



Om meteorologiske Middeltal som klimatiske Karakteristika.

Geografisk Tidsskrift, Bind 37 (1934)

Link til pdf:

http://img.kb.dk/tidsskriftdk/pdf/gto/gto_0037-PDF/gto_0037_68653.pdf

Link til webside:

<http://tidsskrift.dk/visning.jsp?markup=&print=no&id=68653>

pdf genereret den : 22/5-2008

Om meteorologiske Middeltal som klimatiske Karakteristika.

Af Helge Petersen.

Skal man belyse et Steds klimatiske Forhold, gøres det naturligvis bedst ved at anføre *hele* det foreliggende Observationsmateriale.

Imidlertid er det jo en temmelig upraktisk Metode, dels fordi det er umuligt at benytte et omfangsrigt Observationsmateriale som „Operator“ i saadanne Ræsonnementer m. m., som nu engang er Betingelsen for videnskabelig Bearbejdelse, og dels fordi hele Observationsmassen indeholder en hel Mængde Data, som faar sin Betydning mere ved den hyppige Gentagelse end ved selve Værdierne, og derfor i en vis Forstand er en død Vægt at slæbe med *in extenso*.

Man er derfor nødt til at finde en mere „handy“ Repræsentation for det store Materiale, og hertil har man naturligvis valgt Middeltallet, som vel endnu overalt benyttes, skønt der er fremkommet Forslag til andre Metoder („Centralværdier“).

Imidlertid maa man gøre sig klart, at det ikke uden videre er indlysende, at et meteorologisk Middeltal er en lige saa god Repræsentant for det paagældende Observationsmateriale, som f. Eks. et Middeltal af en Serie fysiske Maalinger ell. lg. er det for disse.

Naar vi ved fysiske Maalinger anvender Middeltalsdannelse og til Vurdering af dette Middeltals „Nøjagtighed“ beregner en „Middelfejl“, saa hviler denne Fremgangsmaade paa ganske bestemte Forudsætninger, som, selv om de som oftest gøres stiltiende, dog er af den største Betydning for Fremgangsmaadens Tilladelighed. Disse Forudsætninger er for det første, at det er „tilfældige“ Omstændigheder, der bevirker, at de enkelte Maalinger i Serien ikke er ens, og for det andet, at den Genstand, der maales, ikke forandrer sig, mens Maalingerne af den staar paa.

Ingen vilde f. Eks. finde paa at beregne Middeltal af en Række Maalinger af en Kikkerts Længde, uden først at sikre sig, at Udtrækket havde været det samme ved alle Maalinger. Naturligvis kunde man godt beregnet et Middeltal, selv om Udtrækket ikke altid havde været det samme, men det vilde i saa Fald ikke være muligt at forbinde nogen Forestilling med dets Betydning, mens vi ellers vilde tage Middeltallet som et udmærket Udtryk for Kikkertens Længde med det paagældende, konstante Udtræk.

Vi skal nu undersøge, hvordan det har sig med disse Forudsættningers Opfyldelse, naar det drejer sig om meteorologiske Maalinger, eller Observationer, som de jo gerne kaldes, og lad os, for Simpelheds Skyld, holde os til et bestemt Element, f. Eks. Temperaturen.

Vi ser da for det første, at naar man sammenfatter Temperaturen for de enkelte Døgn i en Maaned til et Middeltal, „Maanedsmidlet“ for hele Maanedens, da er den sidste af de nævnte Betingelser ikke opfyldt; thi det enkelte Døgn's Temperatur forandres paa regelmæssig Maade i Maanedens Løb og kan derfor ikke uden videre betragtes som en „Maaling“ af Maanedens Middeltemperatur, blot behæftet med en „tilfældig“ Afvigelse fra den „rigtige“ Værdi. Imidlertid kan man jo forudsætte, at Aarsagen til den regelmæssige Forandring af de enkelte Døgn's Temperaturer i Maanedens Forløb, nemlig Solens varierende Deklination, gentages fuldkommen fejlfrit fra Aar til Aar; og naar man derfor beregner saadanne Maanedsmidler fra Aar til Aar, kan man godt sige, at disse er „Maalinger“ af Solens Temperaturvirkning i den paagældende Maaned (∴ indenfor de konstante Grænser for Solens Deklination), men behæftede med „tilfældige Afvigelser“, hvorved atter forstaas de varierende Indflydelser af klart eller overtrukket Vejr, koldere eller varmere Vinde o. s. v. Og af en Aarrække Maanedsmidler kan da beregnes et Middeltal, som kan siges at repræsentere Maanedens „virkelige Middeltemperatur“, som, efter Teorien for tilfældige Maalinger, skal blive bedre og bedre bestemt, jo flere „Maalinger“, ∴ enkelte Maanedsmidler, der foreligger. Og et saadant Tal er jo velegnet som klimatisk Element.

Imidlertid er Forholdet, selv under den ovenfor gjorte Forudsætning m. H. t. Temperaturen's regelmæssige Variation i Maanedens Løb, alligevel ikke saa simpelt, fordi det selv da ikke er givet, at Maanedsmidlerne for de enkelte Aar kan betragtes som tilfældigt afvigende Maalinger af en konstant „Normalværdi“. Dette vil maa ske forstaas lettest ved et Eksempel.

Lad os tænke os, at vi skal maale Længden af en Stang ved

Hjælp af en Millimetermaalestok, at vi kun maaler i *hele* mm, og at vi maaler den ialt 50 Gange. Maalingerne vil da alle — hvis der da blot udvises en minimal Omhu — skifte mellem to paa hinanden følgende Antal *hele* mm, f. Eks. 20 Maalinger 243 mm og 30 Maalinger 244 mm. Middeltallet heraf, $\frac{20 \times 243 + 30 \times 244}{50} = 243,60$ mm, er da et særdeles godt Maal for Stangens „virkelige“ Længde; idet „Middelfejlen“ beregnes til $\pm 0,07$ mm, er der overvejende Sandsynlighed for, at en fornyet Række paa 50 Maalinger vilde give et Maal for Stangens virkelige Længde, der højst var 0,07 mm større eller mindre end det ovenstaaende. At ingen af de faktiske Maalinger udviser Stangens „virkelige“ Længde, behøver ikke at forurolige os, det er blot en Ejendommelighed ved den anvendte Maalemetode og paavirker ikke den Nøjagtighed, hvormed vi faar den virkelige Længde bestemt, naar blot vi kan faa Enkeltmaalinger nok.

Lad os derefter tænke os, at vi havde 50 Maanedsmidler for en bestemt Maaned, og at disse f. Eks. var 20 Gange $3,5^\circ$ og 30 Gange $6,5^\circ$. Maanedens „Normaltemperatur“ var da $5,3^\circ$ og Middelfejlen $\pm 0,2^\circ$. Men man maa jo da her spørge, om der overhovedet er nogen Mening i at tale om en „Normaltemperatur“, naar den i Løbet af 50 Aar aldrig indtræffer! Thi i dette Tilfælde skyldes det *ikke* „Maalemetoden“ (Maalenøjagtigheden), at ingen „Enkeltobservation“ (enkelt Maanedsmiddel) udviser en Værdi lig med eller i Nærheden af det beregnede Totalmiddel; Maalenøjagtigheden, $0,1^\circ$, er rigelig stor nok til det. Det, der er i Vejen, er, at den „maalte Genstand“, o. Maanedens Middeltemperatur, i Virkeligheden *ikke* har en konstant Værdi, hvorfra de enkelte Bestemmelser kan udvise tilfældige Afvigelser, men kan antage to forskellige Værdier; og det er indlysende, at intet nok saa korrekt beregnet enkelt Middeltal og Middelfejl kan repræsentere et saadant ejendommeligt klimatisk Forhold; det maa beskrives paa anden Maade; Totalmidlet svarer ikke til nogen Virkelighed og har derfor ingen Mening.

Selv om det nu naturligvis vil være vanskeligt at finde et saa grelt virkeligt Tilfælde, som det beskrevne, saa er dog det meteorologiske Talmateriale ikke saa sjældent af en saadan Karakter, at det leder Tankerne hen i den Retning. Man kan møde, at selv i længere Observationsrække er de enkelte Observationer ikke „nogenlunde ligelig“ fordelt omkring Middeltallet, men forekommer mere eller mindre samlet i Klumper omkring bestemte Værdier. Man kunde maaske tænke sig, at naar man i Stedet for Observationer i 50—100 Aar fik saadanne for 2—300 Aar, vilde de enkelte Observationer blive mere ligelig fordelt. Det er vel ogsaa sandsynligt nok, men Spørgsmaalet bliver saa, om der i Løbet af *saa* mange Aar ikke

finder ligefremme Klimaforandringer Sted — i geologiske Perioder gør der jo i alle Tilfælde —, saa f. Eks. 2 paa hinanden følgende 200-Aars Midler bliver relativt meget forskellige af *den Grund*.

Den vigtigste Forholdsregel, der er at tage i denne Situation, er, *ikke* at opfatte de klimatiske Middeltal ligesom alm. Middeltal af et stort Antal fysiske Maalinger, der repræsenterer en virkelig eksisterende Størelse, men kun som et rent statistisk Vurderingsmiddel.

Og ligesom i almindelige statistiske Undersøgelser Middeltallet kun er eet blandt flere Tal, der karakteriserer en Samling Observationer, saaledes maa man ogsaa til Beskrivelse af Klimaet søge flere passende Karakteristika end Middeltallet. F. Eks. ser man ofte tillige angivet højest og lavest Værdi inden for den paagældende Aarrække. Dette viser tydeligt det statistiske Synspunkt, for rent maaleteknisk vilde Middeltallets Middelfejl have større Interesse; om de enkelte Afvigelser fra Middeltallet er store eller smaa, har i denne Henseende kun Interesse, for saavidt det giver sig Udtryk i Middelfejlen. For en *Klimabeskrivelse* er derimod selve Størrelserne af de mulige Afvigelser betydningsfulde Karakteristika.

Almindeligvis nøjes man nu i Klimaoversigter — naar det da ikke skal gøres meget detaljeret — med saadanne Middeltal og Ekstremværdier. Og det er ogsaa ofte tilstrækkeligt, nemlig naar de enkelte Værdier, hvoraf Middeltallet er dannet, fordeler sig nogenlunde regelmæssigt („typisk“, se nedenfor) omkring Middeltallet. Og i saa Fald vil Middeltallet virkelig svare til den almindelige umiddelbare Forestilling, man knytter til det Ord; særlig vil de faktisk indtræffende Værdier i overvejende Grad være grupperede omkring Middeltallet.

Men Fordelingen omkring Middeltallet af de enkelte Værdier — hvad enten disse selv igen er Middeltal, som i ovennævnte Eksempler, eller enkelte Observationer — *kan* være saa afvigende fra den „typiske“ Fordeling, at ogsaa Middeltal og Ekstremværdier tilsammen kun giver en meget ufuldkommen Repræsentation af *de* klimatiske Oplysninger, hele Materialet faktisk indeholder. I det følgende illustreres dette ved Behandling af nogle danske og grønlandske Stationer ud fra de omtalte Synspunkter, hvis Berettigelse træder særlig klart frem ved de sidstnævnte, og derved netop belyser de egenartede Forhold i Grønland, mens Behandlingsmaaden dog ogsaa for de danske Stationers Vedkommende giver Oplysninger, der næppe kan faas paa anden Maade.

Til Sammenligning skal først anføres et rent fysisk, maaleteknisk Eksempel.

Bredden af en almindelig Blok Papir maalttes 50 Gange med en Maalestok, og Maalene blev angivet med 0.01 mm Nøjagtighed. Middeltallet blev 127.34 mm, og Middelfejlen blev beregnet til ± 0.016 mm; d. v. s., at en fornyet Serie Maalinger vil med overvejende Sandsynlighed give et nyt Middeltal, der er mindre end 0.016 mm forskelligt — større eller mindre — fra det første; vi har kort sagt faaet bestemt Blokkens *virkelige* Bredde med betydelig Nøjagtighed. Det blev saa optalt, hvorf mange af de 50 Enkeltmaalinger der afveg mellem $+ 0.5$ og $\div 0.5$ (incl.) Tiendedele mm fra Midlet, hvor mange der var 0.6—1.5 Tiendedele større eller mindre o. s. fr. Resultatet er vist i Fig. 1, hvor Højden af den midterste Søjle repræsenterer Antallet af Maalinger, der er mellem $+ 0.5$ og $\div 0.5$ Tiendedele „forkerte“, og de øvrige Søjler paa samme Maade de større Afvigelser. Man ser, at Maalefejlenes Hyppighed varierer meget stærkt med Fejlens Størrelse, og at Hyppigheden (Søjlernes Højde) aftager meget regelmæssigt med Fejlens Størrelse; Regelmæssigheden er yderligere gjort anskuelig ved at tegne en jævn Kurve gennem Søjlernes Top.

Denne meget regelmæssige Fordeling af de enkelte Observationers Afvigelse fra Middeltallet kommer frem, naar Afvigelserne alle, som netop i dette Maaleeksempel, er tilfældige Afvigelser fra en konstant Værdi, her Blokkens virkelige Bredde. Omvendt er der i andre Tilfælde, naar Afvigelserne fordeler sig paa lignende, saakaldt „typisk“ Maade, Mening i at tillægge Middeltallet en virkelig Betydning, *in casu* at betragte Middeltemperaturen som et Tal, der virkelig karakteriserer den paagældende Maaned. Dette vil da i Forbindelse med Middelfejlen (se ovenfor) nøje svare til samme Kreds af Forestillinger, som vi knytter til andre, ved fysiske Maalinger, bestemte Størrelser.

Med Hensyn til „Anskuelighedskurven“s Tegning er der iøvrigt Anledning til at bemærke følgende:

Mens næppe nogen vil have noget væsentligt at indvende mod den Maade, hvorpaa den er tegnet paa Fig. 1, vil man maaske synes, at den er tegnet ret vilkaarligt paa adskillige af de paafølgende Figurer. Dette kommer af, at „Spredningen“ af de enkelte Observationer (her de enkelte Maanedsmidler) er meget større end ved Længdemaalinger; mens de 50 Maalinger i Fig. 1 faktisk er blevet afsat, som om der kun forekom 5 forskellige Maalingsresultater (nemlig de „rigtige“, de, der er ca. 1 og ca. 2 „for store“, og de, der er ca. 1 og ca. 2 „for smaa“), saa er i de andre Tilfælde (se Fig. 2 og flg.) de 50 Enkeltværdier fordelt mellem at være 4—5 for store og 6—7 for smaa. Følgen bliver, at det hele Antal, 50, ikke

JANUAR

Afvigelse	-7°	-6°	-5°	-4°	-3°	-2°	-1°	0°	1°	2°	3°	4°	Sum
Tarm.....	—	—	2	3	2	6	5	11	10	4	6	1	50
Vestervig.....	—	—	1	2	4	3	8	11	9	4	6	2	50
Randers.....	—	1	—	1	4	4	5	17	10	2	4	2	50
Frihedslund....	—	1	—	2	1	5	7	16	7	5	6	—	50
Bogø.....	1	—	—	1	2	5	9	16	5	5	5	1	50

JULI

Tarm.....	—	—	—	—	—	5	9	20	11	3	2	—	50
Vestervig.....	—	—	—	—	—	6	13	13	13	3	2	—	50
Randers.....	—	—	—	—	—	4	13	16	12	4	—	—	49
Frihedslund....	—	—	—	—	—	9	7	17	13	3	1	—	50
Bogø.....	—	—	—	—	—	6	10	17	11	5	1	—	50

JANUAR

Afvigelse	-8°	-6°	-4°	-2°	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	Sum
Upernivik.....	—	4	11	10	8	8	2	2	4	—	—	1	50
Jacobshavn....	4	2	6	11	10	6	4	3	2	1	—	1	50
Godthaab.....	—	1	1	17	17	8	3	1	2	—	—	—	50
Kornok.....	—	1	4	14	16	6	6	1	1	1	—	—	50

Afvigelse	-4°	-3°	-2°	-1°	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	Sum
Ivigut.....	2	3	7	11	8	7	1	3	—	2	1	1	46
Nanortalik.....	—	1	6	8	14	7	2	1	3	—	—	—	42

FEBRUAR

Afvigelse	-8°	-6°	-4°	-2°	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	Sum
Godthaab.....	1	3	7	8	11	13	4	2	—	1	—	—	50

JULI

Afvigelse	-4°	-3°	-2°	-1°	0°	1°	2°	3°	4°	Sum
Upernivik.....	—	—	4	9	24	9	2	1	1	50
Jacobshavn.....	—	—	2	10	25	12	—	1	—	50
Godthaab.....	—	—	3	7	29	7	4	—	—	50
Kornok.....	1	—	1	13	23	8	4	—	—	50
Ivigut.....	—	—	1	12	24	5	3	1	—	46
Nanortalik.....	—	—	1	7	25	5	4	—	—	42

er stort nok, til at de kan fordele sig jævnt over alle de forskellige mulige Størrelser, paa den Maade, de vilde tilstræbe, hvis Antallet var stort nok. Men da der nu engang kun foreligger Observationer for 50 Aar, og man gerne vil have saa meget ud af dem, som muligt, uden at vente paa de næste 50 Aars Observationer, gør man den Forudsætning, at hvis der var var tilstrækkelig mange Observationer, vilde disse fordele sig ganske jævnt efter Størrelse og saaledes, at de største Afvigelser forekom sjældnest. Naar vi altsaa f. Eks. ser, at i Randers (Fig. 4) har i de 50 Aar ingen Januar været 5° (egentlig mellem 4.6° og 5.5° incl.) koldere end normalt, og at det oftere har været 3° end 2° varmere end normalt, saa antages dette *ikke* at skyldes en særlig Ejendommelighed ved Randers, men det *forudsættes*, at en Fortsættelse af Observationerne tilstrækkelig længe vilde give forholdsvis mange $+ 2^{\circ}$ ere o. s. v., saa Søjlernes Højde vilde komme til at aftage ganske jævnt ud mod de store Afvigelser til begge Sider. Men om selve Kurvens Form, specielt om selve Middelværdien er den, der forekommer hyppigst, forudsættes der intet.

Ved de nordligste grønlandske Stationer (Fig. 7 og fig.) er Spredningen i Januar saa stor, at det bliver nødvendigt at samle Observationerne (de enkelte Maanedsmidler) inden for endnu større Intervaller (2°) for at faa en nogenlunde regelmæssig Figur.

Som Støtte ved Tegningen af Kurven paa dette Grundlag kan anvendes den Regel, at de Arealer, Kurven afskærer af de for høje Søjler, tilsammen skal være lig med de Arealer, der ligger mellem Kurven og Toppen af de for lave Søjler.

I Fig. 2 er nu, efter hosst. Tabeller over Antallet af Afvigelser af forskellige Størrelser, gengivet Figurer for Middeltemperaturen i Tarm for Januar og Juli, efter 50 Aars Observationer. Middeltemperaturene er henholdsvis 0.2° og 15.5° og Middelfejlene $\pm 0.31^{\circ}$ og $\pm 0.17^{\circ}$. Man ser straks, at de forskellige Hyppigheder i disse Tilfælde fordeler sig noget anderledes omkring Middeltallet end ved den rent fysiske Maaling (Fig. 1), ganske særlig for Januars Vedkommende. For Juli ytrer det sig blot deri, at Kurven er blevet „spidser“, iøvrigt er den væsentlig lige saa regelmæssig som Fig. 1. I Januar derimod forekommer der for det første langt større Afvigelse end i Juli — og i Fig. 1 — og, hvad der navnlig er af Betydning, Afvigelserne er ikke ens fordelt, hvad enten de er positive eller negative; der er en udtalt Tendens til, at negative Afvigelser kan opnaa større Talværdier end positive; men „Balancen“ oprettholdes derved, at der er flere forholdsvis smaa positive end nega-

tive Afvigelser; den jævne „Anskuelighedskurve“ faar derved en umiskendelig skæv Form.

Denne skæve Fordeling i Januar af de enkelte Maanedsmidler omkring det mangeaarige Middeltal er utvivlsomt en betydningsfuld Omstændighed i den klimatiske Beskrivelse af Temperaturforholdene i Tarm. Omsat i almindelige Ord betyder det, at Middeltemperaturen for Januar i Tarm, naar den er over „Normalen“ (det mangeaarige Gennemsnit), som oftest dog ikke afviger meget derfra, mens den, naar den er *under* det normale, har en tydelig Tilbøjelighed til da at afvige temmelig stærkt derfra. Dette Forhold kommer hverken til Udtryk i Middeltallet eller Middelfejlen eller Ekstremværdierne alene, men kun ved en Fremstilling som denne; og der kan utvivlsomt være Tilfælde, hvor det er af praktisk Betydning at kende det, ganske særlig, naar det er endnu mere udpræget end her.

De paafølgende Fig. 3—6 illustrerer Forholdene ved Stationerne Vestervig, Randers, Frihedslund (paa Sjælland) og Bogø. Der findes hos dem alle samme Tendens til Skævhed: Afvigelserne *under* Normalen kan overalt naa større absolute Værdier end Afvigelserne over Normalen. Men der kan ogsaa ses andre karakteristiske Ejendommeligheder, dels Fællestræk, dels Forskelligheder. Betragter vi f. Eks. de positive Afvigelser for sig, finder vi, at Afvigelsen + 2° overalt forekommer sjældnere end baade 1° og 3°; kun paa Bogø er alle tre lige hyppige. Denne Uregelmæssighed maa ifølge ovenstaaende forudsætningsvis antages at ville forsvinde, naar der foreligger mange flere Aars Observationer; men at den med den forhaandenværende Observationsrække findes *ens* i Jylland og paa Sjælland, viser utvivlsomt en Tendens til, at positive Afvigelser opnaar samme Beløb over det meste af Landet. Modsætningsvis ses en saadan Regelmæssighed ikke ved de negative Afvigelser. Afvigelserne fra det jævne Forløb er for dem forskellige ved alle Stationerne. Af andre Ejendommeligheder kan bemærkes, at de tre sidste Figurer er kendelig „spidsere“ end de to første. Dette finder nu ganske vist ogsaa sit Udtryk deri, at Middelfejlen er lidt mindre end ved de to første Stationer henholdsvis ± 0.29 , ± 0.28 , ± 0.29 mod ± 0.31 og ± 0.30 . Men for praktiske Formaal, synes dog Figurerne at være mere egnede som Grundlag for at drage Slutninger; man ser f. Eks. umiddelbart, at Chancen for negative Afvigelser fra Normalværdien, som eventuelt kan være skæbnesvangre for en given Planteart eller lg., er relativt mindre ved de tre sidste Stationer end ved de to første. (Det maa bemærkes, at Ejendommeligheder af denne Art naturligtvis ogsaa fremgaar af den tabel-

lariske Oversigt, uden den her givne grafiske Fremstilling; denne gør dem dog mere iøjnefaldende).

Figurerne for Juli viser en langt større Tilnærmelse til den ovenomtalte „typiske“ Fordeling; man sporer dog ogsaa her et Tilløb til Skævhed, men i modsat Retning af den om Vinteren, idet de positive Afvigelser i Juli naar større Værdier end de negative.

Denne Omstændighed (den varierende Skævhed) maa imidlertid ikke forveksles med det andet Forhold, som tillige ses af Figurerne, at Afvigelseerne baade positive og negative, overhovedet er mindre i Juli end i Januar (Kurven er „spidsere“), og som ogsaa kommer til Udtryk deri, at Middelfejlen er størst om Vinteren, mindst om Sommeren).

Det ser saaledes ud til, at der eksisterer en „aarlige Gang“ i dette Forhold; ved at fremstille Afvigelseshyppighederne paa samme Maade for de øvrige Maaneder, vilde man maaske finde saavel en Foraars- som en Efteraarsmaaned, hvor Fordelingen var helt symmetrisk.

En Undersøgelse som nærværende, af et større Antal Stationer, kunde i det hele taget tænkes at ville give Oplysninger om Danmarks Klima af saavel praktisk som teoretisk Betydning; Forf. haaber senere at kunne faa Lejlighed til at tage denne Undersøgelse op.

I hvor høj Grad, de nævnte Forhold kan variere med Klimaet paa forskellige Steder af Jorden, og saaledes i Virkeligheden udgør et karakteristisk Træk af dette, vil fremgaa ved Betragtning af Afvigelsesfordelingerne ved nogle Stationer i Grønland (Fig. 7—12).

I Sammenligning med de danske Stationer viser det sig nu straks, at Afvigelseerne ved de nordlige Stationer kan svinge inden for saa stort et Spillerum, at der, naar man fordeler dem i Intervaller paa 1° , kommer saa faa inden for hvert Interval, at Fordelingen bliver meget ujævn om Vinteren. Det er derfor her fordelagtigt at fordele Afvigelseerne i Intervaller paa 2° (se ovenfor). Som „Normaltemperatur“, \pm : Afvigelse 0, bliver altsaa betragtet alle de Værdier, der ikke er mere end 1° større eller mindre end Middeltallet af samtlige Værdier. Ved denne Forholdsregel bliver Fordelingen noget mere jævn. Man ser, at Fordelingskurven for Upernivik for Januar er overordentlig skæv; smaa eller moderate *negative* Afvigelser er meget hyppigere end tilsvarende positive, mens de *positive* Afvigelser kan naa langt større Værdier end de negative, men til Gengæld kun forekommer sjældent. Hyppighedsmaximum ligger ved

Afvigelsen $\div 4^\circ$, d. v. s., at det forekommer hyppigere, at Maanedsmidlet er 1° — 3° eller 3° — 5° lavere end Normalen, end at det ligger mellem 1° over og 1° under. *Under saadanne Omstændigheder synes det vanskeligt at forbinde nogen virkelig Forestilling med Begrebet „Normalværdi“, udover, at det er Middelværdien af samtlige Observationer* (se ovenfor). Til at karakterisere Temperaturforholdene i Januar ved Upernivik synes Middeltallet alene altsaa at være temmelig lidet egnet.

For Juli nærmer Fordelingen sig den typiske, dog er der endnu nogen Skævhed at spore, i samme Retning som om Vinteren.

Gennemser man Fordelingskurverne for de øvrige grønlandske Stationer, som i Fig. er anbragt i Rækkefølgen fra Nord mod Syd, genfinder man samme Forhold, men med stadig aftagende Skævhed i Januar; i Jakobshavn findes Hyppighedsmaximum ved $\div 2^\circ$, i Godthaab ved $\div 1^\circ$, i Kornok mellem 0 og $\div 1$, i Ivigtut mellem 0 og $\div 1$, og i Nanortalik er Fordelingen næsten symmetrisk, alt gældende for Januar. Parallelt hermed gaar Formindskelse af Hyppighedernes Spredning; Kurverne bliver stadig „spidsere“ d. v. s. Værdier, i *Nærheden* af den, der forekommer hyppigst, bliver hyppigere, jo længere man kommer Syd paa, samtidig med, at selve Hyppighedsmaximum nærmer sig det mangeaarige Mittel, saa der altsaa tilsidst bliver Mening i at tale om en „Normal“. Svarende hertil (se ovenfor) bliver Middelfejlen, μ , stadig mindre.

De beskrevne Forhold udgør ganske øjensynligt en karakteristisk Ejendommelighed ved Grønlandskystens Klima, som slet ikke kommer frem ved den blotte Betragtning af Middeltal og Ekstremværdier; og det er sandsynligt, at en tilsvarende Behandling af de øvrige Maaneder vilde give yderligere Oplysninger af betydelig Interesse. Som et enkelt Eksempel herpaa er anført Februar Maaned for Godthaab (Fig. 9 b), der udviser det meget ejendommelige Forhold, at Skævheden er vendt om, i Forhold til Januars; i denne Maaned er smaa *negative* Afvigelser de hyppigste, og derefter kommer smaa eller moderate positive Afvigelser, men i Februar er smaa *positive* Afvigelser de hyppigste, og derefter kommer smaa og moderate negative Afvigelser; samtidig er saavel de positive som de negative Maximalafvigelser blevet større, og svarende hertil er ogsaa Middelfejlen blevet større, ± 0.50 imod ± 0.39 i Januar. En saa karakteristisk Forandring i Fordelingen peger utvivlsomt tilbage paa væsentlige Ændringer fra Januar til Februar i de Omstændigheder, der er afgørende for Temperaturen.

Det ser saaledes ud til, at den her skitserede Metode til Fremstilling af Temperaturforholdene ikke blot giver visse faktiske klima-

tiske Data, men ogsaa kan give Fingerpeg med Hensyn til de Forhold, der er bestemmende for Temperaturen. Til nærmere Forstaaelse heraf bemærkes følgende:

Naar en Serie Observationer giver en skæv Fordelingskurve, som vi har set ved ved grønlandske Stationer om Vinteren, kan det i alle Tilfælde tænkes at skyldes, at det i Virkeligheden er to (eventuelt flere) forskellige Ting, der er observeret, saaledes, at hvis man kunde sortere samtlige Observationer i dem, der hører til den ene Ting, og dem, der hører til den anden, saa vilde hver Gruppe for sig give en typisk (symmetrisk) Fordeling af Afvigelserne. Forholdet er illustreret i Fig. 13, hvor I og II er to symmetriske Fordelingskurver, og III er tegnet saaledes, at dens Ordinater overalt er lig Summen af I's og II's Ordinater til samme Abscisse.

Fig. 13 kan tænkes at repræsentere det ovenfor nævnte, tænkte Tilfælde, at man maalte en Kikkerts Længde uden at sikre sig, at dens Udtræk (Længde) blev holdt konstant. Hvis dens Udtræk i Stedet for at være konstant, mens Maalingerne stod paa, havde skiftet mellem to Værdier, vilde alle de Maaleresultater, der refererer sig til den ene, henholdsvis den anden Længde, fordele sig typisk om de respektive virkelige Længder, svarende til Kurverne I og II. Sammenfatter man derimod alle Maalingerne under eet, og beregner Afvigelserne fra det totale Middel, giver de samme Maaleresultater Kurve III. Og omvendt kan det altsaa tænkes, at en skæv Fordelingskurve er Udtryk for, at den Værdi, man ønsker at maale, i Virkeligheden ikke har været konstant, mens Maalingerne stod paa.

Man ser nu, at Kurve III udviser en betydelig Lighed med de ovenstaaende skæve Kurver; Stregen ved a er tegnet saaledes, at hvis III angav Fordelingen af virkelige Observationer, vilde Højden af M angive Hyppigheden af disses Middeltal (Afvigelsen 0, se ovenfor); m_1 og m_2 angiver paa tilsvarende Maade Hyppighedsmaximum (= Hyppighed af Afvigelsen 0) for de to symmetriske Enkeltkurver.

Anvendt f. Eks. paa Upernivik, Januar, skulde dette sige, at Temperaturen her væsentlig er bestemt af to Faktorer, saaledes at hvis man kunde sortere samtlige Maanedsmidler ud i to Grupper, der hver var bestemt af den ene, henholdsvis af den anden Faktor, saa vilde Observationerne i hver Gruppe for sig give en symmetrisk Fordeling omkring vedkommende Observationers Middeltal. Man kunde da med en vis Ret sige, at Uperniviks Temperatur var bestemt ved to Normaler, idet hver Faktor, hvis den virkede alene, vilde give Upernivik sin Normaltemperatur. Og den faktiske Mid-

deltemperatur over en lang Aarrække vilde da ligge mellem disse to Værdier og være nærmere bestemt ved Forholdet mellem de Hyp-pigheder, hvormed den ene eller den anden af de to Faktorer er den bestemmende.

Vil man nu anvende disse Betragtninger paa de grønlandske Ob-servationer i Almindelighed, maa man undersøge, om man kan tænke sig to plausible Faktorer som de væsentlig bestemmende for Temperaturen; og Kurverne selv giver ogsaa et Fingerpeg her. For-skellen mellem Upernivik og Nanortalik er nemlig ikke alene be-stemt ved den af Breddeforskellen følgende Forskel i Solstraalernes Virkning, men tillige i høj Grad af den forskellige Indflydelse af oceaniske Luftmasser; denne sidste Virkning er overordentlig frem-trædende ved Nanortalik, hvor Fordelingskurven nærmer sig den typiske, men træder længere Nord paa mere og mere tilbage for Virkningen af Udstråling og arktiske Luftstrømninger.

De ovenomtalte to væsentlig bestemmende Faktorer skulde her-efter altsaa være oceanisk, henholdsvis arktisk Paavirkning, og hvis man kunde finde Kriterier, ved hvis Hjælp de enkelte Januar-Maa-neder kunde bestemmes som værende enten „arktiske“ eller „ocea-niske“, kunde disse to Grupper ventes hver for sig at give en sym-metrisk Fordeling omkring Uperniviks henholdsvis „arktiske“ eller „oceaniske“ Normaltemperatur.

Ligheden mellem Fig. 1 og Fig. 13, Kurve III, er faktisk saa stor, at noget saadant ikke synes urimeligt; men naturligvis maa der en langt mere dybtgaaende Undersøgelse til for at gøre det sandsynligt; Forf. haaber ved Lejlighed at faa Anledning til en saadan Undersø-gelse. Formaalet med nærværende er blot at gøre opmærksom paa, at den anvendte Fremstillingsmaade af Temperaturforholdene synes at frembyde visse Fordele frem for Middeltal og Ekstremer alene, saavel i Henseende til praktisk Anvendelse af de klimatiske Resul-tater, som hvad angaar teoretiske Undersøgelser.

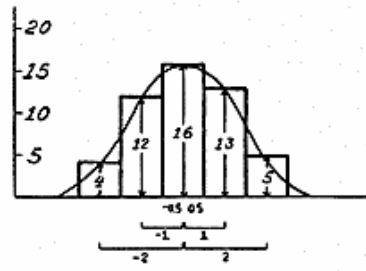


Fig. 1

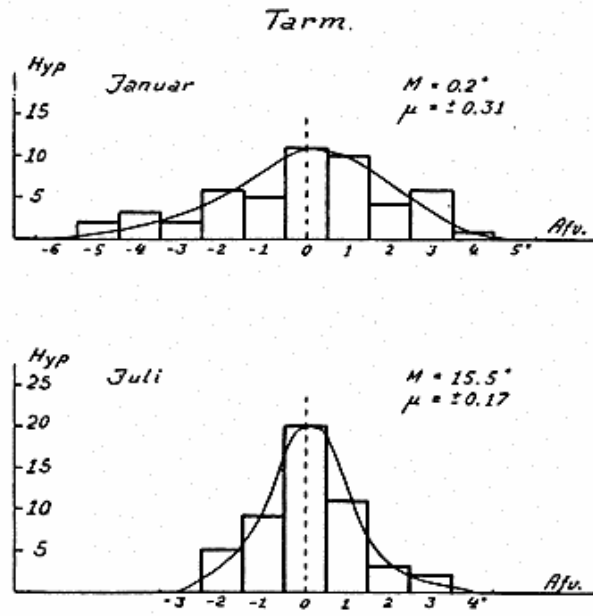


Fig. 2

Vesteruig.

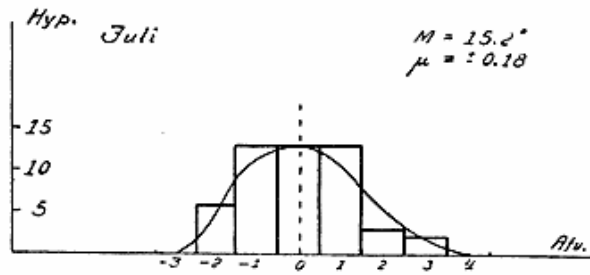
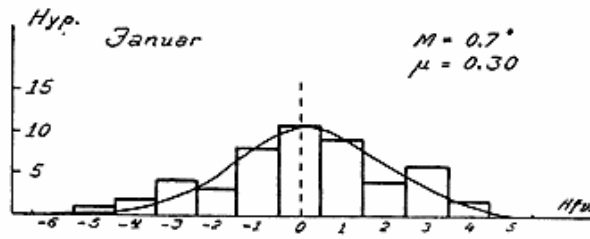


Fig. 3

Randers.

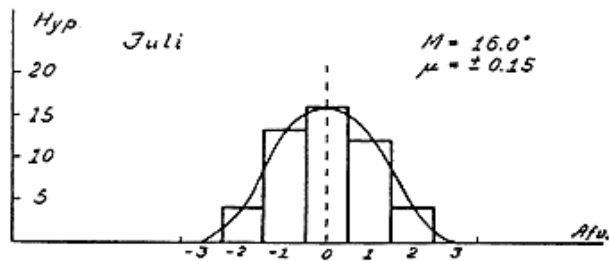
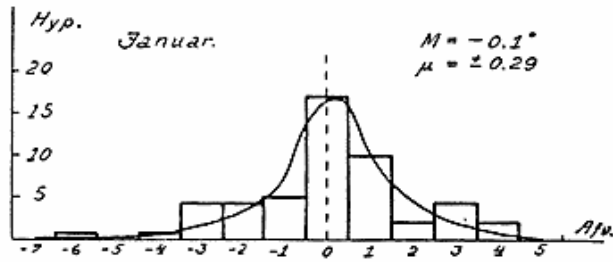


Fig. 4

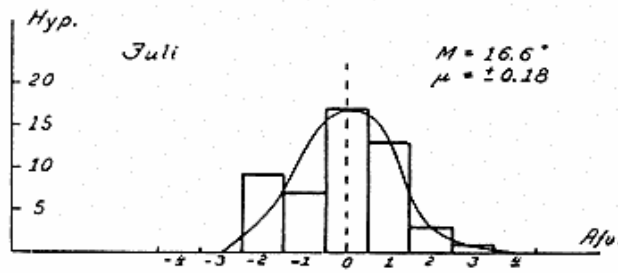
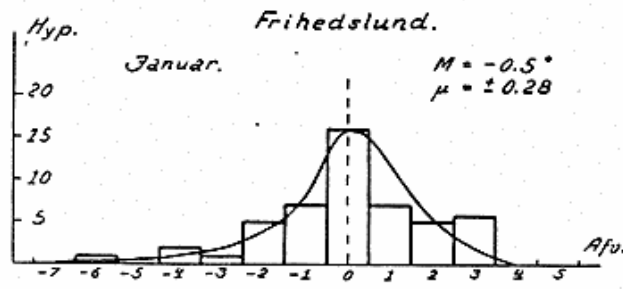


Fig. 5

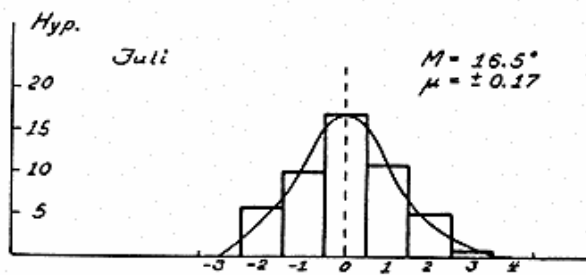
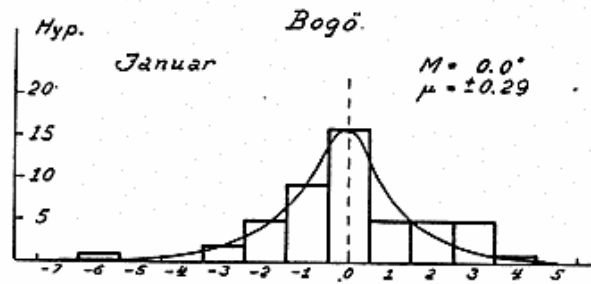


Fig. 6

Upernivik.

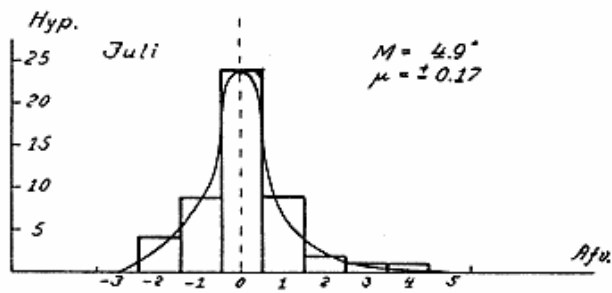
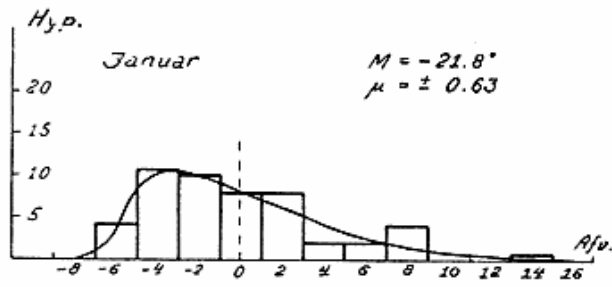


Fig. 7

Jakobshaavn.

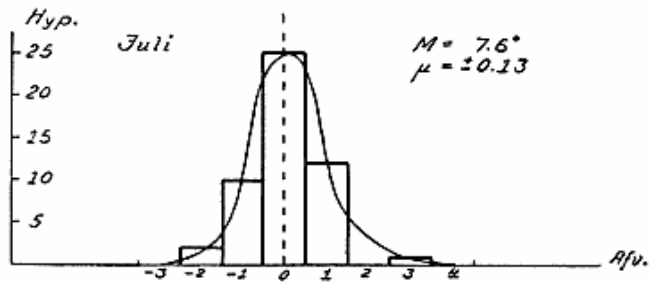
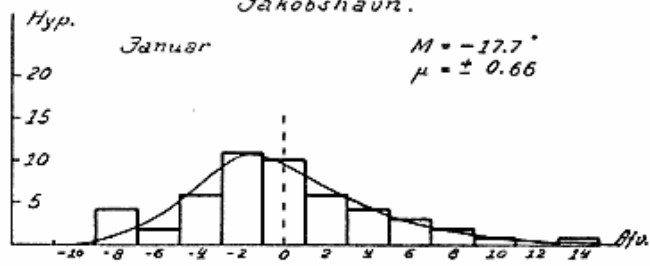


Fig. 8

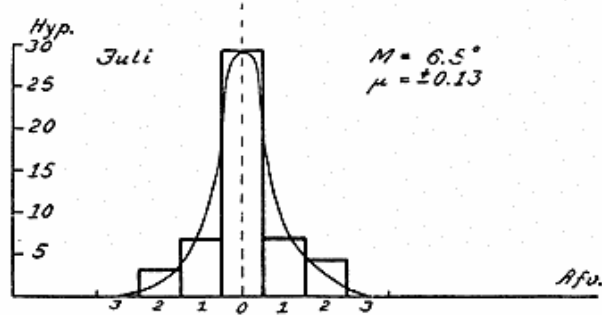
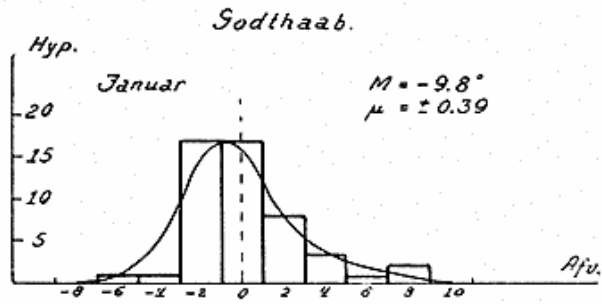


Fig. 9 a

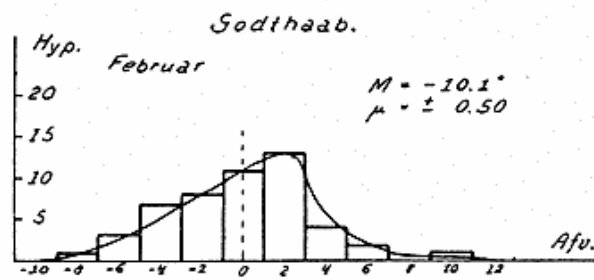


Fig. 9 b

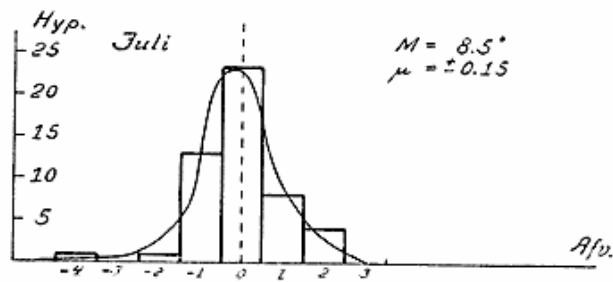
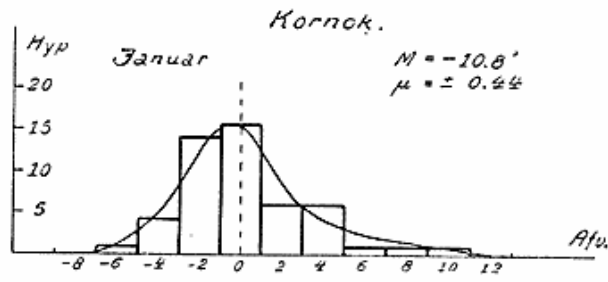


Fig. 10

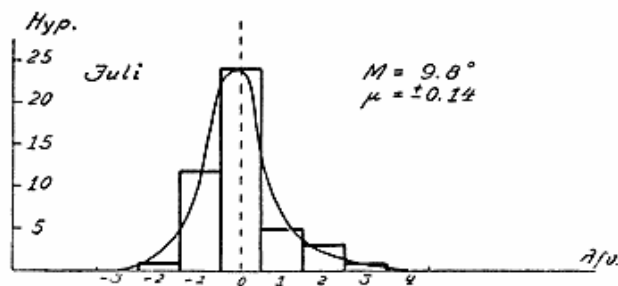
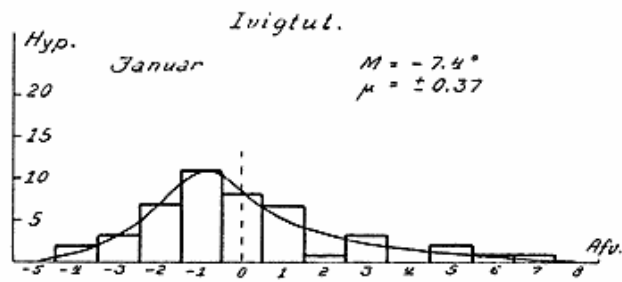


Fig. 11

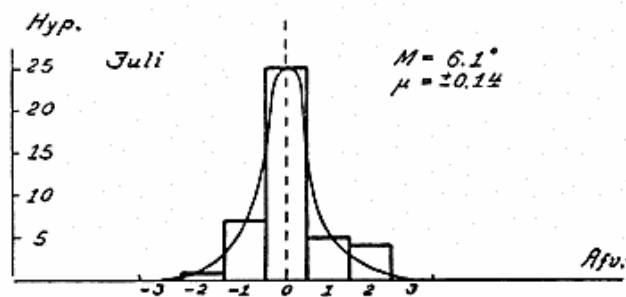
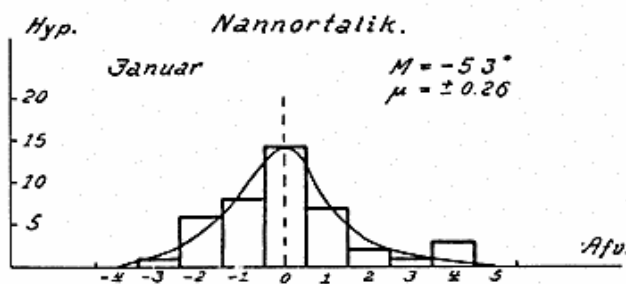


Fig. 12

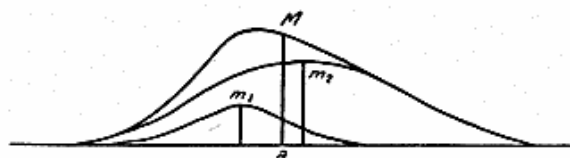


Fig. 13