DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

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

Rettigheder

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

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

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

K.Prytz.

EN NEDBØRS-UNDERSØGELSE OG EN MAALING PAA DRÆNUDLØB I STORE VILDMOSE.

u/A.

T.B. 551.48-49 gl

fra Forf.

Sœrtryk af Tidsskrift for Planteavl, 36. Bind.

En Nedbørs-Undersøgelse og en Maaling paa Drænudløb i Store Vildmose.

Af Ingeniørkaptajn K. Prytz.

POLYTEKNISK
Teknisk Bibliotek
LÆREANSTALT

551.48-49
Sur

En Nedbørs-Undersøgelse og en Maaling paa Drænudløb i Store Vildmose.

Af Ingeniørkaptajn K. Prytz.

Under Arbejdet for Vildmose-Kommissionen med dens Observationer af Vandstand i Hovedafløbene og af Tørvemassens Sammensynkning m. m. har der været Lejlighed til at foretage en Nedbørs-Undersøgelse, som har Interesse ud over sit lokale Formaal, da det store, frie Areal og Stationernes ens Beliggenhed frembyder særlig gunstige Betingelser med Hensyn til at konstatere Nedbørens Ensartethed o. l. Endvidere har der været Lejlighed til at tilvejebringe og gennemprøve en Maaleanordning for Vandføringen fra Drænudløb i Mosejord, ogsaa omfattende Bestemmelsen af Maksimum og Minimum mellem konsecutive Aflæsninger.

Nedbørsobservationerne i og omkring Mosen i Aarene 1925—1928.

Undersøgelsens Formaal var at søge oplyst, hvor regelmæssigt fordelt Nedbøren falder over Mosens Areal (Statens Areal), og med hvor stor Paalidelighed Nedbørsmaalingen paa en enkelt Station — in casu Fossevangen — kan betragtes som gældende for hele det nævnte Areal, til Orientering med Hensyn til saavel Hovedafløbenes Vandføring som Afgrødernes Vækstbetingelser m. m.

Som Observatører er benyttet de Mænd, som allerede var i Gang med de daglige Vandstandsaflæsninger for Kommissionen i Hovedafløbene, idet der blev opstillet en Regnmaaler — som Meteorologisk Instituts — umiddelbart ved deres Bolig; en ganske lignende Nedbørsstation er oprettet paa Toften ved Kommissionens Værkstedsbygninger, medens der fra Fossevangen er modtaget Afskrift af de dèr i Gang værende Nedbørsobservationer. Det har ikke været muligt at gennemføre denne Stations Af-

læsnings-Klokkeslet: Kl. 8 Form., som er Institutets sædvanlige; de fleste Stationer har aflæst ved Middagstid, en enkelt Kl. 6 à 7 Formiddag (Petersborg). Denne Uensartethed spiller en Rolle i visse Henseender og vil i fornødent Omfang blive taget i Betragtning i det følgende.

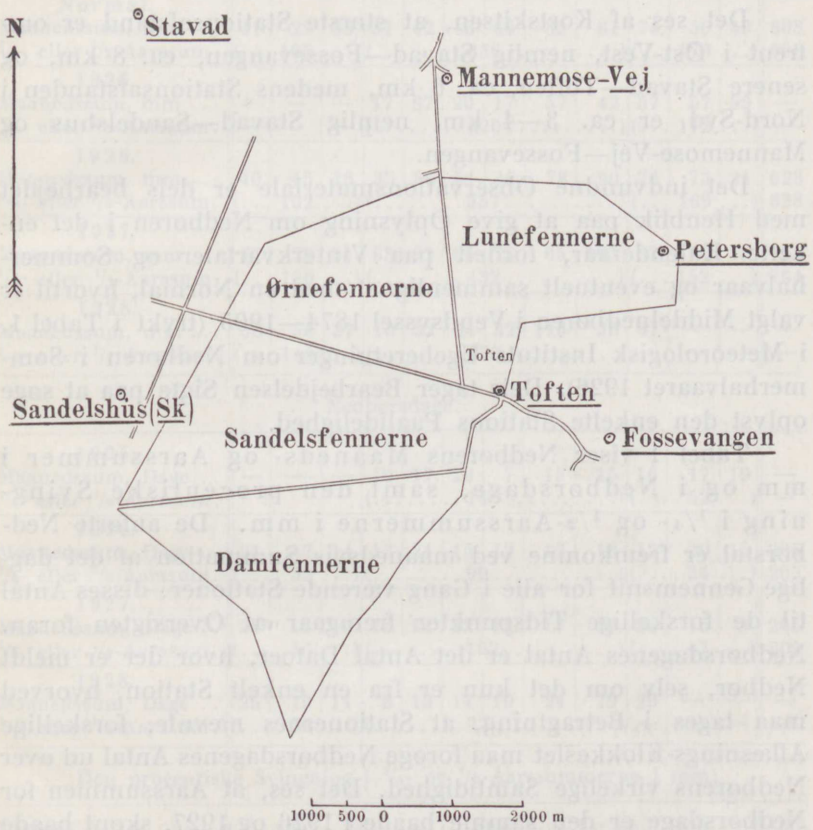

Fig. 1. Kortskitse over Nedbørsstationerne.

Paa Kortskitsen, Fig. 1, er samtlige Nedbørsstationer indlagte. Observationerne paabegyndtes:

I April 1925 ved Mannemose-Vej,
i Stavad og
ved Sandelshus, samt
i Oktober 1926 » Petersborg og
i Januar 1927 paa Toften.

Inkl. Fossevangen bliver der altsaa

4 Nedbørsstationer	fra	April 1925 til Septbr. 1926,
5 do.	»	Oktober til Decbr. 1926, og
6 do.	»	Januar 1927 til Oktbr. 1928,
		da Observationerne blev indstillede.

Det ses af Kortskitsen, at største Stationsafstand er omtrent i Øst-Vest, nemlig Stavad—Fossevangen, ca. 8 km, og senere Stavad—Toften, ca. 6 km, medens Stationsafstanden i Nord-Syd er ca. 3—4 km, nemlig Stavad—Sandelshus og Mannemose-Vej—Fossevangen.

Det indvundne Observationsmateriale er dels bearbejdet med Henblik paa at give Oplysning om Nedbøren i det enkelte Kalenderaar, fordelt paa Vinterkvartaler og Sommerhalvaar og eventuelt sammenlignet med en Normal, hvortil er valgt Middelnedbøren i Vendsyssel 1874—1905 (trykt i Tabel 1, i Meteorologisk Instituts Ugeberetninger om Nedbøren i Sommerhalvaaret 1926). Dels tager Bearbejdelsen Sigte paa at søge oplyst den enkelte Stations Paalidelighed.

Tabel 1 viser Nedbørens Maaneds- og Aarssummer i mm og i Nedbørsdage, samt den procentiske Svingning i $^1/_4$- og $^1/_2$-Aarssummerne i mm. De anførte Nedbørstal er fremkomne ved maanedsvis Summation af det daglige Gennemsnit for alle i Gang værende Stationer; disses Antal til de forskellige Tidspunkter fremgaar af Oversigten foran. Nedbørsdagenes Antal er det Antal Datoer, hvor der er meldt Nedbør, selv om det kun er fra en enkelt Station, hvorved maa tages i Betragtning, at Stationernes nævnte, forskellige Aflæsnings-Klokkeslet maa forøge Nedbørsdagenes Antal ud over Nedbørens virkelige Samtidighed. Det ses, at Aarssummen for Nedbørsdage er den samme baade i 1926 og 1927, skønt baade Stationsantallet og Nedbøren er afgjort større i 1927 end i 1926.

I Fig. 2, er der givet en grafisk Fremstilling af det i Tabel 1 indeholdte Talmateriale. Aarets Nedbør fremtræder som en fortsat Summations-Kurve Maanederne igennem, og Nedbørsdagene kommer til Udtryk gennem stigende Kurvestykker, som kontrasterer mod Tørvejrs-Periodernes vandrette Kurvestykker. Normalen, der er fremhævet ved en tyk Linie, er retliniet den enkelte Maaned igennem. Som Udgangspunkt

Tabel 1. Nedbøren. Maaneds- og Aarssummer i mm og i Nedbørsdage.

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Decbr.	Aaret
Normal.													
Maanedssum, mm ...	41	29	35	37	42	43	64	83	61	74	50	49	608
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 105 ...)			(..... 330 .....)						(... 173 ...)			608
1925.													
Maanedssum, mm ...	—	—	—	17	67	20	17	57	42	57	57	59	—
1/4- eller 1/2-Aarssum.	—	—	—	(..... 220 .....)						(... 172 ...)			—
1926.													
Maanedssum, mm ...	40	45	16	33	56	54	46	78	90	76	73	21	628
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 102 ...)			(..... 357 .....)						(... 169 ...)			628
1927.													
Maanedssum, mm ...	77	22	81	63	32	95	72	65	107	82	56	13	764
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 180 ...)			(..... 432 .....)						(... 152 ...)			764
1928.													
Maanedssum, mm ...	58	50	37	10	32	44	32	116	36	87	—	—	—
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 145 ...)			(..... 270 .....)						—	—	—	—
Nedbørsdage:													
1925.													
Maanedssum, Dage ..	—	—	—	10	17	10	7	15	15	16	17	19	—
1/4- eller 1/2-Aarssum.				(..... 74 .....)						(.... 52 ...)			—
1926.													
Maanedssum, Dage ..	21	17	14	13	24	15	12	17	18	12	20	15	205
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 52 ...)			(..... 99 .....)						(.... 54 ...)			205
1927.													
Maanedssum, Dage ..	28	12	16	18	14	22	12	17	19	24	15	8	205
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 56 ...)			(..... 102 .....)						(.... 47 ...)			205
1928.													
Maanedssum, Dage ..	25	19	11	8	13	14	19	24	19	29	—	—	—
1/4- eller 1/2-Aarssum.	(... 55 ...)			(..... 97 .....)						—	—	—	—
Den procentiske Svingning i 1/4- og 1/2-Aarssummerne i mm:													
Normal	(100)			(100)						(100)			(100)
1925.....	—			67						100			—
1926.....	97			108						98			105
1927.....	170			130						88			126
1928.....	138			82						—			—

for Kurven 1925 ved Observationernes Begyndelse med April er benyttet Summen af den paa Fossevangen i Januar—Marts aflæste Nedbør.

Det ses, at Kurverne 1926 og 1928 forløber meget nær som Normalen. Det tørre Aar 1925 er først under Normalen

i Aarets sidste 6 Maaneder. Det vaade Aar 1927, der for øvrigt har flere normale og tørre Maaneder, løftes straks op over Normalen ved den vaade Januar. Den stærkeste Nedbørsperiode er i Slutningen af September 1926 med 68 mm i Dagene 25.—29. Det ses, at der i alle 4 Aar indtræder en decideret Tørvejrs-Periode i og ved Juli Maaned, nemlig i 25, 26 og 27 18—33 Dage uden Regn og i 28 22 Dage med i alt 4 mm Nedbør.

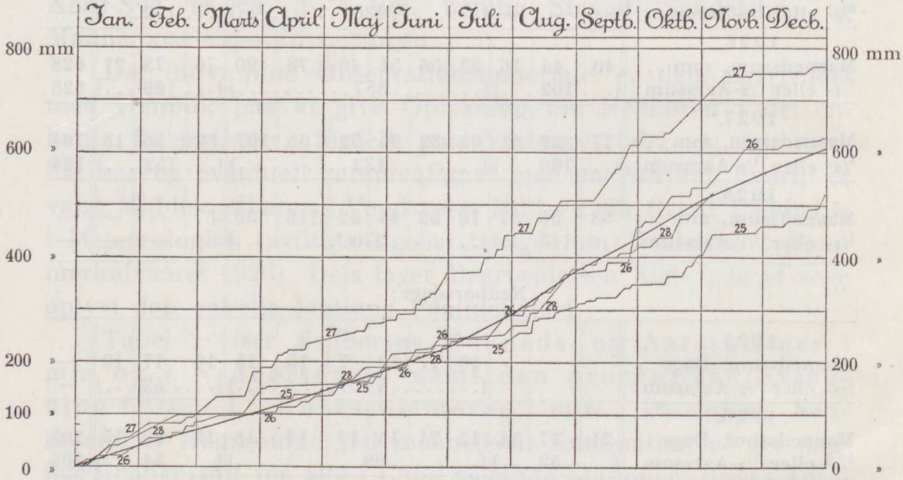

Fig. 2. Grafisk Fremstilling af Nedbørens Aarssummer.

Tabel 2 belyser den indbyrdes Overensstemmelse mellem Nedbørsstationerne, opgjort for Sommerhalvaarene og for hvert Kvartal af Vinterhalvaarene. I Tabellens øverste Halvdel er angivet for hver Station Afvigelserne fra det i Tabel 1 anførte Antal Nedbørsdage og fra den dér anførte gennemsnitlige Nedbørssum. Det ses, at Stationernes indbyrdes Afvigelse ikke er af en saadan Karakter, at der bør tillægges Stationerne forskellig Vægt. Den procentisk store Afvigelse i Antallet af Nedbørsdage maa jo ses i Belysning af Stationernes indbyrdes afvigende Observations-Klokkeslet; men denne Afvigelse ses at være ret ens for alle Stationer. Afvigelserne i mm ses at være smaa og lidet ensidige.

I Tabellens nederste Halvdel er angivet Summen af Ned-

Tabel 2. Den indbyrdes Overensstemmelse mellem Nedbørsstationerne.

Station	Fossevangen		Sandelshus		Stavad		Mannemose-Vej		Petersborg		Toften		Gennemsnit	
	Dage	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm
1925.														
April—Septbr.	12	—10	20	+27	17	— 5	29	— 9	—	—	—	—	74	220
Oktbr.—Decbr.....	18	+13	14	—11	14	— 2	20	0	—	—	—	—	52	172
1926.														
Januar—Marts	19	+ 8	22	— 1	18	0	16	— 4	—	—	—	—	52	102
April—Septbr.	19	+14	35	— 7	34	+19	28	—16	—	—	—	—	99	357
Oktbr.—Decbr.....	15	+12	16	+14	19	—22	10	+ 5	15	— 9	—	—	54	169
1927.														
Januar—Marts	14	+ 5	11	— 7	14	— 4	16	—11	11	+10	—	—	56	180
April—Septbr.	17	+15	29	—34	32	+ 1	21	—26	38	—37	27	0	102	442
Oktbr.—Decbr.....	11	+ 3	12	+ 9	15	—13	10	— 2	16	+ 8	18	—1	47	152
1928.														
Januar—Marts	17	+24	22	+ 5	10	—20	7	—19	24	+ 7	26	+4	55	145
April—Septbr.	11	—21	45	+11	36	—22	24	+13	32	+ 8	43	+4	97	270
Dage. Sum...	160		226		209		181		136		114		688	
pCt....	23		33		30		26		33		38		31	
mm Sum...		+63		+ 7		—68		—69		—13		+7		2199
Promille...		+29		+ 3		—31		—32		—10		+7		

Samtidig Melding fra	6 Stat.		5 Stat.		4 Stat.		3 Stat.		1 & 2 St.		Sum		Maks. Sum 1 & 2 St., mm
Sum af.....	Dage	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	Dg.	mm	
1925.													
April—Septbr.	—	—	—	—	33	169	17	41	24	10	74	220	30
Oktbr.—Decbr.....	—	—	—	—	20	125	10	31	22	17	52	172	45
1926.													
Januar—Marts	—	—	—	—	8	30	24	57	20	14	52	102	46
April—Septbr.	—	—	29	232	16	93	16	23	28	10	99	357	36
Oktbr.—Decbr.....	—	—	21	118	12	41	7	6	14	4	54	169	16
1927.													
Januar—Marts	26	140	8	21	5	10	9	7	8	3	56	180	12
April—Septbr.	47	350	13	53	9	15	13	8	20	6	102	432	34
Oktbr.—Decbr.....	19	104	9	33	5	7	1	1	13	8	47	152	42
Aarssum 1927	92	594	30	106	19	32	23	16	41	16	205	764	88
1928.													
Januar—Marts	15	84	10	37	7	9	13	10	10	7	55	145	23
April—Septbr.	32	203	10	24	21	29	8	7	26	7	97	270	37

børsdage og Nedbørssummen for samtidig Regnmelding fra henholdsvis

6 Stationer,
5 » ,
4 » ,
3 » , og
under eet 1 og 2 Stationer,

samt Nedbørssummen for den sidstnævnte Gruppe: samtidig Regnmelding fra 1 og 2 Stationer under eet, men med den maksimale Aflæsning den paagældende Dag i Stedet for Gennemsnittet for det samlede Stationsantal samme Dag. Det ses, at Hovedparten af Nedbøren falder ved samtidig Regnmelding fra største Stationsantal og med en gennemsnitlig Dags-Nedbør paa ca. 5—7 mm. Den maksimale Sum af Nedbør for 1 og 2 Stationer viser, hvad en fuldstændig eensidig Beliggenhed paa en enkelt Station af denne Nedbør vilde betyde, og en Sammenligning heraf med Tallene for den enkelte Stations samlede Afvigelse i mm i Tabellens øverste Halvdel (næstnederste Linie) godtgør, at en saadan eensidig Ophobning ikke har fundet Sted trods det forskellige Aflæsnings-Klokkeslet.

Endelig er der til Belysning af, hvor regelmæssigt fordelt Nedbøren falder over Mosens Areal, undersøgt, hvor ens de samtidige Regnmeldinger er fra Nedbørsstationerne. Derfor er der i Tabel 3 opgjort — halvaarsvis for Sommeren og kvartalsvis for Vinteren (som i Tabel 2) — Hyppigheden af forskellige Forholdstal mellem samtidig Maksimum og Minimum ved samtidig Regnmelding fra mindst 3 Stationer, angivet baade i Antal Dage og i Procent af Periodens Dagssum; det er altsaa en nærmere Undersøgelse af de Nedbørsdage, hvis Antal og gennemsnitlige Nedbørssum er angivet i de fire første Rubrikker i Tabel 2's nederste Halvdel: Samtidig Regnmelding fra 6, 5, 4 og 3 Stationer. Rubrikken »Forholdstal 1« viser, at knebent for ca. $^1/_5$ af Nedbørsdagene i hele Tidsrummet 1. April 1925—30. September 1928 er den maksimale og den minimale samtidige Regnmelding omtrent lige store, og Rubrikken »Forholdstal 2« viser, at for ca. $^1/_5$ til næsten Halvdelen af Nedbørsdagene er den maksimale Regnmelding nærmest dobbelt saa stor som den samtidige minimale Melding. Stationernes forskellige Aflæsning-Klokkeslet har

Tabel 3. Hyppigheden af forskellige Forholdstal mellem samtidigt Maksimum og Minimum ved samtidig Regnmelding fra mindst 3 Stationer, angivet baade i Antal Dage og i pCt. af Periodens Dagssum.

Forholdstal	1		2		3		4 og 5		6—10		> 10		Sum	
Dage	Ant.	pCt.	Ant.	pCt.	Ant.	pCt.	Ant.	pCt.	Ant.	pCt.	Ant.	pCt.	Ant.	pCt.
1925.														
April—Septb. .	16	32	15	30	5	10	6	12	5	10	3	6	50	100
Oktbr.—Decbr.	10	33	9	30	3	10	2	7	5	17	1	3	30	100
1926.														
Januar—Marts	4	13	15	47	6	19	4	13	3	9	0	0	32	101
April—Septbr.	12	17	22	31	10	14	9	13	7	10	11	15	71	100
Oktbr.—Decbr.	7	18	13	33	4	10	7	18	5	13	4	10	40	102
1927.														
Januar—Marts	3	6	22	46	7	15	7	15	4	8	5	10	48	100
April—Septbr.	18	22	26	32	11	13	11	13	9	11	7	9	82	100
Oktbr.—Decbr.	5	15	13	38	4	12	5	15	6	18	1	3	34	101
1928.														
Januar—Marts	8	18	10	22	6	13	9	20	6	13	6	13	45	99
April—Septbr.	8	11	21	30	9	13	13	18	9	13	11	15	71	100
Sum:														
Sommer $^1/_2$-Aar	62	22	73	29	32	13	35	14	27	11	27	11	248	100
Vinter $^1/_2$-Aar	37	15	93	36	33	13	38	15	32	13	22	9	255	101
$^1/_4$ 25—$^{31}/_9$ 28	91	18	166	33	65	13	78	15	59	12	49	10	203	101

Procent af Nedbøren, falden ved samtidig Regnmelding fra 6, 5, 4, 3 og 1 & 2 Stationer.

Samtidig Melding fra		6 Stat.		5 Stat.		4 Stat.		3 Stat.		1 & 2 Sta.		Sum		Maks. Sum
Ant.	% af mm	Dg.	pCt.	Dg.	pCt.	Dg.	pCt.	Dg.	pCt.	Dg.	pCt.	Dg.	pCt.	1 & 2 i % mm
1925.														
April—Septbr.		—	—	—	—	33	77	17	19	24	5	74	101	14
Oktbr.—Decbr.		—	—	—	—	20	73	10	18	22	10	52	101	26
1926.														
Januar—Marts		—	—	—	—	8	30	24	56	20	14	52	100	45
April—Septbr.		—	—	29	65	26	26	16	7	28	3	99	101	10
Oktbr.—Decbr.		—	—	21	70	12	24	7	4	14	2	54	100	10
1927.														
Januar—Marts		26	78	8	12	5	6	9	4	8	2	56	102	7
April—Septbr.		47	81	13	12	9	3	13	2	20	1	102	99	8
Oktbr.—Decbr.		19	68	9	22	5	5	1	1	13	5	47	101	28
1928.														
Januar—Marts		15	57	10	25	7	6	13	7	10	5	55	100	16
April—Septbr.		32	75	10	9	21	11	8	3	26	3	97	101	14
Sum . .		—	—	—	—	—	—	—	—	185	—	688	—	—
Gennemsnit . .		—	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18

muligvis virket i Retning af at fjærne samtidigt Maksimum og Minimum fra hinanden.

Til Sammenligning med denne Oversigt er der i nederste Halvdel af Tabel 3 opgjort, hvor stor en Procent af Nedbøren der er faldet ved samtidig Regnmelding fra henholdsvis 6, 5, 4, 3 og 1 & 2 Stationer, altsaa: Antal Dage er det samme som i Tabel 2's nederste Halvdel, men Nedbøren er omregnet fra mm til Procent af $^1/_4$- eller $^1/_2$-Aarets Nedbørssum. Det ses, at ca. 60—80 pCt. af Nedbøren (selv med de forskellige Aflæsnings-Klokkeslet) indtræffer ved samtidig Regnmelding fra største Stationsantal, undtagen Vinterkvartalet Januar—Marts 1926 med kun 30 pCt.

En Usikkerhedsberegning for Regnmaalingen paa den enkelte Station ved samtidig Regnmelding fra 6 Stationer, altsaa 1. Juli 1927—30. September 1928, giver

for 3 Vinter-$^1/_2$-Aar.....	± 1.8	mm	(med	300	overskyd.	Bestemmelser),
» Sommer-$^1/_2$-Aar 1927	± 2.8	»	(»	235	»	»),
» Sommer-$^1/_2$-Aar 1928	± 2.0	»	(»	160	»	»),
» hele Tidsrummet...	± 2.2	»	(»	695	»	»).

Det ses, at den vaade Sommer 1927 har den største Usikkerhed, men at i det hele Sommer og Vinter har omtrent samme Usikkerhed. Dette sidste stemmer overens med, at den procentiske Hyppighed af de forskellige Forholdstal mellem samtidigt Maksimum og Minimum (Tabel 3) er meget nær ens Sommer og Vinter, maaske for de største Forholdstal: 6—10 og større end 10, med en lille Forskydning til en større Uensartethed i Nedbøren om Sommeren. (Usikkerheden paa den enkelte Station for hele Tidsrummet (139 Bestemmelser) varierer fra 1.3 til 2.5 mm).

I Fig. 3 er der givet en grafisk Sammenligning Aar for Aar af de forskellige Nedbørsstationer, dels indbyrdes og dels med deres Gennemsnit. Kurverne for Gennemsnittet er de samme som de i Fig. 2 angivne, men Ordinat-Maalestoksforholdet er dobbelt saa stort som det i Fig. 2. Kurverne for Gennemsnit er punkterede, medens Stationskurverne er fulde Linier hver med sit Bogstavmærke, undtagen Kurven for Fossevangen, som er en tyk, fuld Linie uden Bogstav. For Overskuelighedens Skyld er alle Stationskurverne retliniede den enkelte Maaned igennem, idet vandrette og stigende Kurvestykker, svarende til Gennemsnitskurvens, er udeladte.

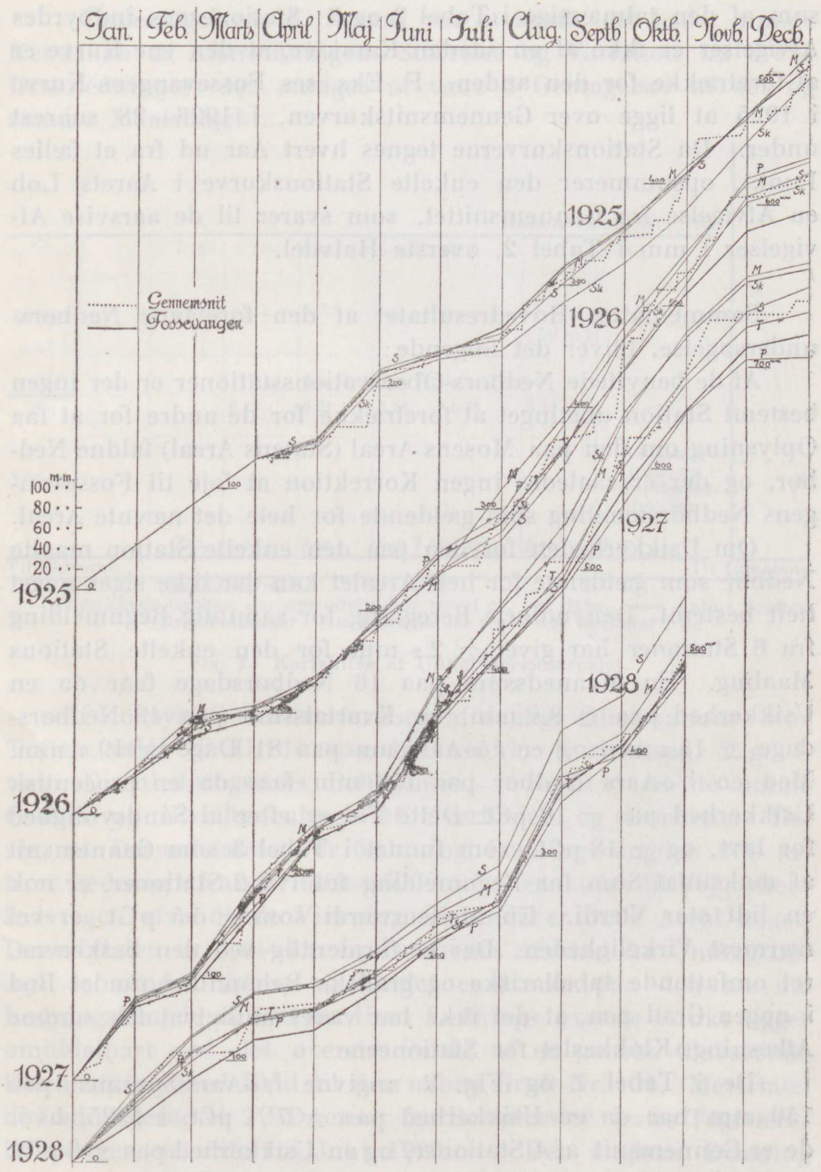

Fig. 3. Grafisk Sammenligning aarsvis af de forskellige Nedbørsstationer. Sk. Sandelshus, S. Stavad, M. Mannemose-Vej, P. Petersborg, T. Toften.

Resultaterne af denne grafiske Sammenligning er de samme som af den talmæssige i Tabel 2 og 3: Stationernes indbyrdes Afvigelser er ikke af en saadan Karakter, at den ene Kurve er at foretrække for den anden. F. Eks. ses Fossevangens Kurve i 1925 at ligge over Gennemsnitskurven, i 1926—28 snarest under. Da Stationskurverne tegnes hvert Aar ud fra et fælles Punkt, opsummerer den enkelte Stationskurve i Aarets Løb en Afvigelse fra Gennemsnittet, som svarer til de aarsvise Afvigelser i mm i Tabel 2, øverste Halvdel.

Sammenfattes Hovedresultatet af den foretagne Nedbørsundersøgelse, bliver det følgende:

Af de benyttede Nedbørs-Observationsstationer er der ingen bestemt Station ubetinget at foretrække for de andre for at faa Oplysning om den paa Mosens Areal (Statens Areal) faldne Nedbør, og der er saaledes ingen Korrektion at føje til Fossevangens Nedbørsmaaling som gældende for hele det nævnte Areal.

Om Usikkerheden for den paa den enkelte Station maalte Nedbør som gældende for hele Arealet kan der ikke siges noget helt bestemt. Den udførte Beregning for samtidig Regnmelding fra 6 Stationer har givet ± 2.2 mm for den enkelte Stations Maaling. En Maanedssum paa 16 Nedbørsdage faar da en Usikkerhed paa ± 8.8 mm, en Kvartalssum paa 49 Nedbørsdage ± 15.4 mm og en $^1/_2$-Aarssum paa 81 Dage ± 19.8 mm. Med en $^1/_4$-Aars Nedbør paa 150 mm faas da en procentisk Usikkerhed paa ± 10 pCt. Dette Tal er efter al Sandsynlighed for lavt, og ± 18 pCt., som fundet i Tabel 3 som Gennemsnit af maksimal Sum for Regnmelding fra 1 & 2 Stationer, er nok en lidt stor Værdi. En Mellemværdi som ± 15 pCt. er vel nærmest Virkeligheden. Der er formentlig ved den beskrevne, ret omfattende tabellariske og grafiske Behandling raadet Bod i nogen Grad paa, at det ikke har været muligt at faa samme Aflæsnings-Klokkeslet for Stationerne.

De i Tabel 1 og Fig. 2 angivne $^1/_4$-Aars-Summer paa 150 mm har da en Usikkerhed paa ± $7^1/_2$ pCt. i 1925, hvor de er Gennemsnit af 4 Stationer, og en Usikkerhed paa ± 6 pCt. i 1927 og 1928, hvor de er Gennemsnit af 6 Stationer.

Afstrømningsmaaling paa 3 Drænledninger i Toften 1927 og 1928.

Undersøgelsens Formaal var at skaffe det bedst mulige Kendskab til Afstrømningens Størrelse og Variation fra 3 ens Drænledninger, der antages at være 3 Gentagelser af eet og samme Maaleobjekt.

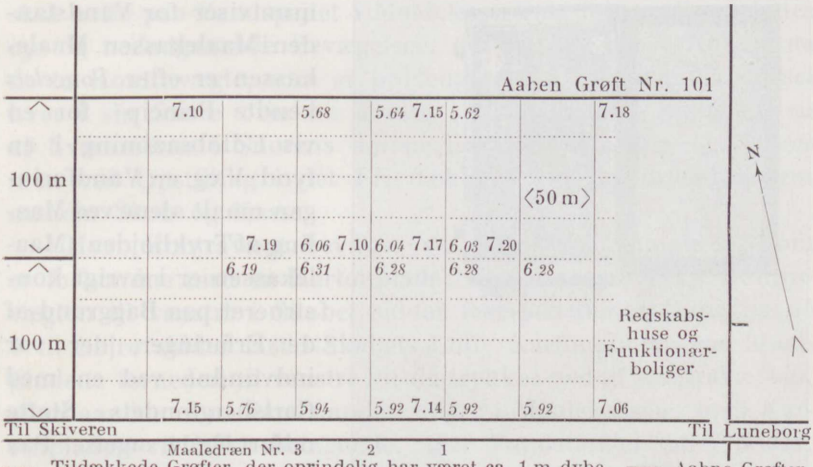

Fig. 4. Kortskitse af Undersøgelsesarealet.

Af Hensyn til Gennemførelsen af daglige Observationer blev Toften valgt til Undersøgelsesareal; Kortskitsen, Fig. 4, viser Drænledningernes Beliggenhed i Forhold til de aabne Grøfter og Nivellementerne af Overfladen og Drænene. Det ses, at Drænafstanden er 50 m og Ledningslængden 100 m; hver Ledning afvander altsaa 5000 m² eller 0.5 ha til Vejgrøften, hvis egen afvandende Virkning formindsker dette Areal noget. Drændybden er 0.80—1.22 m, Drænenes Afstand fra Undergrunden er mindst ½ m, og Faldet er 0.36 m paa den nævnte Ledningslængde af 100 m. Hver Lednings øverste Punkt ligger umiddelbart ved det øverste Punkt af en ganske tilsvarende Drænledning med Fald til den aabne Grøft Nr. 101. Materialet til Ledningerne er 2″ Drænrør fra Brønderslev vestre Teglværk. Dræningen er udført i Juni 1926. — Den angivne Dræning svarer ganske til den paa Lunefennerne og paa Ørnefennerne anvendte, undtagen med Hensyn til Drændybde. — Undersøgelsesarealet blev planeret i 1925, fræset 1926, gødet 1927 og udlagt 1927. Afgrøden er afgræsset eller høstet. (Samtlige disse

Oplysninger om Dræningen m. m. er modtagne fra Kommissionens Sekretær).

Maalearrangementet fremgaar af Fig. 5, der viser (monteret indendørs) en Maalekasse for Vandføringen og derover en Maksimum- og Minimumviser for Vandstanden i Maalekassen. Maalekassen er efter *Poncelets* kendte Princip: for en vis Udløbsaabning i en tynd Væg er Vandføringen maalt alene ved Maaling af Trykhøjden. Maalekassen er i øvrigt konstrueret paa Baggrund af de Erfaringer, der var indvundne ved en med Carlsbergfondets Støtte udført Undersøgelse. Paa Figuren ses paa den øverste Halvdel af Maalekassens Forside en Messingplade med 21 Huller, alle med Prop; ved passende Udtagning af Propper søger Observator at tilvejebringe et saadant samlet Udløbsareal, at Afstrømningens Variation fra Dag til anden, hver med sin Aflæsning, netop holdes inden for Maalekassens disponible Trykhøjde, 90 mm, saaledes at Overløb ikke finder Sted. Den paagældende Drænlednings sædvanlige Bræddeudløb forlænges ind over Maalekassen, saaledes at Drænvandet føres fra oven ned i Kassen; Drænvandet er saa syreholdigt, at de først anvendte Zinktude inden et Aar efter Opstillingen maatte ombyttes med Blytude. En saadan Maalekasse opstilledes ved hvert af de 3 Dræn.

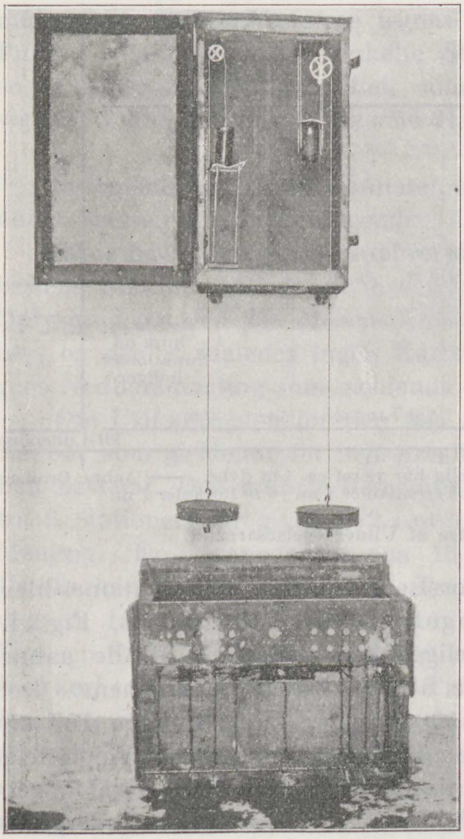

Fig. 5. Drænmaalekasse med Maksimum- og Minimumviser.

For at fastslaa Trykhøjdens og dermed Afstrømningens Variation mellem to konsecutive Aflæsninger blev der konstrueret og paa Maalekasse Nr. 1 anbragt den Maksimum- og Minimum-Vandstandsviser, som er vist øverst i Fig. 5. De to Svømmere, som paa Billedet hænger oven over Maalekassen, skal hvile paa Vandspejlet i Maalekassen og følger altsaa dettes op- og nedadgaaende Bevægelser; det samme gør derfor ogsaa de to Kontravægte, som er ophængte inde i Instrumentskabet hver i sin Snøre over en Tridse i Skabets Loft og med en af Svømmerne i Snørens anden Ende. Svømmere og Snører maa ved Opstilling i det Fri dækkes med en Bræddeskærm mellem Skab og Kasse.

Hver Kontravægt bevæger sig mellem 4 Staalpinde, som er forbundne med en Kartonplade; de 4 Staalpinde for Kontravægten til venstre i Skabet sidder fast paa dettes Gulv, og de 4 til højre sidder fast i Skabets Loft. Kartonpladen paa Staalpindene forneden til venstre vil da trykkes ned af Kontravægten, efterhaanden som Vandstanden stiger i Maalekassen; men Kartonpladen vil blive hængende, naar Vandstanden atter falder, saaledes at Kartonpladens Højde over Skabets Gulv er en Angivelse af højeste Vandstand, altsaa en Maksimumviser. Ganske tilsvarende vil Kartonpladen paa Staalpindene foroven til højre i Skabet løftes af sin Kontravægt, efterhaanden som Vandstanden falder i Maalekassen, men blive hængende, naar Vandstanden atter stiger, saaledes at Kartonpladens Afstand fra Skabets Loft er en Angivelse af laveste Vandstand, altsaa en Minimumviser. Naar man, som her, ønsker at kende Maksimum og Minimum mellem to konsecutive Aflæsninger, maa Observator efter hver Aflæsning med et Par Fingre løfte Maksimumkartonpladen til venstre op til Kontravægtens Underside og trykke Minimumkartonpladen til højre ned til dens Kontravægts Overside.

Det tilvejebragte Observationsmateriale omfatter, foruden en Del spredte Aflæsninger af Maalekasserne fra 30. Juni 1926 til 8. Januar 1927, daglige Aflæsninger fra 9. Januar 1927 til 30. Juni 1928. Af dette sidste Tidsrum, 547 Dage, fragaar imidlertid ca. 90 Dage, nemlig dels ca. 50 spredte Dage, paa Grund af Frost eller Oversvømmelse af Maalekasserne nede paa Bunden af den aabne Grøft eller paa Grund af Overløb, dels de sidste ca. 40 Dage, hvor Afstrømningen efterhaanden

fuldstændig ophørte og Drænudløbene blev tørre. Fra 20. Februar til 11. Oktober 1927 blev brugt 2 Maalekasser, ellers 3. Fra 31. Juli 1927 har Maksimum- og Minimumviseren været i Funktion, eller, efter de nævnte Fradrag, i 270 Dage.

Af dette Materiale er uddraget følgende Resultater:

Af 212 samtidige Aflæsninger af 3 Maalekasser kan der med 424 overskydende Bestemmelser beregnes en Usikkerhed af ± 15 pCt. paa den øjeblikkelige Afstrømning af det enkelte Dræn; dette er et Udtryk for, i hvor høj Grad de tre Drænledninger er ens, saaledes som forud antaget. Herved maa tillige tages i Betragtning, at de tre samtidige, øjeblikkelige Afstrømninger ikke fordeler sig tilfældigt om det øjeblikkelige Gennemsnit, saaledes som nævnte Antagelse kræver; tværtimod viser Dræn Nr. 2 gennemgaaende det fælles Gennemsnit, medens Nr. 1 viser for lidt og Nr. 3 ligesaa meget for meget (herfra maa undtages Maanederne December 1927 og Januar 1928).

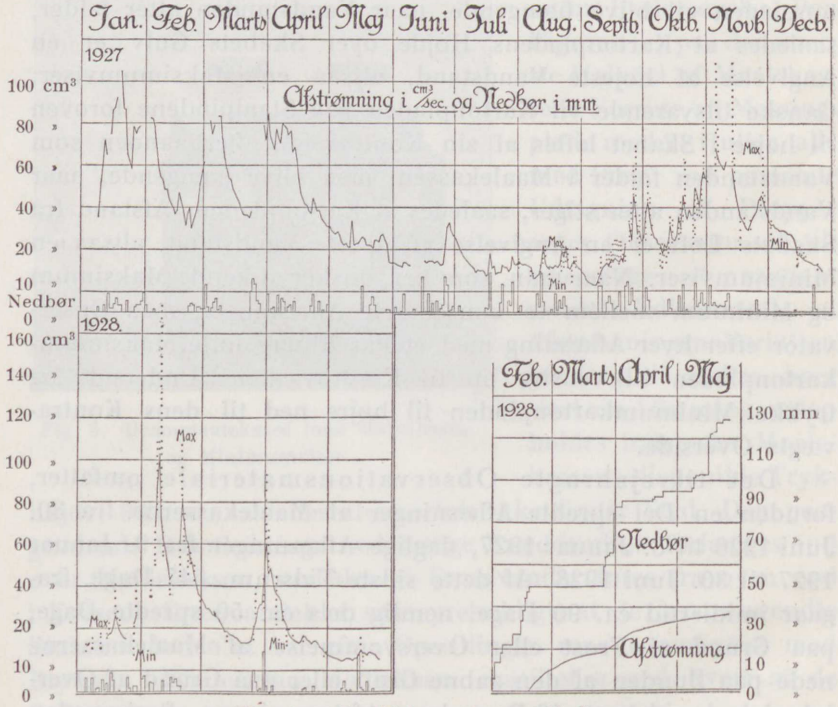

Fig. 6 og 7. Afstrømning og Nedbør.

I Fig. 6 er for Tidsrummet med daglige Aflæsninger: Januar 1927—Maj 1928 optegnet de ca. 460 (547—ca. 90) Bestemmelser een Gang daglig af Afstrømningen i cm^3/sec. i Gennemsnit for de 3 Dræn; for det Tidsrum, hvor der kun er brugt 2 Maalekasser, er der korrigeret efter den nys nævnte Ensidighed for Dræn Nr. 1 og 3. Tillige er indtegnet den ved Nedbørsobservationen paa Toften fundne Nedbør Dag for Dag; ifølge Tabel 1, Side 649, har den procentiske Svingning i $^1/_4$- og $^1/_2$-Aarssummerne i mm været følgende:

	Januar—Marts	April—Septbr.	Oktbr.—Decbr.	Aaret
Normal (Vendsyssel)	100	100	100	100
1927	170	130	88	126
1928	138	82	—	—

En Harmoni hermed kan ses paa Afstrømningskurvernes Beliggenhed i Januar—Maj henholdsvis 1927 og 1928, trods deres Ufuldstændighed: i 1927 omkring ca. 60 cm^3/sec. med ca. 20 cm^3/sec. i Maj, men i 1928 omkring ca. 35 cm^3/sec. med ca. 10 cm^3/sec. i Maj.

I Foraaret 1928, hvor stadig Afstrømning ophører med den 26. Maj, kan der udregnes en Afstrømning i mm til Sammenligning med den faldne Nedbør fra 18. Februar til 26. Maj, i hvilket Tidsrum de daglige Aflæsninger er uden Lakuner. Men Forudsætningerne herfor er dels, at Afstrømningsomraadet pr. Drænledning virkelig er 0.5 ha, og dels, at den maalte øjeblikkelige Afstrømning kan generaliseres for Døgnets 86400 Sekunder. Om den første Forudsætning er der givet en enkelt Oplysning foran under Drænledningernes indbyrdes Overensstemmelse, altsaa antagelig om de 3 Afstrømningsomraaders indbyrdes Størrelse eller Beskaffenhed; om den anden skal der oplyses senere i det følgende. I Fig. 7 foran er den nævnte Sammenligning fremstillet grafisk; det ses, at Afstrømningen ca. 37 mm meget nær udgør $^1/_2$ af Nedbøren, ca. 80 mm, og at Harmonien mellem de to Kurver er tydelig i Februar og Marts, men forsvinder ganske i Maj.

Om Berettigelsen af at antage den udførte Bestemmelse een Gang daglig af Afstrømningen som gældende for 24 Timer eller i hvert Fald som typisk for et saadant Tidsrum kan der, som berørt, gives nogen Oplysning, nemlig paa Grundlag af Maksimum- og Minimumviseren. Af de 270 Døgn, i hvilke den

har været i Funktion, har den i 96 Døgn vist en Forskel mellem Maksimum og Minimum paa mere end 10 pCt. i Afstrømning, og i 174 Døgn har Forskellen været 10 pCt. eller mindre. Summen af Minimumværdierne paa de 270 Døgn udgør 85 pCt. af Summen af de tilsvarende øjeblikkelige Gennemsnit, og Summen af Maksimumværdierne udgør 123 pCt. af samme. Men der vides intet om, hvor stor en Del af Døgnet Maksimum- eller Minimumvandføringen har varet. I Fig. 6 er Maksimum- og Minimumvandføringerne indlagte med en punkteret Ordinat for den enkelte Dag. Det ses, at en af disse Vandføringer hyppig er sammenfaldende med det øjeblikkelige Gennemsnit. Men navnlig ses det, at den daglige Harmoni mellem Nedbør og øjeblikkelig Afstrømning giver et ganske forskelligt Billede, efter som Maksimum-, Minimum- eller øjeblikkelig Afstrømning tages i Betragtning. — For at faa en Talangivelse vælges 10 pCt. som Usikkerhed ved Generalisering af den øjeblikkelige Afstrømning for 24 Timer, under Hensyn til, at den Gruppe, der har Forskellen Maksimum ÷ Minimum lig med eller mindre end 10 pCt., omfatter næsten $^2/_3$ af de undersøgte Døgn.

Den samlede Usikkerhed paa en Opgørelse af Afstrømningen i mm, som nys udregnet for Tiden 18. Februar—26. Maj 1928, kan derefter anslaas til ± 18 pCt.

Sammenfattes Resultatet af den her omhandlede Undersøgelse, bliver det, at Overensstemmelsen mellem de 3 ens Dræn karakteriseres ved den fundne Usikkerhed paa ± 15 pCt. for den øjeblikkelige Afstrømning gennem det enkelte Dræn, og at Afstrømningen er forholdsvis konstant og af ringe Størrelse, ca. 20—40 cm^3/sec. pr. ha i Sommerhalvaaret April—September. I øvrigt er Maalebetingelserne for en videre Undersøgelse ugunstige, fordi Drænudløbene gaar under Vand i et vaadt Efteraar som 1927. Fastlæggelsen af Afstrømningens Variation mellem konsecutive Aflæsninger ved Hjælp af Maksimum- og Minimumviseren klargør, at en Fortsættelse af Undersøgelsen burde medføre en Udvidelse med Grundvandsstandsobservationer, og at i saa Fald Anvendelse af registrerende Instrumenter vilde være paakrævet.

Fra 1. Juli 1928 er Undersøgelsen standset.

KØBHVN. — NIELSEN & LYDICHE (AXEL SIMMELKIÆR)