



NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgit av Bergens Museum,

redigert av dr. phil. Torbjørn Gaarder

med bistand av prof. dr. phil. Aug. Brinkmann, prof. dr. phil. Oscar Hagem,
prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. phil. Carl Fred. Kolderup

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 6

50de aargang - 1926

Juni

INDHOLD

H. U. SVERDRUP: „Maud“-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1922 —1925	161
GUNNAR HOLMSEN: En artesisk brønd i Kristianssand	180
JOHAN HUUS: Gullflyndre-klekkjng	186
SMAASTYKKER: Asche Moe: International phænologi. — Halvor Rosendahl: Norsk geologisk forening. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge	189

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



NATUREN

begyndte med januar 1926 sin 50de aargang (5te rækkes 10de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskabenes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekrede underrettet om *naturvidenskabenes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, mottat et aarlig statsbidrag som for dette budgetaar er bevilget med kr. 1600.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt)*. Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag*; det redigeres av dr. *Torbjørn Gaarder*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *Oscar Hagem*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

„Maud“-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1922—1925.

Av H. U. Sverdrup,
leder av ekspeditionens videnskabelige arbeider.

Kaptein Roald Amundsens skib »Maud« gik fra Norge i juli 1918 med den opgave at følge den sibiriske kyst til henimot de Ny-Sibiriske øer, trænge ind i drivisen og om mulig føres med isen tvers over Polhavet til henimot Spitsbergen. Paa grund av ugunstige isforhold blev det imidlertid nødvendig for ekspeditionen at overvintre tre gange ved den sibiriske kyst og i 1921 at gaa til Seattle for reparationer og fornyelse av proviant og utstyr.

»Maud« forlot Seattle igjen den 3dje juni 1922 for at vende tilbake til sin opgave. Hensigten var som før først og fremst at ta videnskabelige observationer av interesse for forskjellige grener av geofysikken. Vi kunde ikke vente at bidrage til den geografiske utforskning av de arktiske strøk, for det var usandsynlig at driften skulde føre os tvers over det store ukjendte omraade i Polhavet. Paa kaptein Amundsen hadde imidlertid utforskningen av dette ukjendte strøk altid øvet en stor tiltrækning. Efter at ha organiseret og utrustet driftsekspeditionen paa bedste maate, besluttet han derfor at forlate »Maud« og prøve at krydse fra Alaska til Spitsbergen i aeroplan. Han forlot os derfor ved Point Hope ved Alaska og fortsatte med en handelsskute til Point Barrow. Jeg skal ikke her omtale hans første forsøk og heller ikke dvæle ved den glimrende bedrift som han og hans kammerater utførte sidste sommer. Roald Amundsen har ikke naadd sit maal endda og det er at haape at hans plan krones med held i den kommende sommer.

Roald Amundsen forlot os den 29de juli 1922 og »Maud« styret mot nordvest under kommando av Oscar Wisting. Vi møtte isen i kort avstand fra Point Hope men det lykkedes os at trænge frem til Heraldøen, hvor vi blev sluttet inde av isen den 8de august 1922. I et aar drev vi mot vest-nordvest i en siksak-kurs som væsentlig avhang av vinden, og vi var i begyndelsen av september 1923-paa $76^{\circ} 17'$ N. bredde østenfor De Longs øer. Vi haapet at drive tversover Polhavet paa høiere bredder end de »Fram« naadde under driften 1893—1895, men vi var uheldige, idet stadige nordenvinde satte os 160 km. sydover. Vinteren 1923—1924 tilbragte vi paa omkring 75° N. bredde. I slutten av februar 1924 mottok kaptein Wisting her et traadløst telegram fra kaptein Amundsen med ordre om hvis mulig at gaa ut av drivisen og vende tilbake til Nome i løpet av sommeren 1924. Driften mot vest-nordvest fortsatte utover vaaren og førte os til strøkene nordenfor de Ny-Sibiriske øer. Her aapnet isen sig og den 9de august kunde vi igjen gaa med motoren efter at ha drevet hjelpeløse med isen i 2 aar. Vi naadde imidlertid ikke Nome i løpet av sommeren 1924, men blev stoppet av Bjørneøene hvor vi maatte tilbringe vinteren 1924—1925. Nome naadde vi endelig den 22de august 1925.

Da vi forlot Point Hope var vi 8 mand ombord, medregnet en indfødt gut fra Sibirie-kysten, som var kahytsgut. Vi mistet en av vore kammerater, 2den maskinist S. Syvertsen, som blev syk og døde i juli 1923, og vi begravet ham paa sjømandsvis ved at sænke hans legeme ned mellem isflakene. Vi saa ikke nogen utenfor vort eget lille samfund, før vi i mars 1925 fik besøk av russere fra koloniene ved Kolymaelven.

Under driften og senere passerte vi ikke gjennom nogen geografisk ukjendte strøk. Vi førte med os et amerikansk aeroplan med hvilket vi hadde haapet at utstrække den geografiske utforskning til begge sider av vor rute, men start- og landingsforholdene paa isen var overordentlig ugunstige. Til trods for vanskelighetene utførtes to heldige prøveflyvninger, men ved den tredje flugt klikket motoren i starten. Flyverne maatte lande i skruisen og aeroplanet blev ødelagt.

Vor siksak-rute blev bestemt ved hyppige astronomiske observationer, oftest to eller tre om uken. Om vinteren var

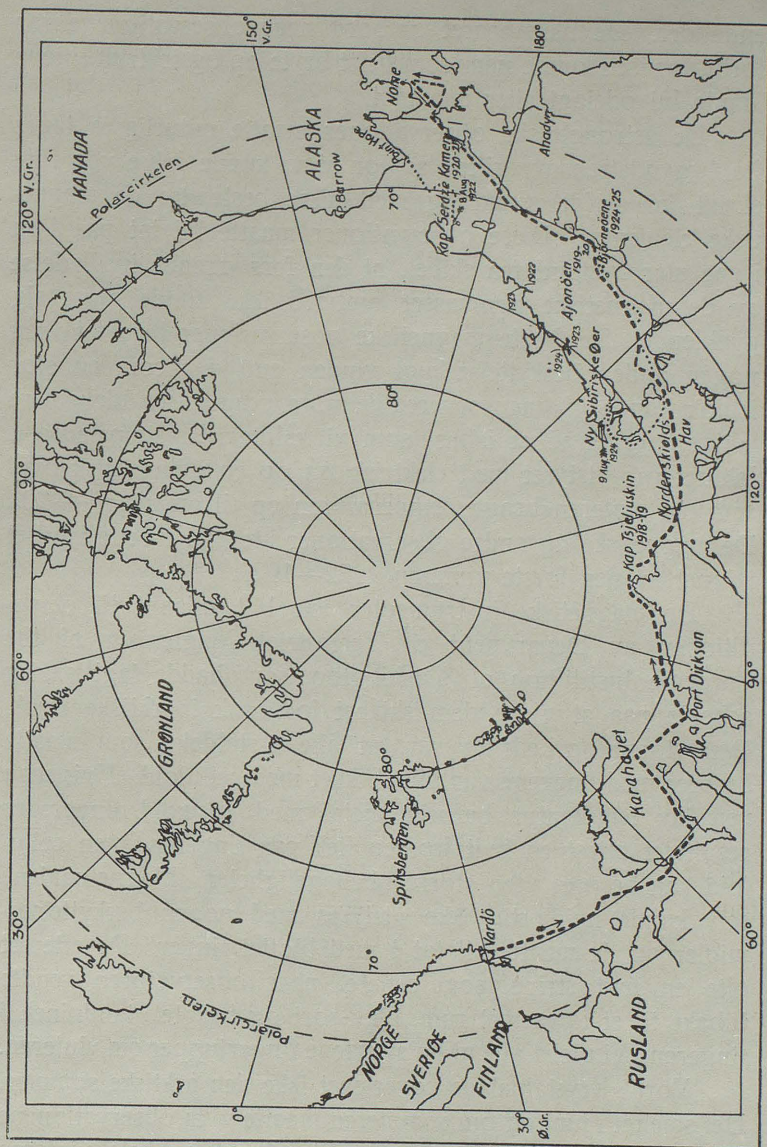


Fig. 1. Kart over „Mauds“ ruter.

det ofte en kold fornøielse at ta disse observationer og man maatte klæ sig for anledningen, men om sommeren naar temperaturen holdt sig omkring 0° var det et meget behagelig arbeide. De astronomiske observationer blev i almindelighet tat paa isen, men man kunde aldrig la instrumenter bli staa-

ende der. De blev baaret ombord naar observationene var forbi, for isen kunde naar som helst bryte op og instrumentene kunde bli ødelagt eller gaa tapt.

De astronomiske observationer maatte naturligvis tages fra begyndelsen av driften av for at vi kunde følge vor rute skridt for skridt. Samtidig med disse bestemtes de magnetiske elementer. Disse observationer maatte bli tat paa isen i saa stor avstand fra skibet, at den forstyrrende indflydelse av de magnetiske jernmasser ombord ikke kunde gjøre sig gjældende. De første magnetiske observationer blev tat uten nogen anden beskyttelse mot vinden end den som en stor isblok kunde gi, men senere, da vore omgivelser blev mere rolige, bygget vi et ishus, som vi kaldte »Krystalpaladset«. Ishuset var utstyret med elektrisk lys og en umagnetisk ovn, som om vinteren bragte temperaturen op til omkring -20° . De magnetiske og andre observationer blev tat i dette ishuset i løpet av den første vinteren 1922—1923.

De magnetiske instrumenter var blitt utlaant til ekspeditionen av Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington, som hadde lagt særlig arbeide paa at gjøre dem skikket for bruk i arktiske strøk. Den største forbedring var, at alle metaldele, som maatte berøres med fingrene var blitt dækket med celluloid. Hvis man ved lav temperatur berører metal med en kold finger, er resultatet oftest en hvit frossen flek paa fingeren, men celluloid kan berøres uten større ubehageligheter. Magnetnaalene selv kunde imidlertid ikke utstyres med nogen beskyttelsesmidler og de maatte bli tat i med blottet finger. De efterlot ofte en hvit stripe, som senere, naar observatøren vendte tilbake til et opvarmet rum, blev sort og bragte »tandpine« i fingeren. Vi pleiet alle at ha sværtede fingertupper om vinteren.

Vort »Krystalpalads« overlevet ikke den arktiske sommer. Det smeltet i juni og om sommeren maatte vi ta observationene i telt. Dette telt blev ogsaa brukt i løpet av hele vinteren 1923—1924, fordi et nyt »krystalpalads« som var blitt bygget i oktober 1923 forsvandt, da isen blev brukket fuldstændig istykker omkring »Maud« i slutten av maaneden og fordi vore omgivelser senere stadig forandret sig. Vort telt foretok flere uavhengige ekspeditioner, idet isen brast mellem skibet og

teltet, og flakene paa begge sider av raaken blev forskjøvet i forhold til hinanden.

Da isen stadig var i bevægelse maatte vi træffe en særskildt ordning for at faa paalidelige observationer av den magnetiske deklination. Disse observationer blev tat samtidig med de astronomiske og slik at den magnetiske observatør benyttet den astronomiske theodolit som merke, mens den astronomiske observatør bestemte asimuthen av den magnetiske theodolit.

Vi kunde ikke utføre nogen registreringer av de magnetiske elementer ute i drivisen fordi isfeltene altid var i bevægelse slik at en fast orientering av instrumentene var umulig. Forholdene var forskjellige i løpet av vinteren 1924—1925 da vi var frosset inde nær kysten i rolig is. Her brukte vi et stort telt for de vanlige magnetiske observationer og anbragte et instrument for fotografisk registrering av deklinationen i en lystæt kasse inde i det mindre telt som tidligere hadde været i bruk.

Jeg skal ikke gaa ind paa resultatene av vore magnetiske observationer under driften, men skal gjøre opmerksom paa et træk ved den daglige variation av den magnetiske deklination som kom frem ved registreringene vinteren 1924—1925. Dette træk er at amplituden av den daglige variation er overordentlig liten midt paa vinteren og vokser meget sterkt utover vaaren. Det er at haape at vore registreringer, kombinert med tidligere resultater, vil gi tilstrækkelige data til anbringelse av korreksjon for daglig variation paa de deklinationer som er observeret ved eller i nærheten av den sibiriske kyst.

Registreringene kan ogsaa bli av værdi for studiet av magnetiske storme. Der er en nær forbindelse mellem forekomsten av magnetiske storme og av nordlys. Vi holdt altid nattevakt, idet vi pleiet at ta to timers vakt hver, og vaktmanden hadde instruks om hyppig at gjøre notater angaaende formen og intensiteten av nordlys. Det lykkedes at ta flere fotografier av særlig kraftige nordlys, idet vi brukte professor Størmers fotografiapparater.

De atmosfærisk-elektriske observationer, som var indskrænket til observation av potentialgradienten, blev i løpet av

vinteren 1922—23 ogsaa tat i ishuset. I 1922 hadde direktør L. A. Bauer, Washington, gjort specielt opmerksom paa værdien av observation i gradientens daglige variation over Polhavet. Et av de interessanteste resultater av det atmosfærisk-elektriske arbeide, som var utført ombord paa yachten »Carnegie« fra 1915—1921, var at denne variation følger Greenwich tid over alle have, slik at den største værdi blir naadd samtidig over alle have. Vor specielle opgave var at undersøke om denne lov for variationen ogsaa gjælder over Polhavet.

I løpet av den første vinter fulgte vi den daglige variation av potentialgradienten ved øie-observationer, som strakte sig over 24 timer. Men vi fandt at vi naturligvis vilde spare tid, og forøke vort materiale betydelig, hvis vi kunde registrere gradienten kontinuerlig. Jeg henvendte mig derfor til vor flyver, Odd Dahl, som er en fremragende dygtig instrumentkonstruktør og instrumentmaker, og bad ham om at lave et registrerende elektrometer. Instrumentet selv frembød ingen vanskeligheter, men disse dukket op, da vi skulde sørge for en fuldkommen elektrostatisk isolation. I almindelighet brukes rav som isolation, men vi hadde ikke noget forraad av rav. Vanskeligheten blev tilslut overvundet ved at jeg ofret en udmerket god rav pipestilk.

Vort registrerende elektrometer var anbragt i et uopvarmet rum paa dækket og blev derfor belagt med rim paa utsiden, men instrumentet virket like godt for det. Registreringene gav imidlertid bare relative værdier av gradienten. For at reducere dem til absolute værdier, blev der fra tid til anden tat samtidig øie-observationer paa jevn is i tilstrækkelig avstand fra skibet. Som en forsigtighetsregel var observatøren altid bevæbnet, naar han maatte fjerne sig fra »Maud«, for en isbjørn kunde muligens bli for nærgaaende. Isbjørnene forstyrret forøvrig aldrig det videnskabelige arbeide.

Vi kunde ikke faa nogen observationer i løpet av sommeren, fordi det var umulig at sikre en tilfredsstillende isolation paa grund av luftens fugtighet. Vore iagttagelser er derfor begrænset til de kolde maaneder oktober til april. Henført til Greenwich tid staar vore resultater for dette tidsrum i en ypperlig overensstemmelse med de resultater som er opnaadd ombord i »Carnegie«. De sidste er gjengit ved

den nederste kurve i fig. 2, mens de tre øvre kurver repræsenterer vore foreløbige resultater fra de tre vintre. Vore observationer fra Polhavet bekræfter saaledes den vigtige slutning angaaende den universale karakter av potentialgradientens daglige variation som blev draget fra de observationer som udførtes ombord i »Carnegie« under togtet over alle verdenshave.

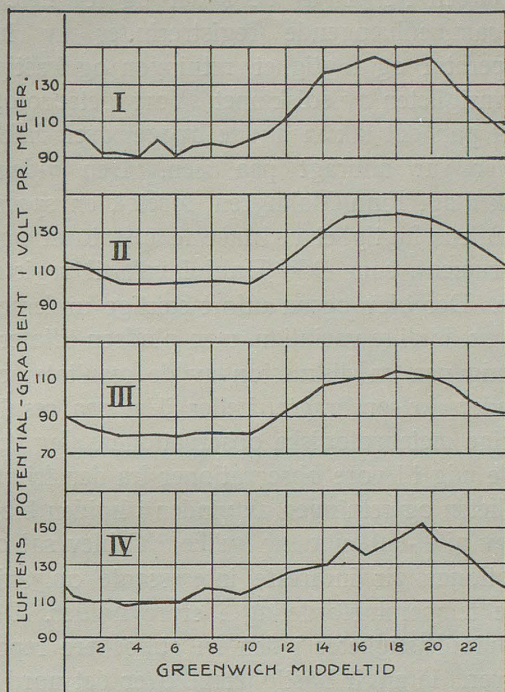


Fig. 2. Den midlere daglige variation i luftens potential-gradient efter observationer paa »Maud« og »Carnegie«.

- I. »Maud« under drift oktober 1922—april 1923. Efter direkte observationer hver time i tilsammen 13 døgn.
- II. »Maud« under drift oktober 1923—mai 1924. Efter sammenhængende registreringer i tilsammen 155 døgn.
- III. »Maud« i vinterkvarter november 1924—april 1925. Efter sammenhængende registreringer i tilsammen 86 døgn.
- IV. »Carnegie« i de forskjellige verdenshave 1915—1921. Efter direkte observationer hver time i tilsammen 59 døgn.

Gradientens største værdi naaes kl. 18 efter Greenwich middeltid, hvilket tilnærmet er det klokkeslet ved hvilket solen er i meridianen ved jordens magnetiske poler. Denne omstændighed pæker paa et nært samband mellem jordens magnetiske og elektriske felter, men karakteren av dette samband venter endnu paa en forklaring.

Meteorologiske observationer blev tat regelmæssig 6 gange om dagen i løpet av de 3 aar og for hele perioden foreligger sammenhængende registreringer av lufttrykket, luftens temperatur og fugtighed, retningen og hastigheden av vinden og varigheden av solskinet. Vort meteorologiske bur var opstillet paa det tak vi hadde bygget over dækket, mens en snemaaler var anbragt paa isen. Den videnskabelige assistent, fil. mag. Finn Malmgren, foretok en speciel undersøkelse av luftens fugtighed ved lave temperaturer og konstruerte et instrument, som Odd Dahl lavet, til registrering av rimdannelse. Der blev ogsaa utført særlige undersøkelser av temperaturens daglige variation, men pladsen tillater mig ikke at indlate mig paa en diskussion av de resultater som disse specielle undersøkelser bragte, heller ikke paa resultatene av de almindelige meteorologiske observationer. Jeg skal istedet derfor vende mig til vore observationer fra den fri atmosfære.

Hastigheden og retningen av vinden i høiden blev bestemt ved hjælp av pilot-balloner, av hvilke 552 blev sat op. Disse vindobservationer gir indirekte interessante oplysninger om den midlere temperaturfordeling i store høider. I fig. 3 er de midlere vindhastigheter i den fri atmosfære repræsenteret ved tre kurver. 1) angir hastighetene over det nord-atlantiske passatomraade, 2) over middel-Europa og 3) over den del av Polhavet som vi har krydset. Jeg ønsker at henlede opmerksomheten paa det vindmaksimum, som de to sidste kurver viser i store høider. Dette maksimum forekommer ved den øvre grænse av troposfæren. Under dette maksimum, i troposfæren, avtar temperaturen med høiden, men over maksimumet, i stratosfæren, forblir den konstant. Disse kurver viser, at grænsen for troposfæren ligger høiere end 12 km. over det nordatlantiske passatomraade, i virkeligheten er den fundet i en høide av 16 km. Over middel-Europa er den tilsvarende høide $10\frac{1}{2}$ km., og over den del av Polhavet vi

har krydset er den bare $8\frac{1}{2}$ km. Vort resultat bekræfter saaledes den slutning at mægtigheden av troposfæren avtar mot polene.

Direkte observationer av temperaturen i den fri atmosfære foreligger for den laveste del av atmosfæren og er vundet ved

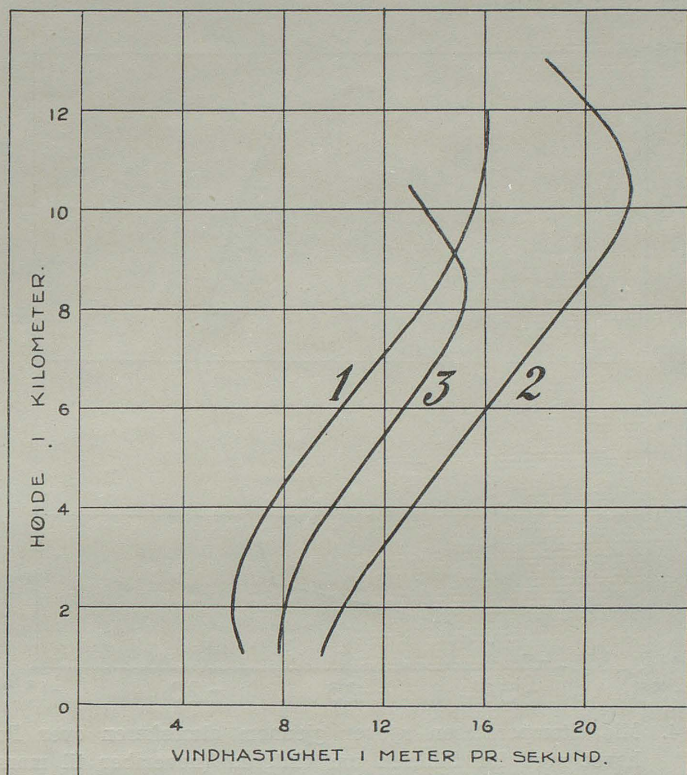


Fig. 3. Midlere vindhastighet i forskjellige høider.

1. Passat-området i Nordatlanten, 25° nordl. bredde.
2. Mellemeuropa, 52° nordl. bredde.
3. Polhavet nord for Sibirien, ca. 75° nordl. bredde.

hjælp av selvregistrerende instrumenter, som er blit løftet av drager. Instrumentene blev fra tid til anden prøvet i laboratoriet, og den store dragewinch var anbragt paa dækket. Wiren kunde ledes i en hvilkenksomhelst retning (avhengende av vindretningen) ved hjælp av en kasteblok som var anbragt paa isen i kort afstand fra skibet. De drager som blev mest

brukt var utlaant til ekspeditionen av U. S. Weather Bureau. De var kraftig bygget, men var utsat for haardhændt behandling paa grund av de vanskelige forhold. De maatte derfor ofte repareres baade vinter og sommer. Efter 3 aars forløp var der saa litet igjen av de oprindelige drager, at disse maatte ansees som tapte.

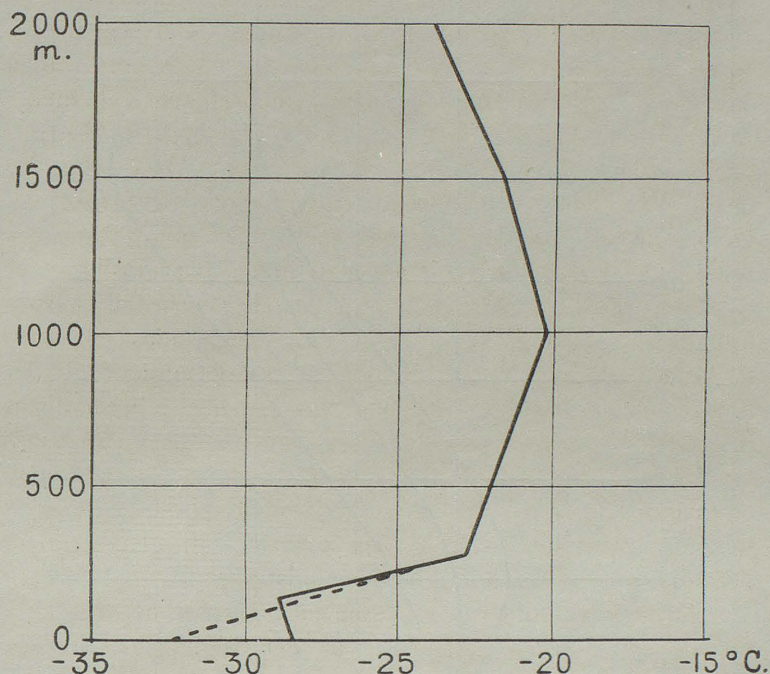


Fig. 4. Middeltemperaturen opover gennem atmosfæren over Polhavet nord for Sibirien om vinteren (november til mars). — Efter drageopstigninger under vind. — — — Efter observationer i de laveste luftlag paa dage uten vind.

Det interessanteste resultat av drageopstigningene er kanskje, at om vinteren er lufttemperaturen praktisk talt alltid lavere like ved isen end 300 meter over den. I fig. 4 er middeltemperaturene ifølge 60 opstigninger, som er utført under driften i de koldeste maaneder november til mars, fremstillet. Den helt optrukne kurve angir forholdene under drageopstigningen, det vil si naar den midlere vindhastighet ved isen var omkring 5 m. pr. sek. Temperaturen avtar med høiden

i de første 136 m., men tiltar høiere oppe, først meget hurtig og saa langsommere. Middelttemperaturen ved isen er $\div 28.4^{\circ}$ C., mens i en høide av 1000 m. er den bare $\div 20.3^{\circ}$ C. Den strekede kurve fremstiller den tilsvarende temperaturfordeling paa stille dager. Den er tegnet ved hjælp av temperaturmaalinger utført i utkikstønden 30 m. over dækket. Denne sidste kurve kan kaldes normal, fordi den er av en kjendt type. Selv paa disse bredder findes de laveste temperaturer nær marken paa klare og kolde vinterdage, fordi luften avkjøles nedefra ved kontakt med jordoverflaten som mister varme ved utstraaling, men naar det begynner at blaase blir luften i almindelighet blandet til store høider paa grund av de talrike hvirvler som dannes langs marken, og et normalt temperaturfald med høiden blir mere eller mindre gjenoprettet. Det karakteristiske træk man møter over Polhavet er tydeligvis at denne tvungne blanding er begrenset til et tyndt luftlag direkte over isen. Over dette lag findes en skarp temperaturinversion, som danner en diskontinuitetsflate der hindrer videre blanding. Vindobservationer med pillot-balloner bekræfter dette resultat. Ved isen var de observerte vindhastigheter altid smaa, utvilsomt paa grund av den store motstand som den ujevne isoverflate frembød, men over temperaturinversionen, hvor den varmere luft gled henover det kolde lag paatraf man store vindstyrker.

Den temperaturfordeling som er beskrevet her var alltid tilstede om vinteren uavhengig av den retning fra hvilken vinden kom. I betragtning av dette og i betragtning av de ensartede meteorologiske forhold over Polhavet synes det berettiget at slutte, at om vinteren er hele Polhavet dækket med et tyndt lag av kold luft som i stor utstrækning er isoleret fra atmosfæren over det. Slike forhold er mulige over et frossent hav som, bortset fra isens ujevnhet, har karakteren av en uhyre slette. En skarp diskontinuitetsflate kan findes over en utstrakt slette selv naar luften er i bevægelse, men den kan ikke findes over et fjeldrikt fastland, fordi den der snart vilde brækkes istykker paa grund av høideforskjellene.

Fordi laget av kold luft er isoleret fra den fri atmosfære over dette, maa temperaturen av dette lag væsentlig avhænge av temperaturen av isoverflaten som laget er i berøring med.

Specielt maa de laveste lufttemperaturer meget nær svare til de laveste temperaturer overflaten kan faa. I løpet av de 6 vintre jeg har tilbragt ved eller utenfor den sibiriske kyst har minimumstemperaturene altid været mellem $\div 45^{\circ}$ og $\div 50^{\circ}$. Der maa være en grund til at denne grænse naaes men ikke passerer og grunden synes at være meget enkel. Overflaten av isen, som er dækket med et meget tyndt lag av haard sne, taper varme ved utstraaling til verdensrummet om natten. Under den lange, sammenhengende vinternat, vilde temperaturene synke meget lavt ned, hvis dette tap ikke blev kompensert paa en eller anden maate. Det blir kompensert. Varme tilføres stadig gjennom isen til overflaten fra sjøvandet nedenfor, som har en konstant temperatur av $\div 1.6^{\circ}$, sjøvands frysetemperatur. Den varmemængde som tilføres til overflaten vokser naar overflatens temperatur synker, men den varmemængde som tapes ved utstraaling avtar paa samme tid. Tap og tilførsel maa derfor bli like stor ved en viss temperatur, og naar denne grænse er naadd, kan overflatens temperatur ikke synke videre. Vi har utført utstrakte maalinger av de varmemængder som tapes ved utstraaling og de som tilføres gjennom isen, og vi har fundet at tap og tilførsel i middel er i likevegt ved omkring $\div 40^{\circ}$ C., under særlige forhold ved omkring $\div 50^{\circ}$. Forholdene later derfor virkelig til at være saa enkle som her antat. De laveste lufttemperaturer naaes, naar overflaten mottar saa meget varme fra sjøen under isen som den taper ved utstraaling til verdensrummet.

Det instrument som blev brukt til maaling av utstraalingen var utlaant til ekspeditionen av Smithsonian Institution, Washington, og blev ogsaa brukt i stor utstrækning til bestemmelse av den varmemængde som mottages fra solen og himlen i løpet av dagen. I dette øiemed blev det anbragt ved siden av instrumentet til registrering av varigheten av solskinet og blev gjort selvregistrerende takket være Odd Dahls dygtighet. Registrerapparatet var et meget følsomt galvanometer. Galvanometrets pen blev trykket ned en gang hvert fjerde minut ved hjelp av en elektromagnet.

Vore beregninger av de varmemængder, som blev ledet gjennom sjøisen var basert paa maalinger av temperaturen i isen i forskjellige dyp. Til dette øiemed brukte vi motstands-

termometre, som var begravet i isen. Ledninger fra disse blev ført ind i ishuset, hvor avlæsningene blev utført den første vinter. Om sommeren blev avlæsningene tat paa isen uten nogen beskyttelse. Vaaren 1924 blev det isflak i hvilket termometrene var begravet ført væk fra skibet, og vi maatte ut og lete efter det i baat for at faa den daglige avlæsning. Termometrene gik tilslut tapt da isflaket blev knust, men ikke før et tilstrækkelig antal observationer var blit sikret.

Vort kjendskap til sjøisens fysiske egenskaper blev i høi grad forøket ved en række eksperimentelle undersøkelser som Malmgren foretok under meget vanskelige forhold. Hans resultater viser, at den nyfrosne sjøis, som indeholder en stor mængde salt, i virkeligheten bestaar av ren is med hulrum fyldt med saltlake. Ved enhver temperaturforandring vil en del av denne saltlake overføres til ren is, eller omvendt en del av den rene is vil smelte og gaa over i saltlaken. Sjøisens utvidelse eller sammentrækning og sjøisens specifikke varme avhænger i væsentlig grad av den intensitet hvormed denne proces foregaar. Koncentrationen av saltlake, som befinder sig ved frysepunktet, er kjendt ved enhver temperatur. Man kan derfor følge forandringene matematisk, og Malmgren har fundet en udmerket overensstemmelse mellem de beregnede og de eksperimentelle resultater.

Om sommeren, naar istemperaturen nærmer sig smeltepunktet, vil hulrummene med saltlake vokse saa meget, at isen blir porøs. Laken vil dryppe ned og den øvre del av isen, som tidligere indeholdt altfor meget salt til at gi drikkevand, blir nu fuldstændig fersk.

Vore daglige lodninger viste, at vi under hele driften forblev paa den kontinentale platform. I lange perioder varierte dypet mellem 40 og 50 m. til trods for at avstanden til kysten var over 500 km. Vi holdt et hul aapent i isen for lodninger. En gang om uken maalte vi temperaturen i forskjellige dyp med vendetermometer og samlet vandprøver til bestemmelse av sjøvandets tæthet, saltgehalt, surstoffmængde og hydroxyltal. Naar vandprøvene blev tat om vinteren, gjaldt det at være kvik. Efterat vandhenteren var halt op, maatte den tages av wiren saa fort som mulig og manden

maatte springe ombord hals over hode for at hindre indholdet fra at fryse.

Vandhenteren blev tømt i laboratoriet, hvor prøver for de forskjellige bestemmelser blev tat og undersøkt. Den specifikke vegt blev f. eks. bestemt med stor nøiagtighet ved hjælp av Nansens sænke-aræometer og klørgehalten fra hvilken den specifikke vegt kunde beregnes uavhengig, blev bestemt ved omhyggelig titrering. Forskjeller mellem de beregnede og de observerte specifikke vegter viser at sjøvandets sammensætning forandres ved frysning. Efterhvert som isen dannes om vinteren blir det tilbakeværende sjøvand fattig paa klor, mens det smeltevand man faar av isen indeholder et overskud av klor. Kemiske analyser av prøver som vi bringer hjem vil kunne kaste lys over karakteren av de forandringer som finder sted.

Vi fandt end videre at over en stor del av den kontinentale platform holdt sjøvandets tæthet sig konstant til et dyp av 40 m., hvor en pludselig økning satte ind. Det lettere overflatevand var adskilt fra det tyngre bundvand ved en markeret diskontinuitetsflate, som er av samme betydning for strømmene under isen som diskontinuitetsflaten i luften umiddelbart over isen er for luftstrømmene eller vindene.

Vi hadde ingen biolog ombord, og jeg er derfor ute av stand til at gi nogen beretning om livet i havet. Vi samlet imidlertid prøver av plankton og prøver av dyrelivet paa bunden, som vi har preservert og som vi bringer hjem for videre undersøkelser.

Studier av tidevandsfænomenerne har tat megen tid og bragt interessante resultater. Tidevandet blev registreret ved Bjørneøene ved et instrument som blev laget ombord. Ute paa kontinentalplattformen blev tiden for høivand og forskjellen mellem høi- og lavvand bestemt paa flere stationer ved hjælp av direkte lodninger og tidevandsstrømmene blev maalt eller registreret kontinuerlig. Vi brukte først Ekmans strøm-maalder, men fandt snart at dette ømfintlige instrument var for vanskelig at behandle ved lave temperaturer. I samme øieblik det blev halt op for avlæsning blev det dækket med is og maatte tages indendørs og varmes op før det igjen kunde brukes. Vi trængte et instrument som man kunde la

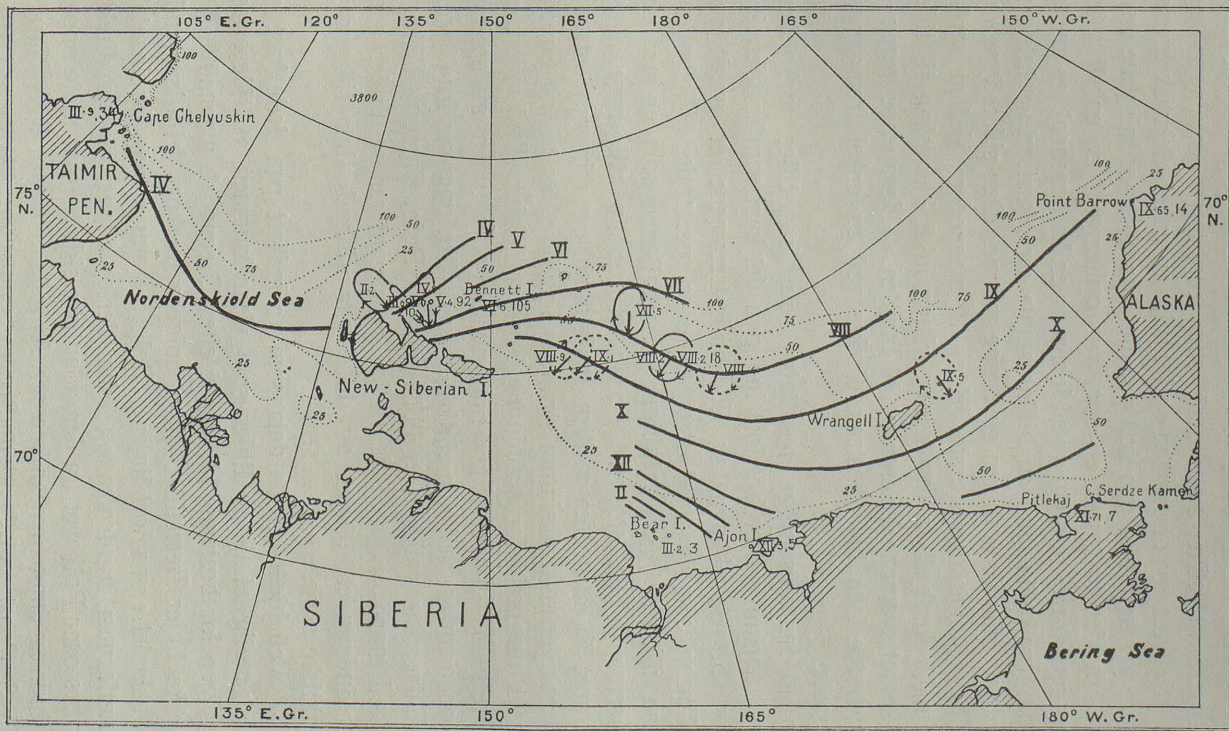


Fig. 5. Nogen resultater av tidevands-observationer 1918—1925.

staa nede i ukevis og som registrerte strømmen under isen elektrisk i laboratoriet. Det lykkedes Dahl og mig at konstruere et slikt instrument som registrerte retningen og hastigheten av strømmen ved hjelp av enkel elektrisk kreds, men jeg kan ikke gaa ind paa detaljer av anordningene her. Vi utviklet to typer, en som var ophængt i en enkelt wire og registrerte retningen ved hjelp av en kompasnaal, en anden som var ophængt i en bifilarramme og registrerte retningen relativt til orienteringen av denne ramme. Den sidste type var i bruk under den største del av 14 maaneder. Ved at sænke den til forskjellige dyp kunde vi faa fuldt kjendskap til tidevandsstrømmene fra isen og til bunden. Tidevandsbevægelsen av selve isen blev bestemt direkte ved en enkel fremgangsmaate.

Vore væsentlige resultater som fremstiller forholdene ved springflod, er blit ført ind paa det kart som er gjengit i fig. 5. Karakteren av tidevandsstrømmene er angit ved ellipser, som betyr at strømmene er roterende. Pilehodene paa ellipsene angir retningen av rotationen som er med urviseren i hele strøket. Forholdet mellem ellipsenes akser svarer til forholdet mellem maksimum og minimum strøm. Retningen av maksimum strøm er angit ved en pil og Greenwich maanetid for maksimumstrøm er tilføiet. End videre er Greenwich maanetid av høivand og amplituden av springfloden anført ved alle stationer fra hvilke opgaver foreligger. Ældre observationer er blit brukt fra Point Barrow, Pitlekai og Bennettøen, men de øvrige representerer resultater som er indvundet i løpet av de 6 aar »Maud« har tilbragt i arktiske egne.

Ved hjelp av de data som er indført paa dette kart er det mulig at drage linjer som viser kammen av tidevandsbølgen for bestemte klokkeslet etter Greenwich maanetid. De tykke linjer fremstiller disse bølgekamme og det tilsvarende klokkeslet er paaført linjene. Bølgen synes at naa kontinentalplattformen nordenfra og later derfor til at komme direkte tvers over Polhavet fra den atlantiske side uten at møte nogen hindring dannet av landmasser. Avdøde professor R. A. Harris, U. S. Coast and Geodetic Survey, samlet og diskuterte i 1911 alle forhaandenværende tidevandsobservationer fra de arktiske

strøk. Han kom til den slutning at indenfor det omraade, vi her beskæftiger os med, løper tidevandsbølgen praktisk talt parallelt med kysten fra vest mot øst, og han antok derfor at et stort omraade med land eller meget grundt hav maatte findes indenfor det ukjendte strøk nordenfor Alaska og Sibirien. Hans opfatning av den retning i hvilken tidevandsbølgen skrider frem later imidlertid til at være feilagtig, og tidevandsfænomenene peker ikke hen paa at utstrakte landmasser eksisterer mellem Alaska og Polen.

Linjene for bølgekammen forener alle observationer paa en tilfredsstillende maate til et samlet billede av en fremadskridende bølge, men billedet har meget litet tilfælles med billedet av en lang bølge som skrider frem under indflydelse av tyngdekraften alene. I en slik bølge skulde tidevandsstrømmene være alternerende, ikke roterende. Amplituden av tidevandet skulde være tilnærmet konstant langs bølgekammen og forplantningshastigheten skulde avhænge bare av havdypet. Vi finder imidlertid at strømmene roterer med urviseren indenfor hele omraadet, at de er omtrent cirkulære i stor avstand fra kysten, men næsten alternerende, hvor bølgen skrider frem langs nordsiden av de Ny-Sibiriske øer. Amplituden av tidevandet varierer meget sterkt langs bølgekammen, idet den avtar fra høire til venstre henført til en observatør som ser i den retning i hvilken bølgen skrider frem, nemlig fra 210 cm. nær ved de Ny-Sibiriske øer til 105 cm. ved Bennettøen, 18 cm. midt paa kontinentalplattformen og bare 14 cm. ved Point Barrow. Forplantningshastigheten staar ikke i et enkelt forhold til dypet, men er for stor hvor strømmene er næsten cirkulære og for liten hvor strømmene er næsten alternerende. Disse træk kan, som en delvis ny teoretisk undersøkelse viser, forklares som resultat av jordrotationens indgripen. De trægheitskræfter, som skyldes rotationen, maa tages i betragtning ved siden av tyngdekraften.

Der er fremdeles andre komplikationer. Tidevandsstrømmene varierer meget med dypet ifølge vore observationer, og dette maa skyldes den motstand som strømmene er utsat for, delvis under den ujevne is og delvis langs bunden. Bølgens energi blir fortæret paa grund av denne motstand og beviset

herfor findes i den omstændighet, at bølgens amplitude avtar idet den nærmer sig kysten. Ved randen av kontinentalplattformen er amplituden 18 cm., ved Ajonøen 5 cm. og ved Bjerneøene bare litt over 3 cm.

Det er til en viss grad mulig teoretisk at undersøke motstandens indflydelse paa forløpet av tidevandsstrømmene og paa amplituden av bølgen. I den øvre del av fig. 6 er observerte tidevandsstrømme fremstillet. Til venstre er et vertikalsnit i hvilket strømmens komponent i den retning bølgen antages at skride frem, er repræsenteret for hver time. Til høire er to horisontale snit i hvilke strømmene i to dyp er repræsenteret ved vektordiagram. Den tykke kurve i den venstre figur repræsenterer tætheten. Paa grund av den form denne kurve har, er det tillatt at anta at mangelen paa tidevandsstrømme ned til 40 m. skyldes stor motstand, at de kraftige tidevandsstrømme er utviklet der, hvor det tyngre bundvand glider under det lettere overflatevand uten at møte nogen motstand, og at strømmenes avtagen mot bunden skyldes motstanden langs bunden. Under antagelse av at vandet bestaar av 3 lag, et øvre lag med stor indre friktion, et mildere lag uten indre friktion og et bundlag med en moderat indre friktion, er de strømme som er fremstillet paa tilsvarende maate i den nedre del av figuren blit beregnet. De beregnede strømme viser i overensstemmelse med antagelsene diskontinuerlige overgange fra et lag til et andet, noget som ikke forekommer i naturen, men den almindelige overensstemmelse mellem beregnede og observerte strømme er saa god, at motstanden indenfor de forskjellige lag utvilsomt er ansvarlig for karakteren av disse eiendommelige strømme. Fra de teoretiske strømme kan man beregne hvor hurtig amplituden av bølgen maa avta paa grund av motstanden. Resultatet er i god overensstemmelse med den observerte avtagen som jeg tidligere har gjort opmerksom paa.

Teorien synes at forklare alle de karakteristiske træk som tidevandsfænomenerne paa den nordsibiriske kontinentalplattform viser og vil muligens kunne føre til en bedre forstaaelse av tilsvarende fænomener paa andre kontinentalplatformer.

Som jeg allerede tidligere har nævnt, naadde vi Beringsstredet i august 1925. Vi var da alle sjømænd, tidligere

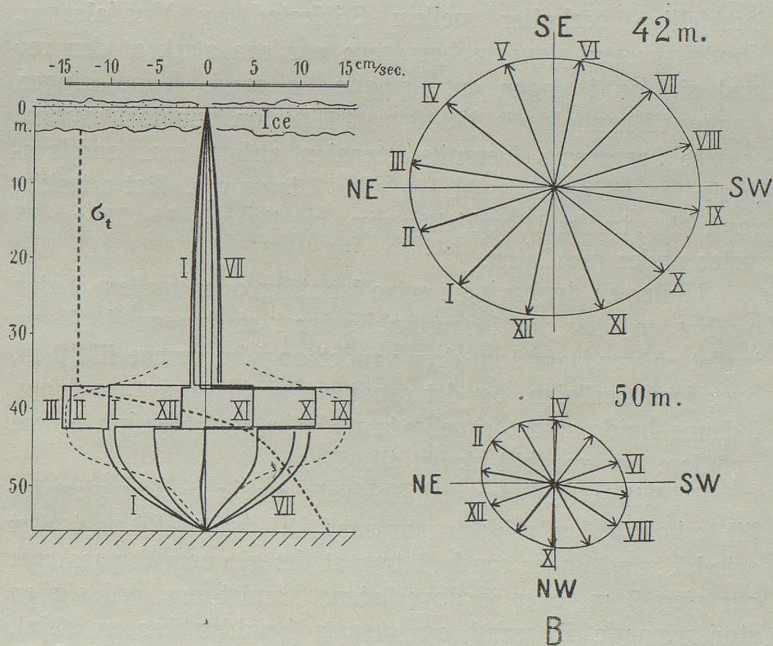
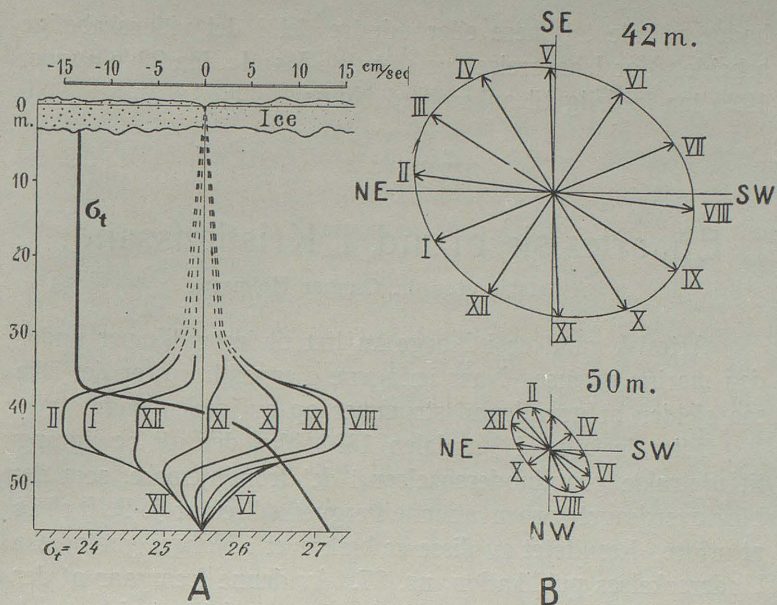


Fig. 6. Observerte tidevands-strømme (øverste halvdel av figuren) sammenlignet med de beregnede strømme (nederst paa figuren), under forutsætning av at der er 3 forskjellige vandlag, det ene under det andet.

hadde vi alle tat mere eller mindre del i det videnskabelige arbeide. Vor Ishavsreise var slut da »Maud« den 22de august 1925 laa fredelig til ankers ved Nome.

En artesisk brønd i Kristianssand.

Av statsgeolog dr. Gunnar Holmsen.

Artesisk vand er i Norge knyttet til lerlandskaper under den marine grænse. Naar lerlagene gjennembøres er det ikke saa sjelden at grundvand strømmer op av jorden under tryk.

Efter lerefaldet i Værdalen 1893 blev der git bevilgning til utstrakte grundundersøkelser i det trondhjemske, som det blev overdraget forhenværende bergverksdirektør J. P. Friis at utføre. Resultatet av disse er beskrevet i Norges geologiske Undersøkelses publikation, nr. 27. Av denne fremgaar at der under jordboringene flere steds blev fundet artesisk vand.

I Værdalen strømmet grundvand under tryk frem fra tre forskjellige borhuller mellem Stiklestad og Værdalsøren. Vandstrømmen gjennom borrhørene var saa sterk at den rev med sig op i dagen en mængde fin sand. Vandføringen maalttes til henholdsvis 35, 48 og 60 liter pr. minut. Desværre er ikke borrhørenes tversnitsdimension anført, men sandsynligvis har der været brukt $1\frac{1}{2}$ eller 2 toms rør. Det artesiske vand blev truffet i forskjellig dyp, nemlig paa 11, 25 og 15 meter under overflaten.

Under en dypboring i selve lerefaldsgropen mellem Uglen og Faaren blev der i sandholdig ler i et dyp av 45.70 m. truffet en vandaare som drev vandet op i borrhørene til 10 m. over jordoverflaten, og det randt saa raskt ut av aapningen i denne høide at det rimeligvis vilde ha steget endnu høiere om flere rør var blit skruet til.

I Melhus blev der ved Kaldvella under boring gjennom litt lerholdig, løs, middelsgrov sand i et dyp av 24 m. truffet artesisk vand under saa høit tryk at det gjennom et paaskruet rør steg 5 m. over jordoverflaten. Vandet rev med sig en stor mængde fin sand og ørsmaa bruddstykker av skjæl. Borhullet gav fra sig 140 liter vand i minuttet! Dette var like

ved Kaldvella straks nedenfor Frøas utløp i den. Det artesiske vand har her en stor utbredelse, da det blev truffet i samme dyp ogsaa i fire andre borhul. Vandføringen i to av de andre var 14 liter i 4 sekunder, det vil si 210 liter i minuttet.

Ogsaa under boring paa Sindsaker i Trondhjem steg der op artesisk vand fra et lag lerholdig, fin sand i 38 m.s dyp.

I Drammens by har der ved flere anledninger været foretat omfattende grundundersøkelser ved jordboring. Ifølge »Kanalvæsenets historie« IV, sprang vandet under boringen paa Bragernes 1839 i et borhul 17 fot i veiret efterat den øvre, haarde skorpe var gjennemboret.

J. R e k s t a d meddeler i »Grunnvatnet«, N. G. U., nr. 92, at Norsk Diamantborings Aktieselskap boret for nogen aar siden i Sandefjord gjennom 17 m. mægtig ler og derunder 1.5 m. mægtig grus ned til berget. Vandet hadde her saa stort tryk, at det steg 6 m. over rørets overkant. Senere under tapningen avtok trykket efterhaanden, saa vandet tilsidst kun steg 2.5 m. over rørets overkant. Ydeevnen av dette borhul, der var anlagt som brøndboring, var ikke mere end vel 16 liter pr. minut tiltrods for at rørets diameter var meget større end de rørs som bruktes i det trøndhjemske.

Aarsaken til at grundvandet mange steds under de marine lerlag staar under saa høit tryk, at det kan gi artesiske brønde er, at det vandgjennemtrængelige lag under leret ikke ligger vandret, men er skraatstillet. I min bok »Hvordan Norges jord blev til«, N. G. U., nr. 123, har jeg paa side 101 avbildet en del skematiske tversnit gjennom avleiringene i nogen av vore daler, hvorav det fremgaar, at lagene hælder mot dalens midtlinje, endog lerlagets overflate hælder i denne retning. Likesaa sænker lagene sig ut gjennom dalen, idet de stort set følger fjeldgrundens overflate. Det er derfor let forklarlig hvordan et for vand gjennemtrængelig lag under leravsætningen kan føre artesisk vand.

Mellem vandføringen i en artesisk brønd og vandets tryk er der intet bestemt forhold. I et finkornig vandgivende lag er tilsiget langsommere end i et grovkornig, men derfor kan godt det hydrostatiske tryk i det finkornige lag være høiest.

De fleste av de forekomster vi kjender er fundet under jordboring paa det vis at et vandledningsrør blev drevet ned

i jorden. Røret er aapent nedentil og gjennom aapningen strømmer vandet ind. Det er klart, at der blir stor friktion mot vandstrømmen gjennom denne aapning. Hvis ogsaa, hvad der let kan hände under rørets neddriving, aapningen klemmes sammen, eller den stoppes til av en liten sten, kan mange forekomster av artesisk vand let bli overset under jordboringene. Var rørets nedre del bare forsynet med enkle huller vilde vandstrømmen til borrhøret meget økes, og vandføringen bli desto større.

Det artesiske vand som kommer fra vort marine lerterræng er altid saltholdig. Undertiden er det saa salt, at det ikke kan brukes til drikkevand. Ved gaarden Ekeberg i Sem, Vestfold, er en artesisk brønd som leverer vel 1 liter vand i minuttet. Det har en sterk saltsmak og indeholder ca. 0.7 pct. salte, hvorav hovedmassen er koksalt.

Paa Christianssands bryggeri's eiendom blev der høsten 1924 fundet en rikt vandførende artesisk brønd. Bryggeriet ligger i den lille dal langs Grimsbækken, hvorigjennem jernbanen til Byglandsfjord gaar.

Vandledningsvandet i Kristianssand er om sommeren noksaa varmt, hvorfor bryggeriet vilde forsøke at skaffe sig koldere kjølevand ved brøndboring. Ved hjælp av ønskevisten hadde den svenskfødte rørlægger Engström fundet en vandaare paa bækkens vestre side, og her blev slaat ned et $\frac{5}{4}$ toms rør. Da rørets nedre del var ført ned til henimot 30 meters dyp fyldtes det med vand til randen, men vandtrykket var ikke stort nok til at drive det høiere end til jordoverflaten. Der blev da forsøkt paa bækkens østre side, ca. 10 m. fra det første sted med et $\frac{5}{4}$ toms rør, og her gav vandaaren trykvand. Dette opmuntret til et tredje forsøk med større dimensioner av borrhøret, og like i nærheten av det andet borhul lykkedes det nu at finde vand av saa høit tryk, at det blev drevet til 3 à 4 meters høide over jordoverflaten. Her kom gjennom et 2 toms rør en saa sterk vandstrøm at den gav 100 liter i minuttet.

Boringen var utført av Engström paa det vis, at et tyndere rør med meisel og huller for spylevand var ført ind i 2 toms røret. I fastere lag blev der hakket med meiselen og vand fra byens vandledning blev sat paa til spyling.

Paa 32 meters dyp var grunden saa fast, at han ikke fik røret dypere ned. Han trodde det var fjeldgrund. Like over dette lag blev der boret gennem skjælførende sand, og skjælsmulder kom op med spylevandet.



Fig. 1. Rørlægger Engstrøm passerer vandaaren med ønskevisten. Kvisten slaar op og brækkes. (Fot. G. H., 6te mai 1925).

Efter hvad bryggerimester Christiansen har meddelt mig kunde følgende lagveksel konstateres under boringen:

Øverst »jord«	til 1 meters dyp	
sand	- 2	—
fast ler	- 4	—
bløt ler	- 20	—
fast sand	- 23.2	—
sandbl. ler med muslingskaller	- 30	—
haard grus	- 31	—
Nederst et ugjennemtrængelig lag	til ca. 32	—

Vand under tryk blev truffet i 29 m.s dyp. Da imidlertid vandet atter »blev borte« i det større dyp, løftedes røret efter fuldendt boring ca. 3 meter. Der blev sat paa utløpsaapningen et bøiet rør med kran, hvorigjennem vandet i 1.2 m.s høide over jorden randt i en kraftig straale.

Situationen av brønden i den lille dal hvor bryggeriet ligger fremgaar av fig. 2.

Overflatens høide ved bækken er bare et par meter over havet. Rørets nedre ende skal nu ligge i 29 meters dyp, altsaa i det sandblandede ler med muslingskaller, som maa ha et sterkt vandførende lag.

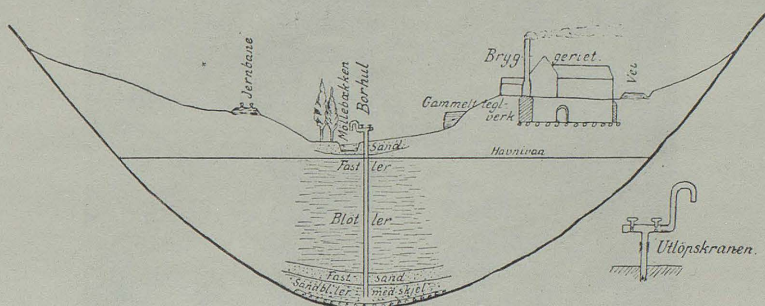


Fig. 2. Snit gjennom den lille dal hvor bryggeriet ligger.

Med vandet kom der op en betydelig mængde slam. Prøver som blev tat i januar maaned 1925 indeholdt indtil 22.1 gram slam pr. liter. Dette er paafaldende meget. Den kraftige vandføring tyder paa at tilsiget til rørets nedre ende maa være meget rikelig, hvilket igjen vil si, at det vandførende lag er grovkornig. Den høie slamføring skulde da kunne tyde paa, at borrørets nedre ende ikke ligger nøiagtig i det vandførende lag, men enten litt for høit eller litt for lavt, hvorved vandstrømmen bryter igjennem finkornige lag.

I mars maaned 1925 blev der tat vandprøver efter følgende anvisning: La vandet rinde en halv time gjennem fuldt opskruet kran før prøve tages. Fyld saa direkte fra utløpsaapningen uten at røre kranen en tør og ren ølflaske med vandet. Maal siden vandføringen.

La saa vandet rinde gjennem opskruet kran i 96 timer, og ta da ny slamprøve og gjør ny vandføringsbestemmelse.

Resultatet var: Prøve tat

21. mars indeh. 14.4 gr. slam pr. liter. Vandf. 40 liter pr. min.
 25. » » 8.0 —»— » 96 —»—

Senere utover vaaren randt vandet urørt med opskruet kran og der blev tat prøver med en ukes mellemrum.

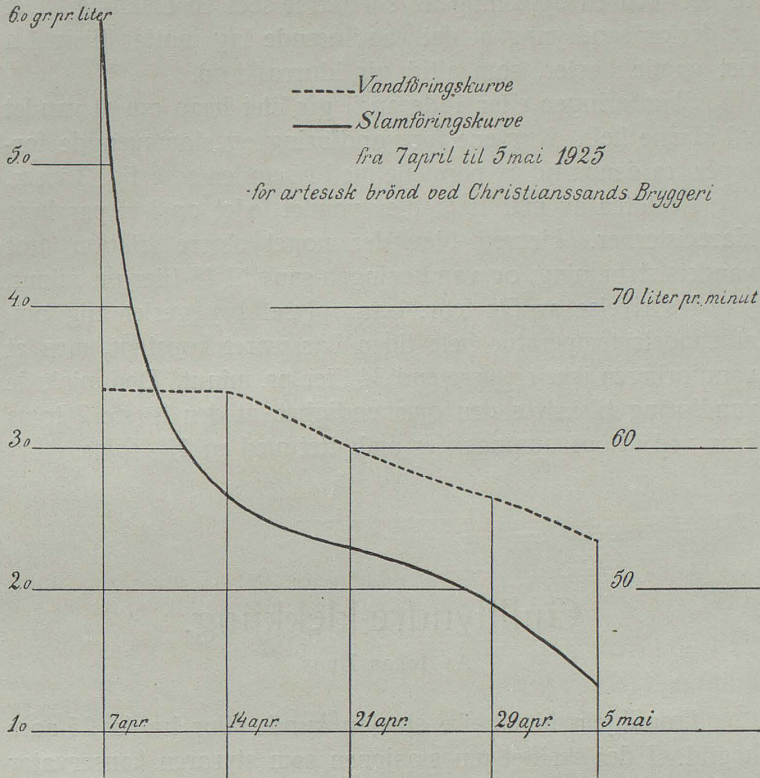


Fig. 3.

Prøve tat

7. apr.	viste	6.04 gr. slam pr. liter.	Vandf.	64 liter pr. min.
14. »	»	2.67 —»—	»	64 —»—
21. »	»	2.30 —»—	»	60 —»—
29. »	»	1.90 —»—	»	56.5 —»—
5. mai	»	1.35 —»—	»	53.25 —»—

Vandets temperatur er meget konstant, 9° C.

Det viste sig altsaa at vandføringen avtok, og at slam-mængden med den mindre raske vandstrøm sank betydelig. Bare paa de fire døgn fra 21de til 25de mars, da vandføringen var ved sit maksimum blev der fra dypet ført med av vandstrømmen 4.3 ton = 2 m.³ slam.

Naar vandet staar til det blir klart, kan der ved tilsætning til det med en opløsning av sølvnitrat sees en blakning. Det er derfor sandsynlig at det vandførende lag mottar tilsig fra det gamle havler, som altid gir klorreaktion.

Slamføringen efter 14de april gir litet haap om at vandet vil klarne helt. Kurvene for vandføring og slammængde forløper fra denne tid av parallele med hinanden som fig. 3 viser.

I midten av mai 1925 blev vandet ledet op i et par høie klarecisterner. Herved blev der noget større friktion mot vandets strømning, og vandføringen sank til 48 liter pr. minut.

I skrivelse av 6te febr. iaar oplyser bryggeriet mig om, at vandets temperatur hele tiden har været konstant, men at vandføringen ikke er mere end 34 liter pr. minut. Den minkede vandføring tilskrives den omstændighet, at den første 2 toms kran ved utløpsaapningen er ombyttet med en 1½ toms.

Gullflyndre-klekkjng.

Av Johan Huus.

Trondhjem biologiske stasjon kunde ifjor halda 25-aars høgtid. I det skriftet um stasjonen som styraren konservator O. N o r d g a a r d nyleg har sendt ut for dette høvet¹⁾, er tekne med nokre interessante opplysningar um det arbeid det har vore drive ved stasjonen med klekkjng og utsetjing av gullflyndre (*Pleuronectes platessa* L.).

Arbeidet vart sett igang i 1908, etter dei tekniske metodar for klekkjng som kaptein G. M. D a n n e v i g hadde eksperimentert ut ved stasjonen i Flødevigen ved Arendal. Klekkjngi

¹⁾ O. Nordgaard: Trondhjem Biologiske Stasjon 1900—1925. — Medd. fra Trondhjem Biol. St., Nr. 21, Trondhjem 1926.

har sidan vore drivi aarvisst, so nær som i aari 1915 og 1918—1920. I dei 14 aar arbeidet soleis har vore i gang, er det klekt i alt 1998 liter rogn (netto). Teljing har synt at det gaar 5500 gullfyndreegg paa kvar 20 cm.³ rogn. Etter det er det alt i alt desse aari klekt rundt 500 milionar yngel, som so er sett ut paa dei beste flyndreplassane i Trondhjemsfjorden.

Mengdi av utsett yngel har skift noko fraa aar til anna. Størst var den i 1923. Daa vart det sett ut 57½ mil. yngel.

Fisket etter stamfisk til gytebassinet tek til i januar, eller seinast fyrsten av februar, og varer nokre vikor. Oftast har dei hatt inne millom 500 og 700 stamfisk (gytefisk); men talet var eitt aar heilt nede i 220, og var i 1924 uppe i 928.

Ein skulde tru at det i fyrste rekkja galt um aa faa i rikeleg rognfisk og at det ikkje var turvande aa halda so sers mange mjølkefiskar i gytebassinet. Men det har vist seg at dette slett ikkje slær til. Tvertum har dei røynt at dersom nettoavkoma av klekt rogn skal verta god, maa det vera fleirtal av hannar til stades, gjerne kring ⅔ av all stamfisken.

Gytingi tek normalt til kring midten av mars, naar maksimalyting burtimot midten av april og sluttar so av ved midten av mai.

Sjølve klekkjingi gaar ikkje like snøgt alltid. Tidi tykkjest her staa i eit visst samhøve til temperaturen. Det tek soleis kring 3½ vika fraa rognen er gytt til yngelen sprengjer egg-skalet (inkubasjonstidi) naar temperaturen i klekkjeapparatet er 3½—4° C., men det tek berre vel 2 vikor um temperaturen er uppe i 5—6° C.

Yngelen gaar i klekkjeapparatet umlag ei vikes tid etter han er klekt. I denne tidi lever han av den næring han hadde med fraa egget. Naar den er slutt, gjeld det um at han vert sett ut snøggast raad er, paa lagleg stad med rikeleg tilgang paa næring.

Det ser ut til at dette kunstige tilskot av yngel fraa Trondhjem biologiske stasjon har hjelpt upp gullflyndremengdi i Trondhjemsfjorden munarleg.

Fiskeundersøkingar som vart drivne av dr. Knut Dahl i 1898 og av dr. Swenander i aari 1903—1905 syntte at det var sers lite gullflyndre i Trondhjemsfjorden.

Det same synte det praktiske fisket. Ja, det var so lite gullflyndre i fjorden den tid, at daa den biologiske stasjon skulde ha gytefisk fyrste gongen (1908), fann dei det sikrast, etter samraad med kunnige menn, aa henta denne fraa Lofoten. I dei seinare aari har fiskemengdi teke seg reint utruleg upp, slik at det t. d. i november 1925 vart førd til Trondhjem dagleg kring 1000 kg. gullflyndre, som var fiska der i fjorden.

Fleire aatgaaingar syner at det er tvillaus orsakssamheng millom utsetjingi av klekt yngel og auken i fiskemengdi. Soleis kann det nemnast at gullflyndra i 1910 gjorde seg tydeleg merkande i det praktiske fisket fleire stader i Trondhjemsfjorden (Bogenfjord, Strindland o. fl. st.), der det hadde vore so aa segja svart for denne flyndra i mange aar. At det var den yngel som vart sett ut paa desse stadane for fyrste gong i 1908, som no hadde vakse til, tykkjest vera klaart.

I aari 1920 og 1921 utmerkte gullflyndrefisket i Trondhjemsfjorden seg ved at det var etter maaten lite smaafisk, medan det var jamnt med eldre fisk som aari fyrr. Naar ein ser dette i samanheng med at det ikkje vart sett ut yngel i aari 1918—1920, so har ein her eit slaaande prov for kor verdfullt eit tilskot til fiskemengdi den kunstige auken av yngelen gjev.

Røynsla fraa andre land som driv klekkjing av gullflyndre (t. d. Skotland), gaar ogso ut paa at det kunstige tilskot av yngel aukar fiskemengdi i stor mun.

I denne samanhengen kann det høva aa draga fram nokre resultat fraa seinare aars undersøkningar over gullflyndrefisket i Nordsjøen¹⁾.

I aari 1914—1918 var dette fisket hindra av krigen. Daa det so vart teke upp att i 1919, var dagfengdi paa kvar baat umlag dobbel so stor som fyrr krigen. Baade talet og storleiken paa fisken var større enn fyrr. Det er klaart av dette at fiskemengdi hadde auka sterkt under krigen, noko som tyder paa, at det ikkje var skort paa næring som

¹⁾ I. O. Borley and D. E. Thursby-Pelham: Report on the English Plaice Investigations in the North Sea, during the Years 1921—1923. — Fishery Investigations, Ser. II, Vol. VII, London 1925.

hadde halde fiskemengdi nede i tidi fyrr. I aari etter 1919 tok dagfengdi sterkt av fraa aar til aar og var alt i 1923 nede i umlag det same som fyrr 1914.

Det ligg nær aa tru at vigtugaste grunnen til denne nedgangen er at det vart fiska upp meir enn som tilsvare tilgangen paa oppveksande yngel. Det ser med andre ord ut til at det ikkje er skort paa næring, men skort paa tilgang av oppveksande yngel, som gjer at gullflyndrefisket i Nordsjøen ikkje kann halda seg paa den høgd det hadde i 1919.

Set mot denne bakgrunnen kjem det arbeid Trondhjem biologiske stasjon har nedlagt til bate for gullflyndrefisket i Trodhjemsfjorden, i sitt rette ljøs. Det har ikkje berre lukkast aa driva fiskemengdi i fjorden upp, det har ogsa lukkast aa halda henne paa denne verdfulle høgd trass i intensivt fiske. —

Stasjonen har grunn til aa vera velnøgd med dette resultat av arbeidet sitt. Maatte so dei som økonomisk er interesserte i gullflyndrefisket, ogsa paaskyna arbeidet etter fortene.

Smaastykker.

International phænologi. Den phænologiske komite ved »Royal Meteorological Society« i London har nylig offentliggjort en opfordring til deltagelse i det arbeide, som paa det nærmeste nu er organisert verden over, idet deltagelsen fra de mange landbruksskoler stedse blir mere almindelig efter som phænologiens betydning indsees.

Istedenfor en ældre fortegnelse over firti vekster for iagttagelse foreslaaes nu omkring tretti, desuten nogen faa fugle og insekter. Komiteens forslag til skema for disse internationale observationer ser saaledes ut:

Planter.	Dag i aaret.
1. <i>Galanthus nivalis</i> , sneklokke	19
2. <i>Eranthis hiemalis</i> , vinterblomme.....	20
3. <i>Crocus aureus</i> , gul krokus	33

	Dag i aaret.
4. <i>Ulmus campestris</i> , alm	44
5. <i>Corylus avellana</i> ♀ (hunblomst), hassel	44
6. <i>Ranunculus ficaria</i> , vaarkaal	47
7. <i>Tussilago farfara</i> , hestehov	65
10. <i>Prunus spinosa</i> , slaapetorn	102
11. <i>Quercus pedunculata</i> , ek	115
12. <i>Ribes rubrum</i> , ribs	115
14. <i>Pyrus malus</i> , vildeple	130
15. <i>Syringa vulgaris</i> , syren	130
16. <i>Æsculus hippocastanum</i> , hestekastanje	133
17. <i>Prunus padus</i> , hegg	135
19. <i>Cytisus laburnum</i> , guldregn	138
20. a. <i>Cratægus oxyacantha</i> , haktorn	139
eller	
b. <i>Cratægus monogyna</i> , haktorn	145
21. <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> , prestekrave	154
22. <i>Sambucus nigra</i> , hyld	160
23. <i>Rosa canina</i> , vildrose	163
24. <i>Symphoricarpus racemosus</i> , snebær	165
28. <i>Scabiosa succisa</i> , blaaknap	220
29. <i>Colchicum autumnale</i> , tidløs	245
30. <i>Hedera helix</i> , efeu	276
31. <i>Helleborus niger</i> , julerose	350

Fugle.

	Dag i aaret.
A. <i>Turdus musicus</i> , synger	22
B. <i>Phylloscopus rufus</i> , hørt	95
C. <i>Hirundo rustica</i> , ankomst	109
D. <i>Cuculus canorus</i> , hørt	114
E. <i>Cypselus apus</i> , ankomst	125
F. <i>Muscicapa grisola</i>	135
G. Sidste <i>Hirundo rustica</i> seet	283

Insekter.

	Dag i aaret.
I. <i>Apis mellifica</i> (bier) paa blomster	60
K. <i>Vespa vulgaris</i> , i fri flugt	103
L. <i>Pieris rapæ</i> , i fri flugt	111
M. <i>Anthocaris cardamines</i> , i fri flugt	131
N. <i>Epinephile janira</i> , i fri flugt	164

Det anførte antal dage er middeltid for De britiske øer.

Komiteen antar, at ethvert land blandt de opførte planter vil kunne utvælge fra 10—20, som er almindelig forekommende,

og det ansees ønskelig at der sker ogsaa andre iagttagelser, især av løvspring, frugtmodning og løvfald; mest velsette skulde saadanne observationer være for hestekastanjens vedkommende.

For iagttagelse vælges et træ, en busk eller urt (endnu bedre en gruppe av saadanne), hvis plads i landskapet svarer til den for stedet mest almindelige og hvis flør hverken synes at høre til egnens allertidligste eller seneste. Tiden for den første blomst med synlige støvdragere (eller støvveie hos hassel) noteres, hvis — og kun hvis — de øvrige knopper er ifærd med det samme. Observationsstedet bør om mulig ikke ligge synderlig over havet. Den samme plante eller gruppe av planter iagttages fra aar til andet.

I øieblikket findes ingen central-institution, som kan samle og bearbeide iagttagelser utenfor Storbritannien. Dette maa derfor ske i ethvert land.

I løpet av en halv snes aar haaper man, det vil kunne naaes at samle resultatene og at skaffe data av betydning for videnskap og landbruk.

Komiteen paatænker forsøksvis at gjøre de samlede resultater for 1926 tilgjengelige for fire iagttagelsers vedkommende, nemlig *Prunus spinosa*, *Hirundo rustica*, *Pieris rapæ* og *Cuculus canorus* og anmoder om at opgaver desangaaende maa tilflyte det engelske selskap, som vil bearbeide samme med Europa for øie — under adresse J. Edmund Clark, Sec. R. Met. S. Phenological Committee, Royal Meteorological Society, 49 Cromwell Road, South Kensington, London, S. W. 7.

Asche Moe.

Norsk geologisk forening. Møte torsdag 4de mars 1926. Cand. real. Olaf Anton Broch: „Om et kompleks av superkrystale bergarter paa Nesodden ved Oslo“.

Foredraget omhandlet en række omvandlede grundfjeldsbergarter som findes i et lite omraade paa ca. 5 km.² paa nordøst-siden av Nesodden, syd for Oslo. Av bergarter findes: leptiter, finkornede omvandlede bergarter, sandsynligvis oprindelig sure lavaer; *amfiboliter*, mørke gangformige bergarter, antagelig intrusiver; *disthén-*, *staurolit-* og *gedrit-førende*, *natronrike* bergarter, antagelig oprindelig lersedimenter; desuten *glimmerskifer* av sandsynligvis forskjellig oprindelse. Bergartene grænses til yngre *granit*, og man har en eiendommelig kontakt-sone, som synes at være karakterisert ved metasomatiske processer: tilførsel av natron til lerbergartene og av kali til amfibolitene. Det optrær ogsaa yngre pegmatitganger og i forbindelse med disse eiendommelige aaredannelser.

Møte torsdag 8de april 1926. A. Nummedal: Stenaldersfundene i Alta. Th. Vogt: Fra min Svalbardekspedition 1925.

Halvor Rosendahl,
sekretær.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved Det meteorologiske institut).

Mars 1926.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	0.3	+1.9	8	27	-7	8	67	+11	+20	20	10
Tr.hjem	0.9	+2.0	9	30	-6	16	110	+53	+93	28	2
Bergen..	3.1	+1.2	9	2	-4	15	243	+92	+61	38	2
Oksø	2.5	+1.9	9	12	-3	14	22	-42	-66	4	30
Dalen....	0.9	+2.8	10	2	-8	22	38	-27	-42	9	7
Oslo	-0.1	+1.3	12	31	-7	6	10	-28	-74	9	30
Lillehammer	-0.7	+2.9	9	2	-13	7	16	-23	-59	9	30
Dovre....	-3.5	+2.1	6	2	-16	7	30	+7	+30	6	5

April 1926.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	3.2	+1.5	14	27	-5	4	55	+7	+15	17	6
Tr.hjem	5.7	+2.4	18	28	-2	11	67	+21	+46	14	13
Bergen..	8.8	+3.2	19	27	0	11	73	-32	-31	31	16
Oksø.....	5.6	+1.3	13	5	0	12	41	-7	+15	13	16
Dalen....	5.5	+1.8	16	5	-2	10	46	+4	+95	11	21
Oslo	6.2	+1.8	17	28	-2	8	26	-13	-33	12	8
Lillehammer	4.1	+1.4	15	26	-3	11	25	-11	-31	11	8
Dovre....	2.9	+3.3	12	29	-7	11	10	-4	-29	2	24

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den havde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørgsmaalstister til udfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation, hvortil de udfyldte spørgsmaalstister ogsaa bedes sendt.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00. (H. O. 10739).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.
Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Spåth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

