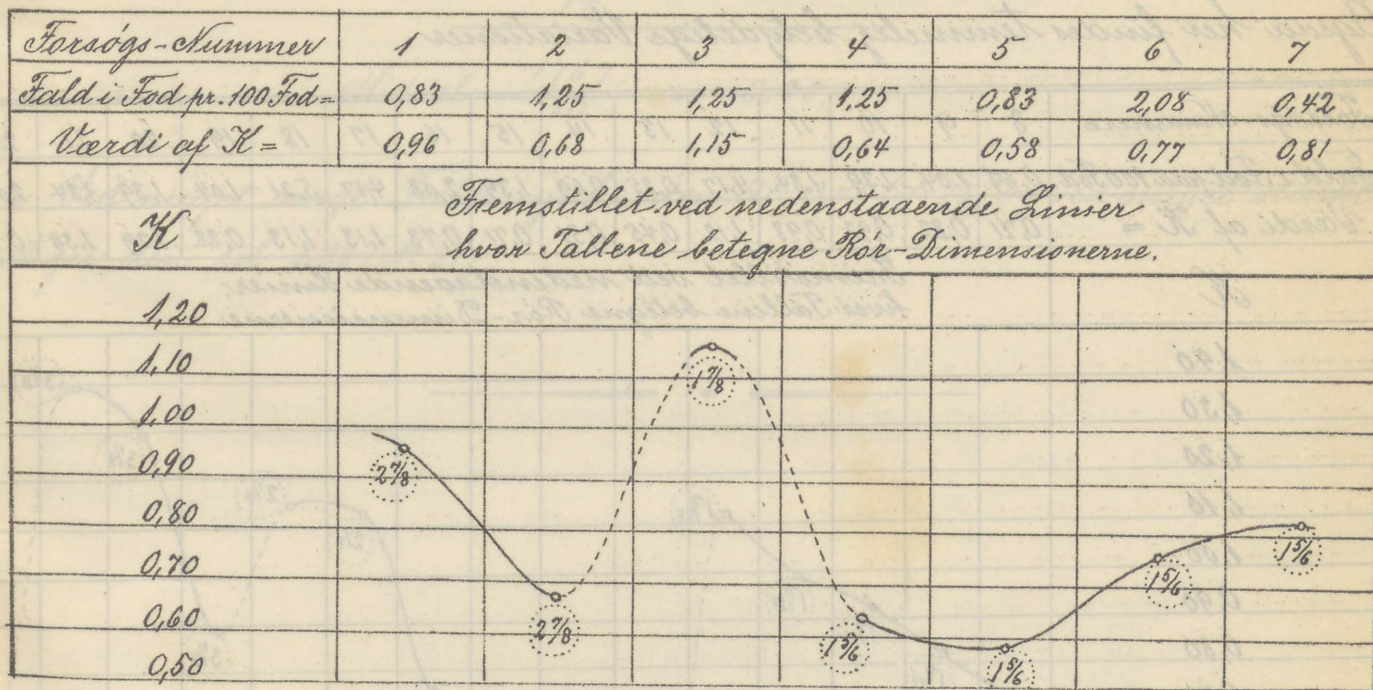
Phrynosoma macleayi									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94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

De tyske Forsøg omfatte altsaa treende Rækker:

- I. 7 Forsøg paa Teglværket ved Görlitz med $1\frac{1}{4}$ ", $1\frac{1}{8}$ " og $2\frac{1}{8}$ " Rør,
og Fald af: 6 - 12 - 18 - 30 Værk Tom. pr. 10 Ruthen à 12 Fod
svarende til 41,67 - 83,33 - 125,00 - 208,33 Linier pr. 100 Fod = Fod paa 10,000'
eller til 1,25 - 2,50 - 3,75 - 6,25 Dec. Tom. pr. 5 Fodne.

Det bemærkes udtrykkeligt at, skjøndt man ikke særligt har udvalgt de bedste Rør, er dog Fabrikationen paa Görlitz drevet til stor Fuldkommenhed, og navnlig den indvendige Afpuddning af Rørene særdeles omhyggelig. Indledningen af Vandet fandt Sted med Forsigtighed, saa at alle forstyrrende Bevægelser forhindres, og Vandspejlet blev holdt constant efter Rørens øverste ydre Kant, ligesom ogsaa i Beregningen af Faldet Tryk-højdetabet ved Indledningen var fæddraget.

Trods Tagttagelse af nævnte Forsigtighedsregler er dog Modstands-Coefficienten temmelig varierende



En lille Fejl i den tyske Opgjørelse findes for N^o 3, idet Lednin.,

gens Længde er angivet til 23,6 Fod, men Beregningen af Faldet udført for en Længde af 23,1' (Coefficienten efter tysk Angivelse 0,70 - men bliver i Virkeligheden 0,68).

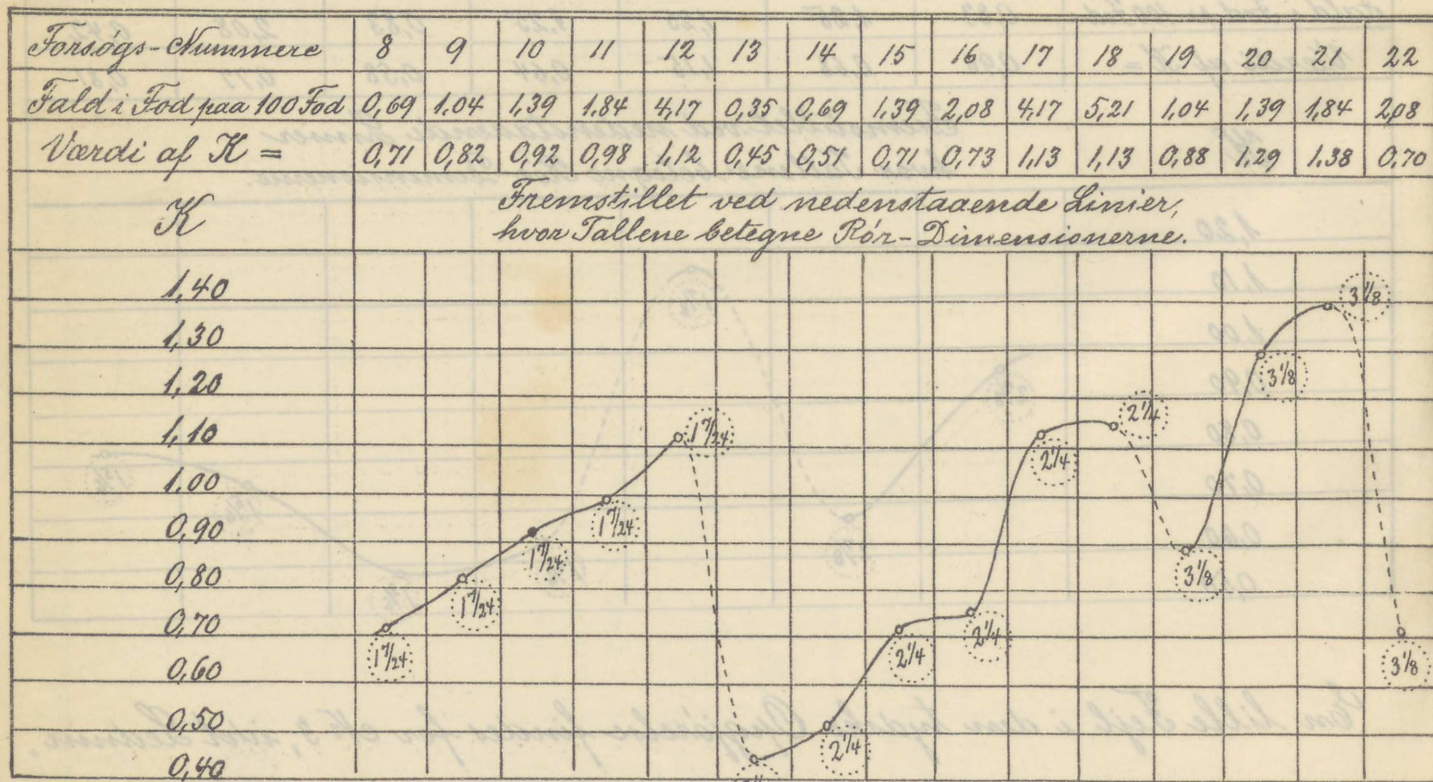
II. 15 Forsøg ved Stenker (Rauscha) med $1\frac{1}{2}$ ", $2\frac{1}{4}$ " og $3\frac{1}{8}$ " Tom. Rør og Fald for:

$1\frac{1}{2}$ " Rør af: 10 15 20 25 60 V. Tom. pr. 10 Ruther
svarende til: 69,44 104,16 138,89 173,60 416,66 Fod pr. 10,000
eller: 2,083 3,125 4,167 5,208 12,500 Dec. Tom. pr. 5 Fane

$2\frac{1}{4}$ " Rør af: 5 10 20 30 60 75 V. Tom. pr. 10 Ruther
svarende til: 34,72 69,44 138,89 208,33 416,66 490,83 Fod pr. 10,000
eller: 1,042 2,083 4,167 6,250 12,500 15,625 Dec. Tom. pr. 5 Fane

$3\frac{1}{8}$ " Rør af: 15 20 25 30 V. Tom. pr. 10 Ruther
svarende til: 104,16 138,89 173,60 208,33 Fod pr. 10,000
eller: 3,125 4,167 5,208 6,250 Dec. Tom. pr. 5 Fane

Ogsaa her findes temmelig betydelige Variationer:



Forsøgene med $1\frac{3}{4}$ " Rør under stigende Fald viser det smukkeste Resultat, idet Coefficienten stiger jævnt med Faldet (see Forsøg 8-9-10-11-12).

Det samme er tilfældet med $2\frac{1}{4}$ " Rørene, idet Forsøgene 13-18 vise en opadgående, om end ujævn Linie.

Derimod maa aabenbart en Fejl være begaaet ved det sidste Forsøg N^o 22, da der ingen tænkelig Grund er til at Coefficienten skulde synke fra 1,38 til 0,70, fordi Faldet forøgedes - tværtimod maatte snarest en Stigning finde Sted, en eller anden Fejl i Aflesningen er formodentlig ogsaa begaaet ved N^o 2.

Borttages disse tvende Forsøg som i højere Grad usikre end de øvrige bliver Gjennemsnits-Værdien for K:

$$\text{Række I} - \frac{491}{6} = 0,82$$

$$\text{Række II} - \frac{1276}{14} = 0,91$$

$$\text{Middel} - \frac{1767}{20} = 0,88$$

Ved meget svagt Fald synker den til 0,45 (N^o 13) og ved meget stærkt stiger den til 1,38 (N^o 21).

Forsøg ved Odderholm.
(Udførte af Forvalter P. Olsen og Undertegnede.)

Ordningen af Odderholms Forsøgene sees paa hosstaaende Situationsplan.

Ordning af Forsøg udført ved Odderholm 1893

Fig. 1 Situationsplan 1:400

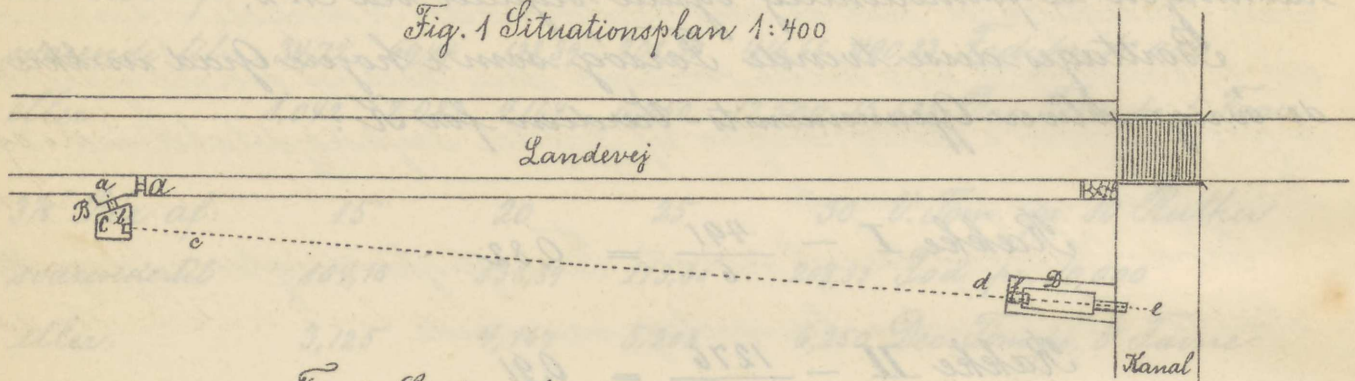


Fig. 2. Snit a-b-c. 1:40

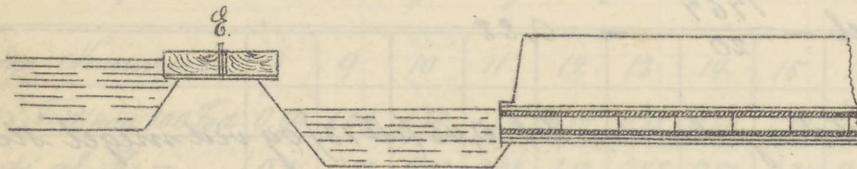
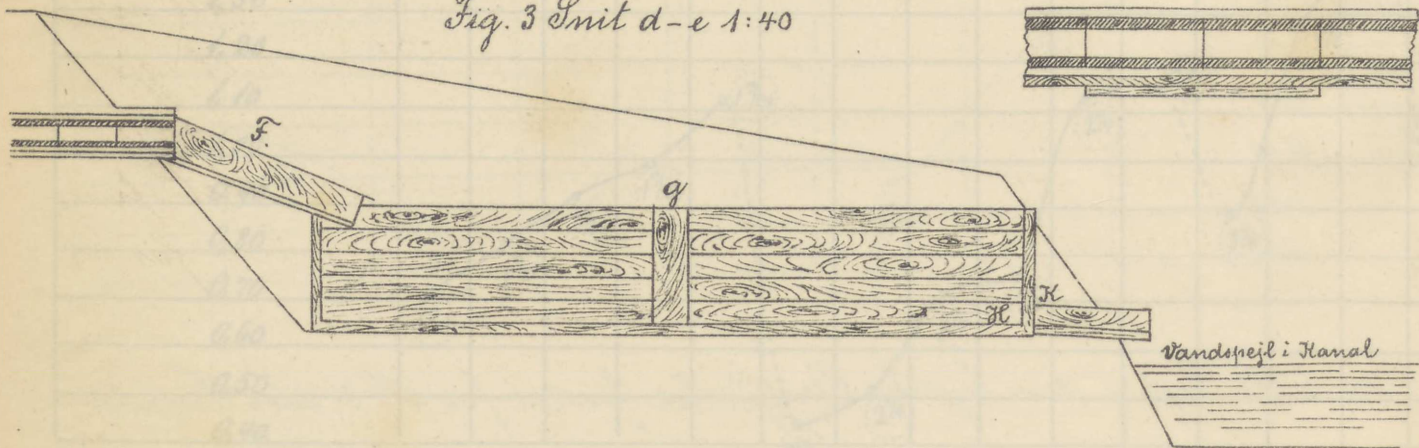


Fig. 4 Snit tværs paa Ledning 1:20



Fig. 3 Snit d-e 1:40



Fra et lille Vandløb langs Landevejen er Vandet indledet i Bassinet C gennem Renden a, der var forsynet med et Skod (C i Fig. 2 Snit abc), ved hvis Hjælp Vandspejlet bestandig kunde holdes paa samme Højde i Bassinet; en lille Dæmning over Vandløbet (Situationsplanen A), med Overfald, tjente til at regulere Tilstrømmingen til Bassinet, fra dette udgik da den 150 Fod lange Rørledning (Fig. 2, 3, 4), anbragt i en Række tæt samlede Trærender, og omgivet med Leerspækning, hvorved al Udsivning af Vandet gennem Stodfugerne var forhindret. -

Den nærmere Ordning sees af Tværsnittene; Fig. 2 viser et Snit gennem Vandløb, Dæmning B (Fig. 1), Bassinet C, og den øvre Del af Ledningen; Fig. 3 den nedre Del af Ledningen, samt Trærenden F, hvorigennem det udstrømmende Vand lededes til Maalekassen G, med indvendig Bredde 3' Længde 12' og Højde 2'; efter hvert endt Forsøg aabnedes Tuden H og Kassen tømtes. -

Ledningens Længde var som bemærket nøjagtig 150 Fod, Faldet fra Indløbs-Rørets Overkant, til Udløbs-Rørets Overkant 0,5 Fod; Rørene vare dels gode, i alt væsentligt velforarbejdede 3 Toms Rør, dels almindelig $1\frac{1}{2}$ Toms Rør, repræsenterende resp. en Hovedledning og almindelig Sugeledning. -

Under Indstrømningen holdtes Vandspejlet i Bassinet nøjagtig i Niveau med Overkanten af det øverste Rør; Først naar Strømmen var fuldkommen regelmæssig og Rørene helt igennem fyldte, lukkedes Spundshullet H, Tiden noteredes og Forsøget begyndte, ved Opgjørelse er altsaa Tryk højdetabet fra, draget efter Formlen $h = 0,024 \cdot v^2$, og Resultatet blev for $1\frac{1}{2}$ Toms Rørene følgende:

Tab. 3

Oddenholms Torso

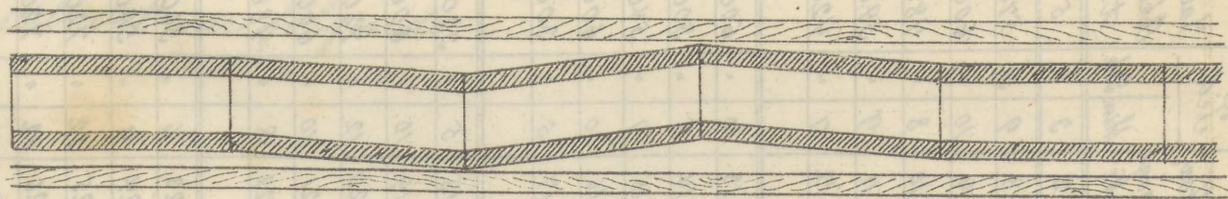
med $1\frac{1}{2}$ Toms Drainsør ($d = 0,1296$ Fod) i 150 Fod lang Ledning.

Dato	No	Tid		Aflæs	Hansens Værdi i Fod	Vælt i Hjul	1. Sekund Hjulspod $\frac{Q}{t}$	$\frac{Q}{F}$ Hastig. hed v	Fald paa 150' h_1	Tryk højde Tab $0,024 \cdot v^2$ h_2	Virkeligt Fald paa 150' $h_1 + h_2$	Svarende til Fald paa 10,000 h	$\frac{d}{4}$ $= R$	$\frac{h \cdot R}{v^2 + v}$ (K)
		Min.	Sec.	Vælt Sekund $t >$										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25/4	1	23	"	1380	0,25	36,0	0,006522	0,494	0,5	0,005858	0,4941	32,94	0,0324	1,44
"	2	105	"	6300	1,12	36,0	0,006400	0,485	0,5	0,005642	0,4943	32,95	0,0324	1,48
26/4	3	13	30	810	0,15	36,0	0,006666	0,505	0,5	0,006121	0,4939	32,92	0,0324	1,41
27/4	4	23	"	1380	0,25	36,0	0,006522	0,494	0,5	0,005858	0,4941	32,94	0,0324	1,44
"	5	30	"	1800	0,32	36,0	0,006400	0,485	0,5	0,005642	0,4943	32,95	0,0324	1,48
"	6	65	"	3900	0,69	36,0	0,006369	0,482	0,5	0,005588	0,4944	32,96	0,0324	1,49
"	7	60	"	3600	0,65	36,0	0,006500	0,492	0,5	0,005820	0,4942	32,94	0,0324	1,46
													Middel:	1,457

Ved et Fald af paa det nærmeste 1 Dec. Tomme pr. 5 Favn ($h = 33$) fremkommer altså for $1\frac{1}{2}$ Tom. Rør en Middel-Værdi for Modstands-Koefficienten K af 1,46; det vil sees at Forsøgene i det hele vise en god indbyrdes Overensstemmelse; heldigt vilde det have været om større Fald som i Paris tid foreskaldes ogsaa kunde være underkastet Prøver, efter Analogi med andre Forsøg er det sandsynligt at Modstanden vilde have vist sig noget større ved et forøget Fald (se foran: De tyske Forsøg).

- Med 3 Toms Rør udførtes 20 Forsøg i fire forskellige Afdelinger:
- A. - Fuldstændig rene, omhyggeligt i Trærende nedlagte Rør, paa sædvanlig Maade omgivne med fedt Leer.
- B. - Den samme Rørledning, hvorigjennem under Forsøgene var trukket en tynd Snor 0,5^m Træsnit med fastknyttede Seglgarns Enden paa 1 Fods Længde for hver 10-12 Fod.
- C. - Den samme Ledning, hvorigjennem under Forsøgene var trukket 2 Snore af samme Kvalitet, for hver 10-15 Fod forsynede med en tilknyttet Seglgarns-Ende paa 1 Fods Længde.
- Man ser ofte ved at optage ældre Rør, at en enkelt Rodtrev har kunnet bane sig Vej til en eller anden Del af Ledningen, for at undersøge hvilken Indflydelse en meget ringe Forsinkelse af Løbet i dette Tilfælde medfører er Snoren forestillende Rodtreven, anbragt.
- D. - Endelig er de samme Rør omlagte saaledes at der paa 3 Steder af Ledningen er etableret den Afvigelse fra den rette Linie, som enhver Drainslægger maa foretage, naar en Sten eller anden Forhindring i den ene Side af Grøften nøder til at bøje af fra den rette Linie. -

Bøjet Ledning.



Disse krummede Steder bleve ligesom de øvrige Rør omhyggeligt tættede med Leer, saa at kun selve det uregelmæssige Leje kunde indvirke paa Strømhastigheden. Resultatet af samtlige Forsøg - 5 for hver af de nævnte Former for Ordningen, vil fremgaa af følgende Sammenstilling:

Odderholms-Torveg med 3 Toms P¹ (d=9,2508) i fire
Afdelinger (A, B, C, D).

[illegible]

Det viser sig her at for fuldkomment rene, omhyggelig lagte Rør uden særligt Udvalg var, ved et mindre Fald:

Værdien af Modst.-Coefficient K

Rør	Antal Forsøg	Middel	Højest	Lavest
1½"	7	1,457	1,48	1,41
3 "	5	1,384	1,41	1,34

For en Ledning af 3 Toms Rør, hvori en ringe Modstand var etableret ved:

1 Snor à 0,5 $\frac{mm}{m}$ —	5	1,462	1,47	1,44
2 Snore à 0,5 $\frac{mm}{m}$	5	1,590	1,62	1,56

For samme Ledning af 3 Toms Rør med paa 3 Steder dannet „bugtet Leje“, uden at der forøvrigt var foretaget nogen Forandring med Ledningens Ordning og Kvalitet.

Bugtet Leje —	5	1,780	1,89	1,69
---------------	---	-------	------	------

For at søge afgjort hvorvidt Differensen for Modstanden ved det bugtede Løb var at søge i selve Krumningen, eller i andre Forhold, foretoges endelig i Marts 1894 endnu en Række Forsøg med 1½ Toms Rør nedlagt med større eller mindre Omhu.

Resultatet var følgende:

Tab. 5

Odderholms Forsøg med $1\frac{1}{2}$ Toms Rør ($d=0,1337$; $K=\frac{d}{4}=0,0334$; $F=0,0145$).

	Dato	Forsøgs N ^o	Tid Minutter & Sek.	Fald Lek. t	Afløst vandst. i Røret i Fod	Kassens Bundst. i Fod	Fald Kubikf. Q	Kubikfod pr. Lek. Q	Hægtigh. Q v	Fald paa 150 Fod h ₁	Trykshøjde - Tab 0,024. v ₂ h ₂	Virkelig Fald paa 150 Fod h ₁ - h ₂	Fald paa 10,000 Fod h	h. R v ₂ + v K.	chaar mindste Hægtigh. h ₁ sket var 95 Fod pr. Sekundet i Røret det. h = $\frac{3}{4}$ K. = 0,1337
1894															
	a. Reguleringen af Røret yderst omhyggeligt; Faldet fuldkomment jævnt; et Par smaa horizontale Bøjninger anbragte. 15														
Marts	21	1	15 "	900	0,21	37,0	7,77	0,0086	0,61	0,5	0,0118	0,488	32,53	1,10	Fald i Linier pr. 100 Fod
"	"	2	60 "	3600	0,35	37,0	31,45	0,0087	0,62	0,5	0,0121	0,488	32,53	1,09	
"	"	3	30 "	1800	0,42	37,0	15,54	0,0086	0,61	0,5	0,0118	0,488	32,53	1,10	
22	4	30 "	1800	0,41	37,0	15,17	0,0084	0,60	0,5	0,0113	0,489	32,60	32,60	1,13	
23	5	30 "	1800	0,40	37,0	14,80	0,0082	0,59	0,5	0,0107	0,489	32,60	32,60	1,16	
								Middel	0,606					1,12	25,13
	b. Reguleringen som fund- de krummede Rør optagne og nedlagte i lige Retning hvorved en ringe Forandring i Lejet fremkommet														
	24	6	35 "	2100	0,42	37,0	15,54	0,0074	0,53	0,5	0,0087	0,491	32,73	1,35	
"	"	7	30 "	1800	0,35	37,0	12,95	0,0072	0,51	0,5	0,0082	0,492	32,80	1,42	
"	"	8	35 "	2100	0,41	37,0	15,17	0,0072	0,51	0,5	0,0082	0,492	32,80	1,42	
"	"	9	35 "	2100	0,42	37,0	15,54	0,0074	0,53	0,5	0,0087	0,491	32,73	1,35	
"	"	10	80 "	4800	0,93	37,0	34,41	0,0072	0,51	0,5	0,0082	0,492	32,80	1,42	
								Middel	0,521					1,39	31,19
	c. Samme Ledning - hvor paa 3 Steder Rørets verticale Leje forrykket - paa hvert Sted c. 14 Tomme.														
	28	11	60 "	3600	0,63	37,0	23,31	0,0065	0,46	0,5	0,0064	0,494	33,00	1,64	
"	"	12	85 "	5100	0,85	37,0	31,45	0,0062	0,44	0,5	0,0060	0,494	33,00	1,66	
29	13	15 "	900	0,15	37,0	5,55	0,0062	0,44	0,5	0,0060	0,494	33,00	33,00	1,66	
"	"	14	105 "	6300	1,07	37,0	39,59	0,0063	0,45	0,5	0,0062	0,494	33,00	1,69	
"	"	15	30 "	1800	0,30	37,0	11,10	0,0062	0,44	0,5	0,0060	0,494	33,00	1,66	
									0,446					1,66	37,25
	d. Rørledningen optaget og igjen nedlagt uden at anvende større Omhu end sædvanlig ved Lægning med Rør.														
	31	16	30 "	1800	0,23	37,0	8,51	0,0047	0,34	0,5	0,0035	0,496	33,10	2,42	
"	"	17	60 "	3600	0,45	37,0	16,65	0,0046	0,33	0,5	0,0033	0,497	33,13	2,52	
April	1	18	60 "	3600	0,42	37,0	15,54	0,0043	0,31	0,5	0,0029	0,497	33,13	2,72	
"	"	19	45 "	2700	0,33	37,0	12,21	0,0045	0,32	0,5	0,0031	0,497	33,13	2,62	
2	20	60 "	3600	0,42	37,0	15,54	0,0043	0,31	0,5	0,0029	0,497	33,13	33,13	2,72	
								Middel	0,337					2,60	58,34.

13

Heraf sees at ved en overordentlig omhyggelig Lægning - en saa, dan, som aldrig tilnærmelsesvis kan præsteres i Praxis var, selv om en lille Sidekrumning (horizontal) af Rørene fremkom ved:

Værdien af Modstands - Coefficienten

5 Forsøg	<u>Middel</u>	<u>Højest</u>	<u>Lavest</u>
1½ Tom. Rør	1,12	1,16	1,09

Ved at søge de horizontale Krumninger udjævnede er formodentlig en svag Afrigelse i vertical Retning fremkommet:

5 Forsøg gav	1,39	1,42	1,35
--------------------	------	------	------

En ligesom Forandring af Rørenes Leje paa 3 Steder, hvorved paa hver af disse en ¼ Tommes Hævning af Rørenes Bundlinie fremkom - hvad jo i Praxis hyppigt maa tænkes at skee, gav følgende Resultat:

5 Forsøg	1,66	1,69	1,64
----------------	------	------	------

Endelig optoges Ledningen og nedlagdes igjen, uden anden Omhu, end den der almindelig kan anvendes under lidt vanskelige Forhold, hvor hverken Reguleringen af Grøften eller Nedlægningen lader sig ud, føre med den overordentlige Køjagtighed som kan opnaaes i en Forsøgsledning:

5 Forsøg	2,60	2,72	2,42
----------------	------	------	------

Ved ovennævnte Forsøg var Rørene som fund omtalt omhyggeligt tættede med Leer i Trækasse og Ordningen var i det Hele ganske som ved de tidlige Forsøg.

5 Rør havde følgende Dimensioner maalte horizontalt og verticalt:

	1	2	3	4	5	
Diam. i	0,130	0,130	0,130	0,120	0,131	Middel af
Fod:	0,140	0,135	0,135	0,142	0,144	Alle
Middel...	0,1350	0,1325	0,1325	0,1310	0,1375	0,1337

Ved at samle disse Forsøgs-Resultater faaer man formentlig et nogenlunde klart Billede af hvad der i Retning af formindsket Modstand for Strømbewægelsen er opnaaeligt for Praxis, og hvad der kun kan siges at have hjemme i Theoriernes Verden. -

Trods al anvendt Omhu ved Lægningen var det ikke muligt at bringe Værdien af K ned under 1,09, mens den ved enhver Afvigelse fra det praktisk talt "Fuldkomne" strax gik op til 1,30 à 1,40 à 1,60 og hvor ingen særlig Omhu anvendtes over 2. -

For $1\frac{1}{2}$ Toms Rørene var Forholdet følgende naar de sidste Forsøg Tab. 5 d udskydes:

	<u>Forsøgs Antal</u>	<u>Middel</u>	<u>Højest</u>	<u>Lavest</u>	<u>Værdi af K</u>
1893 iflg. Tab. 3	7	1,46	1,48	1,41	
1894 " " 5a	5	1,20	1,16	1,09	
" " " 5b	5	1,39	1,42	1,35	
" " " 5c	5	1,66	1,69	1,64	
	Middel	1,41	1,44	1,37	

Bettet Middel-Statistisk.

Allede Vincent fandt at den theoretisk beregnede Statistisk
hed for Steinsberegningen i Læringsberegninger ikke uden vidne
lod sig oversæ i Lærings.

Samt angav sin Opfattelse af indholdet fra følgende Maade:

For den Dimension		Altid den virkelige Statistisk	
1	1000	$\frac{2}{3}$	af den theoretisk beregnede
2	"	$\frac{3}{4}$	"
3	"	$\frac{4}{5}$	"
4	"	$\frac{5}{6}$	"
5	"	$\frac{6}{7}$	"
6	"	$\frac{7}{8}$	"
etc.		etc.	etc.

2) Virkeligheden skulde, efter Betragtning, Middelstands-Opfattelsen
for fuldstændig blive mere en, naar Middelstand er en, uden den angivne til
en iøvrigt Lærings en store eller mindre, men i Lærings kan dette ikke finde
de Statistisk:

1. Lærings kan i det Middelstands-Opfattelsen en, som en mindre omhyggeligt end
store.
2. De heller ikke lægges med den Dimension som store Lærings.
3. Mindre Lærings en spættet udmærket ikke, naar angivet som store,
de for den Lærings en mindre, de for den Lærings en i Lærings i
det Middelstands-Opfattelsen for den mindre end for den store,
re Dimensionen.

Det første Skridt mod Middel, at finde den for Læringsberegningen
Lærings Lærings af Lærings den Dimension for et vist givet Tids Lærings
Middel-Statistisk en til mindst 0,50 for den Lærings for fuldstændig
Lærings, en, at angive Opfattelsen en Middelstands i de Lærings, hvis Lærings

holdt nogenlunde sin sammenhæng med de naturlige Drænings-Strø-
hold.

De foranstaaende Coefficienter viis, for Bøttinge og Torvys Torv, at,
aaenart en Summe Grundfald findes i Torv, og forskelligt i Torv og Høst,
staar - Coefficienten ofte mellem 1,30 og 1,80. De tydelige Torvys angive
sin Verdien for absolut sig selv og sine Torv, i meget høje Bøttinger,
Uddelverden bliver her 0,88, stigende med størrelse til 1,20 ÷ 1,40.

Torvene fra Uddelverden viis ved meget Tald, at for længere
Bøttinger af almindelige Torv, uden særligt Uddel, er Uddel -
Coefficient c. 1,40, ved smaa Uddelinger eller Uddelinger stiger den
til 1,50 ÷ 1,70, ved større til 2,50.

Der er saaledes sædeles god Overensstemmelse mellem de tre Torvys
-Tabel, udsat under den overordnede forskelligt forhold og med
forskelligt Materiale, og man vil næppe kunne undgaa at føle sig
overbevist om, at Bøttinge, efter Uddel valgte Uddel - Coefficient 1,07
(Hauemanns Dræning pag. 64, 65, 66), er for langt smaa, ligesom Uddel 1,
(Sandmandsbogen 10 Hefte pag. 303); for at komme de virkelige forhold
nogenlunde nær, maa man ikke alene meget højere og med Grund,
beregningen, men ogsaa sætse den af Vincent anbefalede Metode,
hvor af den beregnede Hægtighed.

Det er foresat fra følgende Overagt, hvor Beregningen af Sta.
stigheden er udsat efter Verdien af $H = 1,20$ med følgende Metode i
den beregnede Hægtighed for:

Stor i Sommer	1 $\frac{1}{4}$ - 1 $\frac{1}{2}$ - 2 - 2 $\frac{1}{2}$ - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12
Uddel Hægtighed	
angivet i Procent	50 58 63 70 76 82 86 90 93 95 96 97 98 99 100
af beregnet:	

Resultatet er vist nedenstående:

(B) samt Drainsledningens Vandføring (C).

Fod).							
4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
ie af Længde for 1 Fods Fald.							
$\frac{33,3}{1:75}$	$\frac{150,0}{1:66,7}$	$\frac{166,7}{1:60}$	$\frac{200,0}{1:50}$	$\frac{233,3}{1:42,8}$	$\frac{266,7}{1:37,5}$	$\frac{300,0}{1:33,3}$	$\frac{333,3}{1:30}$

Fald paa 10,000 eller $= \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{dh}{H}} - 1 \right)$.

1,27	1,36	1,46	1,64	1,80	1,95	2,10	2,23
1,42	1,53	1,64	1,83	2,01	2,18	2,33	2,49
1,57	1,69	1,80	2,01	2,21	2,39	2,56	2,72
1,71	1,83	1,95	2,18	2,40	2,58	2,76	2,93

B

hold nogenlunde kan sammenlignes med de naturlige Drainings-Forhold.

De foranstaaende Opgjørelser vise, for Goldings og Darcys Forsøg at, saasom en Smule Bundfald findes i Rør af forskjellig Art er Modstands-Coefficienten oppe mellem 1,30 og 1,80. De tyske Forsøg angive kun Værdierne for absolut fejlfri og rene Rør, i meget korte Ledninger, Middelværdien bliver her 0,88, stigende med stærkere Fald til 1,20 à 1,40.

Forsøgene paa Odderholm vise ved svagt Fald, at for længere Ledninger af almindelige rene Rør, uden særligt Udvalg, er Modstands-Coefficient c. 1,40, ved smaa Hindringer eller Krumninger stiger den til 1,50 à 1,70, ved større til 2,50.

Der er saaledes særdeles god Overensstemmelse mellem de tre Forsøgs-Rækker, udførte under saa overordentlig forskellige Forhold og med forskelligt Materiale, og man vil næppe kunne undgaa at føle sig overbevist om, at Goldings, efter Skjøn valgte Modstands-Coefficient 1,07 (Hannemanns Draining Pag. 64, 65, 66), er for lavt ansat, ligesom Krönstedts 1,1 (Landmandsbogen 10 Hefte Pag. 303); for at komme de virkelige Forhold nogenlunde nær, maa man ikke alene noget højere op med Grundberegningen, men ogsaa foretage den af Vincent anbefalede Reduktion af den beregnede Hastighed.

Dette er forsøgt paa følgende Oversigt, hvor Beregningen af Hastigheden er udført efter Værdien af $K = 1,20$ med følgende Rettelse i den beregnede Hastighed for:

Rør i Tommer	1¼	1½	1¾	2	2½	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Virkelig Hastighed angivet i Procent af beregnet:	50	58	63	70	76	82	86	90	93	95	96	97	98	99	100

Resultatet er vist herstaaende:

Tab. 6

Middel-Hastighed (v) for fuldtløbende Drainsrør (A), Forhold mellem v og v' (B) samt Drainsledningens Vandføring (C).

Alm.		Fald varierende fra 0,1 til 10 Decimallinier for fem løbende Færre (30 Fod).																							
Svarende til Fald i Fod pr. 10,000 (h) eller Decimallinier pr. 100 løbende Fod (Længden som Enhed) med vedføjet Angivelse af Længde for 1 Fods Fald.		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
Drain i R og Tallet for Fod	h = 3,3 i: 1:3000	6,7 i: 1:500	10,0 i: 1:1000	13,3 i: 1:750	16,7 i: 1:600	20,0 i: 1:500	26,7 i: 1:375	33,3 i: 1:300	40,0 i: 1:250	46,7 i: 214,3	53,3 i: 187,5	60,0 i: 166,7	66,7 i: 150	83,3 i: 120	100,0 i: 100	116,7 i: 85,7	133,3 i: 75	150,0 i: 66,7	166,7 i: 60	200,0 i: 50	233,3 i: 42,8	266,7 i: 37,5	300,0 i: 33,3	333,3 i: 30	
Tom. R = $\frac{d^2}{4}$	A. Middel-Hastighed angivet i Fod pr. Sekund $K = 1,20$ efter Formlen: $v = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{K})}}$ hvor h = Fald paa 10,000 eller $= \frac{1}{2} (\sqrt{1 + \frac{d \cdot h}{K}} - 1)$.																								
1/4 0,0260										0,63	0,69	0,74	0,80	0,93	1,05	1,16	1,27	1,36	1,46	1,64	1,80	1,95	2,10	2,23	
1/2 0,0312									0,63	0,71	0,78	0,85	0,91	1,05	1,17	1,31	1,42	1,53	1,64	1,83	2,01	2,18	2,33	2,49	
3/4 0,0364								0,62	0,71	0,79	0,86	0,92	1,01	1,16	1,31	1,45	1,57	1,69	1,80	2,01	2,21	2,39	2,56	2,72	
2 0,0417							0,58	0,69	0,77	0,86	0,95	1,03	1,10	1,27	1,43	1,57	1,71	1,83	1,95	2,18	2,40	2,58	2,76	2,93	
2 1/2 0,0521						0,55	0,67	0,79	0,90	1,00	1,09	1,18	1,29	1,46	1,64	1,78	1,95	2,10	2,27	2,47	2,70	2,92	3,14	3,32	
3 0,0625					0,56	0,65	0,80	0,93	1,03	1,13	1,24	1,33	1,46	1,66	1,83	2,01	2,18	2,34	2,51	2,75	3,02	3,26	3,48		
4 0,0833				0,58	0,68	0,78	0,93	1,10	1,23	1,36	1,48	1,59	1,77	1,95	2,16	2,38	2,57	2,76	3,02	3,26	3,41	3,53			
5 0,1042			0,55	0,67	0,80	0,95	1,10	1,26	1,43	1,57	1,71	1,83	1,95	2,22	2,49	2,73	2,94	3,14	3,34	3,75	4,02				
6 0,1250		0,48	0,63	0,77	0,90	1,02	1,22	1,43	1,59	1,76	1,86	2,00	2,23	2,48	2,76	3,03	3,25	3,48	3,75	4,06					
7 0,1458	0,31	0,52	0,71	0,87	1,01	1,16	1,36	1,53	1,76	1,92	2,09	2,24	2,39	2,72	3,02	3,30	3,55	3,78	4,02						
8 0,1667	0,33	0,58	0,78	0,94	1,10	1,30	1,49	1,70	1,91	2,09	2,26	2,41	2,56	2,90	3,26	3,55	3,83	4,06							
9 0,1875	0,38	0,62	0,85	1,01	1,19	1,39	1,60	1,83	2,05	2,28	2,43	2,61	2,76	3,16	3,45	3,85	4,09								
10 0,2083	0,41	0,66	0,91	1,08	1,27	1,47	1,71	1,95	2,18	2,38	2,58	2,75	2,93	3,33	3,69	4,02									
11 0,2292	0,45	0,72	0,97	1,16	1,35	1,58	1,81	2,07	2,31	2,51	2,72	2,93	3,15	3,52	3,90										
12 0,2500	0,47	0,75	1,02	1,21	1,42	1,66	1,91	2,18	2,43	2,65	2,87	3,06	3,26	3,69											
Drainsrør	B. Naar Middel-Hastigheden v for $K = 1,20$ multipliceres med den for hver Rørstørrelse opførte Procentangivelse fremkommer: For Transmitteret Hastighed (v').																								
Tom. R = $\frac{d^2}{4}$	0,30									0,31	0,34	0,37	0,41	0,46	0,52	0,58	0,63	0,68	0,73	0,82	0,90	0,97	1,05	1,12	
1/4 0,58									0,36	0,41	0,45	0,49	0,53	0,60	0,68	0,76	0,82	0,89	0,95	1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	
3/4 0,63								0,39	0,45	0,50	0,54	0,58	0,64	0,73	0,82	0,91	0,99	1,06	1,13	1,26	1,39	1,51	1,61	1,71	
2 0,70							0,41	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72	0,77	0,89	1,00	1,10	1,19	1,28	1,36	1,52	1,68	1,80	1,93	2,05	
2 1/2 0,76						0,42	0,50	0,60	0,68	0,76	0,84	0,90	0,97	1,08	1,22	1,35	1,48	1,60	1,72	1,87	2,05	2,22	2,38	2,53	
3 0,82					0,46	0,54	0,64	0,74	0,84	0,93	1,01	1,09	1,19	1,35	1,50	1,65	1,79	1,92	2,06	2,25	2,47	2,67	2,85		
4 0,86				0,48	0,58	0,68	0,79	0,94	1,06	1,17	1,27	1,37	1,52	1,68	1,82	2,04	2,21	2,39	2,59	2,80	2,93	3,04			
5 0,90			0,50	0,60	0,72	0,85	0,99	1,13	1,28	1,41	1,53	1,65	1,79	2,00	2,22	2,45	2,64	2,83	3,01	3,33	3,62				
6 0,93		0,45	0,58	0,71	0,83	0,95	1,13	1,32	1,48	1,64	1,75	1,86	2,07	2,31	2,57	2,82	3,02	3,24	3,49	3,78					
7 0,95	0,29	0,49	0,67	0,83	0,96	1,10	1,28	1,45	1,67	1,82	1,98	2,12	2,27	2,58	2,86	3,12	3,37	3,59	3,82						
8 0,96	0,32	0,53	0,75	0,90	1,06	1,24	1,43	1,63	1,83	2,01	2,17	2,31	2,46	2,78	3,12	3,41	3,68	3,90							
9 0,97	0,37	0,60	0,82	0,98	1,15	1,33	1,55	1,76	1,98	2,21	2,36	2,53	2,68	3,02	3,35	3,73	3,97								
10 0,98	0,41	0,65	0,89	1,06	1,24	1,44	1,68	1,91	2,18	2,33	2,53	2,69	2,87	3,26	3,62	3,94									
11 0,99	0,44	0,71	0,96	1,15	1,33	1,56	1,79	2,05	2,29	2,48	2,69	2,90	3,12	3,48	3,86										
12 1,00	0,47	0,75	1,02	1,21	1,42	1,66	1,91	2,18	2,43	2,65	2,87	3,06	3,26	3,69											
Drainsrør	C. Vandføring i Kubikfod for fuldtløbende Drainsrør i 100 Secunder (p. F. v. 100), svarende til det: Areal i Td. Land som skaffes Vandafledning, naar Fordringen er at i Kubikf. Vand skal kunne bortføres pr. 100 Td. Land pr. Sekund.																								
Tom. F = $\frac{d^2}{4}$	0,0085									0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	
1/4 0,0123									0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	
3/4 0,0167								0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	
2 0,0219							0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	
2 1/2 0,0340						1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,3	3,6	4,1	4,5	5,0	5,4	5,8	6,3	6,9	7,5	8,0	8,6	
3 0,0491					2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	4,6	4,9	5,3	5,8	6,6	7,3	8,1	8,7	9,4	10,1	11,0	12,1	13,1	14,0		
4 0,0871				4,2	5,0	5,9	6,9	8,2	9,2	10,4	11,1	11,9	13,2	14,6	15,8	17,6	19,2	20,8	22,3	24,4	25,5	26,5			
5 0,1366			6,8	8,2	9,8	11,6	13,5	14,4	16,5	19,2	20,9	23,5	24,2	27,3	30,3	33,5	36,1	38,4	41,5	45,5	49,4				
6 0,1963		8,8	11,4	13,9	16,1	18,6	22,2	25,9	29,0	32,2	34,2	36,5	40,6	45,3	50,4	55,3	59,3	63,6	68,5	74,2					
7 0,2669	7,7	13,1	17,9	22,1	25,6	29,4	34,1	38,7	44,5	48,6	52,8	56,6	60,6	68,8	76,3	83,3	89,9	95,4	101,9						
8 0,3494	11,0	19,2	26,2	31,4	36,0	43,3	49,9	56,9	63,9	70,2	75,8	80,7	85,9	97,1	109,3	119,1	128,5	136,3							
9 0,4418	16,3	26,5	36,2	43,3	50,8	58,8	68,5	77,8	87,5	97,6	104,3	111,8	118,4	133,4	148,0	164,8	175,4								
10 0,5450	22,3	35,4	48,5	57,7	67,6	78,5	91,5	104,1	116,1	127,0	137,2	146,6	156,6	177,6	197,3	214,7									
11 0,6604	29,0	46,5	63,4	75,9	87,8	103,0	118,2	135,4	152,2	163,7	177,6	191,5	206,0	229,8	254,9										
12 0,7854	36,9	58,9	80,1	95,1	111,5	130,4	150,0	171,2	190,8	208,1	225,4	240,3	256,0	289,8											

$$v = \sqrt{\frac{h \cdot R}{K(1 + \frac{1}{K})}} = \sqrt{K(1 + \frac{1}{K})} \cdot \sqrt{h \cdot R} = c \sqrt{h \cdot R}$$

Minste tilladelig Hastighed antaget til circa 0,5 og største til 3,5 Fod pr. Sekund. Vandføringen i Kubikf. pr. 100 Sekunder $\times 0,01$ = Kubikf. pr. Sekund. Samme $\times 864$ = Kubikf. pr. Døgn.

(Ved alle Beregninger er Liniemaal opgjort i Fod, Flademaal i Kvadrattod).

v = Middel-Hastighed
h = Fald paa 10,000
R = Transmitt. Vædet Omkreds (Rayon moyen).

K = Modstands-Coefficienten for nettet Hastighed varierende fra 1,20 til circa 3,00.

Her er altsaa paa sædvanlig Maade angivet Fald i Decimalton, mer pr. fem Favn, omsat saavel i Fald paa 10,000 (Limer pr. 100 Fod), som efter Faldet som Enhed og Længden varierende. -

I første Afdeling (A) er Hastigheden beregnet efter $K=1,20$, i næste (B) er de for A opgjorte Hastigheder reducerede efter den i 2^{de} Kolonne angivne Skala. Endelig er i Afdeling C. den for Praxis fundne Hastighed pr. Sekund omformet til Vandføring i Kubikf. pr. 100 Sek. hvilket Tal atter svarer til det $\frac{1}{100}$ tal Id. Land, som hver Rør-Dimension, for hvert opført Fald, er istand til at aflede Vandet fra, under Forudsætningen: at 1 Kubikfod pr. 100 Id. Land pr. Sekund skal kunne bortskaffes.

Hvis man vil spørge: „Hvilke Modstands-Coefficienter komme da i Lir, keligheden til at svare til den saaledes fundne rettede „Hastighed“ kan hos, staaende Tabel give Svaret paa Spørgsmaalet. K kommer til at variere mellem 1,20 for de Største og circa 2 a 3 for de mindre Dimensioner, og for Mellemstørrelser f. Ex. 3 Tom. falder Verdierne for Modstanden næsten nøjagtig sam, men med de ved Odderholms Forsøgene fundne. -

Tab. 7. Den ifølge Tab. 6: „For Praxis rettede Hastighed“ ved:

Rør Diam.		Fald paa 10,000,									
Værk Tom.	Fod	3,3	6,7	16,7	33,3	66,7	100,0	166,7	200,0	300,0	
		som ifølge samme Tabel udgjør Fod pr. Sek.:									
1½	0,1250					0,53	0,68	0,95	1,06	1,35	
2	0,1667				0,48	0,77	1,00	1,36	1,52	1,93	
3	0,2500			0,46	0,74	1,19	1,50	2,06	2,25	2,85	
6	0,5000		0,45	0,83	1,32	2,07	2,57	3,49	3,73		
9	0,7500	0,37	0,60	1,15	1,76	2,68	3,35				
12	1,0000	0,47	0,75	1,42	2,18	3,26					
Rør	K	Svarer til Verdi af $\frac{h \cdot R}{v^2 + v} = K$									
1½	0,0312					2,57	2,73	2,80	2,86	2,95	
2	0,0417				1,95	2,04	2,03	2,16	2,18	2,21	
3	0,0625			1,55	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	
6	0,1250		1,26	1,32	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38		
9	0,1875	1,22	1,24	1,26	1,27	1,28	1,29				
12	0,2500	1,19	1,20	1,20	1,20	1,21					

Jeg har søgt at opgjøre disse Forhold paa flere forskellige Maader; dels ved Beregning helt igjennem efter $K=1,50$ (I), dels ved at combinere denne Beregning med følgende Rettelser (II):

Rør i Tommer		$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Virkelig Hastighed angivet i Procent af beregnet:	}	75	84	90	94	97	100	103	105	107	109	111	112	113	114	115

dels endelig paa den i Tab 6 (III) viste Maade, og jeg troer at maatte give den sidste Fortrinet, hvorfor jeg ikke skal opholde mig ved Detaillen af de andre, saameget mindre som Differencerne neppe i Praxis vil faae synderlig Betydning igjennem Ansættelse af Afvandings-Arealet, der for nogle Rørdimensioner er angivet paa hosstaaende grafiske Fremstilling, hvor hver af de med Tallene I, II og III markerede Linier, har det oven angivne Grundlag; for Sammenligningens Skyld er efter Brønsted opført de Linier, der for hans Modstands-Coefficient-1,1-vilde tjene til Opgjørelse af Afvandings-Arealet i Id. Land. -

Constructionen af Linierne er skeet efter det paa Tab. 8 viste Uddrag af Tabellerne.

Det viser sig her at for mindre Rør er Differencen størst.

Rør	Ved mindste Fald		Største Fald	
	Brønsted	III	Brønsted	III
Udgjør Afvandings-Arealet i Id. Land:				
$1\frac{1}{2}$ "	0,8	0,4	3,2	1,7
4"	5,4	4,2	23,6	19,2
10"	39,8	35,4	167,9	156,6

Eller med andre Ord for smaa Rør gaaer Afvandings-Arealet ned til c. Halvdelen, for større bliver det omkring 90% af hvad forud (Brønsted og Hannemann) er angivet.

Tab. 8

Ved Fald i Fod paa 10,000 Fod (Linier pr. 100 Fod).

[illegible]

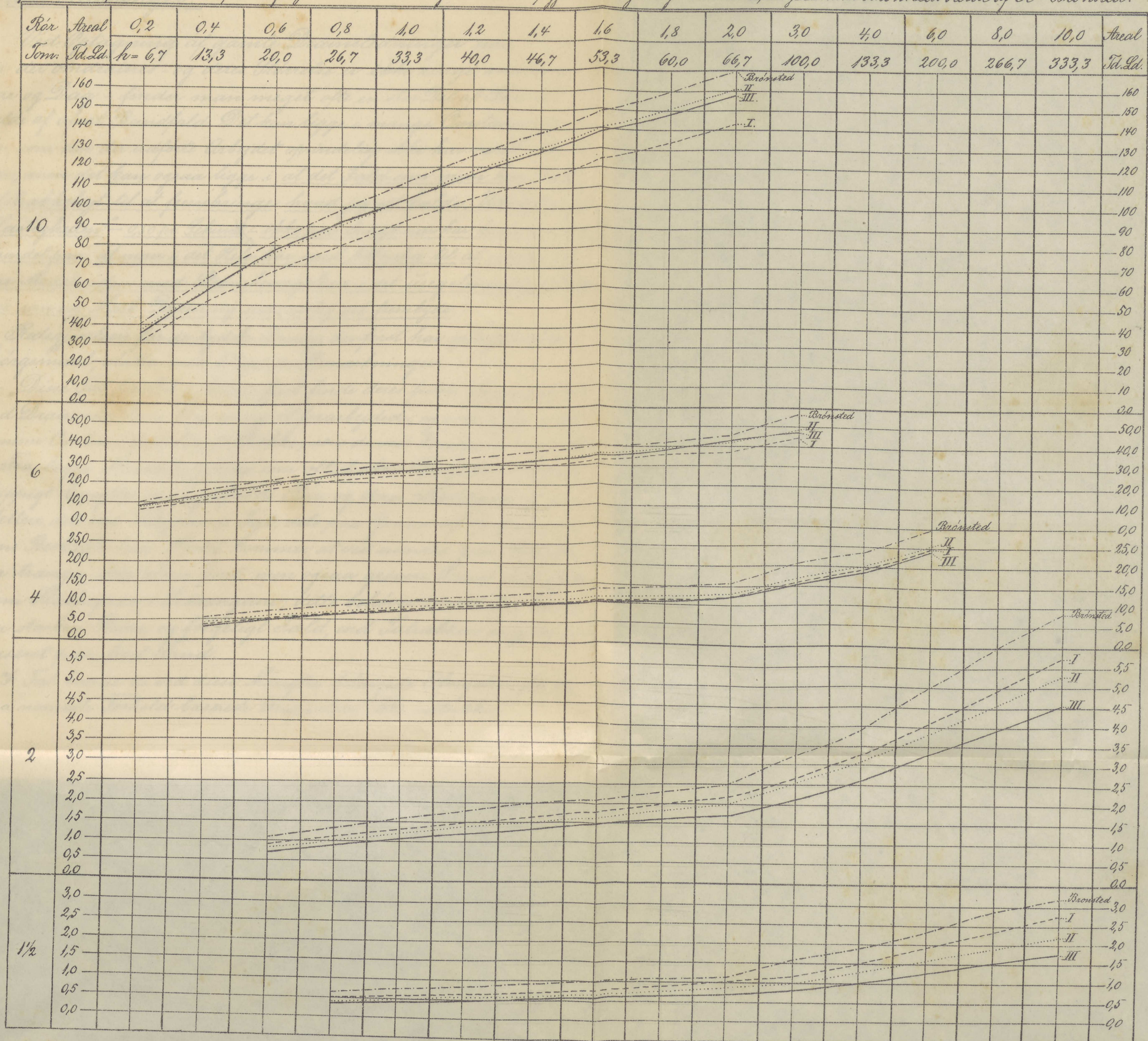
Rön Udgifter Afvandings-Uralet i Nd. Land:

1 1/2"	0,8	0,4	3,2	1,7
4"	5,4	4,2	23,6	19,2
10"	39,8	35,4	167,9	156,6

Eller med andre Ord for smaa Rør gaar Afrandings-Arealet med til c. Halvdelen, for større bliver det omkring 90% af hvad forud (Brønsted og Hannemann) er angivet.

Afvandings Areal i Tønder Land,

for 1½", 2", 4", 6" og 10" Drainsrør ved varierende Fald fra 0,2 til 10 Decimal tommes pr. Fem Favne eller Værdi af h 3: Fald paa 10,000 fra 6,7 til 333,3 for de ifølge Sammenstillings Tabellen opgjorte Beregnings-Maader I, II og III samt Brönsted's Værdi af K - Brönsted.



Mindste tilladeligt Fald for almindelige Drainsledninger.

Ved Optagning af gamle Drainsledninger paa Area-
ler der omdraines - og deres Størrelse er ikke ringe mellem
Aar og Dag - finder man meget ofte en stor Del af Rørene
fulde af afsat Bundfald. Det kan ligge i mange Omstændighe-
der, som den der udførte Arbejdet oprindelig ikke har været Herre
over; men det kan ogsaa ligge i, at det Fald som man har troet
tilstrækkeligt til at frembringe hvad jeg vil kalde „Udskylnings-
„Hastigheden“ - 0,50 pr. Sekund - ikke paa langt nær har kunnet naaes. B
grundet paa, at man i det Hele har været tilbøjelig til at undervur-
dere Modstanden mod Strømbælgelsen i det uregelmæssige Strøm-
leje som en Mark-Drainering sædvanlig vil frembyde. -

Redegjørelsen for de tyske Forsøg, der først har optaget dette
Spørgsmaal, slutter med følgende Bemærkninger:

-- „Disse Tal (see Tab. 2) kunde først finde deres fulde Anvendelse
ved Drainsrør, der er lige saa godt forarbejdede, og anbragte med
samme Omhu i fortløbende Række, som de ved Forsøgene anvendte.

Fra begge Momenter vil der som oftest skee Afvigelser i Praxis;
hyppigt benyttes mangelfulde Rør, og deres Etablering er
slettere, dels ved Arbejdernes Fejl, dels paa Grund af Grøftebum-
dens Beskaffenhed. Hertil kommer, at ved mindre gode Smitfla-
der trænger ikke alene fint, men ogsaa grovere Sand ind igjen,
nem Stødfugerne i Ledningerne; dette behøver imidlertid en end,
nu stærkere Strøm og folgeligt Fald, end Tabrækken angiver som
baseret paa fint Sand.

I Tal kunne de ved disse Mangler betingede Afvigelser fra de,
paa normale Forhold baserede Angivelser, ikke udtrykkes.

Drainere, som ikke kunne undgaae dem, komme saaledes ind paa „Skjonnets“ vanskelige Gebet.“—

v. Mollendorf. — Wæge. — E. John.

Det er ganske vist en vanskelig Sag at dømme om saa indviklede Forhold, som Strømbewægelsen i Drainsledninger, men en Sammenligning mellem de tyske Minimal-Fald, og de der fremkomme ved Anvendelse af noget større Modstands-Coefficient give dog en Antydning af hvor store Differenser der her kan opstaa:

Tab. 9 Efter tyske Forsøg ($K \text{ circa } 0,50$). | | Efter danske Forsøg ($K = 1,50$).

Rør-Diameter Værktom.	R.	Fald (h) paa 10 Rædder = 120' Værktom.	Decimal Tommer paa 5 Fæmme	Linier pr. 100 Fod h.	Rør-Diameter Værktom.	R.	Tommer pr 5 Fæmme	Linier pr. 100 Fod.
1"	0,0208	2,33	0,485	16,2	1"	0,0208	1,62	54,0
1¼"	0,0260	1,88	0,391	13,1	1¼"	0,0260	1,30	43,3
1½"	0,0312	1,58	0,329	11,0	1½"	0,0312	1,08	36,0
2"	0,0417	1,20	0,250	8,3	2"	0,0417	0,81	27,0
3"	0,0625	0,82	0,171	5,7	3"	0,0625	0,54	18,0
4"	0,0833	0,63	0,131	4,4	4"	0,0833	0,41	13,5
5"	0,1042	0,52	0,108	3,6	5"	0,1042	0,32	10,8
6"	0,1250	0,44	0,092	3,1	6"	0,1250	0,27	9,0
7"	0,1458	0,39	0,081	2,7	7"	0,1458	0,23	7,7
8"	0,1667	0,35	0,073	2,4	8"	0,1667	0,20	6,7

Ovenstaaende Opgjørelse for det mindst tilladelige Fald efter de tyske Forsøg findes i Slutningen af den oftere omtalte Afhandling i Ding. polyt. Journ. 138 B. Pag. 268; det vil sees at det kun er omtrent $\frac{1}{3}$ af hvad der maa antages for normalt, naar Modstanden efter danske Forsøg antages at ligge i Nærheden af $K = 1,50$, hvilken Værdi endda efter al Sandsynlighed er noget for lavt ansat for smaa,

mindre vel forarbejdede og mindre vel lagte Rør.

Som foran vist vil formodentlig i Praxis K variere mellem 1,20 og 3, efter Rørens Størrelse og øvrige tilstedeværende Forhold; da nu for fuldtløbende Rør:

$$h = \frac{K(v^2 + v)}{R} = \frac{K(0,50^2 + 0,50)}{R} = \frac{0,75 \cdot K}{\frac{d}{4}} = \frac{3K}{d} = 3K \times \frac{1}{d},$$

faaes en meget simpel Opgjørelse, hvorefter Minimums-Faldet nogen- lunde nær kan bedømmes i hestaaende Oversigt:

Tab. 10. Mindste Fald for Drainsledninger ved Hastighed (v) af 0,5 Fod pr. Sek. og varierende Værdi af Modstands-Coefficient (K).

Rør			Antagne Værdier for K fra 0,50 til 3,00													
			0,50	0,75	0,88	1,00	1,07	1,10	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Værk- Tom.	Fod d	Værdi af $\frac{1}{d}$	Størrelse af $4(v^2 + v)K$ - naar $v = 0,50$													
			1,52	2,24	2,64	3,05	3,20	3,32	3,76	4,48	5,24	6,00	6,76	7,52	8,24	9,00
			Mindste Fald angivet i Linier pr. 100 Fod (i: 10,000): $h = 4(v^2 + v)K \times \frac{1}{d}$													
1/4	0,1042	9,597	14,6	21,5	25,3	28,8	30,7	31,9	36,1	43,1	50,3	57,7	65,0	72,3	79,2	86,5
1/2	0,1250	8,000	12,2	17,9	21,1	24,0	25,6	26,6	30,0	35,8	41,9	48,0	54,1	60,1	65,9	72,0
3/4	0,1458	6,859	10,4	15,3	18,1	20,6	22,0	22,8	25,8	30,7	36,0	41,2	46,4	51,6	56,5	61,7
2	0,1667	5,999	9,1	13,4	15,8	18,0	19,2	20,0	22,5	26,8	31,4	36,0	40,5	45,1	49,4	54,0
2 1/2	0,2083	4,801	7,3	10,8	12,7	14,4	15,4	15,9	18,1	21,5	25,1	28,8	32,4	36,1	39,6	43,2
3	0,2500	4,000	6,1	9,0	10,6	12,0	12,8	13,2	15,0	17,9	20,9	24,0	27,0	30,1	33,1	36,0
4	0,3333	3,000	4,6	6,7	7,9	9,0	9,6	10,0	11,3	13,4	15,7	18,0	20,4	22,6	24,7	27,0
5	0,4167	2,400	3,6	5,4	6,3	7,2	7,7	8,0	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,4
6	0,5000	2,000	3,0	4,5	5,3	6,0	6,4	6,6	7,5	8,9	10,1	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0
7	0,5833	1,714	2,6	3,8	4,5	5,1	5,5	5,7	6,4	7,7	9,0	10,3	11,6	12,9	14,1	15,4
8	0,6667	1,500	2,3	3,4	4,0	4,5	4,8	5,0	5,6	6,7	7,9	9,0	10,1	11,3	12,4	13,5
9	0,7500	1,333	2,0	3,0	3,5	4,0	4,3	4,4	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,2	12,0
10	0,8333	1,200	1,8	2,7	3,2	3,6	3,8	4,0	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8
11	0,9167	1,091	1,7	2,4	2,9	3,2	3,5	3,6	4,1	4,9	5,7	6,5	7,4	8,2	9,0	9,8
12	1,0000	1,000	1,5	2,2	2,6	3,0	3,2	3,3	3,7	4,4	5,2	6,0	6,8	7,5	8,2	9,0

$h = \frac{K(v^2 + v)}{R}$; naar mindste Hastighed antages til 0,50 bliver $v^2 + v = 0,75$; $\frac{0,75 \cdot K}{\frac{d}{4}} = \frac{3K}{d}$. For Fodmaal bliver mindste Fald altsaa $3 \times$ Modstands-Coefficienten $\times \frac{1}{d}$; da 1 Fod er 12 Værk, kommer bliver for Diameteren i Værktommer mindste Fald: $36 \times$ Modstands-Coefficienten $\times \frac{1}{d}$.

Tabellen er beregnet for 100maal, da 1 Toad = 12 Værdtommer, naar man
 ogsaa enformet Størrelset $h = \frac{3H}{d}$, for Toad til:

$$h = \frac{3H}{d} = \frac{36H}{d} \text{ for Tommer}$$

Man faar da den simple Regel:

Minimumsafaldet for Rørdæmninger erholdes angivet i Decimal-
linier pr. 100 Toad, naar Stativheden antages til 0,50 pr. Sekund. ~~Re~~
 ved at multiplicere den angte Modstands-Koefficient med
 36, og dividere det fremkomne Tal med Rørens Diameter i Toad.
Tommer.

f. Ex. Stolpe Tab. 7 er den vandmængde Værdi for H i en 6
 Tom. Rørdning 4,36; $36 \times H$ bliver da 48,96 og $\frac{48,96}{6} = 8,12$ Decimal-
linier pr 100 Toad, eller en Ubehagelighed mere end angivet i
 Tab. 9 sidste Noterne. -

3^{de} Tab. 10 angiver Noterne for: $H = 0,50$, $H = 1,07$ og H
 = 4,10, respective de Minimumsafald, som de fyldte Rørog, Stammema
 og Stammets Tryk vilde betinge, mens den merkede Linie naar
 skrævs over tabellen viser det mindste Stald som efter forantaa-
ende Redegørelse man ansees for tilstrækkelig, naar man ved Stam-
-stativhed af mindst $\frac{1}{2}$ Toad pr. Sekund. ~~Re~~ Stativhedens inde at faa
Rørene udskyldede. -

De afbundede Tal bliver Førdringen altsaa følgende i Liniers Fald pr. 100 Fod:

Rør	Tysk Opgjørelse.	Hannemann.	Bronsted.	Foranstaaende Redegjørelse	Varende til Decimal-Tom. pr. 5 Færne.
1½	12	26	27	40	1,2
1¾	10	22	23	30	0,9
2	9	19	20	27	0,8
2½	7	15	16	22	0,7
3	6	13	13	18	0,5
4	5	10	10	13	0,4
5	4	8	8	11	0,33
6	3	6	7	7	0,21
7	3	6	6	6	0,18
8	2	5	5	6	0,18
9	2	4	4	5	0,15
10	2	4	4	5	0,15
11	2	4	4	4	0,12
12	1,5	3	3	3	0,09

(Fald i Linier pr. 100 Fod $\times$ 0,03 = Fald i Decimal-Tommer pr. 5 Færne).

Der er saaledes to Momenter der ved fremtidige Opgjørelser vedrørende Drainsledninger bør tages under Overvejelse.

- 1) At Modstands-Coefficienten i det Hele formodentlig bør antages noget større end Goding i Hannemanns Drainslære angiver, væsentlig støttet til de tyske Forsøg og sine egne Tagttagelser over Strømforhold i glacerede Ledninger. —
- 2) At man altid bør paaregne tiltagende Modstand med Rørens

aftagende Størrelse, fordi Lagning, Regulering og mange Forhold gjør
 Imaarørens Leje mindre omhyggeligt afpasset efter Faldet end de Stårres. -

Idet jeg afslutter disse Bemærkninger, og i det Hele Redegjørelsen for
 de Fagttager og Undersigelser, vedrørende, Strømforshold som de senere
 Aars forskjellige praktiske Arbejder har givet Anledning til, kan jeg
 kun gjentage min Tak for den udmærkede Assistance som Forvalter
 P. Olsen, Odderholm har ydet, saavel ved den her foreliggende,
 som ved de tidligere Opgjørelser.

Maj 1894.

P. Feilberg.

Efter Afslutningen af de større Jordarbejder ved Aageshøj er Jordgraven nogenlunde reguleret, og den Mængde Kilder, der opstod under den gamle Strandbakkes Fod, ere samlede i enkelte Hovedledninger, der atter alle, forenede, afgive Vandet til en lille Strøm, hvis Vandføring, Fald, Hastighed etc., kan stilles under den skarpeste Control, dels ved directe Maaling af Vandmængden, dels ved et omhyggeligt affrasset Overfald med Aabning 1,5 Fod og frit faldende Vandstraale. Højden (h) for det overfaldende Vand er, som paa Forhaand givet, kun lidet varierende - omkring 0,17 Fod svarende til $\frac{1}{3}$ Kubikfod pr. Sekund.

Den lille Bende, hvori Vandet strømmer, er 1,8 Fod bred, har et Fald af 5,35 Fod paa den samlede Længde 257 Fod, svarende til 208 paa 10,000 eller 2,08 Fod paa 100 Fod; den er fuldkommen fri for Grøde, men den stærkt arbejdende lille Strøm har en stenet, ujævn Bundflade at passere og hopper iltet afsted som en Fjaldbæk. Dybden er meget ringe, som herstaaende Opgjørelse viser:

1 ^{ste} Profil	-	0,20	-	0,24	-	0,20	-	0,16	-	0,16	Fod
2 ^{den}	"	-	0,15	-	0,22	-	0,17	-	0,17	-	0,10 "
3 ^{die}	"	-	0,16	-	0,22	-	0,25	-	0,20	-	" "

Dens Tværsnit bliver i Gjennemsnit $0,35^2$ Fod; Vædet Omkreds circa 2,07; Værdien af $K = \frac{0,35}{2,07} = 0,17$.

Strømmens "Største Hastighed" sees ved en Mængde Forsøg at svare til: 257 Fod gennemløbet i 111 Sekunder $\therefore 2,31$ Fod pr. Sek.; Middel-Hastigheden bliver imidlertid kun: $\frac{Q}{F} = \frac{0,332}{0,35} = 0,95$ Fod pr. Sek. eller 41% af "Største Hastighed."

Den Modstand, Strømmen under sit urolige Løb er underkastet, fremkommer som $K = \frac{h \cdot R}{v^2 + v} = \frac{35,3600}{1,8525} = 19$; i dette specielle Tilfælde bliver altsaa Coidings Constant: $m = \frac{K}{160} = 0,119$; en forud omtalt Opgjørelse (see Om Strømforskel III Pag. 15) for Mississippi viser for m Værdien: 0,0019; imellem disse Ydergrænser ligger formodentlig den Modstand, der maa paaregnes for alle Vandløb. -

[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page.]

