



# NATUREN

## ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgitt av Bergens Museum,

redigert av prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

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

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4

56de årgang - 1932

April

## INNHold

- H. H. GRAN: Om havets produksjon ..... 97  
S. ALSAKER-NØSTDAHL: Nye undersøkelser over vårt  
melkeveisystem ..... 112  
SVERRE PATURSSON: „Vinterfugl“ ved Kirkjubø (Fær-  
øyane) ..... 115  
SMASTYKKER: H. Wattenberg: Opløseligheten av kal-  
ciumkarbonat i sjøvann. — Det biologiske selskap i Oslo  
1931. — B. J. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge 127

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
John Grieg  
Bergen

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
P. Haase & Søn  
Kjøbenhavn



# NATUREN

begynte med januar 1932 sin 56de årgang (6te rekkes 6te årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

## NATUREN

bringer hver måned et rikt og allsidig lesestoff, hentet fra alle naturvidenskabens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke å holde sin lesekrets underrettet om naturvidenskapenes viktigste fremskritt og vil dessuten efter evne bidra til å utbre en større kunnskap om og en bedre forståelse av vårt fedrelands rike og avvekslende natur.

## NATUREN

har til fremme av sin oppgave sikret sig bistand av *talrike ansatte medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer dessuten jevnlig oversettelser og bearbejdelser efter de beste utenlandske kilder.

## NATUREN

har i en rekke av år, som en anerkjennelse av sitt almennyttige formål, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 1000.

## NATUREN

burde kunne få en ennu langt større utbredelse, enn det hittil har hatt. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med fullt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger får tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 årlig, fritt tilsendt)*. Ethvert bibliotek, selv det minste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskapelig lesestoff.

## NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommisjon på *John Griegs forlag*; det redigeres av prof. dr. *Torbjørn Gaarder*, under medvirking av en redaksjonskomité, bestående av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *Oscar Hagem*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

## Om havets produksjon.

Av professor H. H. Gran.

Det er vel kjent, at produksjonen av organisk substans på landjorden utføres av plantene, som absorberer sollyset i sitt grønne farvestoff klorofyll og anvender den absorberte lysenergi til å binde luftens kullsyre og bygge op organisk stoff, i første rekke kullhydrater. Vi vet at alle dyr og alle mennesker er avhengige av plantenes opbyggende virksomhet, hvad enten vi lever direkte av plantene eller av planteetende dyrs legemer.

Det ligger ikke fullt så nær for tanken, at det samme *må* være tilfellet i sjøen. Havets planteverden er heller ikke så iøinefallende som plantene på land. Vi ser nok en rik vegetasjon av tang og tare langs våre kyster og enger av ålegress på grunt vann i lune bukter. Men denne vegetasjon når i våre farvann ikke dypere ned enn til 30—40 m, og i sammenligning med verdenshavene dekker de fastsittende planter bare en ganske smal strimmel. På større grunne flak som i Nordsjøen er planteveksten sparsom, fordi bunnen er dekket av sand, som er i stadig bevegelse, så at plantene ikke får tilstrekkelig feste. Og allikevel, når vi tenker på de enorme mengder av fett, som våre pelagiske hvalkokerier bringer til land, og på de veldige stimer av helt pelagiske fiskearter som sild og makrell, som hører til de aller feteste blandt fiskene, kan vi slutte at også det åpne hav må ha en veldig produksjonsevne, at det må ha et rikt planteliv.

Men det åpne havs planter er mikroskopiske, bare de aller største av dem er såvidt synlige for det blotte øie, og de er jevnt fordelt som støv i vannet. Det er nettop den

organisasjonsform, som passer for de bevegede vannmasser i havet; den jevne fordeling som dette plantestøv kan få, setter de enkelte individer i stand til best å utnytte de oppløste næringsstoffer, og den beskytter bestanden mot en altfor intensiv avbeiting av planteetende dyr.

Vi kan få et inntrykk av denne rigdom, når vi ror ut på sjøen en stille solskinnsdag og følger med øiet solstrålenes gang i vannet, hvor utallige levende støvkorn glitrer

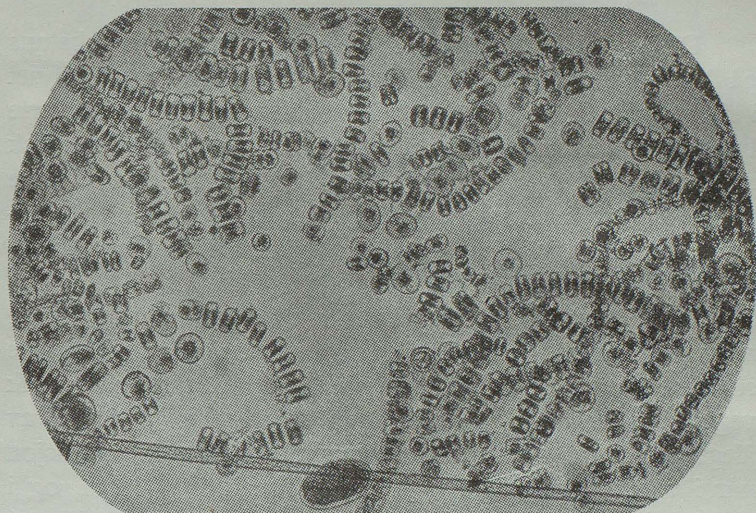


Fig. 1. Planktonprøve av diatomeer, med en art, *Thalassiosira Nordenskiöldii*, fremherskende, efter Bigelow.

og blir synlige, fordi de reflekterer sollyset. Det hender også, at vi kan se dem i et glass med vann, som vi øser op av sjøen, som brungule punkter eller silkeglinsende hår. Vi kan fange dem ved å sile en tilstrekkelig mengde av sjøvann gjennom en pose eller håv av fin sikteduk; da samler de sig i bunnen av posen som en brunaktig grøt; en liten prøve lagt under mikroskopet viser oss de vidunderligste former.

De aller fleste av dem er brune som blæretangen. De inneholder klorofyll som de grønne planter på land, men det er blandet med større mengder av gule farvestoffer, nær be-

slektet med det orangegule *carotin*, som gir guleroten (*Daucus carota*) dens farve og som har fått sitt navn efter den. De største grupper er *diatomeer* eller kiselalger, *peridineer* og *kalkflagellater*. De viktigste er kanskje *diatomeene*, fordi de er mest utbredt, også i kaldt vann, og fordi de vokser raskest og kan forekomme i de største mengder. De har kiselskaller, de fleste av dem kan ikke bevege sig selv. Deres spesifikke vekt er litt større enn sjøvannets, så at de vilde synke temme-



Fig. 2. Planktonprøve med fremherskende peridineer (*Ceratium longipes*), efter Bigelow.

lig raskt, hvis de ikke var utstyrt med lange børster eller andre sveveorganer, som virker som fallskjerm. Til *peridineene*, hører slekten *Ceratium*; noen arter av den forekommer i store mengder langs våre kyster især om høsten, op til ti tusen på literen eller mere, og er her den viktigste årsak til morild. De krever høiere temperatur enn mange diatomeer og kan bevege sig op mot lyset med sine svinghår (cilier). *Kalkflagellatene* er overordentlig små, så at de passerer igjennem selv våre aller tetteste håver med en maskevidde av 1/20 mm. Derfor må vi bruke en centrifuge for å fange dem. De

flESTE hØrer hjemme i de varme havomrÅder; men en av de minste, *Pontosphaera Huxleyi*, bare 1/200 mm i diameter, er almindelig ogsÅ hos oss, nÅr temperaturen stiger over 7°. I varme somrer kan den i vÅre fjorder forekomme i et antall av flere millioner pÅ literen og gjØre vannet ganske blakt.

Alle de planter og smÅdyr, som lever fritt i vannet, sammenfatter vi under fellesnavnet *plankton* (drivende liv). Planktondyrene er enten planteetere eller rovdyr. Planteeterne



Fig. 3. PlanktonprØve bestÅende av overveiende voksne *Calanus finmarchicus*, efter Bigelow.

er og mÅ vÅre i majoritet i sjØ som pÅ land. De viktigste hØrer til krebsdyrenes orden, og i vÅre nordlige farvann er en enkelt art, *Calanus finmarchicus* eller rØdÅt, ganske dominerende. Den er bare 4 mm lang, men finnes i enorme mengder. De nyeste undersØkelser av J o h a n T. R u u d og J a k o b D. S ø m m e har vist at en bestand av nÅsten fullvoksne individer overvintrer i dypet av vÅre fjorder og sannsynligvis i Nordhavs-dypet. Dyrene stiger op til overflaten for Å forplante sig pÅ vÅrparten, og deres yngel kan da ernÅre sig av den rike plantebestand, som gror op i kysthavet i mars—

april og ute i Nordhavet i mai—juni. Yngelen blir voksen i løpet av sommeren, og en ny generasjon begynner i august.

En engelsk zoolog, R. E. S a v a g e, har nettop utgitt en beretning om en inngående undersøkelse over sildens ernæring i Nordsjøen. Ved undersøkelse av sildens maveinnhold har han beregnet, at en sildemengde som den årlig bringes inn fra Nordsjøen til Englands østkyst, bruker gjennomsnittlig 300 tons småkrebs til et måltid. Næringstilgangen, målt

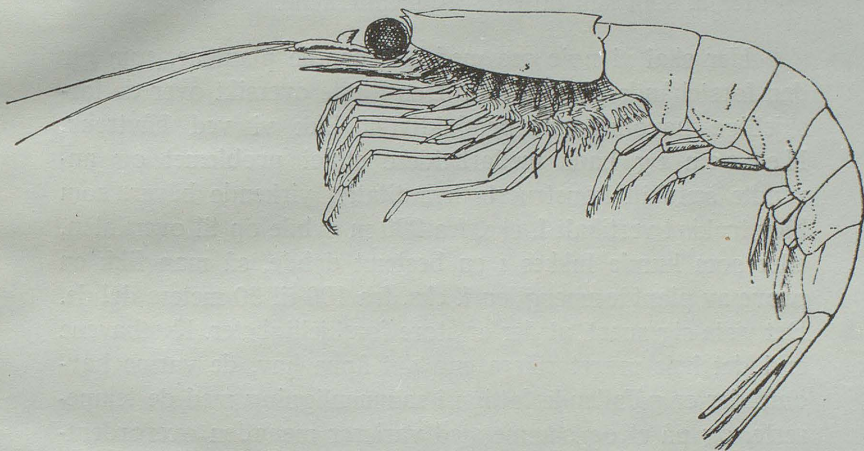


Fig. 4. Storkril (*Meganyctiphanes norvegica*) fra Nordhavet, 3 ganger forstørret.

etter maveinnholdet, var større i mai—juni enn på noen annen årstid, og sildens vekst var også tilsvarende god på samme årstid.

Ved siden av rødåten er *krilen* det viktigste »næringsdyr« i havet. Kril er en fellesbetegnelse for noen arter av reke-lignende lyskrebs, som danner hovednæringen for finhval og blåhval, som »boltrer sig« i de tette stimer av kril, når de samler sig nær havoverflaten for å gyte. Krilen er ikke noe rovdyr, men ernærer sig kanskje mere av de døde plantedeler, som synker i dypet, enn av levende planter i overflaten. Dens biologi er ikke ennu tilstrekkelig kjent.

De *rovdyr*, som konkurrerer med fiskene om den næring, som planteeterne representerer, som meduser og pilormer,

interesserer oss i denne forbindelse mindre, undtagen for så vidt at dyphavets dyreliv vesentlig må bestå av rovdyr, fordi planteetere der ikke kan finne annet å leve av enn de rester av planteliv, som synker ned fra overflatelagene. Vi kan uten å gjøre noen vesentlig feil koncentrere oss om:

1. Planteproduksjonen,
2. Planteeterne, i første rekke småkrebs og krill,
3. Sild, makrell og hval,<sup>1)</sup> som samler produktene til en form, som kan utnyttes av menneskene.

Her skal vi nøie oss med å behandle plantene, som gir den førstehånds produksjon. Den første oversikt over de forskjellige havområders produktivitet fikk vi ved håvtrekk. Hensen og hans medarbeidere stilte problemet og anvendte særskilt konstruerte kvantitativt virkende håver, som blev trukket vertikalt f. eks. fra 200 m dybde op til overflaten, eller som kunde lukkes i en bestemt dybde, så man fikk en prøve av planktonmengden f. eks. fra 100 til 50 meters dybde. Det viste sig snart, at der er store forskjelligheter. Kysthavene er i det hele meget rikere enn det åpne hav, de varme havområder er påfallende fattige i sammenligning med de tempererte, og på et og samme sted varierer mengden overordentlig i løpet av året. I våre farvann finner vi f. eks. den største mengde tidlig om våren, mindre om sommeren og igjen noe mere ut på høsten. Nu anvender vi heller en centrifuge og samler i en eneste dråpe under mikroskopet alt som har levet i en bestemt vannmengde, f. eks. 50 cc i en bestemt dybde, under livsbetingelser, som vi kan bestemme nøiaktig, og prøvene tar vi med de samme vannhentere, som skaffer oss vannprøver til fysisk og kjemisk undersøkelse. Så jevnt er planktonets planteliv fordelt over store strekninger, at vi virkelig med sådanne små vannprøver kan få et mål på produksjonen under bestemte livsbetingelser. Variasjonene er overordentlig store. I det klare blå vann i Middelhavet eller Sargassohavet finner vi i en liter vann fra overflaten høist noen få hundre

---

<sup>1)</sup> Torskefiskene taler vi ikke om her, da de bare i sine aller første utviklingstrin er avhengig av plankton som næring.



individer på literen, og i vårt kysthav kan vannet være ganske brunfarvet av småplanter i et antall av hundretusener eller millioner på en liter.

Hvorav kommer denne ulikhet? Hvorfor er visse havområder så meget mere produktive enn andre?

På land vet vi siden *Liebig's* tid, at produksjonen bestemmes og begrenses av en rekke livsbetingelser eller faktorer, som hver for sig er absolutt nødvendig, så at ingen av dem kan erstattes av et overskudd på noen av de andre: Lys, varme, vann og de egentlige plantenæringsstoffer, som alle sammen er uorganiske stoffer. Det samme må være tilfellet i sjøen.

1). Vann behøver vi her naturligvis ikke å regne med, det finnes alltid i overskudd.

2). Lyset skaffer energien til plantenes produksjon, det er altså absolutt nødvendig. I havets overflate varierer lysmengden med breddegraden og årstiden. På høie breddegrader kan det om vinteren bli så mørkt, at plantene må stoppe sin utvikling, hos oss f. eks. i desember og januar. Men selv nær Nordpolen kan der være en rik plantevekst i råkene mellom isen i et par korte sommer måneder, som *Nansen* påviste. I Danmarkstredet fant *Braarud*, at veksten begynte i juni, så snart isen løsnet, så at lyset kunde komme til. Der er ikke noe havområde, hvor lysmangel hindrer produksjon hele året igjennem. Men i havdypet er det mørkt, fordi sjøvannet absorberer lys. Det viktigste spørsmål for oss er da hvor dypt ned der ennu er nok lys til at algene kan binde og omsette mere kullsyre enn de produserer ved sin ånding, så at der blir et overskudd. I de siste år er innført nye ømfintlige apparater til lysmåling, såkalte fotoelektriske celler. De har den mangel, at de ikke registrerer rødt lys, som for plantene er det mest virksomme, og våre kunnskaper om lysabsorpsjonen i havet er i det hele tatt meget mangelfulle. Vannets gjennemsiktighet er meget variabel, den er bl. a. avhengig av mengden av suspenderte partikler, levende og livløse, plankton og slam. Hvor dypt ned lyset er tilstrekkelig for plantenes opbyggende virksomhet avhenger dessuten av solens høide på himlen, altså av den geograf-

iske bredde og årstiden, og av skydekket. Vi vet efter direkte fysiologiske forsøk, at »balansedybden« ved Skottlands vestkyst er 30 m om sommeren og 10 m eller mindre om vinteren (M a r s h a l l og O r r). Lignende forsøk hos oss viser tilsvarende verdier. I Nordhavet på omkring 60° n. br. og på tilsvarende bredde i Sydishavet kan vi indirekte slutte, at den ligger omkring 50 m om sommeren. I Tropene ligger den sikkert meget dypere, men derfra har vi ennå ikke brukbare observasjoner. B i g e l o w har nylig funnet, at der i det nordlige Atlanterhav er påviselige mengder av blått lys ennå i 200 m dybde. Men i ethvert fall er det produktive overflate-lag forholdsvis grunt; i de store havdyp er organismene avhengige av hvad der synker ned fra den produktive sone.

3). Temperaturen varierer langt mindre i sjøen enn på land. Den ligger mellom omtrent  $\div$  1,5° og omtrent 30°. Ennå ved de laveste temperaturer finner vi et rikt planteliv; hele Sydishavets enorme produksjon foregår mellom  $\div$  1° og  $\div$  1,5°. Plantene kan også leve og vokse ved de høieste temperaturer, som er målt. Men i det hele er de varme hav mindre rike enn de tempererte. Det kan neppe komme av, at de høie temperaturer er skadelige i sig selv; der må være andre årsaker til at varmen indirekte virker hemmende.

4). Det må derfor være fordelingen av de oppløste næringsstoffer, som i første rekke betinger den ujevne fordeling av planktonet. Til denne slutning kom B r a n d t allerede for mere enn 30 år siden, og det har vist sig å være riktig.

Av de nødvendige plantenæringsstoffer, som efter Liebigs minimumslov kan komme til å begrense produksjonen i en åker, regner landmannen med tre: Kvelstoff, fosfor og kali. Det siste kan vi straks sette ut av betraktning, da kalium finnes rikelig i sjøvannet. Tilbake blir kvelstoff og fosfor, som virkelig finnes i meget små mengder i havvannet, så at de tidligere analysemetoder ikke var tilstrekkelig nøiaktige til å påvise variasjonene i deres forekomst, ialfall ikke når det som i dette spørsmål er nødvendig å ha et stort antall analyser til sammenligning med planktonets fordeling. I de aller siste år er enkle og tilstrekkelig nøiaktige metoder blitt utarbeidet for

sjøvannsundersøkelser av Atkins og Harvey etter en plan som først var forsøkt for ferskvann av Denigès. Fosforsyre bestemmes ved blåfarvning av en molybdænforbindelse, salpetersyre, som er den viktigste kvelstoff-forbindelse i sjøen, ved den rødfarvning man får med et strykninholdig reagens.

I de siste år, siden 1928, er der nu i forskjellige havområder blitt utført rekker av observasjoner etter disse metoder med det resultat, at ikke alene Brandts teori er blitt fullt bekreftet, men vi har også fått den første oversikt over næringsstoffenes sirkulasjon i havet.

Av fosforsyre finnes i de varmere deler av det åpne Atlanterhav ikke påviselige mengder — metodens nøiaktighet er 5 mg pr. kubikkmeter sjøvann — etter undersøkelser av W a t t e n b e r g og R u u d. I dypet er funnet op til 170 mg pr. kubikkmeter, og i Sydishavet er der ikke meget mindre i overflaten, omkring 150 mg. Ved våre kyster er der like før den rike opblomstring om våren omkring 40 mg, som forbrukes av kiselalgene i løpet av en måneds tid (S u n d, B r a a r u d og K l e m). V i c t o r G o l d s c h m i d t har beregnet, at de vulkanske deler av jordskorpen inneholder gjennomsnittlig 0,30 % fosforsyre, mens de lagdelte bergarter, som er bygget op av forvitrede rester av de oprinnelige krystallinske, bare inneholder 0,15 %, og han stillet det spørsmål hvor der er blitt av resten. Skjønt der den gang ikke forelå analyser av fosformengden i vann fra dypet, forutsa han, at de manglende mengder måtte ha samlet sig i havdypet. N a t h a n s o h n hadde også for over 20 år siden hevdet at de verdifulle næringsstoffer stadig må bevege sig fra overflatelagene ned mot dypet, fordi de forbrukes av plantene i de gjennomlyste overflatelag og synker nedover i form av døde planter og dyr og i dyrelegemer, som blir et bytte for rovdirene i dypet. Der nede vil de så før eller senere bli overført til oppløst form av bakterier. Denne nedgående sirkulasjon må naturnødvendig alltid foregå, og litt efter litt har så fosforsyren ophopet sig i dypet.

Fremdeles føres fosforsyre til havs med elvene, og det som kommer, skaffer næring til planktonalgene. Vi har tid-

ligere regnet med denne tilførsel fra land som en vesentlig faktor; men det viser sig, at den i regelen er forholdsvis ubetydelig i sammenligning med hvad der finnes i dypet, og at det utførte forbrukes raskt like ved land.

Kvelstoff-forbindelsene cirkulerer på samme måte som fosforsyren. Det har vist sig at hovedmengden av dem forekommer som salpetersyre, som finnes i en mengde av op til 700 mg pr. kubikkmeter, men som også kan mangle næsten fullstendig i overflatelagene, fordi den er forbrukt av plantene. I noen tilfeller kan det være fosforsyren, i andre tilfeller salpetersyre, som forekommer mest sparsomt i forhold til plantenes forbruk og derfor kommer til å bli den begrensende faktor for produksjonen. I våre farvann vil en salpetermengde på 100 mg pr. kubikkmeter være en rikelig forekomst, tilstrekkelig til å frembringe en rik utvikling av planteplankton.

Avgjørende for havets produktivitet er nu det spørsmål, hvor og når næringsstoffene fra dypet kan komme op til overflaten og dermed inn igjen i sirkulasjonen. Det har vist sig, at det skjer på tre forskjellige måter:

- 1) ved opstigende strøm,
- 2) ved hvirvler, som blander sammen overflatevann og vann fra dypet, og
- 3) ved avkjøling av havoverflaten med derav følgende vertikalcirkulasjon.

1). Opstigende strømninger finner vi i stor målestokk ved Afrikas og Amerikas vestkyst, fordi passatvindene regelmessig driver overflatelagene ut fra land, så at de må erstattes av vannmasser fra dypet. Det har lenge vært kjent, at disse kystfarvann er rike på fisk, og planktonets forekomst bekrefter teorien. Ved kysten av det sydlige California, hvor den biologiske stasjon La Jolla ligger på en øde sandstrand ut mot åpne Stillehavet, har W. E. Allen og Erik Moberg utført inngående undersøkelser. Hele sommeren igjennem lever der et rikt plankton av diatomeer med maksimum omkring 30 m dybde. Dypere nede er planktonet fattigere, fordi lyset er utilstrekkelig, og op imot overflaten mangler salpeter, og fosforsyre finnes meget sparsomt. Mens vannmassene be-

veges opover, begynner diatomeene å gro, så snart vannet når op til tilstrekkelig belysning. Innen vannet når op til overflaten, er næringsstoffene forbrukt og planteveksten ophørt.

Tilsvarende forhold er påvist under »Meteor«-ekspedisjonen av Hentschel og Wattenberg ved Afrikas vestkyst. Mens der ute i Atlanterhavet er nok av fosforsyre i dypet, men ikke påviselige mengder i overflaten, når de fosforrike vannlag langs Afrikas vestkyst helt op til overflaten, og nettop på de samme steder fantes et rikt plante-



Fig. 5. *Nerocystis Luetkeana* i Puget Sound.

plankton, som også hadde en tilbøielighet til å drive til havs med passatstrømmen.

2). På hvirvelstrømmenes betydning har vi et godt eksempel i Puget Sound ved Nordamerikas vestkyst, omkring 49° n. br., på grensen mellom Kanada og De Forenede Stater. Puget Sound er et stort, temmelig lukket basseng på innsiden av Vancouver-øen. Det står i forbindelse med Stillehavet gjennom Georgiastredet på nordsiden og Juan de Fucastredet på sydsiden av Vancouver-øen. Der er et stort antall øer, på en av dem ligger den biologiske stasjon Friday Harbor, tilhørende University of Washington, Seattle. Der er sterke tidevannsstrømninger mellom øene, i trange sund med vekslende dybder, så at strømmen med sine hvirvler blander vannmassene fra overflaten ialfall ned til 80 meters dybde. Sta-

sjonens bestyrer, professor Thomas G. Thompson, har påvist at fosforsyremengden i vannet gjennemgående er høi, høiere enn der er funnet noe annet sted, og planktonet er meget rikt hele sommeren igjennem. Fig. 5 viser, at også den fastsittende algevegetasjon er overordentlig rik. En kjempemessig tare, *Nerocystis Luetkeana*, vokser i tett bestand op fra 20 m dybde hver sommer og rives løs og råtner i løpet av vinteren. Planktonet er også rikt hele sommeren igjennem.

3). Ved våre kyster har vi helt andre forhold. Langs hele kysten stryker den Baltiske strøm, forsterket med vann fra den norske kyst, og presses av jordrotasjonen inn mot land. Saltholdighet og spesifikk vekt er lavere enn i de atlantiske vannmasser utenfor banken. Kyststrømmen danner en kile, som om vinteren er 40—50 kvartmil bred i overflaten, men når vannmassene om våren varmes op fra overflaten av, flyter de lengere utover og dekker efterhånden større deler av Atlanterhavsstrømmen. Her kan der ikke være noen mulighet for at vannmasser kan stige op fra dypet som ved Afrikas vestkyst, og blanding på grunn av hvirvler må i ethvert fall få underordnet betydning. Men om vinteren skjer en vertikal-cirkulasjon innenfor kyststrømmens vannmasser, fordi de avkjøles ovenfra, som konsulent Sund først har påvist, og derved blir vannmassene helt op til overflaten rike på fosforsyre og salpeter, aller rikest nettop ved temperaturminimum i mars, når planktondiatomeene har fått lys nok til å vokse. Den masseutvikling som da finner sted, har vi nu studert inngående i de siste år. Ved Mørekyten har vi et ideelt utgangspunkt ved Aukra hvalstasjon, hvor motorkutteren »Morild« er stasjonert, og et lite laboratorium for biologiske og kjemiske undersøkelser er innredet. Vi har fått den nødvendige alsidighet i undersøkelsen ved samarbeide mellem magister Johan T. Ruud, assistent Trygve Braarud, assistent Alf Klem og mig selv, og samtidig har konsulent Sund og hans medarbeidere utført undersøkelser utenfor Lofoten og Vesterålen med »Johan Hjort« efter de samme metoder, og deres materiale av planteplankton er blitt bearbejdet ved universitetet av kand. real. Birgithe Føyn og mig

selv. Det har vist sig, at den rike produksjon begynner hvert år inne ved land og ute på eggen, Storeggen og Vesterålseggen, og etterhånden brer sig og gror over hele banken, men bare i en måneds tid, inntil næringsstoffene i overflaten er forbrukt, så forsvinner kiselalgene igjen, hvad enten de nu synker eller spises op av de rike mengder av *Calanus*-yngel, som utvikler sig samtidig, efterat de voksne dyr er steget op fra sitt vinterkvarter i fjorddypet og i Nordhavsdypet. Vertikalcirkulasjonen skjer bare om vinteren i motsetning til de opstigende bevegelser vi ovenfor har talt

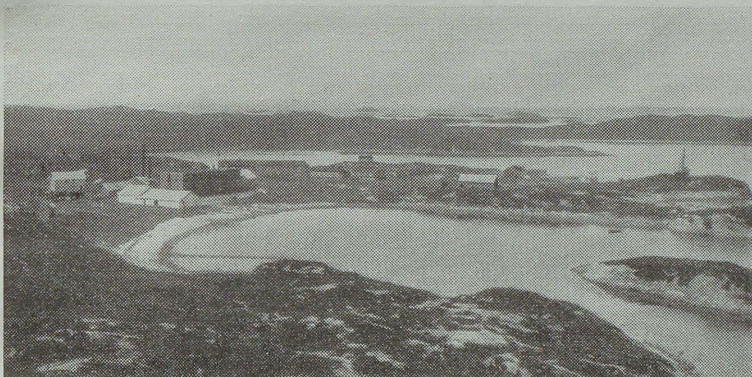


Fig. 6. Aukra hvalstasjon med utsikt mot havet.

om, og derfor blir produksjonsperioden så kortvarig. Hele sommeren igjennem er det saltfattige overflatevann, som også på grunn av sin høiere temperatur har lavere spesifikk vekt, helt isolert fra de dypere lag med deres forråd av næringsstoffer.

I mars—april er hele kyststrømmen opfylt av et rikt liv, men samtidig er de rent atlantiske vannmasser utenfor bankene meget fattige. Det er så meget merkeligere, som de inneholder ennå mere enn kyststrømmen av både fosforsyre og salpeter. Der ute, hvor saltholdigheten er ensartet fra overflaten og dypt nedover, kan jo vertikalcirkulasjonen gå ennå dypere ned enn i kysthavet hvor den motvirkes av saltholdighetens fordeling, da saltholdigheten som også er medbestem-

mende med hensyn på den spesifikke vekt, kan tilta temmelig raskt mot dypet.

Det er ennu et åpent spørsmål, hvorfor utviklingen kommer senere der ute. Den begynner i mai—juni, på samme tid som kystvannet begynner å gli utover, og da har Nordhavet sin produktive sesong. Det er ennu ikke mulig å avgjøre hvorfor de om våren så næringsrike atlantiske vannmasser må ha en blanding med kystvann, før veksten kan begynne, om de mangler et eller annet kjemisk stoff, f. eks. jern og mangan, eller om de under bevegelsen nordover har mistet de spirer av planter som er i stand til å formere sig under de efterhånden forandrede livsbetingelser. Forskjellige tidligere iakttagelser viser, at utviklingen begynner langs grenseflater mot kystvann på den ene side eller mot polarvann på den annen. Polariseringen kan inneholde innefrosne sporer av planktondiatomeer, som Nansen har vist.

I Barentshavet har nylig russiske forskere, Krepss og Verjbinskaja, funnet helt tilsvarende forhold. Veksten begynner — der nord en måneds tid senere enn ved de norske kyster — først ved land og omtrent samtidig i polarvannet nordenfor Golfstrømmen, mens Golfstrømmens forskjellige forgreninger lenge er fattige, til tross for at de inneholder store mengder av fosforsyre og nitrat.

Ved alle disse undersøkelser er det blitt bragt fullt på det rene, at sirkulasjonen av fosfor- og kvelstoff-forbindelser er den viktigste faktor til å bestemme de forskjellige havområders produksjon, som Brandt forutså. Men i enkelthetene er der ennu mange åpne spørsmål, og forskjellige iakttagelser tyder på, at der dessuten er andre faktorer, som kan gripe inn i spesielle tilfeller.

Et sådant tilfelle har vi i Sydishavet. I den antarktiske sommer 1929—1930 utførte mag. sc. Johan Ruud en undersøkelse med hvalkokeriet Vikingen. Ved siden av sine egne undersøkelser over hvalen og dens åte utførte han bestemmelse over sjøvannets innhold av surstoff, fosforsyre og nitrat og samlet prøver til planktonundersøkelse hele sesongen igjennem med en ukes mellomrum mellom observasjonene. I overensstemmelse med Wattenberg fant han de iskolde



overflatelag overalt overordentlig næringsrike. Av fosforsyre fant han omkring 150 mg pr. cbm, av nitrat 550—600 mg pr. cbm beregnet som kvelstoff. I dypet var der enda mere. Planktonet var også rikt, men i hele den første del av sesongen, inntil nyttår, ikke så rikt som man kunde ha ventet. Det som fantes, var temmelig jevnt fordelt fra overflaten temmelig dypt nedover, og fosforsyremengden holdt sig jevn uten å vise noe tegn på at den blev forbrukt av algene i overflatelagene. Først ved nyttår kom en forandring, diatomeene formerte sig raskt, og fosforsyren avtok efterhånden til 90 mg pr. kubikk-meter. Samtidig hadde ismeltingen bevirket, at saltholdigheten i overflaten blev litt nedsatt, så at vannet blev lagdelt med lettere vannlag i overflaten og tyngre dypere nede. Før nyttår var saltholdigheten så jevn, at vannmassene måtte være lite stabile og diatomeene stadig utsatt for å føres ned i dypet. Efter nyttår kunde de samle sig i overflaten, hvor de fant lys nok til å formere sig, fordi vannlagene var stabile. I Sydis-havet er der altså overalt så store mengder av fosfor og kvelstoff, at planktonets vekst og tilbakegang reguleres av andre faktorer. Da diatomeene i slutten av februar begynte å synke og danne hvilesporer, var der ennu meget mere av fosforsyre og salpeter i vannet enn vi noensinne har funnet i våre farvann.

Ved Nordamerikas østkyst holder vi nu på med en undersøkelse, som gir anledning til å anvende våre erfaringer til løsningen av et praktisk spørsmål. Omkring Bay of Fundy, på grensen mellem Kanada og De Forenede Stater er tidevannsforskjellen overordentlig stor, fra 8 m ved munningen til op til det dobbelte innerst i bukten. Der er fremsatt en plan om å demme inn en større bukt, Passamaquoddy Bay, 10 sjømil lang og likeså bred, og utnytte tidevannsstrømmen til elektrisk kraft. Omkring 2 milliarder tons strømmer to ganger i døgnet ut og inn gjennom noen smale sund mellem øene ytterst i bukten. I sundene optrer mektige strømhvirvler, og vannet blir gjennemblandet helt til bunns. Denne omrøringen virker regulerende på temperaturen, som omkring munningen er høiere om vinteren og lavere om sommeren enn ellers rundt omkring, og temperaturforskjellighetene fremkaller adskillig tåkedannelse. Omrøringen må

også føre næringssalter op til overflaten, og de kanadiske autoriteter frykter derfor at en inndemning som stopper omrøringen skal skade de rike sildefiskerier utenfor bukten. Der fiskes årlig omkring 16 millioner tons sild, mest småsild, som nedlegges hermetisk som sardiner, og hvis planktonproduksjonen skulde minske vesentlig og silden miste sin næringstilførsel, når sundene lukkes, vilde skaden bli stor. Derfor har nu Kanada og U. S. A. tilsammen nedsatt en internasjonal kommisjon, som skal få utført en videnskapelig undersøkelse, før konsesjonen kan bli gitt. Komissjonen har ansatt 4 spesialister, hvorav jeg er den ene, og undersøkelsen begynte ifjor og skal fortsette hele neste år. Jeg har fått lov til å ansette B r a r u d som assistent med særlig hensyn på de kjemiske undersøkelser av sjøvannet.

Det viser sig allerede, at Bay of Fundy i sin helhet er et typisk omrøringsområde (type 2, se foran), i motsetning til Lawrence-bukten like nordenfor, som om sommeren har høie temperaturer i overflaten og iskoldt vann på bunnen. Det ser ut til, at omrøringen i hele Bay of Fundy fører mere enn nok av næringssalter til overflaten, så at den lokale blanding i munningen av Passamaquoddy Bay ikke skulde behøve å bli avgjørende. Men de videre undersøkelser får vise, om dette mitt første inntrykk er riktig.

---

## Nye undersøkelser over vårt melkeveisystem.

Melkeveiens rotasjon.

Av lektor S. Alsaker-Nøstdahl.

Rundt omkring i de astronomiske selskaper har der alt lenge vært inngående drøftelser om der virkelig eksisterer et „tomrum“ ute i verdensrommet, der hvor klodene og stjernetåkene befinner sig. Tomrommet måtte da selvfølgelig være inne mellem disse materieansamlinger.

Allerede den greske filosof Demokritos (ca. 450 f. Kr.) påstod at verdensrommet bestod av *atomer* og et *tomrum*, hvorav jo tydelig fremgår at den berømte filosof trodde på et tomrums virkelige eksistens.

I nutidens opfatning av verdensrommet har tomrummet fått en slik dominerende plass at der er blitt overordentlig lite tilbake av selve materien.

Den almindelige mening blandt nutidens astronomer har hittil vært at *all materie* er *samlet* i kloder, stjernehopet og stjerne-tåker etc., som visse- ligen er store nok efter jordisk målestokk, men næsten forsvinnende små hvis man jevnfører dem med de uhyre *avstander* mellem de forskjellige himmellegemer. Verdensrommet var et tomrum og for resten ingenting.

Dette tomme, øde og triste verdensbillede er nu blitt optatt til ny drøftelse blandt astronomene og har vakt fleres opposisjon.

Blandt de skarpeste motstandere av tomrumslæren er den berømte engelske astronom Arthur Stanley Eddington, professor ved Cambridge universitetet og direktør for observatoriet sammesteds.

Den almindelige tiltrekning, gravitasjonen, sier Eddington, er ikke enerådende i verdensrommet, ti der er også krefter som spreder materiens minste deler, såsom strålings-trykket og de radioaktive eksplosjoner. Rummet mellem himmellegemene kan ikke være fullstendig tomt i ordets egentlige mening; ti overalt finnes villfarende, omstreifende partikler som til en viss grad opfyller hele verdensrommet, skjønt denne *verdenståke* er så tynn at den i almindelighet ikke kan observeres. Tettheten er så liten og temperaturen så lav at gassene i disse „mellestjerne-tåker“ *ikke utsender lys* av noe slags, hvorfor det er umulig direkte å iaktta deres eksistens.

Eddington støtter sig her til et faktum som viser sig av største betydning, nemlig de såkalte faste eller „hvilende kalciumtåker“,<sup>1)</sup> hvis tilværelse røbedes under studiet av

---

<sup>1)</sup> Kalcium (Ca) er et av de mest utbredte stoffer i naturen. Det er et hvitt metall.

stjernenes spektra. To spektrallinjer som opstår ved lysets absorpsjon under gjennomgangen gjennom ionisert<sup>1)</sup> kalcium har den eiendommelighet at de ikke deltar i stjernenes bevegelser, som derimot røbes av spektrets øvrige linjer og bånd. En næiere undersøkelse synes å vise at kalciumtåkene står næsten helt og holdent stille i verdensrummet, upåvirket av stjernenes bevegelse.

Man trodde først at man hadde å gjøre med en mengde mere lokale tåkeansamlinger, som ioniseres ved strålingen fra nær beliggende hete stjerner på omtrent samme vis som gasståkene i Melkeveien. Eddington mener derimot at hele verdensrummet er fylt med uhyre tynt stoff av kalcium og andre gassarter, som i det store og hele er likelig utbredt gjennom hele vårt stjernesystem (Melkeveien). Disse gasser påvirkes av forskjellige impulser og sprenses i ioner og elektroner, som på grunn av den ytterst ringe tetthet ikke senere forenes.

Partiklenes *hastighet* svarer til en temperatur av over 15 000 grader celsius; men tettheten er så ubetydelig at der i middeltall kun forekommer 1 atom på 10 kubikkcentimeter, mens almindelig luft inneholder ca. 600 000 000 000 000 000 000, det er ca. 600 trillioner atomer på 10 kubikkcentimeter.<sup>2)</sup>

Kalciumtåkens atomer støter derfor sammen i det høieste kun en gang om måneden.

Eddingtons djerve teori er i de senere år blitt bekreftet ved nye undersøkelser av Otto Struve, Y. S. Plaskett og andre forskere.

Hvis nu denne hypotese var riktig så måtte absorpsjonen være størst og derfor også de „frittstående“ kalciumlinjer være mest utpreget for de fjerneste stjernene, og dette har også vist sig å være tilfellet. De nevnte linjers intensitet

---

<sup>1)</sup> En ion er et atom som har mistet en eller flere elektroner med den dertil hørende porsjon av negativ elektrisitet.

<sup>2)</sup> *Loschmidts tall* er opkalt etter Joseph L., 1821--1895, prof. i fysikk i Wien, og angir antallet av *molekyler* i en gass ved 1 atm. trykk og 0° C til  $2,705 \times 10^{19}$  per  $\text{cm}^3$  ifølge „International Critical Tables“ (I. C. T.), vol. I (1926), pag. 18.

er direkte proporsjonal med stjernenes avstand fra jorden og kan derfor anvendes som et mål for avstanden.

Et avgjørende bevis for at den ytterst fine tåke mellom stjernene virkelig er allesteds nærværende og på det nærmeste likelig fordelt utover i verdensrommet er nylig påvist gjennom en glimrende undersøkelse av astronomene Plaskett og Pearse ved Victoriaobservatoriet i Kanada. Deres epokegjørende opdagelse viser at kalciumtåken i sin helhet deltar i Melkeveiens rotasjon. Denne rotasjon foregår omkring Melkeveisystemets og stjernehopenes felles tyngdepunkt.

Rotasjonen avspeiles såvel i kalciumtåkens som i stjernenes bevegelser, og effekten er i alle retninger nøiaktig så stor som teorien fordrer.

Ved disse undersøkelser er det ikke blott ført bevis for riktigheten av Eddingtons hypotese, men også for den storslagte teori om selve *Melkeveiens rotasjon*, som bl. a. også er behandlet i flere avhandlinger av professor B. Lindblad i Stockholm.

En av verdensrummets mangfoldige gåter har funnet sin løsning og den menneskelige ånd har feiret en av sine største triumfer.

---

## »Vinterfugl« ved Kirkjubø (Færøyaner).

Av Sverre Patursson.

Ikke alle fuglearter følger med i de store reiseselskaper, som hvert år flykter fra Færøyaner for å undgå den barske vinter.

Gjerdemuttan, mórtitlingur (*Troglodytes troglodytes*) er sikkert ikke istand til den lange ferd over havet, og rugden, myrisnipan, (*Scolopax rusticola*) — så pilsnar som dens flukt ellers er — synes å mangle utholdenhet til å klare turen til de nærmeste land.

De kraftige fugler, toppskarv, skarvur (*Phalacrocorax graculus*) og kvitlåring, hiplingur (*Ph. carbo*), vilde derimot ikke regne en ferd langt sydover for noe. Så meget

mer som de alltid kunde ta sig en hvil på sjøen, hvis det skulde trenges. Det vilde ikke affisere dem, selv om havet var nokså oprørt. Men disse fugler er jo så varmt påklædde, at de ikke bryr sig om å reise lange strekninger for å komme til lunere steder. Det biter jo hverken kulde eller uvær på dem. Og Færøyane er jo et utmerket sted for mørt og småsei og annen for disse fugler passende føde. Hvorfor skulde de da dra hjemmefra?

Av disse og mange andre grunner blir flere fuglearter tilbake i landet, noen fordi kreftene ikke strekker til den lange reise, noen fordi de føler sig sterke nok til å trosse den færøyske vinters barskhet.

Endelig kan også en enkelt fugleart dele sig således, at de fleste individer tar avsted, mens noen, især yngre fugler, overvintrer, skjønt den part, som overvintrer, ofte kan ha grunn til å angre at den ikke fulgte med de andre sydover.

Til disse fugler hører f. eks. l o m v i, lomvigi (*Uria aalge*) og heilo, lógv (*Pluvialis apricarius*).

I strenge vintrer og når storm og uvær raser, så lomvigin ikke kan finne føde, må den ofte bøte med hungersdøden for kjærligheten til sitt hjemland. Også „vinterheiloen“ må gjennemgå store trengsler i fjellene, når sne og is har begravet alt under sitt dekke.

Alt i alt er det ikke ganske få fuglearter som blir tilbake i landet og kjemper sig igjennem den barske, stormhårde og mørke Færøy-vinter.

Til de færøyske „vinterfugler“ må også „utlendingene“ regnes. Dette er fugler som kommer hit fra ennu nordligere land og som venter her til våren kommer, for å dra nordover igjen. Eller også er det fugl, som kommer her om høsten for å hvile sig en tid før reisen fortsettes sydpå, eller likeledes om våren for å bli her og samle krefter til reisen videre mot nord.

Ennvidere er der det ufrivillige innrykk av fugler, som kan slå inn her, når der inntreffer storm og uvær under trekketidene såvel om våren som om høsten.

Således har den færøyske vinter med hensyn til fuglelivet *sitt* ansikt, likesom den lyse sommertid har *sitt*, men det har intet smil og ingen sang, det er tonløst og matt i farven.

Stillhet og taushet er „vinterfuglens“ karaktermerke.

Vinteren er for døren. Nu er det ikke gledens og munterhetens tid. Angst og sult bor i havet, som vinteren reiser op med høie bråt mot kysten, og hunger og død bor i snestormene, som farer over landjorden. Nu er det bare å bjerge føden, bjerge livet frelst ut av vinterkulden og vintermørket.

Så kjemper da „vinterfuglen“ sin kamp i resignasjon og tålmod dag efter dag.

Når sneen og frosten lukker hvert strå, hvert gressfrø, hver gressrot under lås i dette skogløse landet, da er tidene hårde både for „landfugl“ og sjøfugl. Da melder sulten og hungeren sig og småfuglene først og fremst oppgir kampen, utmattet av å strides med uværet, som begraver dem i en sneskavl eller soper deres livløse legemer avsted over stokk og sten. Og mangen en av sjøfuglene bukker også under i den skånselløse strid mot elementene.

Den onde årstid er ubarmhjertig og hård. Men atter engang skal den bleke, kolde sol bli rød og varm. Atter skal våren komme og rekke hendene ut mot hele skaren av „vinterfugl“, som våget kampen og livet, mens de andre fugler reddet sig avsted til sydligere og lunere egner. Våren skal åpne døren for dem og gi dem lønn for deres troskap mot hjemlandet.

\*

Bygden Kirkjubø er mere enn de fleste bygder på Færøyanne et tilholdssted både for sjøfugl, vadefugl og småfugl.

Skjønt stedet ligger åpent og dels mot et bredt sund, hvor havet setter inn, er stranden lav og sjøbunnen jevn og grunn langt ut fra land. På begge sider av den bebyggede del av Kirkjubø går havet under uvær inn mot land i svære bråt, men til den mellemliggende kyststrekning rekker bråtene ikke inn, da den utenfor liggende holme virker som en mektig bølgebyter.

Mellem holmen og landet er der ennvidere ved to dels over dels under vannet på begge sider inn til Kirkjubø løpende skjærgårde, dannet et rolig og rummelig basseng, hvor sjøfuglen — ærfugl, ender og annen fugl — kan søke inn, når vedvarende uvær og hård sjøgang gjør livet umulig for dem utenfor.

Dette basseng er av så meget mere betydning for disse fugler, fordi der i miles omkrets i alle retninger ikke eksisterer noe annet så godt beskyttet sted, hvor fuglene kan finne hvile under de ofte langvarige uværsrier om vinteren. Ikke alene finne hvile, men også den mange ganger hårdt tiltrengte føde.

I bassenget gror der nemlig en yppig tangskog, som er et sant Eldorado for all slags kryp, bløtdyr, skalldyr, småfisk, tangsprell, tobiser og småulk, og rundt omkring i denne tangskog er der pletter av grønnglinsende sandbunn med yngel av rødspetter og tunge.

Vannet i bassenget stiger og falder med den regelmessige strømretning, som veksler hver 6. time i havet utenfor.

Når floden er på sitt høieste, står alt under vann, men når fjæren er inne, dukker et eiendommelig — og for den fremmede tilskuere — fantastisk landskap op, skjær, som er så små at bare en eneste liten ryle kan få plass på snuten av dem, floer, som er så rummelige, at et hundretall av brune ærfugl-hunner og gallaklædte ditto hanner kan sitte og drømme der de lyse vårnetter, tangskogen med sine høie stengler med de store, brune vuggende blader rundt de små pletter av smaragdgrønn sandbunn. Alt dette underlige landskap, som ikke anes ved flodtiden, trekker fjæren op i dagen. Det ser ut som en frodig, høivokset lynghei, med blanke, krystallklare småtjern inn imellem.

Her i denne rike tangskog, er der et matsted for svømmefugl og vadefugl som neppe noe annet sted på Færøyane.

Her er føde for de forskjellige fuglemunner. Her er mat: Bløtdyr for ærfuglen, som er for klosset til å få fatt på småfisken, mort og tangsprell til skarvur og hiplingur. Og til heirene: Småulk og steinbityngel.



Og her er stimer av tobis, som fyker som kviksølv frem i overflaten, men allikevel innhentes av den lynsnare siland, fiskiant (*Mergus serrator*).

Og i strandkanten er der allslags småkryp, søte lekrerier for fjærepist, grågræling, sandlo, svarthålsa og stendreier, tjaldursgræling (*Tringa maritima*, *Charadrius hiaticula* og *Arenaria interpres*).

Et fuglehimmerike uten lumske bøssepiper. Her er lunt, her er vakkert, her er trygt og rolig og farefritt. Og endelig: Her er ikke mangel på det, som hører med til livets opphold.

\*

Den almindeligste fugleart ved Kirkjubø er ærfuglen. Fra eldgammel tid hører denne fugl sammen med holmen utenfor, *Kirkjubøholmen*. Her har den bygget og bodd så lenge noen vet om å si, og her bygger og trives den ennu.

Det er ingen fugl, som mer enn den lubne ærfugl ligner en huslig, omsorgsfull, trofast og trivelig husmor, når den i sin brune hverdagslige vadmelsdress røker sitt lune bo på holmen eller tillidsfull og med sin dype fred i sinnet seiler rundt i det store basseng.

Den lar gjerne de andre svømmefugler med deres mere ladylike figur kaste med nakken idet de piler forbi. La dem bare bryste sig med deres øvete, pilsnare bevegelser i og under vannet — det generer henne ikke. Hun skal nok også finne den føde, som passer henne. Og å finne føden, *det* er vel hovedsaken for ærfuglen som for alle oss andre.

La dem bryste sig. Det er dog ingen, som er født til sjøen, når brim og bråt står i ett inn mot land, som ærfuglen. Dag efter dag kan flokken ligge og dykke i grunnbråtene, som river føden løs fra sjøbunnen. Det ser ut som om bråtene skal skylle hele flokken iland og knuse den i fjæren eller mot skjærene, men nettop som bråtet vil til å opsluke fuglene, forsvinner de som mus i hull, men er oppe igjen i selvsamme øieblikk som de er utenfor bråtkammen.

Trenger de inn imellem til litt pusterum svømmer de inn i bassenget, hvor de tar sig en hvil før de stevner utenfor igjen.

Om vinteren holder fuglene hele tiden til på sjøen. De går aldri opp i fjæren, aldri på land. De kan gjerne gå op på skjær, men skjærene må stå ute i sjøen, må være omgitt av vannet. Kommer der en dønning, som skyller dem bort av skjæret — vel, så flyter de igjen.

Når det lider ut i februar, blir det til en fast regel at ærfugleflokkene samles hver eneste kveld i det stille basseng mellom holmen og landet. Da er de staselige hanner i deres flunkende nye drakter kommet tilbake. De yngre hanner finner sig hver sin veninde her, og de eldre opsøker igjen sine gamle maker. Og de gamle maker, som blev tilbake i ensom forlatthet just i den kritiske tid, da ungene kom til verden, kan ikke motstå „ridderne“ farveprakt og elegante manerer og liflige lokken, men lar sig dåre på ny, skjønt det kunde være all grunn til å be de svikefulle ektemenn passe sig selv — de, som reiste sin vei, da det mest gjaldt om å passe mor og småbarna for svartbakens og andre rovfugles begjærlighet. Men ærfuglhunnen lar hvergang nåde gå for rett.

En slik kveld frem mot vårparten blir det sent før hodene stikkes under vingene. Par om par vugger flokken på det stilt skvulpene vann — de strålende hanner med de brunklædte hunner ved siden. Det er et vent og enkelt fuglestevne med en slik dyp harmoni av hunnenes godslige og hannenes melodiske stemmer, at man som gjennom en soldis synes å fornemme noe usigelig, som enten engang har vært eller engang skal komme til all skabningen.

Henimot egglegningstiden kommer kjærligheten igjen til det faste land: Ærfuglen begynner å gå op i fjæren og for hver dag som går, spaserer de lengere op, inntil de når gressvollen, hvor de opsøker de gamle redeplasser og tar til å rydde, utbedre og bringe nytt strå i dem.

Mens hunnene gjør det gamle bo istand oppe i gressvollen, danner hannene æresvakt nede ved sjøkanten, så det skinner lang vei av hele kompaniet, som likesom en hvit snerand løper rundt holmen gjennom hele fjæren.

Og hver gang en hun kommer fra sin misjon oppe på holmen, møter hennes make henne i fjæren og følger henne

høflig og galant til sjøs. Likeledes når hun skal op på holmen igjen.

Det er først når hunnene vel er begynt å ruge, at det ekteskapelige sammenhold svikter og hannene drar avsted for i sluttede selskaper å farte omkring i andre farvann.

\*

Den eleganteste „vinterfugl“ ved Kirkjubøstranden er fiskiántin, smal og fin av bygning, aktsom og forsiktig, lynsnar i vendingen og alltid på farten.

Når den søker sin føde, er den som en strek i og under vannet, stanser aldri, dykker i en retning for å komme op i en helt annen, piler hit og dit efter sine plutselige innfall, løper henover vannflaten, svømmer, flyver, som forholdene krever det. Det skal være en mere enn hurtig skapning, som skal kunne undgå den.

Når den opdager stimen av de små tobiser, tar den til å løpe ovenpå vannet for å forfølge dem. Men kan den ikke innhente dem på den måte, så hever fuglen sig op til flukt tett langs vannflaten, til den har nådd stimen, og som et lyn dykker den da ned i den.

Nu bygger disse ellers så sky fugler ganske almindelig mellem ærfuglene ute på holmen efter at de hadde opdaget, at der ved Kirkjubø var en av de tryggeste og fredeligste plasser i landet, så at der ikke her som de fleste andre steder var noen grunn til frykt for efterstrebelse av mennesker.

Det er imidlertid ikke så ganske lett å komme over deres reder ute på holmen for ukyndige folk, da deres egg i farve ganske ligner de uanseelige ærfuglegg. De er bare noe mindre. Fuglene selv ser man intet til, da de med deres vare sanser, fjerner sig bort, så snart de merker, at en båt lander ved holmen.

Men her er altså et av de tilfeller, hvor fugler — selv arter som av naturen er meget sky — søker dit, hvor de har erfaring for at de får lov å være i fred og kan ferdes trygt uten fare for menneskets efterstrebelser.

Og det er ikke umulig, at der i dette tilfelle også har været den beregning til stede hos fiskeendene, at ærfuglredene

skulde verne deres egne reder ved den kjensgjerning, at begge disse fugles egg var så absolutt like hinannen i farve. Ingen vilde tenke på at her var fremmede reder. Den lille forskjell som er i størrelse mellom disse to fugles egg, vilde man i almindelighet ikke legge merke til.

\*

Trist og matt er det første daggry, som trekker morgenen frem av den lange, mørke vinternatt, men allerede i den første, svake halvlysning skimtes store klossede vingeslag å komme svevende inn mot land som sorte skyggeånder.

Det er heirene, som morgentidlige, en for en, kommer for å søke etter frokosten.

Efterhvert som hver fugl nærmer sig stranden, blir vingeslagene langsommere, inntil fuglen likesom står stille i luften — den synes å regne ut hvilke av de mange skjær, som står langs stranden, det best kan lønne sig å drive fisket fra.

Denne kloke fiskermann regner alt ut: Værbetingelsene, strømforholdene og dragsuget i sjøen — og derefter velger den det til fiskeplass best egnede skjær, som den lar sig dale langsomt ned på, inntil de lange ben, som fuglen strekker frem for sig, lander på skjæret.

Så legger fuglen vingene omtenksomt sammen, strekker halsen frem, og i denne stilling står den på sine lange ben og venter, venter stiv og urørlig som en stenstøtte. Det har ikke noe å si, at det flør op om halve leggene — fuglen enser det ikke, fordi den vet så godt, at fiskeyngelen i dette grunne vann skyr stedet så snart noe rører sig ovenover.

Sulten og jaktlysten holder selv den minste nerve spent i fuglens legeme. Hele dens nervesystem står som hanen av et gevær rede til å slå til.

Men mens den står der, som et billede hugget i sten, ja som om den selv var endel av skjæret, hvorpå den står, ser dens øiner alt, som foregår nede i vannet. Og så snart en tangsprell eller et annet lite vesen, som intet ondt anet har nærmet sig skjæret for å søke etter småkryp mellom de silkefne tangblader, som vokser der, smekker alle de spente

nerver og muskler til på en gang. I et lynglimt er hodet og den lange hals nede i vannet og byttet nappet.

Så er det igjen å sette sig i mak på samme måte som før, vente og vente — men med alle sanser spillevende til handling, når det rette sekund er inne.

Først når dagen er blitt lys, slutter fisket. For som de kloke fiskere heirene er, vet de godt at småulken, steinbit-yngelen og tangsprellen da går til bunns og gjemmer sig i tangskogen. Hvad er der så å stå der lenger efter.

Så stemmer heirene føtterne i skjærene og hopper op i luften og svever med sine tunge vingslag ut på holmen, hvor de setter sig til hvile i sjøkanten eller ved en liten dam bak en lunende fjellknatt. Her tilbringer de dagen.

Hvis fiskebetingelsene om morgenen har vært dårlige enten fordi at langvarig uveir med dragsug har drevet fiskeyngelen ut på dypere vann, eller at flodtiden er falt sammen med dagslysningen, driver sulten ofte fuglene til å prøve igjen ved høilys dag, når fjæretiden er inne.

Når skumringen begynner, er heirene atter på farten mot fiskeplassene. Da legger man mere merke til dem, når de kommer flyvende, da de om aftenen gjerne lar deres stemme høre. Den fortoner sig som lange, tørre, skurrende konsonantskrik, det er som om der rapler en lang rekke „r“-er ut av strupen på dem. Næst ternens finnes der neppe en mindre tiltalende fuglestemme enn heirens.

Færøyingene, som alltid har aktet vel på hvad der foregår ute i naturen, kjenner de forskjellige fugles karaktertrekk. Særlig har de lagt merke til heiren: Den var klok som et menneske. Når den skulde søke sin føde, tenkte og regnet den nøiaktig ut fangstmulighetene. Heiren var den fugl, som hadde „fiskeklokskap“ fremfor alle andre fiskende fugler, ja endog fremfor den dyktigste menneskelige fisker.

Folkefantasiaen har derfor skapt mange tradisjoner om disse fugler. Således skal den fisker som besitter den venstre fot av en heire ha særlig hell med sig på sjøen. Derimot må han ikke også være innehaver av den høire fot, da denne trekker like så meget fra som den annen trekkker til; fiske-lykken blir da ikke anderledes enn hos enhver almindelig fisker.

En sådan fugl kan derfor heller ikke ha den samme fysikk som andre fugler. Folketroen har derfor tegnet denne fugl således, at den bare har en fortløpende tarm fra svelget til halen og at den derfor, når den har slukt en fisk, må sette bakkdelen mot skjæret for at fisken ikke med det samme skal gli helt igjennem den.

Fjærepist, grågræling (fjallmurra) (*Tringa maritima*) kommer med sneen ned fra fjellene og samler sig i store flokker nede ved stranden.

Ved flodtid sees ikke stort til den, men så snart lavvannet begynner er fuglene straks i sjøkanten, hvor de i enig fellesskap tripper frem og tilbake ivrig søkende det småkryp, som ikke har nådd å følge tilstrekkelig hurtig med det vikende vann.

I denne tid er disse fugler overordentlig tamme, og undertiden blir man ikke var dem før man næsten trer på dem, hvilket også skyldes deres grå farve, som ganske faller sammen med sanden og småstenene i stranden.

Derimot er de lettere å få øie på, når s a n d l o, svarthalsa (*Charadrius hiaticula*) flokkes sammen med dem, hvilket ofte er tilfellet.

Der konverseres ikke stort. Et lite ki-vi nu og da fra en enkelt fugl, det er alt.

— Noen kjell, tjaldur (*Haematopus ostralegus*) er tilbake av de store skarer, som reiste til syden, da høsten var i anmarsj. Humøret står nu ikke særlig høit. Fuglene ser forkuete ut og søker å gjøre sig så usynlige som mulig. Når det er klarvær og høi luft, kan de forsøke sig med noen små klipp-klipp, men det lyder så tonløst og lavt, at man blir helt tungsindig av å høre det.

— Flokker av storspove, tangspógva, (*Numenius arquata*) opererer i innmarken, når storm og sjøsprøiten står inn over kysten, men når sneen dekker jorden er de i strandkanten efter føde. Det er kloke og sky fugler, som alltid er på vakt mot overrumpling av enhver art. Den medfødte mistro til menneskene har mange ganger frelst dem fra de lureste skyttere.

Mellem svømmefuglene ved Kirkjubøstranden er skarvur og hiplingur de hårdføreste. Når andre fugler sulter og går til grunne under ukelange uværslider og storbråttet sjø — når alkekonge, fulkubbi (*Alle alle*) setter livet til og i mengder driver inn på land — når selv dypvannsfisken ikke kan klare sig lenger — skarvur og hiplingur er like bra karer for det. Like full av liv skyter hiplingur sig frem i dykningen og skarvur gjør sine rappe elegante dykkerspring som om intet var i veien.

Tidlig hver morgen kommer disse to fuglearter flyvende langs kysten fra deres nattesete høit oppe i de mørke fjergvegger og kaster sig ned i silde- eller mortstimen i sjøen rundt om holmen.

Om dagen hviler de i deres „dagsete“ i en eller annen fjellvegg ut til sjøen, og kommer så igjen om kvelden for å fiske til kveldsmat, før de drar hjem igjen til deres nattelange søvn i de trollslige, utdøde stenvegger i de sorte fjellbarmer — som om sommeren var stedet for et brusende fugleliv, men hvor nu intet annet levende rører sig uten havhest, nátan (*Fulmarus glacialis*), som på sin tause ferd flyver hvileløst frem og tilbake, frem og tilbake langs den fuktige, glatte og nu så utrivelige fjellvegg.

Fra fjellene, når vinteren stenger spisekamret der oppe, kommer stokkand, vildunna (*Anas boschas*) ned til innmarken for å søke i akeren efter levninger fra innhøstningen.

Men også her setter vinteren lås for spisekammerdøren. Da må de ta til takke med, hvad der kan finnes av spiselig langs sjøkanten.

Men salte tangblader er ikke smakelig kost i lengden. De søker derfor alltid tilsist i mørkningen til de steder hvor småbekkene, som løper forbi husene i landsbyen, munner ut i sjøen, for å drikke av ferskvannet og for å finne et eller annet spiselig, som bekkene fører med sig ned fra landsbyen.

— Når vinteren tar til for alvor, og sneen høljer ned dag efter dag og der stenges for alle myrer, alle urter og alle gressrøtter i dette snaue, skogløse landet, og insektene

forlengst er innsovet i dvale, da driver snefokket og hungeren småfuglene trin for trin vekk fra heiene og ned mot de bebyggede steder. Her nytter ingen motstand.

Det er en hær på tilbaketog for naturkreftenes uimotstæelige velde.

Selv snespurv, snjófuglur (*Plectrophenax nivalis*) må gi tapt og følge de andre fugler til de bebodde steder, hvor den likesom en almindelig gatespurv, må ta til takke med det, den kan finne i veiene mellom husene.

Heipiplerke, gråtittingur (*Anthus pratensis*) flokkes rundt om husene og mórtingur er ikke redd for å gjennemsøke stallene og staburene etter det, som spiselig er. Og flokker av stær, stari (*Sturnus vulgaris*) graver og roter med skrik og skrål i de halvratne tangdynger, som viser sig å inneholde et både velspekkt og velrenommert spisekammer.

Myrisnipa har forlatt sine gamle opholdssteder ute i de sidelndte marker og driver op og ned langs bakkekantene av de isfri bekker inne i bygden, hvor der alltid er et og annet å finne, som kan leske tungen og holde den verste sult ute.

Det er hos menneskene at disse fugler finner redning, når naturen ubarmhjertig har satt bom for dem.

Men det er én fugl som aldri gir sig. Det er den ville klippedue, bládúgva (*Columba livia*). Den velger heller å dø i sult enn å tigge menneskene om nåde.

Sulten flyver den atter hjem til sin hule i den sorte fjellkløft, når den hele dagen har søkt etter føde gjennom snestormen og intet annet har funnet enn en is- og snedekket mark.

Dag for dag svekkes både motet og kraften, inntil den engang blir svimmel i snestormen og aldri vender tilbake til sin hule i fjellkløften.

---



## Småstykker.

**Oploseligheten av kalciumkarbonat i sjøvann.** Blandt de geokjemiske prosesser som foregår i havet inntar avleiringen og oppløsningen av kalciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) en fremtredende plass — over  $\frac{1}{3}$  av alle havsedimenter består nemlig av næsten rent kalkslamm. Et av de viktigste ennu manglende grunnlag til forståelsen av disse forhold var kjennskapet til likevekten mellom  $\text{CaCO}_3$  og sjøvann under alle de i naturen forekommende betingelser.

Oploseligheten av  $\text{CaCO}_3$  bestemtes som funksjon av vannoppløsningens nøytralsaltgehalt (resp. Ionestyrke) og pH-verdi. Av pH-verdien kan ved hjelp av de nylig funne dissosiasjonskonstanter for kullsyren i sjøvann også beregnes det tilhørende  $\text{CO}_2$ -partialtrykk. Forsøkene gav det viktige resultat, at havvann, især i overflatelagene i de varme zoner, er meget sterkt *overmettet* med  $\text{CaCO}_3$ . Denne metastabile oppløsning er dog på grunn av mangel på krystallkimer overordentlig bestandig. Da nu større kalkpartikler (skallrester av kalkorganismer o. a.) hurtig synker til bunns, mens bittesmå partikler oppløses lettere, så vil der i det åpne hav ikke dannes sedimenter av rent kjemisk utskilt kalk. I tropiske grunnhav (laguner, atoller) derimot kan der ventes en slik utfelling, især når der i urolig sjø blir hvirvlet op kalkslamm fra bunnen. Dannelsen av de ved Floridas kyst i lange tider kjente egenartede kalksedimenter skulde på denne måte kunne forklares.

Efter de funne oploselighetsverdier å dømme, skulde også *dypvannet* være overmettet med  $\text{CaCO}_3$ , tross sit høiere  $\text{CO}_2$ -innhold. „Meteor“-ekspedisjonens undersøkelser viser imidlertid at dypvannet oppløser kalk fra sedimentet, det er altså *umettet*, for tett ved bunnen tiltar vannets kalkinnhold. Denne motsigelse lar sig lett forklare, når man tar hensyn til den innflytelse som det hydrostatiske *trykk* øver på kullsyrens styrke. Efter forsøk av Brand er ved G. Tammanns Institutt, er kullsyren f. eks. i 6000 m dyp (600 atmf.) en dobbelt så sterk syre som ved almindelig atmosfæretrykk. Denne virkning vilde være tilstrekkelig til å forhøie oploseligheten av  $\text{CaCO}_3$  i kullsyreholdig sjøvann såpass at dette i de store dyp forblir umettet m. h. p. kalk.

H. Wattenberg.

(Efter „Die Naturwissenschaften“. Hefte 48, 1931).

### Det Biologiske Selskap i Oslo. Årsberetning for 1931.

Selskapet har i året 1931 holdt tre ordinære møter, et i vårsemestret og to i høstsemestret. Der er holdt følgende foredrag:

1. Professor dr. H. H. Gran: Undersøkelser over Sydishavets plankton.
2. Magister Johan T. Ruud: Om Sydishavets hvalåte.

3. Cand. real. Bjørn Føyn: Livscyklus og seksualitet hos de marine grønnealger *Cladophora* og *Ulva*.
4. Magister Jacob D. Sømme: Klimavekslinger og deres virkning på havets dyreliv.
5. Direktør, dr. R. Gjessing: Legemlige forandringer ved søvn og søvnliggende tilstander.
6. Konservator A. Heintz: Bygning og systematisk stilling av panserfisk fra Devontiden.

Medlemstallet var ved årets begynnelse 115. I årets løp utgikk 4 medlemmer, og der innvotertes 2 nye medlemmer. Medlemstallet ved årets slutt var 113. Bestyrelsen: Prosektor dr. Jan Jansen, formann, — dosent Birger Bergersen, viseformann, — magister Johan T. Ruud, sekretær, — blev på årets siste møte den 19/11 1931 enstemmig gjenvalgt for 1932.

### Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved *B. J. Birkeland*, meteorolog ved Det meteorologiske institutt).

Januar 1932.

Stasjon	Temperatur						Nedbør				
	Mid- del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	0.3	+2.3	7	24	-10	4	172	+102	+146	43	29
Tr.heim	1.5	+4.1	10	17	-12	5	198	+109	+122	34	28
Bergen (Fredriks- berg)	4.8	+3.4	10	19	-5	9	369	+169	+84	58	11
Oksø ....	4.6	+4.1	8	18	-5	1	92	+27	+42	18	14
Dalen....	0.3	+5.3	10	19	-13	1	76	+11	+17	15	11
Oslo .....	1.1	+5.3	8	26	-12	1	49	+8	+20	8	2
Lille- hammer	-2.1	+5.9	11	19	-20	1	29	-4	-12	7	11
Dovre....	-2.8	+5.7	9	18	-23	5	39	+3	+8	15	30

Februar 1932.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø ..	0.4	+3.2	7	18	-10	23	115	+28	+32	36	18
Tr.heim	1.4	+3.7	7	17	-10	11	173	+105	+155	41	21
Bergen.. (Fredriks- berg)	3.4	+2.2	11	27	-3	11	72	-73	-50	16	8
Oksø.....	2.8	+2.6	11	3	-8	11	1	-55	-98	1	10
Dalen...	0.8	+5.3	10	3	-11	11	0	-48	-100	0	9
Oslo .....	-0.2	+3.4	10	26	-13	10	5	-29	-85	3	8
Lille- hammer	-1.0	+5.5	9	26	-16	10	6	-21	-78	3	8
Dovre....	-2.4	+5.2	6	17	-19	10	38	+13	+52	10	20

**Fra**

**Lederen av de norske jordskjelvsundersøkelser.**

Jeg tillater mig herved å rette en inntrengende anmodning til det interesserte publikum om å innsende beretninger om fremtidige norske jordskjelv. Det gjelder særlig å få rede på, når jordskjelvet inntraff, hvorledes bevegelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfenomen var. Enhver opplysning er imidlertid av verd, hvor ufullstendig den enn kan være. Fullstendige spørsmålslister til utfyllning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvsstasjon, hvortil de utfylte spørsmålslister også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

**Carl Fred. Kolderup.**

---

## **Nedbøriakttagelser i Norge,**

årgang XXXVI, 1930, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 3.00.

---

## **Nye bøker og avhandlinger.**

Til redaksjonen er innsendt:

Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, nr. 14. (Bind IV, hefte 1). Utgitt av Skogforsøksvesenet. Under redaksjon av skogforsøksleder Erling Eide. 325 s. Oslo 1932. (Grøndahl & Søn's Boktrykkeri).

Science Progress. A quarterly review of Scientific thoughts, work & affairs. No. 104, april 1932 (p. 565—740). London 1932. (John Murray).

Johannes Schmidt: Dana's togt omkring jorden 1928—1930. 368 s. rikt illustrert. København 1932. (Gyldendalske Boghandel — Nordisk Forlag).

# DANMARKS FAUNA

Illustrerte håndbøker over Den danske dyreverden.

Ugitt av Dansk naturhistorisk forening.

Den kjente zoolog magister *J. O. Bøving-Petersen* skriver:

„Danmarks Fauna, et standardverk, skrevet av våre ypperste spesialister, — hvert enkelt bind kan kjøpes for sig, og tilsammen vil hele rekken utgjøre den mest fullkomne håndbok over noget lands dyreverden, der ennå har sett dagens lys. — Frankrig har efter verdenskrigen påbegynt en *Fauna de France*, nettop med „Danmarks Fauna“ som mønster, ti overalt i utlandet nyter dette verk anseelse som et hittil uopnådd forbillede, et unikum.“

I en anmeldelse av det nyeste bind (Tusindben) skriver lektor, cand. mag. frøken *Sophie Petersen* bl. a.:

„Derfor bør et sådant arbeide likesom alle de øvrige bind av Danmarks Fauna finnes på de steder, hvor man skal ha adgang til populære naturhistoriske verker: Skolebiblioteker, folkebiblioteker, museer og lignende steder.“

Fortegnelse over de hittil utkomne bind tilsendes på forlangende.

G. E. C. Gads Forlag — Kjøbenhavn.

## Dansk Kennelklub.

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

### Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

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

## Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

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