



Cand. philos. Carl Krafft

feiret 13de januar iaaar sin 70de fødselsdag. Vi mindes ham med tak her i „Naturen“ og vi ønsker ham en lykkelig alderdom. „Naturen“ begyndte at utkomme i 1877. Dr. Reusch var eier og utgiver av tidsskriftet i dets fire første aar. I 1881 blev det overtatt av cand. Krafft som derefter hadde det i seks aar, hvorpaas det efter initiativ av dr. J. Brunchorst blev overtatt av Bergens Museum.

Cand. Krafft har fortjenesten av at ha holdt „Naturen“ oppe i en for tidsskriftet ikke lett tid; de ældre læsere vil erindre værdifulde artikler av ham. I tidligere dage var han ansatt ved det meteorologiske institut og var 1882—83 underbestyrer ved den norske polarstation i Alten. Et arbeide som har lagt beslag paa meget av hans tid i senere aar er beregning av de magnetiske observationer fra Gjøa-ekspeditionen.

Hans Rensch.

Til ovenstaaende hilsen fra „Naturen“s grundlægger og første redaktør vil ogsaa den nuværende redaktion av ganske hjerte faa slutte sig.

Det var under smaa forhold Carl Krafft i begyndelsen af 1880-aarene, uten nogen offentlig understøttelse, overtok tidsskriftet. Og alle naturvidenskapens venner i vort land skylder ham tak, fordi han i hele 6 aar — med store personlige ofre — holdt tidsskriftet oppe og ikke slap det før han kunde lægge dets videre skjæbne i hænderne paa en offentlig videnskabelig institution. Det er en indsats som vel fortjener at mindes og som vidner høit om hans varme interesse for tidsskriftet og dets opgave.

Som redaktør forstod han at knytte til „Naturen“ en række udmerkede medarbeidere, og tidsskriftet hadde i hans tid et rikt og avvekslende indhold.

Jens Holmboe.

Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918–19 og nogen av dets resultater.

Skrevet ombord i »Maud« juli 1919.

Av H. U. Sverdrup, dr. phil.

Dengang planene for Maudekspeditionens videnskabelige arbeide blev lagt, gik alle som hadde med dette åt gjøre, stiltiende ut fra at vi vilde komme ind i driften allerede det første aar, og paa denne forudsætning blev den videnskabelige utrustning, som heldigvis i det væsentlige laa færdig siden 1913, komplettert. Ekspeditionens hovedopgave var at utforske selve polarbassenget saavel oceanografisk ved at maale dybder, undersøke strømforhold, temperatur, saltgehalt o. s. v. i de forskjellige dyp, som biologisk ved at samle ind hvad der fandtes av dyre- eller planteliv. Ved siden herav skulde de meteorologiske iagttagelser, luftforskning ved hjælp

av drager og ballonger, samt magnetiske observationer indta en bred plads. Endelig var der planlagt en række mere specielle undersøkelser, som maaling av temperaturer i isen ved hjælp af elektriske termometre, maaling av solens varmestråling, av varmetapet i løpet av vinternatten, nordlysfoto-grafering, og pendelforsøk til bestemmelse av tyngdekraften. Astronomiske observationer til bestemmelse av driften kom naturligvis til at høre til det daglige arbeide.

Paa alle omraader var ekspeditionen rikelig utrustet med de mest moderne instrumenter.

En stor del av de undersøkelser som er nævnt her, falder sammen med dem som blev utført paa Framfærden 1893—96. Men i de 25 aar som er forløpet mellem Frans og Mauds avreise, er instrumenter og metoder blit forbedret paa saa mange omraader at Maudekspeditionen kunde gjøre sig haap om at fuldstændiggjøre Frans arbeide og bringe svar paa spørsmål som er blit staaende aapne.

Paa reisen nord- og østover kunde der ikke bli tale om synderlig videnskabelig arbeide; da gjaldt det jo først og fremst at komme frem, og bare naar dette var utelukket kunde tiden avsees til andre ting. Underveis fra Vardø til Kap Tscheluskin var der derfor regelmæssig bare tat meteorologiske observationer og maalinger av temperaturer samt vandprøver fra overflaten. Leilighetsvis blev der desuten tat 3 magnetiske stationer, nogen vandprover fra dypet og nogen strømmaalinger. En serie av disse, som blev utført mens vi laa fast i isen i den sydlige del av Karahavet, er vistnok av adskillig interesse, fordi de belyser tidevandsstrømningene.

Det ser ut til at tidevandet i det sydlige Karahav sammensættes av 2 bølger: en som kommer fra vest gjennem Jugorstrædet og en som kommer fra nord gjennem aapningen mellem Novaja Semlja og Franz Josefs Land.

Men saa kom den store avbrytelse i reisen mot øst, da vi den 13de september blev nødt til at søke havn for overvintring kort øst for Kap Tscheluskin fordi isen stængte veien videre. Jeg maa oprigtig tilstaa, at før avreisen hjemmefra, da alle tanker var rettet mot driften over Polhavet, da var tanken paa en overvintring et steds ved Sibiriens kyst litet tiltalende; jeg

mente det vilde bli bare et tidstap uten vinding paa nogen kant. Men alt længe før vi blev tvunget til at stanse for godt, hadde jeg set de store fordeler som en overvintring før færden begyndte for alvor vilde skaffe os, saa da saken var avgjort, saa jeg det aar som skulde komme med glæde imøte. Vi vilde faa anledning til ikke bare at prøve en række av vore nye instrumenter, som naturligvis vilde lide under barnesygdommer som vilde sinke arbeidet meget, men vi vilde ogsaa kunne gjøre os haap om at bringe hjem en række værdifulde iagttagelser fra et omraade som sjeldent besøkes av videnskabelige ekspeditioner.

Om vi frivillig hadde valgt ut et sted til overvintring paa den nordsibiriske kyst, saa kunde valget neppe ha truffet et stort heldigere end Maudhavn nordligst paa Tscheluskinhalvøen, for denne hører endda til jordens mest ukjendte strøk. Desværre hadde vi ikke noget kjendskap til hvad den russiske ekspedition har utrettet under sin ufrivillige overvintring i Taimyrbugten vestenfor os, men det kunde ansees som sikert at den hadde drevet en omfattende havforskning, for ekspeditionen var særlig utrustet med havforskning for øie, og det var sandsynlig at den hadde kartlagt i det mindste vestkysten av Tscheluskinhalvøen. Like ved land hvor vi laa, var vi avskaaret fra havforskning, men forøvrig vilde det under disse omstændigheter være bedre for os at gjøre for meget end for litet. Det endelige program for det videnskabelige arbeide blev derfor kort sammenfattet:

Kartlægning av Tscheluskinhalvøen i forbindelse med innsamling av saa mange prøver som mulig til bestemmelse av undergrundens geologiske bygning og overflatens beskaffenhet. Under kartlægningen maatte ogsaa indgaa en nøagtig bestemmelse av selve nordpynten, Kap Tscheluskins beliggenhet.

I Maudhavn maatte der tages regelmæssige meteorologiske observationer, tidevandsobservationer og magnetiske observationer. Desuden, saavidt forholdene tillot det, luftforskning og endel av de før opregnede specialundersøkelser, og om sommeren innsamling av saa meget botanisk og zoologisk materiale som mulig.

Det var tanken her at gi en liten oversikt over nogen av

de resultater som er naadd paa de forskjellige omraader. En fremstilling som skrives paa stedet, mens undersøkelserne tildels endnu er igang og før hele det videnskabelige materiale er kritisk gjennemarbeidet, kan selvfølgelig ikke gjøre krav paa at være nøiagtig i alle detaljer. De tal som meddeles er neppe helt korrekte; for korrektioner av forskjellig art er ofte bare anbragt løselig, saa ingen maa overraskes om der optrær avvikeler naar de endelige resultater foreligger færdige.

Astronomiske observationer.

Det var av stor betydning at faa vor beliggenhet bestemt saa nøiagtig som mulig for at faa et sikkert utgangspunkt for al kartlægning. I aarets løp blev der derfor tat en række observationer av sol, maane og stjerner for at finde vor bredde og længde, og desuten blev der jevnt tat tidsobservationer for aî holde gangen av vore kronometre under kontrol. Vi hadde til raadighet et temmelig stort universalinstrument som var anskaffet til den første Framfærd, og med hvilket man kan maale høider med en nøiagtighet av et par busekunder.

Det at bestemme bredden er en forholdsvis let opgave; de enkelte observationer stemmer derfor meget godt indbyrdes enten de er tat ved en temperatur av under -40° C. eller ved omkring 0° , hvad der fremgaar af følgende sammenstilling:¹⁾

Dat.	OBS. nordl. br.	Temperatur.
14. septbr. 1918	$77^{\circ} 32' 38''$	— 6°
13. decbr. 1918	$77^{\circ} 32' 35''$	— 35°
9. jan. 1919	$77^{\circ} 32' 33''$	— 38°
10. mars 1919	$77^{\circ} 32' 35''$	— 42°
21. juni 1919	$77^{\circ} 32' 38''$	— 2°

Middelværdien blir:

$$\varphi = 77^{\circ} 32' 36''$$

og feilen i bestemmelsen er neppe meget større end 2 sekunder, som svarer til ca. 60 m.

¹⁾ Anm. Ved beregning av refraktionen er i mangel av nogen andre Bessels tabeller i Vegas logarithmetabel benyttet. Disse er ekstrapolert grafisk til de lave temperaturer. Det ser ut som om korrektionene for temperatur derved er blit litt for store.

Bestemmelsen av den geografiske længde er derimot forbundet med meget større vanskeligheter, som det her vil føre for vidt at gaa ind paa. Resultatet av de forskjellige observationer er efter den foreløbige beregning

$$\lambda = 105^{\circ} 40' E. Gr.,$$

men denne værdi er meget mere usikker end værdien for bredden. Feilen dreier sig nok om et par længdeminutter, som paa vor bredde svarer til 1 à 2 km.

Paa de forskjellige slædereiser som er blit utført for at kartlægge Tscheluskinhalvøen, er der tat en række stedsbestemmelser, som sammen med utkjørte distancer efter kurser pr. kompas danner grundlaget for vore karter. Breddeobservationene er alle regnet ut paa vanlig vis, men ut fra længdeobservationene var det mest hensigtsmæssig at beregne længdeforskjellen mellem stedet og Maudhavn — istedetfor længdeforskjellen mellem stedet og Greenwich. Hvis den foreløbig beregnede længde for Maudhavn, $105^{\circ} 40' E. Gr.$, er rigtig, blir der ingen forandring at gjøre med kartene, er den derimot feilagtig, maa alle karter forskyves et litet stykke mot øst eller vest i forhold til de optrukne meridianer.

De vigtigste astronomiske observationer utenfor Maudhavn blev tat paa Kap Tscheluskin 6. og 7. mai 1919 med det store universalinstrument. Ved middagstid den 6. og 7. blev der tat ialt 24 solhøider til bestemmelse av bredden, og disse gav

$$6. \text{ mai } 1919: \text{Bredde} = 77^{\circ} 43' 29''$$

$$7. \text{ mai } 1919: \text{Bredde} = 77^{\circ} 43' 23'',$$

mens 16 solhøider som blev tat om eftermiddagen den 6te og om morgen den 7de, gav en længdeforskjel mellem Maudhavn og Kap Tscheluskin av $1^{\circ} 22'.8$. Bredden og længden for den gamle verdens nordpynt skulde altsaa være

$$77^{\circ} 43' 26'' N.$$

$$\text{og } 104^{\circ} 17' E. Gr.$$

Breddebestemmelsen er nøiagtig paa mindre end 100 m., men længdebestemmelsen er befeftet med de samme feil som for Maudhavn.

De øvrige stedsbestemmelser er dels tat med sekstant og kunstig horisont (glas eller olje) dels med et litet, udmerket

universalinstrument fra Hildebrandt, Freiburg. Resultatene behøver ikke omtales her; de findes nedlagt i vore karter.

Tscheluskinhalvøens geografiske træk og overflatebeskaffenhet.

Kartet indeholder hovedresultatet fra de forskjellige slædefærder, Tscheluskinhalvøens omrids og de grove træk av dens topografi.

Paa slædereiserne er der ført nøiagtig bestik; kursene er notert pr. kompas, og distancene er maalt med distancehjul som er blit kontrollert før avreisen ved at kjøre ut en opmaalt strækning ved Maudhavn. Sammen med de astronomiske stedsbestemmelser danner kursene og distancene grundlaget for kartet. Detaljer er lagt ind dels ved krydspeilinger pr. kompas og dels ved peiling av retning og gisning av avstanden. Den sidste fremgangsmaate er naturligvis mindre paalitelig, men efterhvert faar man allikevel adskillig øvelse i avstandsbedømmelse, i det mindste ved nogenlunde god belysning.

Underveis er der desuten tat misvisningsobservationer, og disse sammen med den omhyggelig bestemte misvisning i Maudhavn har tjent til at omgjøre alle kompaskurser og peilinger til retvisende.

I kartet er St. Samuels Øer, den østlige del av Kronprins Alexeis Øer og sydkysten av Zar Nikolaus II's Land avlagt etter det russiske kart fra 1913 over Tscheluskinhalvøen, for de peilinger som ved forskjellige leiligheter er tat av disse, gir ingen grund til at foreta forandringer.

Axel Heibergs og Fearnleys Øer er avlagt etter professor Nansens kart. Forøvrig repræsenterer kartet ekspeditionens arbeide, men indeholder selsfølgelig en række fjelde som er kjendt fra ældre karter. Bare paa østkysten og tildels inde i landet er helt ukjendte strok gjennemstreifet.

Betrakter vi først kysten, finder vi at denne stort set er temmelig indskaaret: Længst nede i sydvest, hvor Kong Oscars Halvø avsluttes, skjærer Haffnerfjorden sig 35 km. dypt ind i landet i SE-lig retning mellem grus og lerbakker. Den har en meget eiendommelig form, idet indløpet bare er 200 m. bredt, mens selve fjorden har en bredde av 6—7 km. med en ind-

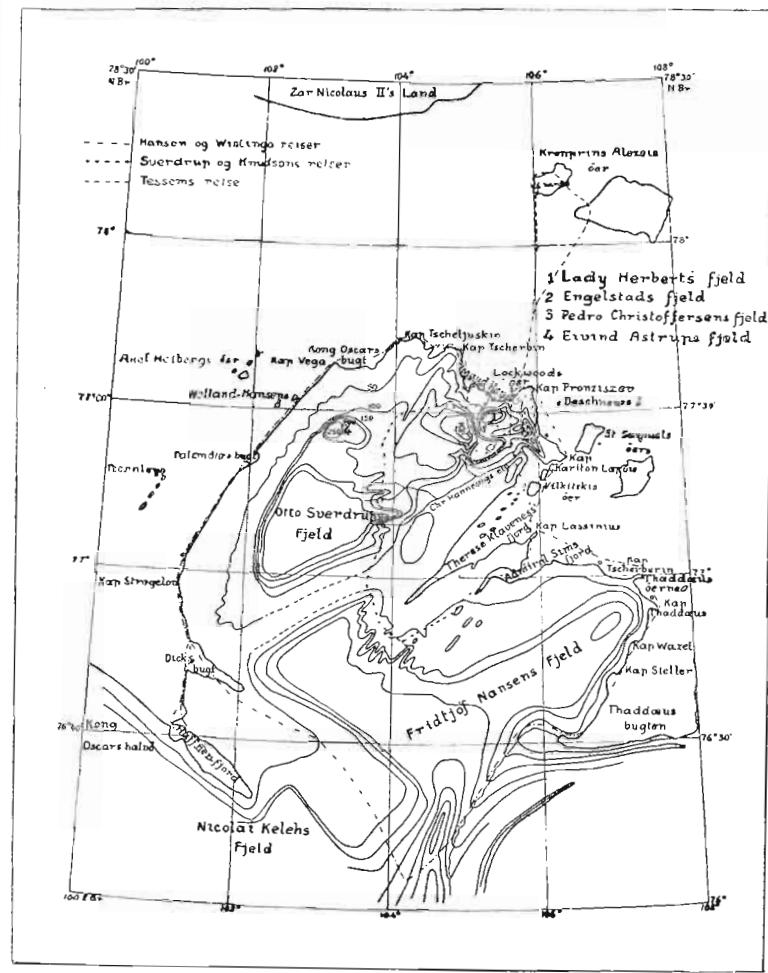


Fig. 1. Kart over Tscheluskinhalvøen. (Efter Roald Amundsen: Nordostpassagen).

sneving ca. 5 km. fra indløpet. At dømme efter utseendet av den is som fandtes her i april maaned er det en temmelig dyp fjord.

Dicks Fjord, som noget nordenfor ogsaa skjærer ind i landet mot SE, er derimot antagelig grund, og med sin ringe dybde og sit brede indløp kan den neppe kaldes andet end en bugt. Herfra og til Kap Vega findes der bare en liten indskjæring, Palanders Bugt. Denne strækning repræsenterer den største ubrutte kystlinje paa Tscheluskinhalvøen. Selve nordkysten fra Kap Vega til Kap Pronziszev er rik paa større eller mindre bugter, og den østlige del af den er bestrodd med laguner, som delvis er helt lukkede.

Paa østsiden af halvøen finder man en dyp bugt indenfor St. Samuels Øer. Fra denne gaar en ca. 50 km. dyp fjord ind — Therese Klaveness' Fjord — mot SW mellem bare lerbakker, og fjorden er opfyldt af øer og holmer, som utelukkende bestaar av lere.

Vestenfor denne fjord findes en mindre fjord, som ogsaa gaar dypt ind i landet, men som indover er saa smal og antagelig saa grund, at den vel snarere maa betegnes som et elveløp end som en fjord. Længst i SE gaar endelig den tvert avskaarne Thaddæusbugt ind og avgrenser Tscheluskinhalvøen.

Egentlige fjeld findes ikke paa Tscheluskinhalvøen, for de største høider overskrider sjeldent 300 m.; men det er allikevel berettiget at kalde disse høidedrag for fjeld, fordi de oftest hæver sig brat op fra lavlandet og trær tydelig frem.

Paa ældre karter finder man at en utløper av Byrrangafjeldene, Taimyrhalvoens rygrad, skal strække sig sammenhængende utover Tscheluskinhalvøen til dens nordende. En slik sammenhængende kjede eksisterer imidlertid slet ikke; Tscheluskinhalvøens fjelde danner isolerte partier. Den sydøstlige del optages af et større parti, som har faat navnet Fridtjof Nansens Fjelde, og som længst i SE staar i forbindelse med et høiere fjeldstrøk — Byrrangafjeldene? Fridtjof Nansens Fjelde strækker sig dels i SW—NE-lig retning utover mot Kap Thaddæus — dels i SE—NW, hvor de begrænses mot en dyp sænkning som gjennemskjærer halvøen omrent fra bunden av Therese Klaveness' Fjord i øst til

Dicks Bugt i vest. Fra denne sidste gren skyter der mindre rygger ut mot NE, og foran disse ligger der igjen isolerte høider med længdeakse SW—NE. Paa vestsiden af halvøen hæver der sig først det fjeldparti som Nansen har set og betegnet som »snedækte fjelde« og som nu er kaldt Otto Sverdrups Fjelde, og nordenfor dette, adskilt ved en mindre sænkning, kommer Eivind Astrups Fjeld, som fremhæves ved sine bratte skraaninger mot vest. Fra Astrups Fjeld strækker der sig endelig et opstykket fjeldparti i øst-vestlig retning til halvøens nordøstre hjørne.

Det er et karakteristisk træk, at landet overalt hæver sig mere eller mindre langsomt fra kysten til foten av fjeldene, som ligger omkring 100 m. over havet. Herfra stiger saa fjeldet temmelig steilt op og er oventil næsten flatt. Derved faar landet en utpræget terrassekarakter, som senere skal omtales nærmere.

De fjelde som her er nævnt omslutter paa tre sider et stort lavt omraade i den centrale del af halvøen. En av de faa solskinsdager i mai var Knudsen og jeg saa heldige at faa en glimrende utsigt over hele dette strøk med alle de fjeld som omgir det. Vi stod paa en af de høider som begrænser lavlandet mot nord. Foran os laa lavlandet, hvor gjennemskaarne lersletter, som delvis var snebare, fremhævet sig sorte og med skarpe grænser, og ind mellem disse løp Therese Klaveness' Fjord med sin snedækte overflade, der neppe har været brutt op paa mange aar, som en bred hvit stripe. I vest og syd hævet fjeldene sig, mot øst laa sjøen udækket, og langt ute kunde vi skjelne St. Samuels Øer. Det var en utsigt over et øde og barskt, men allikevel avvekslende og paa sin maate vakkert landskap.

Tscheluskinhalvøen blir med sine mange høidedrag opdelt i en hel række smaa nedslagsdistrikter, saa nogen større elv findes ikke. De elver som findes, fører bare et kort sommerliv; for i 9 maaneder er landet dækket af is og sne. Men særlig i juli maaned fører de meget vand, som er grumset af lere, og løper ofte dypt nedskaaret. Den største som er truffet paa reiserne er den, som munder ut underst i Thaddæusbugten og som ikke tilhører Tscheluskinhalvøen. I sydkanten af det ovenfor nævnte lavlandsstrøk søger utallige bækker frem mel-

lem lerbakkerne, og i nordkanten løper en elv dypt nedskaaret mellem sandbakker; den samler antagelig smeltevandet fra de nord- og vestenforliggende høidetdrag. Paa nordsiden finnes væsentlig smaabækker, og bare hist og her samles disse til noget som kan kaldes elver, av hvilke den største munder ut ved bunden av Maudhavn. Paa vestkysten søker smeltevandet fra fjeldene og sletterne foran dem vei overalt utover det flate forland uten noget sted at danne en elv.

Nogen større vand har vi ikke set. Indenfor Maudhavn ligger et par smaavand, op til 6 km. lange. I sænkningene syd-øst for Dicks Bugt og Haffnerfjord findes kanske ogsaa nogen smaa vand, hvis utstrækning var umulig at avgjøre saalænge landet var snedækket.

Omtrent hele Tscheluskinhalvøen er dækket med løsmateriale av forskjellig slags, fra store stenvolder og -hauger og grovt grus til sand og lere, saa fast fjeld stikker forholdsvis sjeldent frem.

Overalt hvor vi er kommet over fast fjeld, har vi samlet prøver av det, men det er tvilsomt om vi har kunnet faa nok til at en fagmand kan danne sig et billede av undergrundens geologiske bygning.

Saavidt mine mangelfulde petrografiske kundskaper tillater mig at avgjøre, bestaar fjeldet væsentlig av skifer, dels bløt og letkløvet lerskifer, dels krystallinsk skifer, hvis lagdeling er vanskelig at se. Paa et enkelt sted har vi fundet sandsten, nemlig omkring Hannevigs Elv.

Der hvor tydelig lagdelt skifer findes, ligger lagene sjeldent horisontalt. Strøkretningen er gjennemgaaende den samme, SW—NE, men lagene holder av og til mot SE og av og til mot NW. Disse heldninger har tydelig sat sit præg paa overflateformene. For at nævne et eksempel: Da Knudsen og jeg paa vor »indlandsekspedition« kjørte langs østsiden av Otto Sverdrups Fjelde, passerte vi en dag en række rygger som saa grusdækte ut og som strakte sig parallele fra SW—WSW mot NE—ENE. Det var paafaldende at de gjennemgaaende var slake paa NW-siden men steile paa SE-siden. Tilsidst kom vi til en temmelig høi ryg hvor opstigningen fra NNW som vanlig var slak og dækket med løsmateriale. Men paa SSE-siden hvor vi skulde ned, bar det brat utfør, og her stak

fjeldet frem, tildels med lodrette styrninger. Bergarten var en letkløvet skifer, hvis strøkretning faldt sammen med høideryggens retning, og som heldet mot SSE og dannet en vinkel paa 20° — 30° med horisontalen. Figuren nedenfor gir et profil av høideryggen; det strøk hvor skiferen stikker frem ligger tilvenstre paa figuren. Det er tydelig saa, at bare paa den side skiferen holder til, SSE-siden, har de tærende kræfter skapt en steil væg; fjeldets beskaffenhet har kommet til at sætte sit præg paa overflatens utseende.

I sænkningen sydøst for Dicks Bugt og Haffnerfjorden er det ogsaa karakteristisk, at de rygger som løper SW—NE er

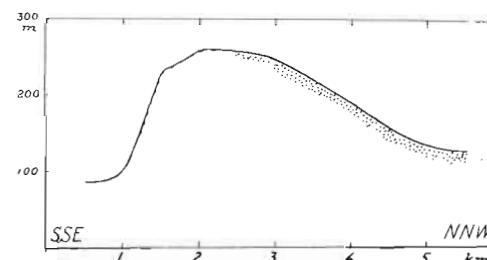


Fig. 2. Profil av høideryg, hvor skifer med heldning mot SSE stikker frem paa den steile side, tilvenstre. Den grusdækte skraaning er prikket.

steilest paa SE-siden, men her trær fast fjeld ikke i dagen noget sted.

Det faste fjeld er som nævnt sjeldent at se, og det er derfor klart at dets former ikke spiller større rolle for overflatens detaljer. Disse betinges av de former i hvilke de svære masser av løsmateriale, som findes overalt, oprindelig er avleiret, og av den maate smeltevand o.s.v. ved sit arbeide har om-dannet disse.

En av de almindeligste landskapstyper langs kysten er et gjennemskaaret slettelandskap. Overflaten har vel engang været jevn, men er nu gjennemfuret av smaa daler og sænkninger paa kryds og tvers, slik at der er blit et virvar av hauger, som imidlertid alle har omrent samme høide. Paa avstand, naar man ikke ser sænkningene, vil man derfor tro man har en svakt bølget slette foran sig.

Længer inde i landet og i større høider over havet finder

man derimot jevne skraaninger og sletter, og kommer man op paa fjeldene, møter man store »høisletter«.

Som tidligere nævnt, faar landet et terrasselignende utseende, fordi foten av fjeldene omtrent overalt findes i samme høide over havet — 100 m. — og fordi fjeldene selv er saa flate oven til. Virkelige elveterrasser har jeg set et sted, nemlig i en liten men temmelig dypt nedskaaret dal som Knudsen og jeg passerte paa sydsiden av Bjørnefjeld. Nedenfor findes en illustration som viser et tversnit fra SE mot NW av denne dalen. SE-siden er meget steil, og her findes en utpræget terrasse, som kunde følges langt nedover dalen og som bestaar af fint grus og sand.

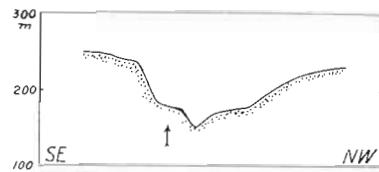


Fig. 3. Profil av dal med terrassedannelse.
Pilen viser terrassens beliggenhet.

Der kan ikke være tvil om at alt det løsmateriale som dækker Tscheluskinhalvøen er lagt igjen her av fortidens længst forsvundne isbræer; de svære samlinger av fremmedartet sten o. s. v. viser dette tydelig nok. Vi har overalt samlet ind prøver av vandreblokker, grus o. s. v.; for det kan muligens tjene til at bestemme de steder fra hvilke de stammer.

Iagttagelserne herfra peker alle paa at isbræene har bevæget sig i retningen SW—NE.

Et blik paa kartet side 11 vil vise at to hovedretninger, SW—NE og SE—NW, er fremherskende i landets linjer. Vestkysten av Thaddæusbugten, Therese Klaveness' Fjord, alle rygger som strækker sig frem fra Nansens og Otto Sverdrups Fjelde, en række af smaabugtene paa nordkysten o. s. v., gaar alle i retningen SW—NE, mens Haffnerfjorden og Dicks Bugt og nordkysten selv gaar lodret paa denne retning i SE—NW. Hadde man bare kjendskap til kysten, vilde det neppe ha været mulig at avgjøre hvilken av de to retninger man skulde gi forrang. Men med kjendskap til de mange fjeldrygger og

daler med retning SW—NE kan der neppe være tvil. Skuringsstriper i fjeldet har vi ikke kunnet opdage noget sted. Det er sandsynlig at slike snart vil forsvinde her hvor haardt fjeld er sjeldent og hvor frostens arbeide paa fjeldet er saa voldsomt.

Enkelte av de daler som kommer ned fra Nansens Fjelde gjorde indtryk av at ha den for gamle bræleier karakteristiske U-form, men det var vanskelig at avgjøre, for bunden var helt fyldt med grus.

Et par spredte iagttagelser som kan være av interesse bør ogsaa faa en kort omtale her. Paa lavlandet i nordost for den østlige del av Otto Sverdrups Fjeld passerte Knudsen og jeg en række eiendommelige grushauger. Disse var avlange med længdeaksen i retningen NNE—SSW; mot NNE var de avrundet, mot SSW mere tilspidset, de største var 10—15 m. lange og 4—5 m. høie. De laa allesammen paa rad og række fra NNW mot SSE. Deres utseende er fuldstændig i overensstemmelse med beskrivelsen av de saakaldte drumliner, hauger som findes i bundmoræne-landskaper, og disse drumliner er langstrakte i isens bevægelsesretning, som altsaa i dette tilfælde skulde ha været SSW—NNE. Videre saa vi paa flere steder, særlig paa de ypperste av Vilkitskis Øer og paa landet vest for dem, en række volder af store, mere eller mindre avrundede stener, som alle laa ordnet i SW—NE. En virkelig typisk moræne har vi bare truffet en gang, nemlig i sænkningen mellem Solhøgda og Bjørnefjeld. Dens ryg rager omkring 30 m. op, og retningen av den er NNW—SSE.

Ved at sammenstille alle iagttagelser er jeg kommet til, at Tscheluskinhalvøen repræsenterer et bundmoræne-landskap, og at de bræer som engang har dækket den, har bevæget sig i omtrentlig SW—NE. Om denne slutning er nøiagtig, faar tiden vise. Men at landet har været isdækket er hævet over enhver tvil. Vore iagttagelser stemmer fuldt overens med dem Nansen gjorde paa Frams reise rundt Tscheluskinhalvøen, og idet han stiller sine sammen med Baron Tolls, slutter han at en større del av det nordlige Sibirien har været dækket af bræer.

Denne antagelse leverer en fuldstændig og tilfredsstillende forklaring paa at landet er dækket med løsmateriale,

men den forklarer ikke terrassedannelserne. Hvor terrasser findes, skyldes det oftest en strandlinjeforskyning, og det ligger derfor nær at anta, at landet er blit hævet her efterat bræene er forsvundne. De lermasser som er samlet paa enkelte steder, særlig omkring Therese Klaveness' Fjord, peker i samme retning. Det er sandsynlig at de i sin tid er avleiret paa havbunden og bestaar av alt det fine og lette materiale som smeltevandet har ført med sig fra høiereliggende, grusdækte strøk. Naar saa landet er hævet, er de lersletter, som blev dannet, kommet op over havflaten og er blit gjennemfuret af rindende vand.

Men den bedste støtte for vor antagelse leverer allikevel de skjælfund vi har gjort høit oppe paa land. De første skjæl fandt vi paa endel 20—30 m. høie sandhauger ved kysten ca. 25 km. vest for Maudhavn, og senere, da sneen gik væk omkring Maudhavn, viste det sig at der laa fuldt av skjæl paa lerbakkerne og lerhaugene ret østenfor os. Disse skjællene ligger ikke bare paa overflaten, men findes ogsaa nede i leren. Endelig blev der fundet skjæl omrent 15 km. fra kysten og i en høide av 40—50 m. over havet.

Det endelige resultat blir altsaa, at Tscheluskinhalvøen nu fremtrær som et bundmorænestrok der er blit hævet efter istidens avslutning.

Meteorologiske observationer.

De meteorologiske observationer i Maudhavn strækker sig, naar dette skrives, over et tidsrum av $9\frac{1}{2}$ maaned fra midten av september 1918 til utgangen av juni 1919. Vi har altsaa fulgt veirets omskiftelser heroppe i henimot et aar, saa vi burde være i stand til at øke kjendskapet til det allernordligste Sibiriens meteorologiske og klimatiske forhold.

De første uker vi var her, blev der indrettet et provisorisk termometerbur ombord. Vi hadde nemlig ikke bragt noget med, for det vilde være en let sak for Tessem at arbeide et. Dette blev færdig og stillet op 3dje oktober, og fra den tid av er luftens temperatur og fugtighed blit registrert næsten uavbrutt. Foruten termo- og hygrograf fandtes der i buret et haarrhyrometer (av Russeltvedts konstruktion), et alkohol-

minimumstermometer, og i den tid kviksølvet risikerte at fryse, et toluoltermometer, ellers to kviksølvtermometre, vaatt og tørt.

Det har altid været en stor ulempe paa arktiske ekspeditioner at termometerburet er føjet fuldt av sne under snestorm og at registreringene er blit avbrutt. For at motarbeide dette er ofte benyttet bur uten bund, men dette har igjen hat den mangel at termometrene utsættes for straalinger fra isen eller sneen under. Som model for vort bur tok vi den »norske hytte« som underbestyrer Føyn har angit. Med sine dobbelte jalouslyægger, som er adskilt ved et mellemrum, er den meget luftig og skulde derfor være fordelagtig her. Vi prøvet imidlertid en tilpasning til de stedlige forhold, idet vi istedetfor den almindelige bund satte ind en jalouslybund av skraatstillede bretter for at faa saa megen gjennemtræk som mulig. Buret har alt ialt vist sig meget tilfredsstillende. Efter en snestorm har der nok altid været en del sne inde i det; men bare en gang er temperaturregistreringen blit mangelfuld af den grund. Fugtighetsregistratoren blev derimot flere ganger sat ut av funktion før det lyktes at stille den gunstig nok op. Værst gik det ut over hygrometret, som stadig blev belagt med sne og ubrukbar. Disse forskjellige vanskeligheter med fugtighetsmaalingene indtraf imidlertid paa en aarstid da luften paa grund av den lave temperatur indeholder saa litet vanddamp at fugtighetsmaalingene blev meget usikre, saa forstyrrelserne er ikke saa farlige.

Ombord er lufttrykket registrert, og i laboratoriet fandtes foruten barografen 3 kviksølvbårometre, nemlig et normalbarometer (Wild-Fuess), et stationsbarometer (Fuess) og et sjøbarometer (Adie). Det sidste hadde været i bruk paa reisen, de to andre blev hængt op kort efter vor ankomst hit. Desuden var vor elektrisk registrerende vindmaaler anbragt ombord med registrerapparatet inde i laboratoriet. Vindmaaleren selv stod paa hyttetaket saa høit at skaalkorset var ca. 3 m. over taket og ca. 7 m. over isen. Opstillingen ombord er naturligvis ikke den mest gunstige; for riggen vil genere endel. Men forsøk har vist, at forholdsvis spinkle hindringer som f. eks. en enkeltstaende gittermast ikke nedsætter vindstyrken synderlig, saa vores registreringer er forhaabentlig tilfredsstillende.

Vindregistratoren har været igang siden 22de september, men registreringene er blit avbrutt for kort tid etpar ganger paa grund av mindre uheld.

Nogen nedbørsmaaler har vi ikke hat opstillet, for den største del af aaret er snefok saa hyppig at nedbørsmaalerej stadig vil fyldes med foksne, saa resultatet vilde være værdiløst.

Stationsbarometret, termometrene og hygrometret er som vanlig blit avlaest 3 ganger daglig til de tider som anvendes ved Det Norske Meteorologiske Institut, 8 fm., 2 em. og 8 em. Samtidig er vind, skydække og skyformer, og hvis mulig, skydriften samt nedbørsforholdene notert. Naar der har været adgang til det, er sky-form og -drift ogsaa notert til andre tider av døgnet.

I løpet av den første uke i hver maaned er ialmindelighet kviksolvbarometrene blit sammenlignet, termometer og hygrometer kontrollert med Assmanns aspirationspsykrometer, og den registrerende vindmaaler sammenlignet med en haand-vindmaaler.

Naar jeg nu skal gi en liten oversigt over resultatene av de meteorologiske observationer, er det umulig at benytte mere end en brøkdel av samtlige iagttagelser. Alle registreringer ligger endda fuldstændig ubearbeidet, saa jeg maa i det væsentlige holde mig til noteringene ved de daglige avlaesninger.

Temperaturforholdene er av størst interesse; for temperaturen karakteriserer et steds klimatype bedre end noget andet av de meteorologiske elementer. De følgende sammenstillinger indeholder middeltemperaturen for hver maaned fra hvilken vi nu har fuldstændige observationer, samt for sidste halvdel av september.

	1918					
	13–30 sept.	Okt.	Nov.	Dec.		
Temperatur	(— 3.2°)	— 15.4°	— 27.9°	— 29.7°		
1919						
	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Temp. —	— 30.7°	— 37.2°	— 33.9°	— 20.7°	— 10.5°	— 2.6°

Februar har altsaa været koldest med en middeltemperatur som ikke ligger langt fra —40°.

De høieste og laveste temperaturer som er observert i de enkelte maaneder er:

	1918		
	Okt.	Nov.	Dec.
Maksimum.....	— 2.6°	— 6.8°	— 12.4°
Minimum	— 31.1°	— 39.0°	— 44.9°
1919			
	Jan.	Febr.	Mars
Maks. —	5.2°	— 23.1°	— 19.3°
Min. —	— 43.5°	— 45.8°	— 46.0°
	April	Mai	Juni
	— 9.0°	— 2.0°	— 4.2°
	— 31.6°	— 19.7°	— 8.7°

Vinterens laveste temperatur — 46°.0 er altsaa indtruffet i mars maaned (den 9de mars), men februars laveste temperatur — 45°.8 (26de februar) kommer meget nær den. Særlig lave temperaturer har vi altsaa ikke været utsat for, saa vinteren maa betegnes som en forholdsvis mild arktisk vinter.

Det er et karakteristisk træk, at vi har hat den laveste temperatur i begyndelsen av mars maaned, over 14 dager efterat solen igjen var kommet over horisonten, og at mars som helhet er koldere end baade december og januar. Dette viser hvor sterkt aarstidene her er forskjøvet.

Sommertemperaturenne kjender vi desværre ikke endda, saa det er derfor for tidlig at uttale sig med sikkerhet om temperaturens aarlige gang. Men med de erfaringer vi allerede nu har høstet med hensyn til »sommerveiret«, naar vi ser de mængder av sne som endda maa smelte før landet blir snebart, naar vi mindes at der i begyndelsen av september laa masser av sikkert fjorgammel sne i nordskraaningene inde i landet, og tar hensyn til at solen nu alt har passert høieste stand, saa har vi al grund til at tro at middeltemperaturen for juli og august ikke vil komme til at ligge meget over 0°. Antar vi at de blir omkring + 2° for begge, saa vil temperaturforskjellen mellem den koldeste og varmeste maaned komme til at bli ca. 40°.

Med den milde vinter vi har hat og den kjølige sommer vi venter os, maa klimaet her ut fra temperaturobservationene betegnes som et arktisk ishavsklima, som i hovedtrækkene stemmer overens med det som ifølge observationene fra Fram-

færdens hersker over Polhavet, mens det adskiller sig fuldstændig fra det sibiriske indlandsklima med sine overordentlig strenge vinter, men varme somre.

Til sammenligning er der i figuren nedenfor stillet sammen 3 kurver som viser temperaturens aarlige gang ved Kap Tscheluskin, over Polhavet og i Werchojansk i Sibirien.

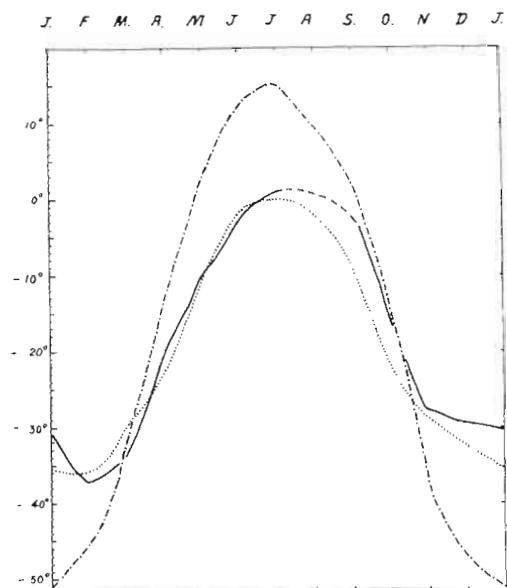


Fig. 4. Temperaturens aarlige gang i Maudhavn, over Polhavet og i Werchojansk.

Maudhavn ($77^{\circ} 32.6' n. br.$).
..... Polhavet.
— Werchojansk ($67^{\circ} 34' n. br.$).

Den væsentlige forskjel mellem Maudhavn og Polhavet er at høsten her ved Maudhavn er meget milder. Aarsaken til dette skal vi komme tilbake til senere.

Vi vender nu tilbake til den tabel som indeholder de høieste og laveste temperaturer i hver maaned. De laveste temperaturer viser ikke noget særlig merkværdig utover hvad der er nævnt, men forlopet av maksimumstemperaturene er ganske eiendommelig. Fra oktober til januar er de gjennemgaaende høie, og de avtar ikke jevnt; i januar har tempera-

turen en enkelt gang været høiere end begge de foregaaende maaneder, helt oppe i $-5^{\circ}.2$. I februar derimot har temperaturen ikke været over -23° , og fra februar av tiltar maanedenes maksimumstemperatur jevnt.

Temperatursvingningene fra dag til dag har en utpræget periode. For at vise dette har jeg tat ut forskjellen mellom de avlaeste temperaturer kl. 8 fm. hver dag uten hensyn til om temperaturen er steget eller faldt, og dannet middelværdier for hver maaned. Resultatet er:

Midlere forskjel mellom avlaesninger kl. 8 form.:

Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
$3^{\circ}.4$	$3^{\circ}.9$	$5^{\circ}.9$	$4^{\circ}.1$	$3^{\circ}.2$	$3^{\circ}.5$	$3^{\circ}.4$	$1^{\circ}.7$	$1^{\circ}.4$

Til yderligere belysning tjener den følgende tabel, som viser hvor hyppig (i %) temperaturforandringer paa henholdsvis $0-2^{\circ}.4$, $2^{\circ}.5-4^{\circ}.9$ o. s. v. forekommer i de forskjellige maaneder.

Maaned	Temperaturforandring				
	$0^{\circ}-2^{\circ}.4$	$2^{\circ}.5-4^{\circ}.9$	$5^{\circ}.0-7^{\circ}.4$	$7^{\circ}.5-9^{\circ}.9$	$\geq 10^{\circ}.0$
1918.					
Oktober	46	23	17	7	7
November	37	34	14	10	3
December	30	20	13	10	27
1919.					
Januar	46	20	17	10	7
Februar	52	19	18	11	0
Mars	40	23	30	7	0
April	35	48	7	10	0
Mai	76	17	7	0	0
Juni	86	14	0	0	0

Av den første sammenstilling fremgaar, at temperaturens foranderlighet er størst høst og vinter, allerstørst i december, og mindre om sommeren. Av den anden ser man at forandring paa over 10° fra den ene morgen til den næste kan forekomme fra oktober til januar, og at de i december til og med er saa hyppige at de har optraadt næsten hver 3dje dag.

I juni derimot er allerede temperaturforandringer paa

over 2°.5 sjeldne. Aarsakene til disse forhold kommer vi ogsaa tilbake til senere.

Temperaturens daglige periode har der ikke været tid til at undersøke nærmere, men hovedtrækkene av den fremgaar av følgende tabel, som viser middeltemperaturen for hver maaned ved de 3 avlæsningsterminer samt den midlere minimumstemperatur.¹⁾

Maaned	Middeltemperatur			
	8 a.	2 p.	8 p.	Min.
Oktober	— 14.2	— 14.7	— 15.8	— 17.1
November	— 27.2	— 27.9	— 28.1	— 28.4
December	— 28.2	— 28.9	— 28.9	— 31.5
Januar	— 29.6	— 30.1	— 30.3	— 32.0
Februar	— 36.7	— 36.9	— 36.8	— 38.2
Mars	— 34.0	— 32.4	— 33.5	— 35.7
April	— 20.5	— 17.9	— 19.9	— 23.7
Mai	— 10.0	— 9.1	— 9.8	— 12.5
Juni	— 2.6	— 1.6	— 2.1	— 4.6

Det kan være nok at betragte de to første kolonner, som indeholder temperaturene 8 fm. og 2 md. Vi ser at fra oktober til og med februar er temperaturen gjennemgaaende lavere kl. 2 end kl. 8. Der synes ikke at være nogen antydning til den vanlige daglige temperaturgang med et maksimum omkring kl. 2 p. i den tid solen uavbrutt er under horisonten, noget som er fælles for alle arktiske strøk.

Fra mars av er derimot temperaturen stadig højere om middagen end om morgenens, og den største forskjel optrær i april. Om den daglige temperaturgang vil vise samme træk naar den blir beregnet nøjagtig er ikke sikkert, men det er sandsynlig, og i tilfælde vil man vistnok finde forklaringen deri, at der i april var meget klarveir, mens sommeren var skyet.

Forholdet mellem temperaturen og skydækket er det vanlige her: om vinteren er temperaturen højere i overskyet vejr og lavere i klart, om sommeren omvendt. Videre er der om vin-

¹⁾ De tidligere anførte maanedsmidler er beregnet som (8 a. + 2 p. + 8 p. + min.) : 4.

teren gjennemgaaende koldere i stille veir end i blaasende veir, mens dette ogsaa er omvendt om sommeren, skjønt motsætningene da er meget mindre.

Temperaturens avhængighed af vindretningen viser et par meget interessante træk. De vil ikke komme fuldt til sin ret ved den overfladiske bearbeidelse av materialet som her foreligger, men trær allikevel tydelig nok frem, naar man stiller sammen middeltemperaturen i hver maaned ved vindretningene E—NNE, N—WNW, W—SSW og S—ESE slik som det er gjort i den følgende tabel.

Maaned	N—WNW	W—SSW	S—ESE	E—NNE	Stille
Oktober	—	— 16.6	— 13.6	— 12.2	— 23.7
November	(— 21.0)	— 21.3	— 24.0	— 23.7	— 32.4
December	— 28.1	— 23.0	(— 33.8)	— 29.2	— 34.2
Januar	(— 19.4)	— 24.0	— 38.7	— 31.4	— 35.0
Februar	(— 24.2)	(— 33.3)	— 36.8	— 34.2	— 38.0
Mars	31.4	— 28.9	— 32.4	— 31.8	— 35.7
April	(— 14.7)	— 19.6	— 19.2	— 19.0	— 20.4
Mai	(— 10.2)	(— 12.1)	— 6.8	— 9.6	— 10.2
Juni	— 2.8	— 2.8	— 1.7	— 2.7	— 1.3

De middelværdier som er dannet av mindre end 5 enkeltværdier staar i parentes.

Den sidste kolonne indeholder middeltemperaturen ved stille veir, og man ser, som nævnt, at om vinteren er det koldere i stille veir end ved vind, mens det om sommeren er omvendt.

Betrakter man nu de 4 første kolonner i tabellen, saa ser man, at der findes en tilsvarende motsætning mellem de vestlige og østlige vinde: fra november til april er de vestlige varmere end de østlige, i januar gaar forskjellen op til 15°, men i mai, juni og oktober er de østlige vinde varmest.

De jevneste motsætningsforhold finder vi mellem vindene fra W—SSW paa den ene side og dem fra S—ESE paa den anden, og disse er ogsaa saa nogenlunde jevnt repræsentert, mens W—WNW-lige vinde er sjeldne. I fig. side 26 er der tegnet to utjevnede kurver, som viser den aarlige temperaturgang ved de SW-lige og SE-lige vinde. Sammenligner man disse med kurverne side 22 vil man se at den første, den

strekete, nærmer sig mest til temperaturen fra Polhavet, men at den med sine høje vinter temperaturer har en endda mere maritim karakter, mens kurven for SE-vindene nærmer sig mere til kurven fra Werchojansk, indlandstypen. Dette er ikke andet end hvad man kunde vente, for de SW-lige vinde kommer fra strøk med mere utpræget havklima, mens de SE-lige bringer os pust fra indlands klimaet.

Det beror sikkert ikke paa nogen tilfældighed, at de laveste temperaturer ved SE-vindene optrær i januar, men ved

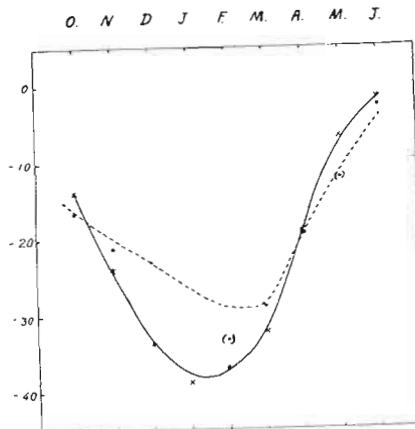


Fig. 5. Temperaturens aarlige gang med vinde fra W til SSW. — Temperaturens aarlige gang med vinde fra S til ESE.

SW-vindene først i slutten af februar, for den store forsinkelse av vinteren er netop karakteristisk for havklimaet. Det er sikkert nok disse vestlige vinde som har skaffet os saa meget høiere temperaturer om høsten end dem, som blev iagttagt paa Framfærdens.

I arktiske strøk er *vinden* av kanske vel saa stor betydning som temperaturen naar det gjælder klimaets fysiologiske virkning. Paa en stille dag med temperatur under -40° er det ikke nævneværdig ubehagelig at arbeide ute eller ta observationer av forskjellig slag naar man bare er hensigtsmæssig klædt. I 10 m's vind derimot er det meget vanskelig at stelle med instrumenter, selv om temperaturen ikke er lavere end -20° ; fingrene blir øieblikkelig stive, og naar vinden gaar

op til 15—20 m. med et snefok saa tæt at man ikke ser 5 skridt foran sig, saa kan det være rent livsfarlig at skulle tilbakelægge en strækning paa etpar hundrede meter. For at bedømme om en overvintring har været streng eller ikke, maa man derfor ikke bare kjende temperaturene, men ogsaa vindforholdene.

Den følgende tabel viser hvor mange dager vi i de enkelte maaneder har hat vindhastigheter paa over 10 m/sec., og hvor mange ganger vindhastigheten har overskredet 18 m/sec., den grænse som meteorologene i almindelighed sætter for storm.

Maaned	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni
Dage med vindh. over 10 m/sec.	8	6	12	10	0	4	3	5	2
Derav med vindh. over 18 m/sec.	0	0	2	4	0	0	0	0	0

Man ser, at om høsten og i løpet av den første del av vinteren har vindhastigheter over 10 m/sec. været forholdsvis hyppige, og hyppigst i december og januar. Disse to maaneder er ogsaa de eneste som kan opvise stormer, 2 i december og 4 i januar. Den 25de januar var vindhastigheten om formiddagen oppe i ca. 24 m/sec.; den største vi har iagttagt.

I denne forbindelse kan det være værd at gjøre opmerksom paa at det var netop i december og januar at temperaturforskellen mellem de østlige og vestlige vinde, altsaa mellem de strøk som ligger vestenfor og de som ligger østenfor os, var størst (sml. fig. side 26). Der kan neppe være tvil om at der er en sammenhæng mellem de store temperaturforskeller og stormfuldheden.

I de koldeste maaneder, februar og mars, har vi sjeldent haft vind over 10 m/sec., saa alt i alt har vinteren ikke været særlig blaasende. Stormene omkring aarsskiftet var rigtignok voldsomme, men oftest kortvarige. Utover vaaren og sommeren har sterk vind hørt til sjeldenhedene. De sterkeste vinde har altid blaast fra SW eller NE; noget som nærmest sig storm fra NW eller SE har vi aldrig haft.

Det vil føre for vidt her at angi midlere vindhastigheter ved de forskjellige retninger i de enkelte maaneder o. s. v. Men vindretningens avhængighet af aarstiden er saa karakteristisk, at den fortjener en nærmere omtale. Den følgende tabel indeholder for hver maaned det antal ganger som der kl. 8 fm., 2 em. eller 8 em. er notert vind fra henholdsvis N—WNW, W—SSW, S—ESE, E—NNE eller vindstille.

Maaned	N—WNW	W—SSW	S—ESE	E—NNE	Stille
Oktobre	0	21	13	47	14
November	3	17	6	18	46
December	5	32	2	22	32
Januar	3	27	8	18	37
Februar	3	4	27	5	45
Mars	10	10	10	26	37
April	3	21	33	13	21
Mai	1	2	12	68	8
Juni	5	12	19	46	8

Vi vil her først fæste opmerksomheten ved den sidste kolonne, som indeholder antal af ganger der er notert vindstille. Man ser, at der i maanedene november til mars, den sidste del af høsten og om vinteren, har været meget stille vejr, mens der i oktober og fra april av sjeldent har været stille. Naar man erindrer at december og januar var de mest stormfulde, ser man at veiret i disse maaneder har været mest vekslende.

Av de 4 første kolonner ser man at der er stor forskjel paa vindforholdene vinter og sommer. I oktober, mai og juni er nordøstlige vinde aldeles dominerende, ja i mai blev der notert N—NNE i $\frac{1}{4}$ av alle tilfælder. I disse maaneder hændte det at nordosten kunde blæse uavbrutt med hastigheter fra 6 op til 12—14 m/sec. i en ukes tid. November danner en overgang til december og januar, i hvilke sydvesten var fremherskende, mens februar og april hadde mest sydostlig vind. Mars kommer her indimellem med overveiende nordost, men ikke paa langt nær saa fremtrædende som oktober, mai eller juni. Det er jo ikke godt at vite hvordan forholdene vil stille sig i juli, august, september, men jeg hol-

der det for meget sandsynlig, at nordosten vil være den allmindeligste i disse maaneder ogsaa. Regner vi maanedene mai—oktober til sommerhalvaaret og november—april til vinterhalvaaret, skulde vi kunne sammenfatte vort kjendskap til vindforholdene her slik: om sommeren megen vind, men sjeldent sterk, retningen NE absolut fremherskende, om vinteren mere vindstille, i den første halvdel avbrutt av storme med SW som fremherskende vindretning, i sidste halvdel avbrutt af svakere vinde, hyppigst fra SE.

Luftens relative fugtighet har gjennemgaaende været meget stor. *Skydækket* har særlig været tæt om sommeren (i oktober og mai, juni), mens vi har hat mere klar himmel i løpet av vinterhalvaaret (november—april). Dette fremgaar av nedenstaende tabel, som viser hvor mange ganger der i hver maaned er blit notert helt overskyet eller næsten klar himmel (skydække ≥ 2).

	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Helt overskyet (skydække ≥ 10)	56	29	34	35	25	11	25	66	49
Næst ell. helt klart (skydække ≤ 2)	11	46	34	34	33	43	31	2	22

Nogen nedbørmaaler har vi som nævnt ikke hat opstillet, saa det er ikke mulig at si bestemt hvor meget *nedbør* her er faldt, men anslagsvis vil jeg sætte den samlede nedbørhøide fra oktober til og med juni til 2 à 300 mm. Man faar et begrep om hvordan nedbøren fordeles paa de forskjellige aarstider ved at kaste et blik paa nedenstaende sammenstilling, som viser hvor mange ganger der er notert nedbør i de enkelte maaneder:

Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
10	11	6	6	6	4	7	19	15

Man ser at den meste nedbør er faldt i mai og juni, i disse to maaneder er der notert nedbør flere ganger end i de fem maaneder december—april tilsammen.

Hvad endelig *lufttrykket* angaaer, saa viser dets forandringer færre regelmæssigheter end dem vi har fundet hos

temperatur, vind o. s. v. Den følgende tabel indeholder det midlere lufttryk¹⁾ kl. 8 fm. i de forskjellige maaneder, og man ser at nogen enkel aarlig periode findes ikke.

Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
760.4	760.0	765.8	770.7	763.9	764.7	758.4	767.6	763.4

Januar har det høieste midlere lufttryk, og i denne maaned, den 1ste, har vi ogsaa maalt det absolut høieste, nemlig 787.9 mm. Det laveste lufttryk har vi hat den 24de november og det beløper sig til 740.7 mm.

Gjennemgaaende har vi som vanlig ellers hat godt veir ved høi barometerstand og daarlig veir ved lav. Nogen iøne-faldende sammenhæng mellem barometrets forandring og veirforandringene var der imidlertid bare i maanedene oktober til januar, i den tid veiret var særlig urolig.

Det karakteristiske for disse maaneder var, at hver gang barometret begyndte at falde, satte det ind med frisk vind, undertiden storm, fra SW med stigende temperatur. Næsten samtidig med at barometret igjen begyndte at stige slog vinden om paa NE, og samtidig sank temperaturen sterkt, og nordosten blaaste frisk saalænge barometret steg raskt. For at gi et eksempel paa hvordan lufttryk, temperatur og vind forandret sig under disse forhold, er registreringene fra barograf, termograf og vindmaaler i dagene 10.—13. december 1918 blit stillet sammen i figuren paa side 31. I figuren er trukket tre lodrette linjer, som adskiller de forskjellige faser.

Man ser at den 10de hadde vi i løpet av dagen høi barometerstand, temperatur omkring -27° og næsten vindstille. Ved midnat 10.—11. begyndte barometret at falde hurtig samtidig med at det begyndte at blaase op fra SW. Lufttrykket fortsatte at falde til kl. 2 fm. den 12te, og i løpet av denne tid steg temperaturen til -12.4° , altsaa ialt ca. 14.5° . Den væsentligste temperaturstigning fandt sted i løpet av den 11te mens sydvesten endnu var frisk. Kort efterat barometret var begyndt at stige igjen, satte nordosten pludselig ind og temperaturen sank voldsomt, 20° paa mindre end 24 timer. Endelig den 13de om eftermiddagen holdt barometret op at stige, og nordosten sluttet efter at ha bragt temperaturen ned til

¹⁾ Reducert til havsniveauet og til 45° br.

-34° , og vi hadde vakkert veir til næste storm kom. Den sidste av denne type, i slutten av januar, var den voldsomste med vindhastigheter, der som nævnt gik op til 24 m/sec. og bragte temperaturen helt op i ca. -5° .

Disse veirforandringer hadde vi saa mange av, at de sikert er typiske for den aarstid de optraadte paa. Det vilde være av interesse at faa nærmere kjendskap til dem ved om

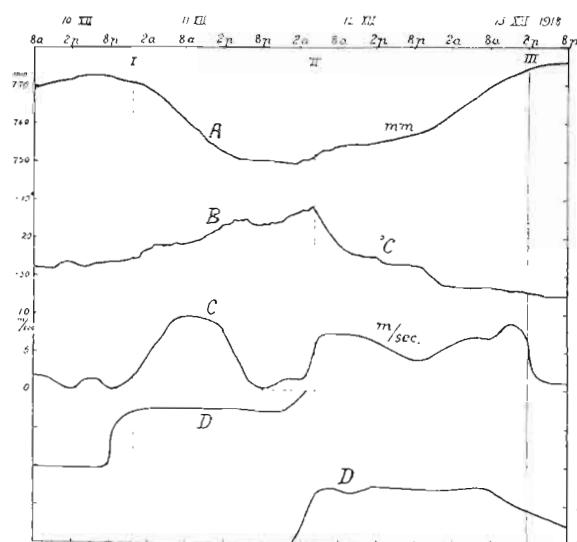


Fig. 6. Gangen i de meteorologiske elementer fra 10. til 13de desember 1918. A er kurve for lufttryk, B for lufttemperatur, C for vindhastighet og D for vindretning.

mulig at stille vore iagttagelser sammen med observationer fra andre steder. Det forekommer mig, at det er fænomener som har størst likhet med de fra De Forenede Stater saa vel kjendte »cold waves«; de utmerker sig som de ved sine pludselige vindomslag og store temperaturforandringer, idet barometret begynder at stige. Vil man betragte dem som hittørrende fra vanlige barometerdepressioner (cykloner), blir man, for at forklare det pludselige vindomslag, nødt til at anta, at stormcentret hver gang har passert over Maudhavn, og med de mange tilfælder som foreligger er dette neppe sandsynlig.

Fra februar av har den regel, at faldende barometer

bragte SW, stigende NE, slaat feil. Det ser ut som den almindelige veirsituasjon er forandret slik, at reglene er blit andre og mindre klare. Ved et grundigere gjennemsyn av observationene vil man sikkert finde lovmæssigheter her ogsaa.

Det foreliggende vil imidlertid være tilstrækning at give et indtryk af de resultater vore meteorologiske observationer hittil har bragt os.

(Fortsættes).

Nyere resultater om cirripedienes slektskapsforhold.

Av Hj. Broch.

Cirripediene danner en meget avvikende gruppe af krepsdyrenes store klasse, saa avvikende at den franske forsker A. Gruvel endog vil ha dem stillet i en egen underklasse Thecostraca, i motsætning til smaa krepsene, Entomostraca, og storkrepsene, Malacostraca. I almindelighet opføres de dog bare som en egen orden Cirripedia under Entomostraca. Biologisk skiller gruppen sig ut fra de øvrige krepsdyr der ved at dyrene som voksne har fastsittende levevis. Dette træk maa man altid ha for øie for at forstaa cirripedienes særegenheter i alle henseender. Det har bevirket at de har utskilt et høist avvikende skelet sammensat af flere kalkplater som beskytter dyret; kalkplaterne dannes av kappen, en hudduplikatur som gaar ut fra baksiden og rygsiden af hodet og som hos de fleste cirripedier er saa stor at den dækker hele dyret og dets lemmer, naar det er i hvilestilling. En anden eiendommelighed ligger deri at dyrene fæster sig fast ved hjælp af hodets forreste lemmepar eller antennulae og saaledes bokstavelig talt altid »staar paa hodet«, mens dets bakre seks par kropslemmer — de togrenede cirrer eller »rankeføtter« — benyttes til at vinke vand ind i kappehulen med. Med vandstrommen hvirvles ogsaa ind smaa krepsdyr og andre organismer som tjener som næring for de rovgriske cirripedier eller »rankefotinger«. Hos de saakaldte »stilkede«

cirripedier (langhalser, andeskjæl), som er de mest primitive, er hodets forreste parti utviklet til en bøielig stilk, mens det stive, litet bevægelige skelet er kraftigst utviklet omkring kroppen; denne øvre del av dyret kaldes »capitulum«. Hos de »sittende« cirripedier (rurene) er den rudimentære kortre stilk trukket ind i det basale parti av capitulum og ikke synlig utenfra.

Man har været og er endnu i absolut vildrede om cirripedienes avstamning, og ogsaa den fylogenetiske (stammehistoriske eller »genealogiske«) sammenhæng mellem de enkelte familier og slechter har været meget omstridt. Den klassiske, grundlæggende utredning af den eiendommelige dyregruppe skyldes ingen ringere end Charles Darwin som i 1851—1852 utgav en monografisk bearbeidelse av dem, hvortil alle forskere endnu i vore dager maa gripe tilbage, naar de arbeider med gruppen. Han har ikke formuleret sin opfatning af gruppens fylogenetiske sammenhæng helt klart, men lar dog skinne frem at han anser en stilket form med fem skalplater paa capitulum som stamformen. Dette resultat begrundes derved at de fem principale plater hos de stilkede cirripedier først anlægges som fem chitinplater — »primordial valves« — som saa senerehen forkalkes. Efterhvert anlægges da hos mange slechter sekundære plater ved siden av.

Der er fundet adskillige cirripedier blandt forsteningenene. Den slegt som er fundet tidligst i de forsteningsførende lag er *Mitella*, en slekt som gaar langt tilbake i jordens middelalder, men som endnu den dag idag lever i varmere havstrøk med en fem-seks forskjellige arter. Først senere i forsteningenene optrær da andre slekter med færre skeletplater paa capitulum. *Mitella* (fig. 1) har flere plater i sit skelet end nogen anden nulevende langhals; men etpar utdøde slekter — som optrær senere i forsteningenene — hadde endnu høiere antal plater i sine skeletter.

Fundet av *Mitella* i de ældre forsteningsførende lag ledet til at P. P. C. Hoek i 1883 opstillet en ny hypotese om at cirripediene nedstammer fra denne slekt og at alle andre slechter er opstaat ved reduktioner i skeletplaternes antal. Og saa den franske forsker A. Gruvel, som utgav en mono-

December 1921.

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.		
Bodo.....	— 0.8	+ 0.6	8	11	— 10	1	71	— 13	— 15	17	12
Tr.hjem..	0.4	+ 2.9	8	12	— 10	24	132	+ 45	+ 55	36	18
Bergen..	3.9	+ 2.4	8	11	— 2	4	346	+ 135	+ 64	50	17
Okso....	3.7	+ 2.4	8	17	— 3	3	118	+ 19	+ 19	31	27
Dalen....	— 1.0	+ 2.9	5	21	— 9	25	73	— 5	— 6	16	23
Kr.ania..	— 1.2	+ 2.4	7	17	— 11	26	44	+ 7	+ 19	7	23
Lille-hammer	— 5.0	+ 2.5	3	15	— 14	1	41	— 16	— 28	8	20
Dovre....	— 4.9	+ 3.6	4	14	— 13	26	26	— 4	— 13	4	9

Aar 1921.

	° C.	° C.	° C.	° C.		mm.	mm.	%	mm.		
Bodo.....	4.5	+ 0.4	20	7 ⁸	— 13	24/1	1302	+ 327	+ 34	45	28/6
Tr.hjem..	5.1	+ 0.4	22	8 ⁶	— 13	27/1	1255	+ 293	+ 30	36	18/12
Bergen..	7.3	+ 0.3	23	18 ⁷	— 7	23/1	*3193	+ 1153	+ 57	76	13/4
Okso....	8.1	+ 1.1	24	9 ⁷	— 5	14/1	*540	+ 424	+ 44	31	27/12
Dalen....	6.2	+ 1.5	30	17 ⁷	— 14	11/1	*504	+ 338	+ 40	21	9/5
Kr.ania..	6.9	+ 1.4	30	17 ⁷	— 13	15/1	414	+ 158	+ 28	21	27/5
Lille-hammer	4.1	+ 0.9	25	17 ⁷	— 19	14/1	458	+ 175	+ 28	25	45/8
Dovre....	1.8	+ 1.0	24	17 ⁷	— 20	14/1	430	+ 52	+ 14	25	28/5

* Rekordaar for nedbormængde.

Tidligere:

Max. Bergen	2 834 mm.	— 1887.
Min. Okso	567 "	— 1915.
" Dalen	576 "	— 1904.

Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918-19 og nogen av dets resultater.

Skrevet ombord i »Maud« juli 1919.

Av H. U. Sverdrup, dr. phil.

(Fortsat fra side 32)

Luftforskning.

De meteorologiske observationer tjener i første række til at bestemme atmosfærrens tilstand, lufttryk, temperatur og vind, ved jordoverflaten. Luftforskningen sætter sig som maal at skaffe de samme oplysninger fra den »frie atmosfære«. Det er en videnskapsgren som ikke er mange aar gammel; dens resultater har hittil neppe været av fremtrædende betydning for veirspaadommene, men den har i høi grad utdypet forstaaelsen av veirforandringene og vil sikkert engang bli av praktisk nytte.

Vi var utrustet paa bedste maate for at drive luftforskning og skaffe kjendskap til atmosfærrens tilstand over de indre polarstrokk op til hoider av nogen tusen meter. Her fik vi nu anledning til at skaffe et uventet bidrag fra kontinentets nordodde og denne anledning er utnyttet saavidt mulig, men de vanskeligheter som luftforskningen møter under arktiske forhold er saa store at resultatene neppe svarer til det nedlagte arbeide eller til forventningene hjemmefra.

Høsten 1918 var der ingen tid til at arbeide med de mange saker som maatte gjøres færdig for at begynde med luftforskningen — noget vi visste paa forhaand — saa først efter at dagslyset kom tilbake i vinter kunde vi ta fat.

Til undersøkelse av vindforholdene i høiden anvendes saakaldte pilotballonger, smaa gasfyldte gummiballonger som slippes fri og følges med en liten theodolit, idet de samtidig stiger tilveirs og driver væk med vinden. Disse ballonger stiger med jevn fart opover og naar man kjender denne og avlæser theodolitens horisontal- og vertikalcirkel hvert minut kan man beregne vindretning og hastighet til den høide man kan følge ballongen.

For at fyldje ballongene maatte vi selv fremstille vandstofgas og til dette bruk hadde vi med 500 kg. calcium hydryr, et fast stof som sammen med vand utvikler gas. Man fylder en beholder med vand, slipper et stykke calcium hydryr ned i vandet gjennem et rør og faar saa en kraftig utvikling av gas som ledes gjennem en slange ind i ballongen. Vi hadde med en stor gasutvikler, men den viste sig at være meget upraktisk til fyldning av smaaballonger her hvor det for det første er knapt om vand om vinteren, og hvor vandet for det andet fryser undtagen akkurat i beboelsesrummene. Den store gasutvikler tok altfor megen plads inde i laboratoriet, hvor pladsen heller ikke tillot fyldning av ballongene, saa den var ubrukbar.

Sundbeck og Olonkin laget derfor en liten gasutvikler som tok akkurat en passende vandmængde, var let at bære frem og tilbake og som ingen plads tok. Denne blev stadig benyttet til fyldning av piloter og gjorde fortrinlig nytte.

Fra midten av februar er der blit sat op piloter daglig, hvis skyene ikke har ligget saa lavt at man bare vilde kunne se ballongene nogen minutter. Nu tiltok skydækket sterkt fra april av, saa antallet av pilotballonger pr. maaned har tilsvarende av. Den følgende tabel viser hvor mange opstigninger der er foretak i hver maaned samt de midlere og største høider som er naadd.

	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Antal	11	22	16	7	11
Midlere høide . . .	1980	2560	2960	1620	4000
Største	3300	10000	8800	3000	10100

Mai har altsaa været en ugunstig maaned; der har sjeldent været adgang til at sætte ballonger op og de faa ganger det er blit gjort er ballongen ofte tapt i temmelig lave skyer.

Ellers viser tabellen at de midlere høider er øket jevnt fra vinteren til sommeren. Dette skyldes dels at observationene er lettere at gjøre om sommeren, dels at vindhastigheten er mindre, slik at ballongene ikke driver saa langt væk. I den kolde aarstid var det en stor plage, at kikkertens okular stadig blev belagt med rim naar man stod med ojet ind til det, slik at det maatte pudses hvert minut eller oftere. Under de forhold taper man let ballongen av synে naar den er en 10—12 km. borte og bare sees som et naalestik. Kulden i og for sig generer mindre; en hel række av piloter i februar og mars er sat op ved temperaturer under — 40 gr., bl. a. den som naadde 10,000 meters høide.

Hvad resultatene angaaer skal jeg her noe mig med at peke paa et karakteristisk træk ved vindforandringer med høiden vinter og sommer. I de kolde maaneder viste det sig at paa de dager vi hadde stille, kaldt veir, blæste der oftest over os en frisk vind, som tiltok med høiden. Det stille luftlag kunde ha en noget forskjellig mægtighet fra knapt 100 til 200—300 meter.. Om sommeren derimot har vindhastigheten i almindelighet været forbausende litet større i høiden end nær marken. Den følgende tabel indeholder de midlere vindhastigheter i forskjellige høider slik som de er fundet ved de 11 første opstigninger i mars og de 11 opstigninger i juni.

	50 m.	500 m.	1000 m.	2000 m.
Mars	2.3	5.9	7.7	11.7
Juni	4.8	5.3	4.9	5.4

Man ser at mens vindhastigheten i mars vokser fra 2.3 m/sec. i 50 meters høide til 11.7 m/sec. i 2000 meters høide, saa vokser den i juni bare fra 4.8 m/sec. til 5.4.

Pilotballongene har git saa gode resultater som veirforholdene — særlig skydækket — har tillatt, men det samme kan ikke siges om de store ballonger som skulde benyttes i stille veir for at bære selvregistrerende instrumenter til undersøkelse av lufttryk og temperatur i høiden. Vore store ballonger var anskaffet allerede i 1913 og er altsaa nu 6 aar gamle, og i tidens løp taper gummien sig slik, at den ikke længer tilfredsstiller de meget store krav som stilles til den.

En ballong som selv veier 1 kg. bør kunne fyldes slik at den bærer mindst 3–4 kg., men av vore 1 kg.'s ballonger sprang 3 under fyldningen allerede før de bar 3 kg., en fjerde var ikke helt tæt og tapte sin gas i løpet av et par dager, o. s. v. Arbeidet med at fylde dem var også vanskelig i kulden; for i slangen som ledet gasen fra den store gasutvikler til ballongen blev vanddamp stadig kondensert og fros slik at slangen ret som det var måtte renses. Derfor var en enkelt fyldning en dags arbeide.

Ballongene slippes op og hales ned efter en tynd staalstreng (pianostreng) og kan bare brukes i næsten helt stille veir, for i vind driver de av og naar ingen hoide. Dette indskrænker ogsaa deres brukbarhet sterkt — fra april av har ballongdager været sjeldne. Som følge av disse forskjellige omstændigheter er der bare blit utført 5 ballongopstigninger, 2 i februar og 3 i mars. De 4 første naadde ikke over 1000 m., men ved den 5te naadde vi ved et ulykkestilfælde omkring 2000 meter. Staalstrengen rok av under indhalingen, og ballongen steg frit til den sprang allerede i 2000 meters høide. Et par dager etter fandt vi igjen den sørderrevne ballong og instrumentet som var næsten uskadt 6—7 km. vestenfor skuten.

Dragetidens resultater var ikke altid de bedste. Drageopstigningene har gitt bedre resultater men allikevel ikke særlig gode, for vindforholdene har sjeldent vært helt gunstige. Særlig i den kolde aarstid, i mars og april, da de fleste leiligheter til at sætte op en drage blev utnyttet, hændte det mange ganger at vi hadde frisk vind nede slik at dragen steg raskt til nogen hundrede meters høide, men saa skiftet vinden pludselig retning eller løjet av, saa vi fik ikke dragen høiere op. I mai, slædereisernes maaned, i juni og juli lot det sig ikke gjøre at nytte alle leiligheter, men resultatene blev allikevel bedre i disse maaneder end i de foregaaende.

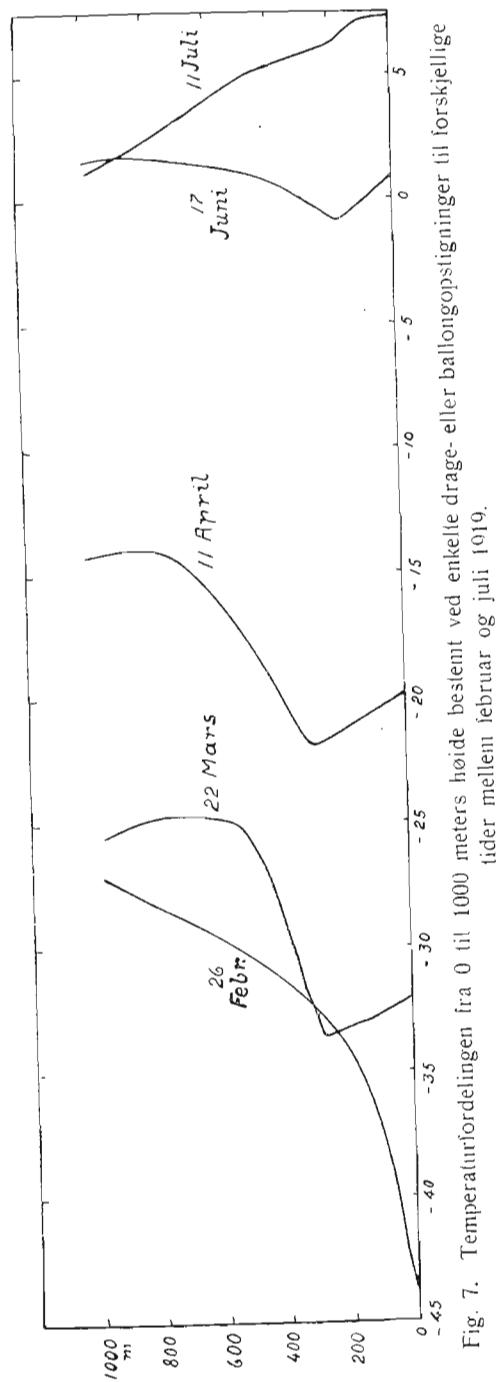
I sidste halvdel av februar blev vor dragewinch sat sammen paa den høieste haug, 300 meter fra skuten, og i slutten av februar var alt klart. Fra mars til mai blev dragene halt ind med haandkraft, og i denne tid kunde vi ikke naa større høider; for skal man det, maa man bruke flere drager paa samme wire og gi meget wire ut, og da vil indhalingen bli langvarig og altfor tung — draget i wiren gaar

gjerne op til 60—80 kg. Men i mai blev en motorcykkelmotor (Harley-Davison), som var anskaffet til dette bruk, montert paa winchen og i juni og juli kunde vi derfor foreta endel opstigninger med indhaling pr. motor. Motoren er egentlig en benzинmotor og benzin har vi svært litet av; men Sundbeck greiet at faa den til at arbeide udmerket med petroleum. Det eneste uheld indtraf den 15de mars da vi satte op en drage i snestorm (vindhastighet ca. 14 m sec., temp. —33). Paakjendingen paa wiren blev snart saa stor at vi maatte hale ind og under indhalingen rok strengen av like ved dragen, som skjenet ned fra omtrent 200 meters hoide. Dagen efter fandt vi instrumentet uskadt 2 km. fra skuten men dragen var der bare nogen fliser igjen av.

Den følgende tabel viser hvormange opstigninger med ballong eller drage der er utført fra midten av februar til midten av juli og hvilke høider der er naadd. De mislykkede forsøk ved hvilke dragen ikke lot sig bringe over 100 meter er utelatt.

	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Tils.
Antal	2	8	5	1	2	2	20
Midlere høide .	880	880	600	300	1880	2380	1030
Største	880	1980	1090	300	2160	3350	3350

Tilsvarende opstigninger i arktiske strok har altid vist at de lave vintertemperaturer bare er karakteristiske for selve jordoverflaten — i større højder gør avkjolingen sig mindre gjældende. Vore opstigninger viser akkurat det samme, hvad der fremgaar af fig. 7, som viser lufttemperaturens gang fra 0 m. til henimot 1000 m. slik som vi har fundet den ved opstigninger til forskjellige aarstider. Kurven længst til venstre er fra den 26de februar da der blev sat op en ballong mens temperaturen nede ved isen var -44° . Man ser at temperaturen stiger hurtig med højden, i 200 m. er der bare ca. -34° og i 900 m. -27.5° . De øvrige kurver er resultater av drageopstigninger 22de mars, 11te april, 17de juni og 11te juli. Ved de tre første opstigninger har temperaturen først avtagt op til 2—300 meters højde og saa tiltat raskt mens den i juli har avtagt hele veien.



Stiller vi sammen temperaturen i 0, 200 og 1000 meters høde faar vi følgende karakteristiske tabel:

	26. febr.	22. mars	11. april	17. juni	11. juli
0 m.	— 44°	— 32°	— 20°	1°	7°
200 m.	— 34°	— 33°	— 21.5°	0.5°	6°
1000 m.	— 27°	— 26°	— 14°	— 1.5°	1°

Det træk ved temperaturfordelingen som nu er omtalt forklarer hvorfor temperaturer nede ved jordoverflaten om vinteren er saa meget høiere ved vind end ved vindstille. Naar der er stille, gaar avkjolingen av de nedre luftlag uhindret for sig saa temperaturen synker langt ned, men bare i de aller laveste luftlag som er i beroring med jordoverflaten. Saasnart det begynder at blaase, blandes luftlagene, og temperaturen stiger nede ved jorden; man faar godt av de høiere temperaturer som hersker et par hundrede meter tilveirs.

De to kurver længst til venstre i figuren er meget karakteristiske. Den 26de februar var det ganske stille i de nederste 200 m. hvor temperaturen tiltok 10°, fra — 44 til — 34; den 22de mars derimot blaaste der frisk SE og luftlagene blev derfor saa opblandet, at temperaturen i de nedre 200 meter avtok fra — 32 til — 33, for saa at tilta raskt. Om sommeren derimot blir forholdene omvendte, men motsætningene meget svakere. Det eiendommelige træk ved temperaturens forandringer med hoiden sommer og vinter som er pekt paa forklarer ogsaa hvorfor vindhastigheten i middel tiltar saa meget raskere opover om vinteren end om sommeren. Om vinteren er luftlagene nær jordoverflaten kolde og tunge og derfor forholdsvis tungt bevægelige, saa de vil vise smaa hastigheter i forhold til de ovre lag, men om sommeren er der ikke længer noget slikt motsætningsforhold tilstede.

Straalingsmaalinger.

I nær forbindelse med de meteorologiske observationer staar de undersokelser som har til maal at bestemme varmetapet om vinteren ved utstraaling mot himmelrummet og varmetilførselen om sommeren ved straaling fra solen. Kjendskapet til disse varmemængder er av stor betydning, for hele

atmosfæren er ikke andet end en vældig varmemaskine og jo bedre man lærer den at kjende desto dypere forstaaelse faar man av veirforandringene.

Vi er utstyret med instrumenter baade til maaling av utstraalingen i lopet av vinternatten og av solstraalingens intensitet og har i aarets løp utfort en række slike maalinger. Resultatene er jeg desværre avskaaret fra at meddele noget om. For vor avreise blev nemlig et av de vigtigste maaleinstrumenter saa forsinket i pakkeposten at vi ikke fik det med, men ved elskværdig imotekommenhet fra Tromso Elektricitetsverk fik vi overdraget et andet, som efter en forandring av Sundbeck har gjort udmerket tjeneste, men som ikke er justert. Beregningene maa derfor henstaa til vi kommer hjem og kan faa instrumentet undersøkt. Bare saa meget kan siges at værdiene for varmetapet ved utstraaling later til at være forholdsvis smaa, noget som kanske ogsaa staar i forbindelse med de høje temperaturer som hersker hele vinteren igjennem i nogen hundre meters høide.

I forbindelse med maalingene av solstraalingens intensitet vilde det være av vigtighet at faa registrert hvor længe solen skinner i lopet av døgnet. En slik solskinsregistrator, heliograf, er et forholdsvis enkelt instrument. Det bestaar av en stor glaskule bak hvilken der kan anbringes en papirstripe i brændpunktets avstand. Naar solen skinner, virker kulen som brængglas og i papiret brændes et merke som gaar over til en stripe, idet solen bevæger sig, og man ser naar og hvorlænge solen har været klar.

Et slikt instrument hadde vi imidlertid ikke med, saa jeg spurte Sundbeck, om han kunde lave et, som forresten maatte avvike litt fra den almindelige type, fordi vi kan ha sol baade dag og nat. Alle metaldeler var der ingen vanskelighed med, men glaskulen? Vi hadde ingen glaskule ombord, saa gode raad var dyre. Men Sundbeck stod ikke fast: vi hadde tilfældigvis med en stor kuleformet osramlampe, og denne maatte kunne brukes naar traadene blev tat ut og kulen fyldt med en væske som ikke fryser for fort, f. eks. sprit. Og det gik. Der var meget arbeide med det, for selv om et instrument er noksaa enkelt, maa det utføres omhyggelig og pent, og paa de punkter slaar Sundbeck aldrig av.

Arbeidet tok sin tid for det blev utført ved siden av saa meget andet, men saa blev ogsaa resultatet udmerket.

I midten av juli kunde det stilles op til prove. I sommer vil det ikke faa stor betydning, dertil er det nu for sent paa aaret, men i de kommende aar vil heliografen sikkert gaa ind blandt vores jevnt arbeidende registreringsinstrumenter, og staar der som et lysende eksempel paa det mekaniske arbeide som er utført paa turen og paa hvad man kan greie sig med, naar man som Sundbeck ikke er raadlos.

Temperaturen i isen og sneen.

Et sporsmaal av interesse i forbindelse med varmeomsetningene er sporsmaalet om hvordan havsens temperatur forandrer sig i aarets løp fra overflaten og ned til grænsen mellem is og vand. Til maaling av istemperaturen har vi anvendt elektriske termometre¹⁾) som gir en noiagtighet paa omkring 0.1°. Det vil her fore for langt over i det specielle at omtale princippet for disse maalinger; det maa være nok at nævne at selve »termometret« bestaar av to forskjellige metaltraader, kobber og konstantantraad, som er loddet sammen, og at loddestedet anbringes paa det sted, hvor man ønsker at maale temperaturen. Den anden ende av konstantantraaden loddes ogsaa til en kobbertraad og dette loddested anbringes hvor det passer ved en kjent temperatur f. eks. 0°. »Termometrene« anbragte vi i isen eller sneen mens traadenderne med de andre loddesteder blev stukket ned i termosflasker med smeltende sne den stund maalingene skulde utføres. Disse blev utført inde i laboratoriet hvor alle kobbertraadene blev fort ind, og hvor Knudsen og Sundbeck hadde laget en prægtig liten schaltetavle, som lettet arbeidet meget.

»Termometrene« blev loddet sammen og undersøkt i slutten av september, og i begyndelsen av oktober blev det første anbragt i nyfrossen is ca. 20 meter fra »Maud« paa vestsiden. Men i løpet av oktober og november maaned begyndte der at lægge sig en sneskavl akkurat der hvor termometrene

¹⁾ Termoelementer hvis elektromotoriske kraft er maalt efter den Poggendorffiske kompensationsmetode.

var gravet ned og i midten av november naadde denne en mægtighet av 1 m. Under de forhold vilde temperaturmaalingene i isen være av underordnet interesse, for de vilde væsentlig bestemmes av hvor godt sneskavlen isolerte. Vi hadde derfor valget mellem at flytte alt til et andet sted eller at benytte den leilighet som frembod sig til at undersøke temperaturforholdene i en slik svær sneskavl. Jeg valgte det sidste, for det kunde ha sin store interesse at lære sneens isolationsevne nærmere at kjende. Der blev derfor anbragt 2 termometre i sneskavlen, henholdsvis 80 og 50 cm. over isoverflaten, 1 paa selve isoverflaten og 2 nede i isen, 20 og 50 cm. under overflaten. I skavlen blev gravet en hule, hvor de andre loddesteder blev samlet og hvor man kunde gaa ned og stikke dem ned paa termosflasken, naar malingen skulde utfores. Fra midten av november er maalingene utført hver morgen i almindelighet mellem kl. 8 og $\frac{1}{2}9$ med faa avbrytelser. I slutten av mai maatte de indstilles for da brot »Maud« sig løs og der kom vand op paa isen og ind i hulen, saa skavlen og isen under den fik samme temperatur som sjovandet. Sneskavlen hadde allerede i midten av december naadd en mægtighet av 1.30 m. og vokste noget senere, slik at den fra midten av januar av var omtrent 1.5 m.

Maalingene har vist hvordan temperaturene i aarets løp forandres midt inde i en slik skavl, paa grænsen mellem sneen og isen og i isen under skavlen. Fremforalt viser de, hvor glimrende et tykt snelag isolerer, hvor langsomt kulden trænger gjennem det, og hvordan alle temperaturforandringer, som foregaar utenfor, følger forsinket efter og optrær i liten maalestok inde i skavlen.

I fig. 8 er der tegnet endel kurver som gjengir temperaturforlopet fra 21de december til 3dje januar henholdsvis i luften (den strekede linje), i sneoverflaten og 50, 80 og 130 cm. under sneoverflaten.

Temperaturen i sneoverflaten følger aldeles luftens temperatur men ligger gjennemgaaende litt lavere. I det tidsrum, som her er grepst vilkaarlig ut, svinger den mellem -32 og -42.5° . 50 cm. under overflaten holder temperaturen sig derimot mellem -15 og -20° , 80 cm. under mellem -10 og -12° og helt nede ved isen er der bare

$4-6$ kuldegrader — en temperatur som er høiere end den, som fandtes da skavlen la sig. Snelaget har altsaa ikke bare greiet at beskytte isen fuldstændig mot vinterkulden, men isens temperatur er til og med steget noget. Dette skyldes sikkert varmetilforsel fra sjøen under, hvis temperatur ikke gik stort under -1.5° .

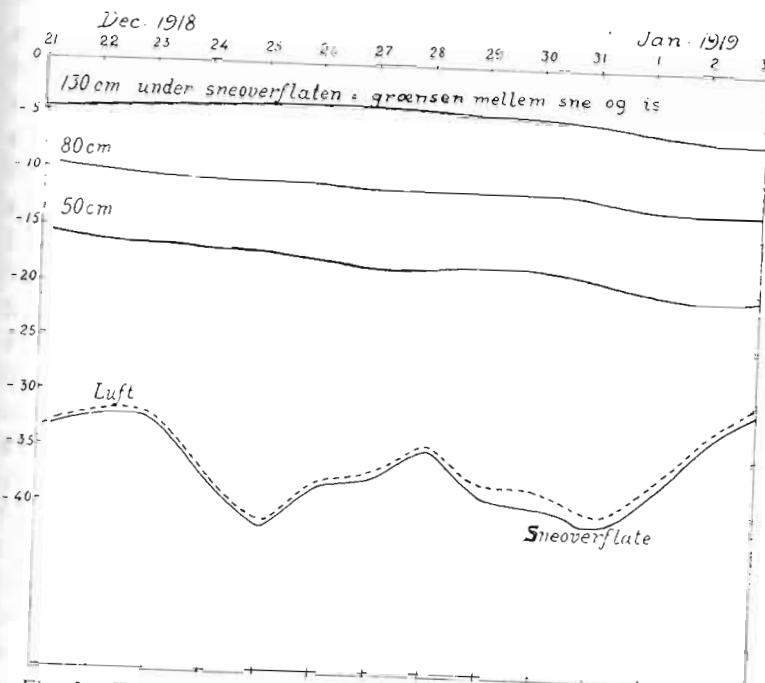


Fig. 8. Temperaturens gang i luft og sne fra 21de december 1918 til 3dje januar 1919.

I fig. 8 findes ogsaa et andet træk som er værd at gjøre opmærksom paa. Temperaturen i sneoverflaten viser 2 utprægede minima henholdsvis 25de og 31de december med et maksimum imellem; den 28de 50 cm. under overflaten kan man endnu tydelig skjelne tilsvarende bugtninger paa kurven; men her kommer de laveste temperaturer den 27de december og 2den januar — altsaa 2 døgn forsinket, og tilsvarende med den mellemliggende høiere temperatur. 80 cm. under overflaten er der endnu spor igjen av svingningene og det er tydelig, at disse her indtrær endnu senere, men

130 cm. under overflaten kan man ikke med sikkerhet peke paa nogen tilsvarende svingninger. Dette viser hvor langsomt en slik »kold bølge« trænger nedover, og hvordan den efterhvert reduceres.

Isens langsomme vekst under skavlen viser ogsaa hvor godt sneen har beskyttet den. I tiden 15de september til 30te november, da der bare i de sidste tre uker laa ca. 0.5 m. sne paa isen, hvor der blev boret, vokste isens tykkelse fra 0 til 0.68 m., altsaa 9.0 mm. pr. dag. Fra 30te november 1918 til 6te juni 1919, da sneskavlen oppe paa isen gjennemsnitlig var 1.4 m. tyk, tiltok isens mægtighed bare fra 0.68 m. til 1.28 m. eller bare 0.2 mm. pr. dag. Hvor nyisen bare var dækket med et tyndt snelag naadde den i samme tidsrum en tykkelse paa ca. 2.5 m.

Hvad der her er sagt om sneens isolerende evne er selvfølgelig i og for sig ikke noget nyt. At sneen beskytter godt mot kuldens indtrængen, vet enhver og det utnyttes paa forskjellige maater. Paa polarfærder beskytter en snemur rundt skuten udmerket, og naar vi i vinter har hat det saa lunt og tort indendors tiltrods for at salongen og alle ti lugarer har faat al varme fra en enkelt ovn og fra bysseen, saa skyldes det i høi grad at hele hytten blev kastet ned med sne tidlig ifor host. Allikevel kan det ha sin interesse at saa forholdene belyst ved tal og kurver og forhaabentlig vil maalingene ogsaa gi et bidrag til kjendskapet til sneens og isens varmeledningsevne.

Tidevandsobservationer.

Saavidt jeg kan finde ut av den literatur jeg har til raadighet findes der paa hele den nordsibiriske kyst fra Jenisei-munningen til Bering-strædet bare 2 steder, hvor tidevandet er blit undersøkt, nemlig ved Jeanetteoen (De Long) og ved Pitlekaj (A. E. Nordenskiöld) og begge disse ligger ostenfor Lena's munding. Tidevandsobservationer herfra skulde derfor være særlig værdifulde, fordi de vil fylde ut et meget stort hul. Tidlig ifor host meldte derfor spørsmaalet sig om hvordan vi skulde kunne utføre tidevandsobservationene paa bedste og bekvemmeste maate. Jeg hadde

ingen brukbar ide; men Sundbeck kom snart frem med et glimrende forslag, som hurtig blev realisert.

Tidevandet pleier man at maale ved at sætte en stok med en skala fast paa en brygge eller lignende og læse av vandstanden et tilstrækkelig antal ganger i dognet. Det er naturligvis bedre at registrere tidevandet og for at gjøre dette lægger man ut en boie slik at den føres op og ned, naar vandet stiger eller falder. Boiens bevægelse blir formindsket passelig ved tandhjul eller lignende og overfores til en pen; denne tegner en kurve paa et papir som f. eks. er fæstet rundt en trommel, som bevæges rundt en gang i dognet af et urverk. Skulde vi ha anvendt en slik metode, maatte vi ha holdt et hul aapent i isen hele vinteren, men Sundbeck fandt en bedre utvei.

»Maud«, som laa frosset fast i isen, bevæget sig naturligvis, likesom he'e isdækket, op og ned med tidevandet. Hvis vi sænket et par tunge lodder ned paa bunden i en wire — vi laa paa bare 10—11 meters vand — og førte den anden ende av wiren over en trinse og hængte et lettere lod i den, saa vilde dette sidste hæves i forhold til skuten naar vandet steg og skuten fjernet sig fra havbunden, mens det vilde synke naar vandet faldt. Ved at stikke et grovt ror gjennem isen og fylde det med petroleum, kunde vi opnaa at wiren ikke fros fast, men lop like let hele tiden.

Allerede i slutten av oktober var et foreløbig arrangement færdig, lodden var sænket ned, røret med petroleum paa plads, og motvegten bevæget sig op og ned inde paa dækket. Den var forsynet med en viser og hang ved siden av en skala slik at man kunde læse av hvor høi vandstanden var over eller under et vilkaarlig valgt nulpunkt. I løpet av november maaned blev hoiden avlæst hver time fra kl. 8 fm. til 8 em. (Vi hadde ingen nattevakt). Foruten den viser, som var fæstet til loddet, fandtes to andre, som var bevægelige op og ned langs en stang, som var fæstet til skalaen. Disse »faste« visere blev stillet ind til den bevægelige om aftenen; naar saa denne f. eks. gik opover, førte den den øvre af de to andre foran sig til den naadde sin høieste stilling, hvor den »faste« blev igjen, mens den bevægelige gik nedover igjen for at føre den anden med til sin laveste

stilling. De to faste visere angav altsaa den høieste og laveste vandstand i løpet av natten.

I slutten av november fikk Sundbeck sit registreringsapparat ferdig og fra 1ste desember av er tidevandet regi-

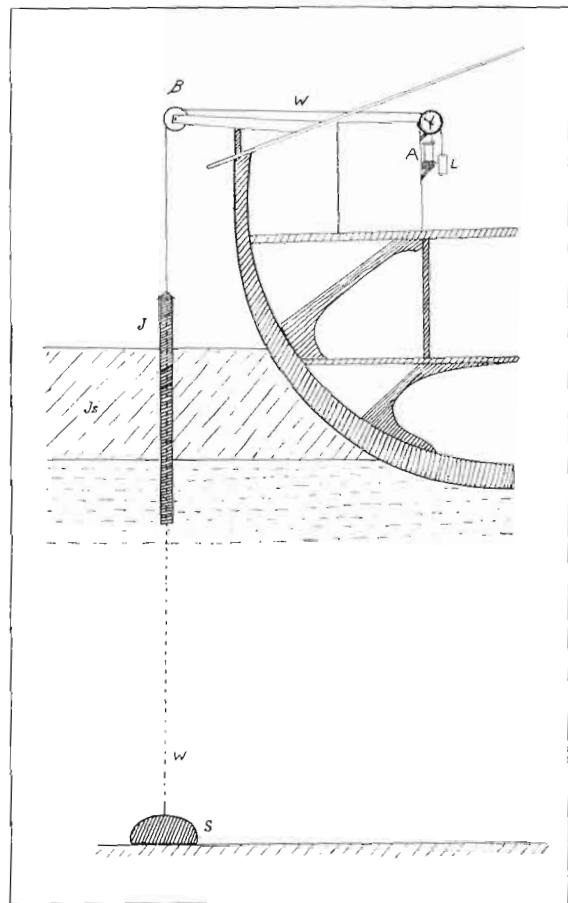


Fig. 9. Arrangementet for registrering av tidevandsbølger.

strert. Fig. 9 viser arrangementet. Tilhøire ser man et tverrsnit av »Maud« med tak over, og under taket staar registreringsapparatet, A. Wiren, W, i hvis ovre ende det forholdsvis lille lod, L, (ca. 30 kg.) hænger, er ført over blokken, B, og derfra gjennem isen, idet den loper i jernroret, J, som er fyldt med petroleum og oventil er dækket med en liten hætte.

Wiren er forankret til bunden ved det store lod, S, (ca. 80 kg.). Naar isen og »Maud« blev løftet av tidevandsbølgen, blev loddet L tilsvarende hævet fra dækket, og bevægelsen av L er det som registreres. I fig. 10 er registrerapparatet gjengitt.

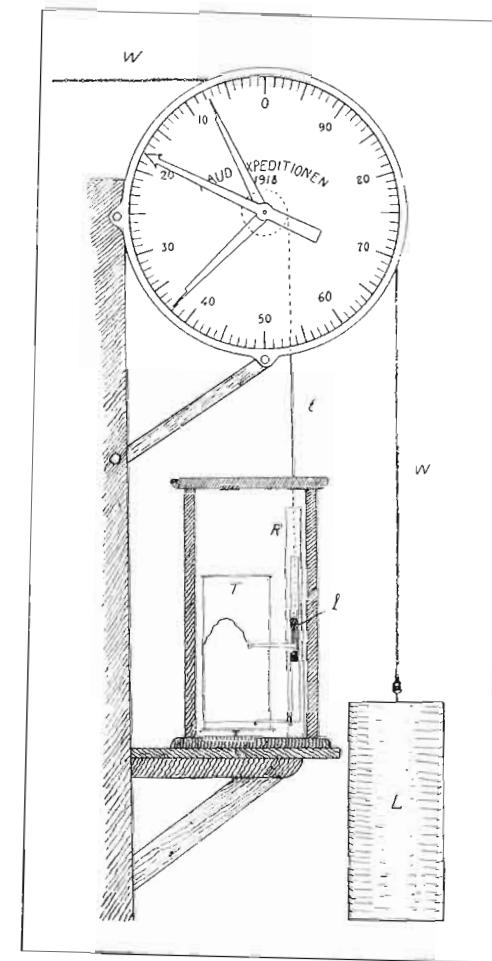


Fig. 10. Sundbeck's tidevandsregistrator.

Wiren W loper over et hjul med omkreds 1 m.; det befinner sig bak den store skive øverst paa figuren. Viseren med pilehodet sitter paa aksen av det bevægelige hjul og angir vandstanden over et vilkaarlig valgt nulpunkt. De to andre visere, som sees paa skiven, kan føres ned av den bevægelige viser

og tjener til at angi dagens og nattens høieste og laveste vandstand. De avlæses og stilles ind til den bevægelige viser kl. 8 fm. og kl. 8 em. Bak det store hjul wiren løper over, og fast forbundet med det, sitter der et mindre hjul hvis omkreds er streket paa figuren. Om dette hjul ligger en sterk og myk snor, t, og i denne hænger loddet l. Dette lod, som styres av firkantroret R, maa følge enhver bevægelse av loddet L. Det gjengir fuldstændig det store lods bevægelse men formindsket i samme forhold som omkredsen av det lille og det store hjul, paa Sundbecks apparat 1:5. Paa loddet l er fæstet en arm med en pen, som skriver bevægelsen ned paa et papir rundt trommelen T. Denne føres rundt en gang i dognet av et urverk. Den nederste pen, man ser paa figuren, er fæstet til røret R og tjener bare til at tegne op en grundlinje fra hvilken den bevægelige pens utslag kan maales.

Tilsvarende apparater er vel kjendt saa konstruktionen frembyr ikke noget væsentlig nyt, men den er blit omtalt saa utførlig, fordi det sikkert er første gang at tidevandet er blit registrert under slike forhold og med instrumenter som er arbeidet paa stedet.

Fra 1ste december av har tidevandsregistratoren arbejdet uavbrutt. Da det var paa det koldeste, hændte det rigtig-nok av og til at blokker og hjul gik saa stift at loddet l. — og altsaa ogsaa l — bevæget sig trinvis, slik at vi istedenfor en glat kurve fik en med trappetrin. En anden ulempe som meldte sig var den, at i lopet af hosten og den første del av vinteren blev »Maud«s midlere avstand fra bunden forandret, for idet vandet frøs, sank den dypere ned. Vi maatte derfor et par ganger stille det lille lod om i forhold til det store og det samme hændte ogsaa av og til under storm, naar hoivandet blev saa stort at pennen naadde over kanten av papiret. Men disse smaa ulempes er for ingenting at regne mot det, som er vundet ved at faa tidevandsregisteringer fra et saa langt sammenhængende tidsrum.

Tidevandet skyldes som bekjendt maanens og solens trækning. I almindelighed har man høivand to ganger i døgn og lavvand to ganger; tiden fra et høivand til næste er omkring $12\frac{1}{2}$ time. Paa et sted kommer tidevandet altid om-

trent samme antal timer efter maanens kulmination d. v. s. efter det klokkeslet, da maanen stod i syd eller nord. Den tid som forloper mellem maanens kulmination og det næst efterfølgende hoivand kaldes stedets havnetid. Kort efter fuld- og nymaane er forskjellen mellem hoi- og lavvand meget stor, da har man springflod, men naar maanen staar i et av kvarterene er forskjellen liten, man har nippflod. De to hoivand, som optrær i lopet av samme dogn er oftest ikke like hoie, der findes en daglig ujevnhet som er avhængig af maanens deklination, om maanen staar syd eller nord for ækvator. Paa hoie bredder er der stor tendens til utvikling av den daglige ujevnhet. Tidevandsbolgen viser forovrig en mængde uregelmæssigheter paa de forskjellige steder; et »normalt« tidevand hører nærmest til sjeldenhætene.

Maalingene og registreringene her har nu først og fremst vist at forskjellen mellom hoi- og lavvand i almindelighet er liten, den dreier sig i middel om 30 cm. Ved nifflod er den ca. 20 cm., ved springflod ca. 40 cm., men særlig ved kuling eller storm fra vest kan vandet presses højt op, slik at de virkelige forandringer i vandstanden kan gaa op til over en meter.

Havnetiden er her meget nær 10 timer, d. v. s. hoivandet indtræer først 10 timer efter maanens kulmination.

Saavidt jeg har kunnet bedomme det ved en overfladisk bearbeidelse av registreringene fra en enkel maaned har flodbolgen her en meget regelmæssig karakter. De to høi- og lavvand i dognet er altid meget tydelige, men den daglige ujevnhet trær ogsaa tydelig frem; det er sjeldent at de to hoivand er like høie.

Den tidevandsbolge, som naar os her, er utvilsomt den samme, som kommer fra det nordlige Atlanterhav og stryker langs Norges vest- og nordkyst. Denne bolge fortsætter over Barentssjoen og langs Sibiriens nordkyst. Det nordatlantiske tidevand, tidevandet langs den norske kyst og ved Spitsbergen utmerker sig netop ved den samme regelmæssige karakter, som den vi har truffet her, saa allerede dette tyder paa en sammenhæng; men der findes ogsaa en anden kjendsgjerning som taler et tydeligere sprog.

Ovenfor er nævnt at nær fuld- og nymaane har man springflod, og med maanen i kvarterene niflod. Opstaar flodbølgen paa stedet, saa vil springflod indtræ akkurat ved fuld- eller nymaane. Men paa de steder hvor flodbølgen kommer andetsteds fra, vil springfloden ankomme forsinket, kommer avhængig af den strækning flod- og forsinkelsen vil afhænge baade af den strækning flod- og forsinkelsen har tilbakelagt og af dybden af det hav den har passert.

Tidevandet langs Norges kyst viser en slik forsinkelse som tiltar nordover; ved Bergen utgjor den 1.47 dogn, ved Bodø 1.6 og ved Vardo 1.8. Her ved Kap Tscheluskin ei den tilsvarende forsinkelse saavidt jeg kan se henimot tre dogn. Flodbølgen maa derfor ha tilbakelagt en lang strækning for den naar hit, og da er det det sandsynligste at den kommer fra vest. Naar observationene beregnes endelig, vil det sikkert vise sig, at tidsforskjellen mellom Vardo og Kap Tscheluskin svarer til avstanden mellom disse steder og det midlere havdypt mellom dem.

Ved siden av at skjorte sit egentlige hverviste tidevandsregistratoren sig i vinterens løp som en udmerket stormvarsler. I stille, rolig veir skrev den en jevn glat kurve, men naar en frisk kuling var i anmarsj, saa begyndte den at skrive en takket linje med store uregelmæssigheter. I den første del av vinteren, mens der endda var aapent vand i nærførste del, mens der endda var aapent vand i nærførste del av vinteren, mens der endda var aapent vand i nærførste del, blev disse takker meget store — senere avtok de men fandtes allikevel hele vinteren igjennem.

Jordmagnetiske observationer.

Til absolutbestemmelser av de jordmagnetiske elementer, deklination, horizontalintensitet, inklination og totalintensitet var ekspeditionen blit utstyret med udmerkede instrumenter fra den jordmagnetiske afdeling ved Carnegie-institutet i Washington. Foruten selve instrumentene fik vi medsendt observationstelter, skemaer, skrivesaker, reservedeler, reparationsmaterialer og verktøj, alt saa fortrinlig og i saa rikelig utvalg at utrustningen nærmest sig det ideelle. Med et slikt utstyr blir det en fornøjelse at lægge arbeide i at skaffe et komplet observationsmateriale.

Foruten dette hadde vi med et fotografisk registrerende deklinatorium, som vi rigtignok ikke hadde haft stor haap om at kunne benytte, men som nu har gjort god tjeneste. Nogen smaa apparater til registrering af magnetiske stormer fra Tromsø geofysiske Institut lykkedes det ikke trods meget stræv at faa til at arbeide tilfredsstillende, men forhaabentlig kan de komme igang senere, naar Sundbeck har faat anledning til at ta sig grundig av dem.

Noget av det første som blev gjort, da vi stod foran en overvintring i »Maudhavn«, var at bygge et fuldstændig

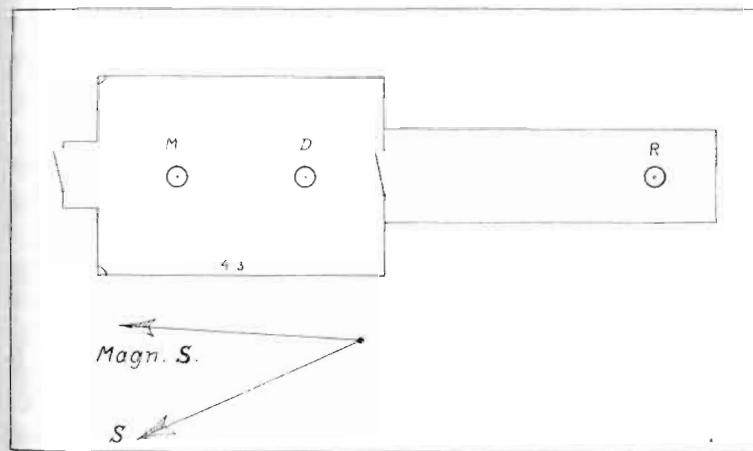


Fig. 11. Grundriss av det magnetiske observatorium.

jernfrit magnetisk observatorium, for at kunne ta regelmæssige observationer i løpet av vinteren, og at opfore et hus til opstilling af registrerinstrumentet. Fig. 11 viser et grundriss av observatoriet og registrerrummet. I det første findes to solide træsokler som var rammet ned i grunden, med en indbyrdes avstand av to meter. Paa den sydligste av disse (M) blev magnetometret opstillet. Dette tjener til bestemmelse af deklinationen (misvisningen) og av den magnetiske krafts horisontale komponent, horizontalintensiteten. De sidste bestemmelser utføres dels ved at iagtta svingtiden av en magnet som er ophængt i en tynd fosforbronceraad, dels ved at maale hvor mange grader denne magnet tvinger en anden, kortere, ut fra den magnetiske meridian ved forskjell-

lige indbyrdes avstande. En fuldstændig serie af observationer med magnetometret omfatter to deklinationsobservationer, to serier af svingninger og to af avboininger, og tar for en øvet observator henimot 3 timer.

Paa den nordligste sokkel, D, var inklinatoriet anbragt. Dette tjener til bestemmelse av den magnetiske inklination, den vinkel magnetnaalen danner med horisonten naar den kan dreie sig om en horizontal akse, og av den magnetiske krafts totalintensitet. En fuldstændig serie med dette instrument omfatter observation av 4 magnetnaaler, 2 som bare gir inklinationen og 2 som tjener til bestemmelse av totalintensiteten, og tar henimot 2 timer. Inklinatoriet er utstyrt med et kompas til bestemmelse av deklination, men med dette opnaar man liten noigailighet, saa det blev væsentlig benyttet til orientering av instrumentet i den magnetiske meridian.

I registrerrummet fandtes en lav sokkel, R, som registrerapparatet stod paa; avstanden fra den nordligste sokkel i observatoriet og til registrerapparatets magnet var 5 meter. Indikationen maa man foruten

For at kunne bestemme deklinationen maa man må at iagttætte magneten stille kikkerten ind paa et eller andet merke, en mire, hvis azimut maa bestemmes astronomisk. Der blev derfor anbragt en stor stake paa et kap, som ligger ca. 650 m. fra observatoriet i retningen S 23.5° W. I mørketiden kunde denne ikke ses. Derfor blev der om hosten sat en kraftig stok fast ca. 10 meter fra indgangsdøren, og paa toppen af denne blev en liten elektrisk lampe, som kunde tændes nedenfra, fæstet. Denne blev benyttet som mire i den mørke aarstid.

morke aarstid.
Observatoriet blev oplyst av en luxlampe, men det viste sig at lyset fra den ikke var nok til at greie avlaesninger i instrumentenes mange stillinger. Der blev derfor lagt ind elektrisk lys her ogsaa, saa man fik en liten lampe ved hvert instrument til bruk ved avlaesningene. Hele det elektriske »lysanlaeg« bestod af et batteri paa 3 ringeledningselementer og lampene var lommelygtlamper.

I begyndelsen af december blev observatoriet og regi-
strerhuset nedkastet med sne og takket være denne, sank ikke
temperaturen saa svært lavt derinde. I observatoriet holdt
den sig i almindelighed mellem -20 og -30° under obser-

vationene, men dette er koldt nok, naar man skal bruke bare fingrer. I registrerrummet hvor Helmer Hanssen skiftet papir og stelte lampen i løpet av vinteren sank den ikke stort under -20° .

Den 1ste oktober var observatoriet færdig saa observationene kunde begynne. Den 1ste april, da dagslyset forlængst var kommet tilbake, slik at huset, som ingen vinduer hadde, var uhensigtsmæssig, blev det revet ned og erstattet med et firkantet telt av dunlerret, 2.5 m. \times 2 m., som blev sat over observatoriets gulv, slik at stotten M blev inde i det. Fra 1ste april av blev nemlig inklinatoriet stadig brukt paa reiser. I januar hadde Helmer Hanssen og Wisting lært at ta observationer med dette instrument for at kunne fore det med paa sine slædereiser til vaaren og ta et antal magnetiske stationer paa Tscheluskinhalvoen. I februar og mars fik begge stor øvelse i at bruke dette; der blev da bygget en snehytte ca. 20 m. NE for observatoriet og her observerte de avvekslende andenhver dag — tildels samtidig med at der blev tat magnetometerobservationer.

Den følgende tabel viser hvormange ogservationer av de forskjellige slags der er tat i de enkelte maaneder og antallet av dager med magnetiske observationer.

Maaned	Dekl. obs.	Obs. av horisontal- intensiteten			Inkl.	Total intensitet med obs.	Dager
		Sving	Avv.	Inkl.			
Oktober	8	7	7	4	4	9	
Novbr.	5	5	4	9	9	12	
Decbr.	32	20	22	26	26	18	
Januar	21	7	8	12	11	19	
Februar	13	6	6	19	19	21	
Mars	9	6	6	27	16	17	
April	20	20	20	8	2	10	
Mai	24	20	20	2	2	13	
Juni	16	16	16	0	0	8	
Tils.	148	107	109	107	89	127	

Observationene er uregelmæssig fordelt over aaret, for kaptein Amundsen, som selv hadde overtat dem, var jo i et par perioder hindret fra at ta nogen, og jeg, som tildels var stedfortræder, rak ikke at utføre saa mange.

Endel av observationene er blit beregnet, saa jeg kan — med alt forbehold — meddele følgende middelværdier som skulde gjælde omtrent for 1919, 0.

Deklination	26° 40' øst
Inklination	85° 32'
Totalintensitet	0.5865
Horizontalintensitet	0.0457

Det samlede materiale maa sikkert være rikelig nok til en endelig bestemmelse av den magnetiske kraft paa stedet.

Paa slædereiserne er der tat 11 stationer, hvorav 9 paa Tscheluskinhalvoen og 2 paa Kronprins Alexeis Øer. Desuden er der i juli maaned tat 5 stationer i nærheten av Maudhavn for at undersøke om her skulde opträ forstyrrende lokal-magnetisme.

Paa de 9 første har Wisting bestemt inklination og total-intensitet og paa de 5 sidste er ogsaa deklinationen bestemt ved hjælp av inklinatoriets kompas. Paa Kronprins Alexeis Øer er bare inklinationen maalt (av Knudsen) med et ældre inklinatorium som ikke har magnetnaaler til bestemmelser av inklinationen som ikke har magnetnaaler til bestemmelser af totalintensiteten. Resultatene av disse observationer vil først kunne foreligge naar materialet blir endelig bearbeidet.

Fra et sted som dette vilde det sikkert ha været av stor interesse at ha faat registreringer av de magnetiske elementers variationer. Vi var ikke utstyret med noget fuldstændig sæt av fine registrerinstrumenter; for under driften vilde det sandsynligvis være umulig at opstille disse. Som nævnt hadde vi bare et instrument til fotografisk registrering av deklinationen og dette var i bruk fra 3dje oktober av. Helt sammenhængende registreringer har vi ikke faat paa grund av forskjellige mindre uheld, men hullene er forhaabentlig ikke altfor store.

Deklinationsregistreringene viser tydelig at vi befinner os i et strøk, hvor magnetiske stormer er hyppige og voldsomme. Det er meget faa kurver som er glatte og jevne; de

fleste viser utallige forstyrrelser, der som oftest begynder for alvor om aftenen og slutter ved 6—7-tiden om morgenens. Tiden mellem 10 fm. og 3—4 em. later til at være den roligste og i denne tid er derfor de fleste magnetiske observationer tat. Men under disse har der ogsaa ofte indtraadt forstyrrelser undertiden saa voldsomme at observationene har maattet avbrytes.

Forskjellig.

I vinter var der en utpræget sammenhæng at se mellem den magnetiske stormfuldhed og nordlysets optræden. Vore nordlysiagttagelser er forresten meget mangefulde for vi hadde ingen nattevakt, saa de er indskrænket til tiden fra mellem kl. 8 fm. og kl. 10 aften. Vi har med os 2 av professor Stormers nordlysphotografiapparater, men disse er ikke blit hyppig brukt. Nogen flere nordlysphotografier end de, som det er lykkedes os at ta, burde vi kanske hat herfra, men paa den anden side burde vi spare vore plater til vi kommer længer mot nord. Fra steder hvis beliggenhet svarer til Maudhavn er nordlyset vel kjendt.

I denne forbindelse maa ogsaa nævnes at vi har registrert elektriske jordstrommer i retningen N—S fra oktober til juni. Stor magnetisk uro var stadig ledsaget av uro hos jordstrommen.

Videre er det blit tat observationer til bestemmelse av tyngdekraftens akceleration med det samme sæt pendler, som Scott-Hansen benyttet paa den første »Fram»-færd, da det for første gang lykkedes at bestemme tyngdekraftens akceleration over et dypt hav. Efter en foreløbig beregning er akcelerationen her noget større end normalt, noget som man stadig finder nær kysten.

Av botanisk og zoologisk materiale har vi indsamlet og konservert saa meget som mulig. I den umiddelbare nærhet av Maudhavn later det til at alle de høiere planter som findes paa den nordlige del av Tscheluskinhalvoen er repræsenteret. Paa turer rundt omkring er der ikke fundet nogen arter som ikke var kjendt herfra, men tvertimot oftest fattigere flora. En tur den 20de mai til Hannevigs Elv i sandstenstroket ca. 22 km. syd for Maudhavn blev en skuffelse.

Her, hvor sneen omrent var borte allerede i slutten av mai, hadde jeg haapet at finde rik plantevækst, men antallet av arter var mindre og eksemplarene mere forkroblede end ved Maudhavn. Dette forhold forklares nok derved at vi omkring Maudhavn har forholdsvis megen variation i jordbundens beskaffenhet, dels stikker skiferfjeldet frem med forvitret overflade, dels findes der sand og lere. Antallet av blomsterplanter her er 31; nogen fortægnelse over artene kan jeg ikke gi, for jeg har ingen midler til at bestemme dem.

Hvorvidt vore faa skrapninger paa sjobunden og træk med planktonhov har bragt nævneværdige resultater eller ikke, kan jeg ikke bedomme.

Vort materiale af observationer og registreringer blir nu gjort klart til hjemsendelse, dels for at vi kan være trygge for at de ikke gaar tapt, dels for at det kan offentliggjøres for det er blit mange aar gammelt.

Jeg haaper det vil vise sig at det aar som har været tilbragt her i det mindste har git enkelte resultater af værdi og jeg er sikker paa at ekspeditionen nu i mange henseender er bedre rustet til at ta fat paa sin hovedopgave, utforskning af polaromraadet, end den var ved avreisen fra Norge i 1918.

Fra hvilken tid stammer de naturalistiske helleristninger?

Av konservator Th. Petersen.

I »Naturen«s oktoberhefte, s. 310 ff., har Haakon Shetelig git en meget interessant meddelelse om et fund i England af naturalistiske dyrefigurer ridset paa to flintstykke fra de forhistoriske flintgruber Grime's Graves i Norfolk. Figurene, hvorav den ene ganske sikkert og den anden antagelig forestiller dyr af hjorteslegten, har en fuldstændig palæolitisk karakter, men fundforholdene synes noksaa bestemt at tyde paa at de maa dateres til *yngre* stenalder og ikke som man av stilistiske grunde kunde anta, til den *ældre*

stenalder. Som professor Shetelig gjor opmerksom paa, kan en paavisning af naturalistiske dyretegninger fra yngre stenalder i Vesteuropa faa vidtrækkende betydning for forstaelsen af den naturalistiske kunst som i stedse større omfang trær os imote i den skandinaviske stenalder, dels som »smaakunst« — plastisk eller ridset paa lose gjenstande — og dels i form af ristninger og malninger paa bergflater.

At denne »naturkunst« for vort lands vedkommende i det væsentligste maa henføres til stenalderen, er nu almin-



Fig. 1. Renen fra Stod (Böla). Efter G. Hallström i »Ymer« 1907, s. 223.

delig erkjendt. Den maa, hvad dr. A. M. Hansen er den første som har fremholdt¹⁾, opfattes som en kunstnerisk eksponent for den saakaldte bopladskultur eller en kultur, hvor jagt og fiske indtok en fremtrædende plads i det daglige livs husholdning. Kun i veidekulturen finder vi dette forbausende skarpe blik for dyrets karakteristiske linjer, der navnlig i Vesteuropas palæolitiske rensdyrtid har git sig et saa fyldig kunstnerisk uttryk, men som ogsaa i vort eget land trær os imote i en række frembringelser, som den dag i dag maa vække vor højeste beundring.

Den kronologiske indramning af denne naturkunst beroer nogen af de vanskeligste, men ogsaa interessanteste pro-

¹⁾ A. M. Hansen, Landnám, s. 324.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERT AV
JENS HOLMBOE

MED BISTAND AV
AUG. BRINKMANN, BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

1922

FEMTE RÆKKE, SJETTE AARGANG
(46DE AARGANG)



BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE