



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. 12

57de årgang - 1933

Desember

INNHOOLD

- EGIL A. HYLLERAAS: Heisenberg, Schrödinger og Dirac,
de tre siste Nobelpristagere i fysikk 353
- O. KROGNES: Jordmagnetismen og dens sammenheng med
nordlys og vær 361
- ASCHE MOE: Fenologiske trekk fra 1931 og 1932. 366
- BOKANMELDELSER: Bjarne Aagaard: Den gamle hval-
fangst (A. Br.) 379
- SMÅSTYKKER: O. Krogness: Atmosfærens sammensetning
i en høide av 18 500 m. — Sigurd Johnsen: Et tilfelle
av farvespaltning hos kjøttmeis 382

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær
P. Haase & Søn
Kjøbenhavn



NATUREN

begynner med januar 1934 sin 58de årgang (6te rekkes 8de 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 naturvidenskapens 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 *tallrike ansatte medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer dessuten jevnlig oversettelser og bearbeidelser efter de beste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en rekke av år, som en anerkjennelse av sitt almenntilgitt formål, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 800.

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 medvirkning av en redaksjonskomité, bestående av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *Oscar Hagem*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

Heisenberg, Schrödinger og Dirac.

De tre siste Nobelpristagere i fysikk.

Av Egil A. Hylleraas.

Den siste utdeling av Nobelprisen i fysikk, til professor *Werner Heisenberg* i Leipzig for året 1932 »for hans oppstilling av kvantemekanikken« og til professorene *Erwin Schrödinger* i Berlin og *P. A. M. Dirac* i Cambridge for 1933 »for opdagelse av nye fruktbringende former for atomteorien«, vil blandt alle fysikere sikkert vekke udelt begeistring.

Det er forholdsvis sjelden at rent teoretiske arbeider belønnes med Nobelprisen i fysikk. Vi har tidligere *Planck*, *Einstein*, *Bohr* og *de Broglie*, men også i disse tilfeller har Nobelkomiteen gjerne villet begrunne sin beslutning med at deres arbeider har ført til spesielle eksperimentelle nyopdagelser. I almindelighet er det opdagelser på den eksperimentelle fysikks område som belønnes, hvilket er meget vel begrunnet både i statuttene og rent saklig sett, da det først og fremst er disse som skyver utviklingen fremover og utvider grensene for vår erkjennelse. Men når Nobelkomiteen for en gangs skyld atter har betrådt en annen vei, så skjønner vi også at den har hatt meget vektige grunner for å gjøre det.

Jeg venter ikke i en kort artikkel å kunne klargjøre for »Naturen«s lesere innholdet og betydningen av de tre forskeres virke. Hensikten er bare å gi nogen få streiflyt, slik at man kanskje så vidt kan skimte i omriss de meget viktige problemer som disse forskere har formådd å løse.

En rekke vidunderlige opdagelser har gjort at fysikken i løpet av de siste 30—40 år er blitt noget helt annet enn før. Dette være sagt uten hovmod på den moderne fysikks vegne, men tvert imot i dypeste beundring for den eldre »klassiske« fysikks opdagelse av mange ytterst vidtrekkende og dyptgående naturprinsipper. Det er den fenomenale utvidelse av vårt iakttagelsesområde, oprinnelig begrenset av våre primitive sanser, men nu understøttet av de mest sinnrike videnskapelige instrumenter og undersøkelsesmetoder som gjør forskjellen, og det er for disse videnskapelige instrumenter at materiens fineste detaljer, elektroner, atomkjerner o. s. v. avslører sig, akkurat som et landskaps detaljer som er skjult for det blotte øie, avslører sig i den gode kikkert.

Fysikken gir oss nu direkte synlige bevis for disse småpartiklers eksistens. Om vi ikke kan se selve atomene og elektronene, det forhindrer jo deres ringe størrelse og store hastighet, så kan vi iaktta dem som et lysglimt idet de treffer en fluorescerende skjerm, og vi kan gjøre deres baner synlige fordi de setter tåkestriper efter sig i overmettet vandedamp. Videre har røntgenstrålene vært et meget effektivt middel til å utmåle avstanden mellem atomene i faste legemer og dermed til å kartlegge deres innbyrdes stilling.

Men denne »atomtopografi« er bare en begynnelse. Langt mere lærer vi om stoffenes egenskaper ved å studere de enkelte atomer, og det er dette vi i egentlig forstand kaller atomlæren. Det som forteller oss mest om deres indre bygning, er det lys de enkelte frigjorte atomer utsender ved ophetning av eller elektrisk utladning gjennom et stoff i gassform. Vi får spektrallinjer, ensfarvet lys med bestemt bølglengde, som efter Bohr skyldes »kvantesprang« av elektroner mellem to forskjellige baner i et atom. Energidifferensen omsettes i lys av bestemt bølglengde efter en av Einstein opstillet lov. Ved å studere spektrallinjene kan vi derfor bestemme de forskjellige energitrin som atomet kan befinne sig på, og som svarer til forskjellige elektronebaner.

For å forklare de adskilte elektronebaner i atomene måtte Bohr til de vanlige anerkjente bevegelseslover føie visse tilleggslover, de såkalte kvantebetingelser. I disse spilte den

av P l a n c k opdagede naturkonstant, virkningskvantet, som er et slags minstekvantum for energiopdelingen, en meget viktig rolle, hvilket det også gjør i Einsteins lov for bølgelengden av det utsendte lys.

For vannstoffatomet, med et enkelt elektron utenfor kjernen, fikk man nu følgende enkle billede. Elektronet beveger sig på cirkler med radier som forholder sig som tallene 1, 4, 9, 16 o. s. v., d. v. s. som kvadrattallene. Bølgelengden for



Professor Werner Heisenberg.

det lys som utsendes ved at et elektron springer over fra den ene til den annen av to slike baner, kan beregnes og stemmer helt med dem man har iaktatt for vannstoffet. Alle teoretisk forutsagte, men ikke tidligere iaktatte linjer er senere funnet, slik at teori og eksperiment dekker hverandre fullkomment, det ene gir hverken mere eller mindre enn det annet.

Dette var selvfølgelig en strålende seier for Bohrs atomteori, men så merkelig det enn høres var stillingen etter dette følgende: Den eldre fysikk, Newtons bevegelseslære i forbindelse med M a x w e l l s elektromagnetiske ligninger, gav en

formelt uangripelig teori, fri for indre motsigelser, men den passet ikke på naturens fineste detaljer atomene og elektronene. Bohrs teori gav i enkle tilfeller en frapperende, helt ut eksakt overensstemmelse, men skjulte i virkeligheten alvorlige indre selvmotsigelser. Nu, disse vilde fysikerne sikkert lenge ha kunnet bære over med, særlig i betraktning av teoriens anskuelige karakter og ypperlige anvendbarhet. Men det skulde meget snart vise sig at de indre mangler var en realitet, og at de i strengeste forstand simpelthen gjorde teoriens anvendelse på atomer med mer enn ett elektron illusorisk. Kvalitative betraktninger blev naturligvis benyttet i utstrakt grad, fordi man jo visste at teorien inneholdt en kjerne av sannhet, de aller vesentligste trekk, men en riktig matematisk formulering av atomproblemene i sin almindelighet var ikke mulig. Det blev derfor mere og mere klart at der måtte komme noget fundamentalt nytt, en teori som kunde sammensmelte bevegelseslover og kvantebetingelser i en høiere enhet, en indre motsigelsesfri kvantemekanikk, like fullt anvendelig for de enkleste som for de mest kompliserte atomer, iallfall i prinsippet. Det er dette storverk de tre Nobelpristagere Heisenberg, Schrödinger og Dirac har utført på en i formen, men ikke i innholdet forskjellig måte og som for alltid vil sikre deres navn en fremtredende plass i fysikkens historie.

Det var i begynnelsen av 1925 at Heisenberg fremkom med en ny formulering av kvantelovene, »matrisemekanikken« som den ofte kaltes på grunn av sin spesielle matematiske form, eller kvantemekanikken, som vi nu gjerne sier når vi tenker på fellesskapet med de andre former for den nye kvanteteori. Sterkt påvirket av naturfilosofen og fysikeren Ernst Machs erkjennelsesteoretiske arbeider, hevdet Heisenberg at man bare måtte regne med de observerbare størrelser, det vil i dette tilfelle si de eksperimentelt verifiserbare energinivåer i atomene og de såkalte overgangssannsynligheter for kvantesprangene, som har en direkte sammenheng med spektrallinjenes intensitet. Elektronenes baner i og for sig er ikke det essensielle. Tvert imot. Ingen har nogen-

sinne sett eller vil få anledning til å se et elektron bevege sig med matematisk nøyaktighet på en av Bohr foreskrevet bane.

Selvfølgelig kunde Heisenberg ikke undvære selve atommodellen, som Bohrs teori hadde skapt, hvor kjernen med sin ladning og antallet av ytre elektroner var gitt. Men det er jo klart at den matematiske utformning måtte bli i formen meget forskjellig, om man startet med energinivåer og overgangssannsynligheter eller med de mere anskuelige elektrone-



Professor Erwin Schrödinger.

baner som det primære grunnlag, selv om konsekvensen av begge teorier muligens kunde tenkes å bli den samme. Det storartede var imidlertid at den nye formulering, som det lykkedes Heisenberg å gjennomføre matematisk, i virkeligheten var ensbetydende med den ønskede sammensmeltning av bevegelseslover og kvantebetingelser i indre motsigelsesfri form. Populært kunde vi uttrykke det slik. Feilen ved Bohrs teori var at den på en gang hadde villet beskrive for meget, deriblandt ikke iakttagbare og derfor i aller strengeste forstand uvesentlige detaljer ved atommodellen. Ved Heisenbergs radikale bortskjæring av disse løste flo-

kene sig, og teoriens konsekvenser har siden uten undtagelse vist sig å stemme med erfaringene.

Allikevel er det et spørsmål om ikke fruktene av Heisenbergs teori, både på grunn av dens uhåndterlige matematiske form og dens lite anskuelige karakter, var blitt meget vanskelige å plukke, om ikke Schrödinger allerede året etter, i 1926, hadde gitt en helt ny og opsiktsvekkende formulering av kvantemekanikken, den såkalte »bølgemekanikk«. Denne var tilsynelatende så forskjellig fra både Bohrs og Heisenbergs teori som vel mulig. Men den hadde en matematisk form som fysikerne var helt fortrolig med fra andre problemer, det ligger jo allerede i ordet »bølgemekanikk«, og den appellerte sterkt til anskuelsen. Bl. a. fremkom de av Bohr innførte hele kvantetall som antallet av knutelinjer eller knuteflater på den bølgefunksjon, som angav den matematiske løsning av Schrödingers atomteoretiske grunnligning. Anvendelsen falt derfor lett og gav på kort tid de mest opsiktsvekkende riktige resultater, også ved tildels meget vanskelige atomproblemer som før var uangripelige.

Schrödinger selv vilde en tid tyde den rumlig sammenhengende bølgefunksjon som uttrykk for at elektronet oppløstes og fordelte sig jevnt i rummet omkring atomkjernen. Den riktige tydning er imidlertid at det er elektronenes *baner* som flyter ut og blir uskarpe. Vi kan ikke tale om baner i vanlig forstand, enn si om skarpe cirkelbaner. Vi kan bare si at elektronebanene på en nøsteformet, helt uregelmessig måte utfyller rummet omkring atomkjernen. Hvordan trådene forløper i detalj kan vi ikke angi, bølgefunksjonen forteller oss bare hvor tett de ligger på de forskjellige steder av rummet. Men det vi fremforalt trenger, energinivåer og overgangssannsynligheter, det gir også Schrödingers teori oss i eksakt form og i overensstemmelse med Heisenbergs teori. De to teorier er derfor i formen forskjellige, men i saken likeverdige uttrykk for en og samme ting, nemlig en riktig formulering av de lover som behersker de ytre elektronssystemer i atomene.

Det mest pregnante uttrykk for det nye syn har man i

Heisenbergs såkalte usikkerhetslov, som viser at Plancks virkningskvantum setter en nedre grense for visse fundamentale målinger. Jo nøiaktigere vi vil bestemme stedet for et elektron, desto usikrere blir en samtidig bestemmelse av hastigheten og omvendt, fordi måleinstrumentene på ukontrollerbar måte virker tilbake på objektet. Enhver iakttagelse forutsetter jo overføring av energi, og etter kvante-teorien må dette skje i endelige kvanta, altså sprangvis. Men



Professor P. A. M. Dirac.

den klassiske mekanikk forutsetter at begge de to nevnte størrelser, sted og hastighet for en partikkel, kan angis eksakt. Da denne forutsetning svikter, blir den klassiske årsaksmessige beskrivelse av et elektrons bane fullkommen illusorisk og uten interesse. Det er den gjennomsnittlige eller statistiske beskrivelse som kvantemekanikken leverer, la oss si i form av bølgemekanikkens »garnnøste«, som har realitet, d. v. s. som kan forutsi resultatene av et bestemt eksperiment. Med usikkerhetsloven i bakhånd er det ikke engang grunn til å forkaste Bohrs teori, idet usikkerhetsloven nettop modifierer den på den rette måte à la Heisenbergs og

Schrödingers teori, og vi kan derfor si at alt igjen forenes på den mest tilfredsstillende måte. De naturfilosofiske og erkjennelsesteoretiske slutninger som mange har villet trekke av Heisenbergs usikkerhetslov, skal vi ikke gå inn på, men innrømmes må det at de er overordentlig interessante.

Utenom Heisenberg og Schrödinger er der ingen enkeltperson som har ydet så vektige bidrag til den videre utformning og klargjørelse av atomlærens prinsipper som den tredje Nobelpristager professor Dirac. Bare hans geniale løsning av det tilsynelatende håpløse problem, en riktig innsmeltning av relativitetsteorien i de kvantemekaniske lover, må stilles fullt på høide med de to andre Nobelpristageres innsats, ikke minst på grunn av dens merkelige konsekvenser, idet den bl. a. forutsier eksistensen av det positive elektron som Anderson i Pasadena og Blacket i Cambridge nylig har opdaget. Men Dirac har også gjort en rekke andre grunnleggende ting, som det imidlertid vil føre for vidt å gå nærmere inn på.

Heisenberg og Dirac er begge meget unge menn, henholdsvis 32 og 31 år. Det betyr at de ved begynnelsen av sitt virke, da de grunnleggende nyopdagelser skaptet, var i 23—24 årsalderen. Det viser, som så mange hevder, hvilken fundamental rolle ungdommen og den enkeltes ungdomsår spiller, når det gjelder å undfange de grunnleggende ideer i videnskapen.

I forhold til disse er Schrödinger en eldre mann, 45 år, om enn bare 38 da han fremla sine berømte »Abhandlungen zur Wellenmechanik«. Allerede i 1912, altså 24 år gammel optrer han dog som en moden og meget selvstendig medarbeider i Grätz: Handbuch der Elektrizität. Hans stil er sterkt personlig preget og meget klar og elegant, og innrømmes skal det at hans fullkomne beherskelse av fysikkens samlede grunnlag, hvad enten det skyldes den modnere alder eller rent personlige anlegg, i vesentlig grad har bidratt til bølgemekanikkens usedvanlige klare utformning og dermed til dens enestående raske suksess.

Alt i alt utfyller de tre forskeres innsats hverandre på

en så fortrinlig måte, at en samtidig belønning var den eneste mulige løsning, og at denne, tross forskernes unge alder, ikke lenger utsattes, tjener Det Svenske Videnskapsakademi til den aller største ære.

Jordmagnetismen og dens sammenheng med nordlys og vær. IV.

Av O. Krogness.

Vegards antagelse om de faste kvelstoffpartikler syntes meget greit og enkelt å kunne forklare den kraftige lysning av den »grønne nordlyslinje«, men antagelsen av de uhyre lave temperaturer som i tilfelle måtte til, falt de aller fleste tungt for brystet.

Skulde man komme til klarhet måtte der observasjoner til.

Ad spektroskopisk vei var det mulig å få avgjort om den grønne nordlyslinje skrev sig fra en gassformig surstoff eller fast kvelstoff. Men et almindelig spektroskop var her ikke godt nok, der måtte en såkalt interferometrisk undersøkelse til. Ved et såkalt interferometer kan man ikke opta et helt spektrum på en gang, men man kan få bestemt bølgelengden av en enkelt spektrallinje med en uhyre stor nøiaktighet.

B a b c o c k hadde for en del år siden tatt sig for å observere en enkelt merkelig grøn spektrallinje som optrer i natthimlens lys, og som man har trodd skulde være identisk med den grønne nordlyslinje. Resultatet var at denne natthimlens grønne linje viste sig å være identisk med Mac Lennans surstofflinje.

Dette var jo et sterkt indicium på at det også var surstofflinjen man hadde for sig i nordlyset, men noe sikkert kunde man ikke si om dette før det blev undersøkt spesielt. Man hadde jo ingen *sikkerhet* for at »natthimlens grønne

linje« og »nordlysets grønne linje« virkelig var identiske. Ifjor vinter lykkedes det Vegard og Harang å få utført den omtalte interferometriske undersøkelse av nordlyslinjen. Det viste sig da at denne på en prikk stemte med Mac Lennans surstofflinje.

Dermed skulde da den sak synes å være klarlagt, og »krystallhimmelen« av det faste kvelstoff å være forvist fra våre jordiske omgivelser. Men helt tilfreds kan man dog ennu ikke føle sig, før man også vil kunne forstå hvordan dette kan foregå. Og som vi så var dette nærmest et ubegripelig mysterium, selv om man er blitt klar over hvordan de faktiske forhold må være å forstå.

For et par måneder siden holdt Vegard et foredrag i Norsk geofysisk forening, hvor han fremla noen resultater av en del undersøkelser, som også virkelig synes å skulle kunne bringe klarhet på dette punkt.

Før jeg kommer inn på denne sak blir det nødvendig å se litt på hvordan den høieste atmosfære sannsynligvis er sammensatt.

Efter det som før er nevnt, er det rimelig å anta at atmosfæren i nordlysregionen for den aller vesentligste del består av kvelstoff, men at der ved siden herav også forekommer spor av surstoff. Regner man med de almindelige lover for gassblandinger, kan dette synes eiendommelig. Her nede ved jorden er blandingen omtrent slik: $\frac{4}{5}$ kvelstoff og $\frac{1}{5}$ surstoff. Andre gassarter forekommer kun i liten procentvis mengde. Går man tilværs skulde man vente å finne stadig større procentvis mengde av de letteste gassarter. Selv om vannstoff kun finnes i procentvis meget små mengder ved jordoverflaten, skulde det efter en slik regning utgjøre hovedbestanddelen av atmosfæren i de høieste lag.

Slik forholder det sig altså oiensynlig ikke. Noe sikkert tegn til vannstofflinjer finnes ikke i nordlysspektret. For å forklare dette forhold er det naturlig å tenke på vannstoffets sterke tilbøielighet til å forbinde sig med surstoff. På mange måter kan det tenkes at det vannstoff som er i luften, blir bundet til surstoffet, slik at det fri vannstoff går bort. I det

omtalte osonskikt er surstoffet også i en slik form at oksydasjonsprosessen må være ekstra kraftig.¹⁾

Men der er også et par andre ting som man i denne forbindelse kan tenke på. Som jeg vil komme tilbake til i en senere artikkel, er det etter mitt skjønn ikke utenkelig at der i de høieste lag kan eksistere forhold, som vil bevirke at det lette vannstoff simpelthen blir »blåst vekk fra jorden«. Endelig forutsetter regningen at gassfordelingen skulde skje ved langsom »diffusjon« under »rolige forhold« i luften. Det kan være meget tvilsomt om denne forutsetning holder stikk der oppe. Som vi skal komme tilbake til i neste artikkel, kan det tenkes at der er bevegelser der oppe som direkte motvirker en slik »diffusjon«.

Hvordan dette nu enn i virkeligheten forholder sig, så er det neppe noen vanskelighet i å tenke sig en rimelig forklaring på at vannstoffet ikke optrer i nordlysregionen i så store mengder at det kommer tydelig frem i nordlysspektret.

Den næst-letteste gassart er Helium. Dets atomvekt er 4 — da denne gass er enatomig har den altså samme molekylarvekt, altså 4. Vannstoff har atomvekt 1, er to-atomig, har altså molekylarvekt 2.

Helium produseres stadig i jorden ved radioaktive prosesser. Den er en »edelgass« som ikke forbinder sig med andre stoffer. Den Helium som er i atmosfæren, kan altså ikke forsvinne ved kjemiske prosesser, slik som vannstoffet, og man skulde derfor kunne tenke sig at Helium måtte forekomme i en stor procentvis mengde der oppe. Men dette er øiensynlig heller ikke tilfelle. Heller ikke Helium-spektret viser sig med tydelighet i nordlysspektret. Naturen synes altså også å ha kvittet sig med Helium der oppe. Dette er vanskeligere å forklare, da man ikke her som ved vannstoff kan regne med naturlige kjemiske prosesser.

Også her tror jeg imidlertid at der er mulighet for at

¹⁾ I Abeggs „Handbuch der anorganischen Chemie“ opplyses at oson og vannstoff ved bestråling med en kvartskvikksølvlampe i få minutter danner rikelig vann efter ligningen $O_3 + H_2 = H_2O + O_2$. Det turde derfor være tvilsomt om vannstoff i det hele tatt kan slippe gjennom osonlaget.

Helium kan være »blåst« bort fra jorden, eller at den rolige »diffusjon« op mot de største høider ikke kan foregå »efter beregningen«. Herom senere.

Den tredje i rekken av de letteste gasser er så kvelstoff med molekylarvekt 28 (atomvekt 14). Som vi har sett er det denne gass hvis spektrum dominerer hele nordlysspektret. Som særlig Vegard har vist, kan næsten alle mere fremtredende linjer og bånd i nordlysspektret tydes som kvelstofflinjer. Det synes derfor som om denne gass skulde være den alt overveiende bestanddel av luften der oppe.

Dette er også naturlig, hvis forholdene er slike at vannstoff og helium av spesielle grunner ikke kan samles der oppe. Kvelstoff blir da den letteste gass; av den grunn skulde den samles der oppe i procentvis størst mengde. Men dertil kommer altså også den omstendighet at kvelstoff også absolutt sett danner hovedbestanddelen av den hele atmosfære.

Den fjerde letteste gass blir så surstoff med atomvekt 16 og molekylarvekt 32. Denne gass danner jo en meget betraktelig del av atmosfæren i de nedre lag, vel 20 procent ved jordoverflaten. Dens molekylarvekt er også så litet forskjellig fra kvelstoffets, at man efter »regningen« med gassblandinger skulde kunne vente at en ikke ubetydelig mengde også skulde kunne finnes oppe i nordlysregionen. Men dette synes efter de spektroskopiske undersøkelser ikke å være tilfelle. Efter Vegard synes det å være grunn til å anta at surstoffet der oppe kun forekommer i meget liten procentvis mengde, kanskje man kan si at den kun forekommer som »spor«(?).

Såvidt jeg kan forstå skulde et slikt forhold muligens kunne finne sin naturlige forklaring i følgende:

Hvis der forekom en surstoffgass der oppe, vilde denne om dagen være utsatt for en meget intens ultrafiolett stråling, og som ovenfor nevnt vilde denne, som ved strålinger fra en »høifjellssol«, gå over i ozon. Men ozon er en tre-atomig surstoffgass med strømvekt $3 \times 16 = 48$, d. v. s. en gass som er så tung at den vilde synke ned til et lavere nivå, — ned til »ozonlaget«. Dette ozonlag vil så absorbere den ultrafiolette stråling og beskytte de lavere lag for »osonisering«.

På det vis kan det tenkes at nordlysnivået blir befridd for en meget vesentlig del av det surstoff som man ellers vilde ha hatt der oppe, og man vilde derved få en naturlig forklaring på at surstoffmengden der synes å være så påfallende liten.

Vi vil nu se litt nærmere på hvordan Vegard har resonert for å søke å få en forklaring på den merkelige »surstofflinje.«

Det er ikke mulig her å gå inn på dette i detalj, men noen antydninger kan jeg gi.

Når en gassart utsender lys når den blir utsatt for en korpuskulær stråling, som den man mener å ha for sig oppe i nordlysregionen, vil lyset i almindelighet fremkomme ved at en korpuskel gir atomet et »støt«, hvorved der frembringes tilstandsforandringer i atomet. Elektroner vil på grunn av »støtet« springe over fra en bane til en annen, og så atter litt senere tilbake igjen. Samtidig hermed vil atomet utsende lys av ganske bestemte bølgelengder. For å få frembragt en slik lysutsendelse må påvirkningen representere en bestemt energimengde, — en gassart i et utladningsrør vil ikke begynne å utsende lys før utladningsspenningen når op til et visst antall volt.

Men man kan også tenke sig at lysningen kan frembringes på en mere indirekte vis. Hvis man har en gass mere eller mindre fint fordelt i en annen gass, »modergassen« kan vi kalle den, og modergassens atomer blir bragt i en viss art »svingningstilstand«, så vil denne »svingningstilstand« kunne »inducere« krefter i den annen gass slik at denne kan bringes til å lyse. Slike fenomener er spesielt studert av Rosseland.

Vegard har nu satt sig fore å undersøke, om det kan tenkes mulig at der kan foreligge mulighet for at der kan etableres en slik Rosselandsk »tending av annen art« i surstoffet frembragt gjennom »modergassen« kvelstoffets medvirken. Skal dette kunne være mulig, må der kunne etableres en viss »resonansvirkning« mellom de to gasser, hvis dette ikke er mulig vil der ikke kunne bli noen merkbar virkning av denne art.

Vi kan tenke på et analogt tilfelle fra radioen: Der svir-

rer alle mulige elektriske bølger rundt i eteren omkring en radioantenne, men kun når mottageren er innstillet på en bestemt bølgelengde, vil apparatet komme i funksjon, — når apparatet bringes i resonans med de ankommende »svingninger.« Blir resonansen særlig god, kan apparatet på egen hånd begynne å »hyle«, så det helt overdøver de svake svingninger som selv frembragte hylet! Nu la gå at billedet halter en del, men det kan dog tjene som en brukbar illustrasjon.

Det er nu virkelig lykkedes *V e g a r d* å påvise at der foreligger et slikt »resonansforhold« som det her antydde mellom de to gasser, — i kvelstoffet vil der ved strålenes innvirkning frembringes en »svingningstilstand« som meget nær »resonnerer« med den svingsningstilstand i surstoffatomet som får dette til å »hyle« på »den grønne nordlyslinjes bølgelengde«, — d. v. s. får surstoffatomet til å utsende denne spesielle sort lys. Derimot vil der ikke bli slik »resonans« ved de almindelige surstofflinjer.

Man synes altså ad denne vei virkelig å være kommet frem til en naturlig forklaring på de hittil så gåtefulle forhold, som har omgitt denne merkelige og mysteriøse »grønne nordlyslinje.«

Det er langt frem, men det er en velgjørende følelse man får når man føler at man nærmer sig målet, og *V e g a r d*s innsats som veiviser her har virkelig vært i hoi grad beundringsverdig.

Fenologiske trekk fra 1931 og 1932.

(Stavanger og omegn).

Av *Asche Moe*.

Efter den milde vinter 1930—1931 fulgte en solfattig og kald sommer, dog langt fra av de koldeste. Århundret har av somre med underskudd i temperatur i det hele hatt 13 lavere enn denne som skortet med 0.7°. Siden 1900 har ialt 20 somre ikke nådd årstidens middeltempe-

ratur. Størst underskudd viser somrene 1907 (1.9°) og 1928 (1.8°).

1932 begynte også med en varm vinter (overskudd 1.9°). Varmere var bare den i 1924—1925 som blev 3.2° for varm. Ellers har dette århundre av vintre med varmeunderskudd kun hatt 7. Sommeren 1932 blev en av de varmere (overskudd 0.4°) og ganske usedvanlig solrik.

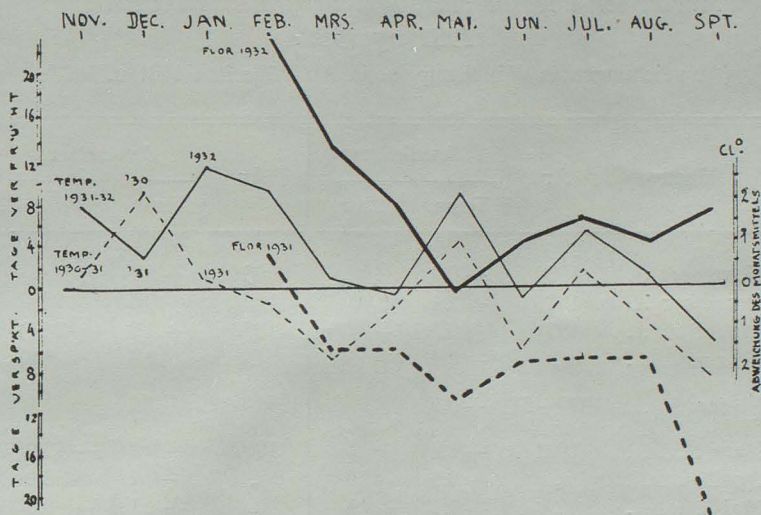
*Avvikelser i temperatur og i begynnende blomstring
1931 og 1932.*

(Abweichungen in Mitteltemp. u. in Aufblühzeiten 1931 u. 1932).

Måned	År	Avvikelser		År	Avvikelser	
		Temp.	Flor		Temp.	Flor
November . .	1930	+ 0.2		1931	+ 2.4	
Desember . .	1930	+ 2.1		1931	+ 0.6	
Januar	1931	+ 0.2	(+ 32) ¹⁾	1932	+ 2.8	(+ 34.0)
Februar . . .	"	- 0.4	(+ 3)	"	+ 2.4	(+ 24.0)
<i>Vinter</i>	1930—31	+ 0.6		1931—32	+ 1.9	
Mars	1931	- 1.8	- 6	1932	+ 0.2	+ 13.0
April	"	- 0.5	- 6	"	- 0.2	+ 8.0
Mai	"	+ 1.1	- 11	"	+ 2.1	- 0.7
<i>Vår</i>	"	- 0.4	- 8	"	+ 0.7	+ 6.7
Juni	"	- 1.5	- 7.4	"	- 0.4	+ 4.0
Juli	"	+ 0.4	- 7	"	+ 1.4	+ 6.0
August	"	- 0.9	- 7	"	+ 0.2	+ 4.0
<i>Sommer . . .</i>	"	- 0.7	- 7.1	"	+ 0.4	+ 4.7
September . .	"	- 2.2	(- 22)	"	- 1.0	(+ 7.0)
Oktober . . .	"	- 0.9	(- 27)	"	- 1.3	(- 4.0)
November . .	"	+ 2.4		"	+ 0.8	
<i>Høst</i>	"	- 0.2		"	- 0.5	
<i>Mars—Aug.</i>	"	- 0.5	- 7.5	"	+ 0.5	+ 5.7

¹⁾ + Verfrühung, — Verspätung (in Tagen), () ringe antall iakttagelser (annæhernd).

Avvikelsen i temperatur for vinter, vår og sommer 1931 utgjorde tilsammen omkring $\frac{1}{4}^{\circ}$ i underskudd, mens samme tid i 1932 blev 1° for varm. Overensstemmende hermed blev vekstutviklingen i 1931 sinket henimot 8 døgn, for 1932 påskyndet med nærpå 6 døgn (for tiden mars—august). Det stadfestes i disse år at avvikelser i temperatur under den normale synes å bevirke et betydeligere utslag for den gjennomsnittlige flor enn avvikelser over middeltemperatur



sannsynligvis medfører. Forskjellen i nedbør var for de to år forholdsvis betydelig. Det falt av regn i månedene mai—juli 1931 65 mm for meget, for samme tid i 1932 6 mm mere enn normalt. Dessuaktet var sommeren 1932 tørr, vel vesentlig på grunn av et vedholdende solskinn.

Den tidligste vekstutvikling lå i våren 1931 omkring en uke etter normal tid, i 1932 omtrent like meget foran middel. I den siste vår inntraff altså utviklingen mere enn to uker tidligere enn det skjedde året i forveien.

Januar og februar. — Mens de noget nær vanlige blomstene uteblev vinteren 1930—1931 og enhver flor savnes i årets første måned, blev det blott optegnet to i februar 1931, nemlig to arter sneklokker. Denne måned var også

vinterens eneste med temperatur under middel (0.4°). Gjennem alle vintermåneder 1931—1932 blomstret derimot tusenfryd (*Bellis perenn.*), haveprimula (*Prim. hortens.*) og vårlevkøi (*Arabis alp.*) foruten andre. Begge år begynte og sluttet dog med den hvite julerose (*Helleborus nig.*) i god utvikling. Dermed ophører imidlertid enhver likhet mellom den tidligste flor i de to år. Nogen opgaver fra de første tre måneder i begge er preget av denne ulikhet.

	Flor i 1931	1932
Lungeurt (<i>Pulmon. sacchar.</i>)	24. mars	16. januar
Asp (<i>Alnus incana</i>)	16. —	22. —
Klosterlilje (<i>Leucoj. vern.</i>)	19. —	25. —
<i>Eranthis hiem.</i>	16. —	6. februar
Hassel, hanbl. (<i>Coryl. Av. ♂</i>)	1. —	10. —
Sneklokke (<i>Galanth. niv.</i>)	20. februar	18. —
Hassel, hunbl. (<i>Coryl. Av. ♀</i>)	14. mars	25. —
Gul have-crocus (<i>Croc. aur.</i>)	16. —	29. —
Kuleprimula (<i>Prim. dentic.</i>)	22. —	22. —
<i>Iris reticulata</i>	22. —	22. —

På stikkelsbærbusken (*Ribes Gross.*) blev første knopp-skjell (*première rupture des écailles du bourgeon*) sprengt den 28. mars i 1931, 28. februar i 1932.

De tidligste trin i utviklingen hos stikkelsbærbusken synes nådd på en temmelig uregelrett måte i 1932. Med benyttelse av dagenes fortløpende nummer i året (1 = 1. januar, 32 = 1. februar, 59 = 28. februar etc.) gir de følgende tall middeltid for

1ste knopp-skjell sprengt	70 (= 11. mars)	30 døgn
1ste blad utfoldet	100 (= 10. april)	22 —
1ste blomst utsprunget	122 (= 2. mai)	

Mellem knoppens begynnende åpning og de første utfoldede blade synes å medgå 30 døgn, herfra til blomstring 22 døgn. Disse stadier blev nådd henholdsvis

1931		1932	
28. mars = 87		28. februar = 59	
22. april = 112	25 døgn	18. mars = 77	18 døgn
13. mai = 133	21 —	4. mai = 124	47 —

Det kom i 1932 til å hengå blott 18 døgn mellom 1ste knoppkjell sprengt og de første blader utfoldet, men 47 døgn eller 17 dager utover „normal“ tid for siste avsnitt. Årsaken må formentlig søkes i den usedvanlig varme vinter og en mild mars, samt i den påfølgende kjølighet i april.

Mars-flora var i det ypperlige år 1930 inntruffet 7.9 døgn påskyndet, for 1931 blev den 6 døgn forsinket, i 1932 atter påskyndet (13 døgn). Vekstutviklingen skjedde i dette år omtrent 3 uker raskere enn i mars 1931. Uregelmessigheter som disse synes i nogen grad å rokke en formodning om at slike vekstutviklingens „luner“ under alle forhold overveiende skyldes temperaturens innflytelse. I de nevnte år blev optegnet følgende:

Avvikelser (Schwankungen).

Måned	1929—1930		1930—1931		1931—1932	
	Temp.	Flor	Temp.	Flor	Temp.	Flor
	°	(Tage)	°	(Tage)	°	(Tage)
November . . .	+ 1.8		+ 0.2		+ 2.4	
Desember . . .	+ 2.8		+ 2.1		+ 0.6	
Januar	+ 2.9		+ 0.2	(+ 32 d.)	+ 2.8	(+ 34 d.)
Februar	+ 0.2	(+15 døgn)	- 0.4	(+ 3 d.)	+ 2.4	(+ 2.4 d.)
Mars	+ 1.2	+ 7.9 „	+ 1.8	- 6 d.	+ 0.2	+ 13 d.
Middel(XI—III)	+ 1.7		+ 0.0		+ 1.6	

Når blomstring er inntruffet nær dobbelt så raskt i mars 1932 mot 1931, turde dette skyldes en viss langsomhet i tilsynekomsten av ytringer efter temperaturens innvirkning på vekstlivet, ytringer som synes forskjellige fra sådanne som en vårlig eller sommerlig varmebølge avstedkommer på bristeferdige knopper og blomster som er nær ved å åpnes. Hvor streker blir trukket på et diagram for månedlige avvikelser i temperatur og flor, vil linjen for denne siste rett ofte i sitt forløp slepe en måned akterut. Det kunde således synes som om et overveiende antall vekster har et forholdsvis tungt nemme i det minste for virkningen av temperatur-enderinger som ikke når et ytterpunkt.

Om mars-floraen 1932 kan nevnes at hvitveis (*Anem. nemor.*) begynte å blomstre 27., visstnok tidligst i siste levealder. Planten har nemlig i nevnte tid kun tre ganger tilhørt mars (i 1903 $^{21/3}$, 1927 $^{29/3}$, samt i 1932). Normal tid er 11. april. På et gunstig sted blev utfoldede blomster jaktatt allerede 6. mars. En lignende vokseplass (skråning mot syd) bar allerede 20. mars utsprungne løvetann (*Tarax. off.*) — i 1931 $^{15/4}$ på samme sted. Blomstring i utide var hyppig våren 1932, således $^{1/3}$ velutviklede blomster hos plommetrær. *Gentiana acaulis* stod sist i måneden med store knopper. Det kan til og med hende at denne plante mot slutningen av januar står med skudd av $1\frac{1}{2}$ cm.s lengde.

I april 1932 begynte den egentlige flor hos løvetann (*Tarax. off.*) den 25., tolv dager tidligere enn i 1931, men 5 døgn etter plantens middeltid, som er 17. april. I 1930 blomstret løvetann her $^{19/4}$, i Fiume ved Adriaterhavet (ifl. prof. Minio) samme år $^{16/4}$. De første frø løsnet $^{18/5}$, 12 døgn foran modning i 1931 og 3 døgn før „normal“ tid som synes å være 21. mai. Blomsterrips (*Ribes sang.*) stod i flor omtrent ved normal tid, men næsten 2 uker tidligere enn i 1931. Barlind (*Taxus bacc.*) støvet den 4. april i 1932.

Løvspring som i mai 1931 syntes litt forsinket, inntraff omkring normal tid i 1932. Birk, rogn, hassel, nyperose og eple stod i 1931 med de første blader utfoldet henholdsvis 4, 1, 5, 2 og (8) døgn senere enn normalt. I 1932 sprettet birk nettop til middeltid, 3. mai. Helt utfoldet stod også bladene i toppen av trærne 11 døgn etter denne datum. Året var mislig for birkens blomstring. Trærne bar kun nogen få hunrakler, som begynte å blomstre 17. mai. Hunrakler syntes å mangle. Disse fremkommer som kjent allerede om høsten, hunraklene derimot blomstringsvåren.

Hestekastanjens flor blev i begge år optegnet 17. mai, tolv døgn før normal tid. I 1931 var begynnende flor mest sinket bl. a. hos blomsterrips (*Ribes sang.*) og kreking (*Empetr. nigr.*), henholdsvis 12 og (29) døgn. Pissards brunbladete plomme (*Prun. Cerasif. Piss.*) blev 12 dager for sen, buksbom (*Buxus sempervir.*) 13, gyldenlakk (*Cheir. Cheiri*) 20 og Islandsvalmue (*Papav. nud. hybr.*) 15 døgn

senere enn middeltid. I 1932 inntraff den gjennomsnittlige blomstring meget nær til normal tid.

Også i juni 1931 viser så godt som alle optegnelser en sinket flor, i gjennomsnitt 7.4 døgn (mot 4 døgn påskyndet i 1932). Tidlig blomstring inntreffer i 1931 blott hos fuglevikke (*Vicia Cracca*) med 3 døgnns forskudd, myrtidsel og hvitblatidsel (*Cirs. pal.* og *heteroph.*) 3 og 4 døgn samt brunelle (*Brunella vulg.*) 9 døgn. Omkring 3 uker forsent blomstret derimot Jonsokkoll (*Ajuga pyr.*), duftende gulaks (*Anthoxanth. od.*), markjordbær (*Fragar. vesca*), tyttebær (*Vaccin. Vit. id.*), syre (*Rum. Acet.*) og munke-rabarber eller alpe-syre (*Rum. alp.*). Modne jordbær blev den sene blomstring til tross plukket til middeltid (28. juni), i 1932 4 døgn tidligere — ved et merkelig treff tilsvarende den gjennomsnittlige påskyndelse i juni det år. Nogen få planter blomstret i juni 1932 betraktelig foran deres middeltid, således myrtidsel (*Cirs. pal.*) 14 dager, øientrøst (*Euphras. off.*) 10, lodnegress (*Holc. lan.*) 11, hvitblatidsel (*Cirs. heteroph.*) 12, kløver (*Trifol. med.*) 10, brunelle (*Brunella v.*) 16, eple-rose (*R. rubigin.*) 14 og firkantet perikum (*Hyperic. quadrang.*) fulle 19 døgn før normal tid. Et par vekster fikk sin flor sinket en uke (således haveazalea (*Rhodod. flavum* Don.) og revebjelle (*Digit. purp.*) som året før hadde blomstret 9 døgn etter middeltid.

I samtlige sommermåneder av 1931 lå utviklingen en ukes tid tilbake uaktet temperaturen i juli 1931 hadde et overskudd av omtrent en halv grad, mens den i juni og august lå omkring 1 grad under det normale. I juli 1931 blomstret etter middeltid: hundegress (*Dactyl. glom.*) 14 dager, hyll (*Sambuc. nig.*) 10, idet den blomstret 3. juli mot 7. juni i 1930 og 18. juni i 1932, bakkenellik (*Dianth. deltoid.*) 13, strandkjempe (*Plantago marit.*) 16, vivindel (*Lonicera Periclym.*) 12 og neslebladet klokke (*Camp. Trachel.*) 16 døgn i efterskudd. Samme forsinkelse viste i 1931 og 1932 jomfru Marias sengehalm (*Galium ver.*) med 9 døgn, mjødurt (*Spir. Ulm.*) med 8 døgn (normalt $\frac{13}{7}$, i 1930 $\frac{22}{6}$) samt timotei (*Phleum prat.*) også med 8 dager. Juli 1932 gav forsprang for myrmjølke (*Epilob. pal.*) 17 døgn, for

Matricaria discoid. 10, blodtopp (*Sanguis. off.*) 19, landøie (*Senecio Jacob.*) 10 (i 1931 til middeltid, $^{20}/7$), veitidsel (*Cirs. lanceol.*) 17, klokke (*Camp. rapuncul.*) 13, gyldenris (*Solid. Virg. aur.*) 27 døgn påskyndet. Blomstring hos gyldenris har for to iakttagelsessteder, Tjensvold og Hafsfjord ved Stavanger svinget mellom $^{14}/7$ (1932) og $^{12}/9$ (1902), for den første noget fuktige og lavtliggende vokseplass fra $^{19}/8$ — $^{12}/9$, for det siste sted, som er tørt og bakket, mellom årene 1915—1932 fra $^{28}/7$ — $^{22}/8$ eller for begge rekker en rummelig snes dager; 1932 medregnet, da flør begynte 14. juli, synes ytterpunktene for blomstring hos denne sommerplante, som forekommer over det hele land, å være skilt ved 39 døgn. Røslyng (*Calluna vulg.*), renfann (*Tanacet. vulg.*), vannmynte (*Menta aquat.*) og læge-stokkrose („Kongen av Danmarks brystsukker“, *Althæa off.*) blomstret i juli 1932 henholdsvis 8, 14, 21 og 15 dager før middeltid. Et forsprang av kun 4 døgn hadde blåknapp (*Scabiosa Succ.*) og Isabella-lilje (*Lil. testac.* Lindl.).

For august 1931 blev floren gjennemsnittlig sinket 7 døgn. Omkring en halv snes døgn for sen blev den hos blodtopp (*Sanguis off.*), *Lilium testac.*, blåknapp (*Scab. succ.*), kule-tidsel (*Echinops sphaeroc.*), smørbukk (*Sedum Teleph.*), dylle (*Sonchus arv.*). Henimot en måned forsinket blev *Lathyr. silv.* L. Wagneri og *Chrysanth. max.* Ram. I august 1932 var derimot omkring 10 døgn påskyndet: blåtopp (*Molinia coer.*) og *Clemat. Vitalba*. Tigerlilje kom 3 uker før normal tid, takrør (*Phragmit. comm.*) blomstret $^{28}/8$, 15 døgn før middeltid og 42 døgn tidligere enn i 1931 ($^{10}/10$). Blandt alle optegnelser om denne vekst er 1911 gunstigst (med flør $^{15}/8$); senest blomstret takrør i 1923 ($^{12}/10$). Mellom disse ytterpunkter ligger 58 dager.

I september 1931 kom tigerlilje (*Lil. tigrin.*) 25 døgn efter middeltid, tidløs (*Colchic. aut.*) blomstret 27. eller 19 dager sinket. På Jæderen blev en del potetgress skadet av frost den 14. Allerede 17. begynte litt gulnet løv å drysse fra birkene. Samme måned i 1932 utmerket sig ved flør foran middeltid hos tidløs (*Colch. aut.*) med 3 døgn, hos praktlilje (*Lil. specios.* Thunb. var.) 11 døgn. Av denne

lilje, som almindelig dyrkes på friland ved Stavanger, nådde i det slette år 1931 forholdsvis få knopper å springe ut, de første 10. oktober, en måned efter normal tid. Først i september 1932 begynte en sparsom annen flor hos løvetann (*Tarax. off.*), sannsynligvis sinket av høstens tørrvær. Gjennembløtt blev ikke jorden føreenn i september (med et nedbør-overskudd av 124 mm.).

Oktober var i begge år koldere enn normalt og som det synes med sinket vekstutvikling. 8. oktober 1931 blomstret alpefiol (*Cyclamen eur.*). Efter 10 års flor er dens middeltid 28. august. Den har fra 1904—1931 blomstret tidligst 17. juli (i 2 år), senest 17. oktober, altså med et mellomrum av 3 måneder. Såvel for England, Frankrig som Tyskland henlegges dens blomstringstid til august—oktober. Fra Nordamerika synes opgaver å mangle, men det beklages der at alpefiolen ikke er hårdfør i de østlige stater. Den skal i Sverige være meget ømfintlig for barfrost og sjeldnere lykkes i dyrkning. For det sydvestlige Norge synes dekning ikke fornøden, men manglende pasning kan det muligens skyldes at planten i løpet av 25 år blott er nådd i blomst en halv snes ganger. I oktober 1931 blomstret foruten takrør og praktlilje som forhen er nevnt også efeu (*Hedera Helix canariensis*) 14 dager efter middeltid (11. oktober). Den kom også i 1932 4 dager for sent. Viltvoksende synes efeu uvillig til blomstring i strøkene syd—vest. Om dens eiendommeligheter i denne henseende nevner Hegi i „Illust. Flora von Mitteleuropa“, at planten „er en avgjort høstblomstrer, som oftest blomstrer først i september (mot nord i Tyskland dog allerede i august). Efeu blomstrer kun på lune og varme steder, især de dyrkede eksemplarer (til og med i alpe-dalen 1330 m. o. h.). I Nord-Tyskland og i Skandinavien, hvor de overvintrende grener uten snedekke lett fryser, treffes meget sjelden blomstrende planter i villmark.“ Likesom de dyrkede avarter av efeu synes den oprinnelige blomstervillig under dyrkning i det sydvestligste kystland hos oss. En eldre tysk forfatter omtaler i forbindelse med antagelsen om at veksten kan nå en alder av et par hundred år at blomstring muligens først inntreffer når planten er

70 år gammel. Tiden for blomstring angis for Norden til september og oktober, en eldre dansk kilde nevner kun den siste måned. I det sydvestlige er for de seneste årtier optegnet 25. september og 25. oktober som ytterpunkter for floren hos dyrket efeu.

Den første oktober 1932 var $\frac{3}{4}$ av birketrærnes løv gulnet, den 12. stod løvmassen helt farvet, 28. såes adskillige trær sågodt som avløvet, men fullstendig bare blev de dog 14. november. Høsten 1931 falt de første blader 17. september, men ikke før 3. november stod birkene helt avløvet. Løvspring begynte i 1932 3. mai, i 1931 7. mai. Den $\frac{12}{5}$ 1931 nådde enkelte blader i toppen å bli helt utfoldet, i 1932 skjedde dette $\frac{15}{5}$. Birken synes i de siste år tidligst å ha sprettet for neden, senest i toppen, tilsvarende har trærne mistet sitt løv fra neden op efter. Om denne rekkefølge skriver en russisk fenolog, S. Illichevsky i „Acta Phaenolog.“, årg. 1932: „Et tre begynner alltid å blomstre (eller å bære frukt eller å utvikle bladene) fra de lavere grener til de øvre overensstemmende med retningen for saftens bevegelse; omvendt faller løvet fra toppen av treet først, senere fra grener nedefter. Det samme gjelder om løvets høstfarving, idet saftens bevegelse om høsten er rettet fra topp mot rot. Avvikelse fra denne regel skyldes tilfeldig innflytelse (opvarmning fra en gate-lykte, beskadigelse av insekter, frostvirkning etc.).“ Efter et kortere spann av tid måtte iakttagelser i vårt land kunne bringe på det rene, om denne østeuropeiske regel også gjelder for Norden.

Et av de trær som senest grønnes, epletreet (*Pyr. mal. var.*), stod med de første blader utfoldet 18. mai 1932 nettop som de første frø hos løvetann begynte å løsne. 5 måneder efter (eller $\frac{12}{10}$) antok løvet de første stenk av bronsefarve. Avløvningen gikk i denne høst så raskt at det allerede 18. november kun satt blader tilbake på de ytterste 50 cm av grenene. Disse var for det meste borte 10. desember og hadde sittet i 113 døgn. I 1931 sprang epletreet ut 26. mai (mens løvetann-frøet modnedes $\frac{30}{5}$). Det meste løv var falt 10. november; 26. i måneden satt enda en liten rest på grenspissene, disse blev så godt som avbladet 25. desember, en

uke senere enn i 1932 og efter å ha sittet blott i 84 døgn eller nær på en måned kortere enn året i forveien.

Hestekastanjen mistet det meste løv i 1931 og 1932 henholdsvis 24. og 25. oktober. Ennu midt i november stod dog enkelte trær full-løvet, men sterkt farvet. Få trær synes som dette å vise en utpreget uegnethet for sammenlignende iakttagelser. Kastanjene begynte her i strøket å falle efter første uke av oktober 1932. Fra avvikelser i fruktens modningstid har Tysklands berømte fenolog, Hoffmann, i sin tid dratt slutninger om været for kommende vinter. Den skulde bli mild, hvis modningen inntraff før 17. september, middeltid for kastanjens modning i Tyskland (?), men kald når frukten modnedes efter normal tid. Senere iakttagelser skal ha stadfestet fenologens utsagn, som den hollandske dr. H. Bos foreslår tydet således at så vel den ulike modningstid som arten av det kommende vintervær må bli å føre tilbake til felles årsaker, at det høstvær som påvirker fruktmodningen hos hestekastanjen kan være forløper til de årsaker, som senere kommer til å betinge vinterens værlig. Så vidt vites foreligger ikke norske iakttagelser av omtalte slags. De måtte formentlig angå tidspunktet for kapselens åpning, idet modning skal kunne inntreffe forinnan frukten begynner å drysse.

Det betingede verd som fagfolk i økende grad tillegger iakttagelser vedrørende løvspring og løvfall, skyldes visstnok så vel iakttagernes ulike synsmåter som foreteelsenes vekslen i tid på forskjellig vekststed samt de mange rasers eienommeligheter m. h. t. forløpet av en bestemt fremtoning. Et bidrag til eksposisjonens betydning for en høstlig foreteelse kan muligens være å hente i nogen opgaver om løvfall hos den gule azalea (*Rhodod. flav.*) i en byhave høsten 1932:

På eksempl. mot øst	farves løvet	$\frac{27}{9}$	og faller	$\frac{10}{10}$
— „ vest	— „ —	$\frac{10}{10}$	—	$\frac{30}{10}$
— med lett skygge	— „ —	$\frac{28}{10}$	—	$\frac{8}{11}$

Henimot en måned efter nevnte foreteelse på haveplettens gunstigste sted inntraff samme, hvor det var nogen skygge.

I november 1931 åpnet den gule jasmin (*Jasm. nudifl.*) sine første blomster den 25., i 1932 d. 26. Denne busk av kinesisk opprinnelse synes mere enn andre vinterblomstrere værligets luner underkastet; den er hittil optegnet blomstrende mellom 9. desember og 21. april. 20 breddegrader sydligere enn jasminten gror udekket og blomstrer i Norges kystland trekkes i De forente stater grensen for dens uteliv uten dekning. Syrenen (*Syringa vulg.*) mistet sit løv 11. november 1931, 15. november i 1932 (normalt $7/11$).

Heller ikke desember kom til å savne den iøinefallende flor av de hvite juleroser (*Hellebor. nig.*) i begge år og på samme dag (25.). De fire siste vintre har forøvrig utmerket sig ved å gi julerosen leilighet til rettidig utfoldelse, det vil si ved årsskiftet.

Mellem begynnende flor hos nedennevnte hengikk i døgn:

	1929	1930	1931	1932	Mid- delt.
Fra <i>Galanth. niv.</i> — <i>Calluna vulg.</i>	138	158	203	208	156
„ — „ — <i>Colchic. aut.</i>	175	187	219	199	197
„ <i>Anemone nem.</i> — <i>Phragmit.</i> <i>comm.</i>	150	150	178	154	155
„ løvspring—løvfall hos <i>Betula</i> <i>odor.</i>	167	187	180	195	179

Et gjennomsnitt av det anførte opplyser om veksttidens utstrekning eller det antall døgn som er hengått mellom de her sidestillede foretelser, at den blev forkortet med 14 døgn for 1929 i forhold til den gjennomsnittlige tid med $1\frac{1}{4}$ døgn for 1930, samt forlenget i 1931 med 23 døgn og for 1932 med 17 døgn.

Frøet hos de tidligst blomstrende løvetann (*Tarax. off.*) synes å trenge en modningstid mellom 23 og 28 dager. Det medgikk fra begynnende flor til de først løsnede frø i 1928 27 døgn ($19/4$ — $16/5$) med en temperaturavvikelse for april av $+ 1.5^\circ$, i mai av 0.7° . I 1929 gikk det 26 døgn ($28/4$ — $24/5$), temp. avv. april $- 0.8^\circ$, i mai $+ 0.7^\circ$. I 1930 28 døgn ($19/4$ — $17/5$), temp. avv. april $+ 0^\circ$, i mai $+ 1.4^\circ$. I 1931 23 døgn ($7/5$ — $30/5$), temp. avv. $- 0.5^\circ$, i mai $+ 1.1^\circ$.

Endelig i 1932 også 23 døgn ($^{25/4}$ — $^{18/5}$) med temp. avv. april — 0.2° , i mai + 2.1° . Alt efter iakttagelser på samme sted og samme plantegrupper.

Nogen trekkfugler inntraff i de to år til følgende tid:

	1931	1932	Middeltid
Lerken (<i>Alauda arv.</i>)	24 2	24 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$
Vibe (<i>Vanellus vanell.</i>)	17 $\frac{2}{2}$	9 $\frac{3}{3}$	3 $\frac{3}{3}$
Stær (<i>Sturnus vulg.</i>)	(17 $\frac{3}{3}$)	(8 $\frac{3}{3}$)	6 $\frac{3}{3}$
Måltrost (<i>Turdus music.</i>)	14 $\frac{4}{4}$	6 $\frac{4}{4}$	(11 $\frac{4}{4}$)
Linerle (<i>Motacilla alba</i>)	8 $\frac{4}{4}$	6 $\frac{4}{4}$	13 $\frac{4}{4}$
Svale (<i>Chelidon rust.</i>)	24 $\frac{4}{4}$	4 $\frac{5}{5}$	28 $\frac{4}{4}$
Gjøk (<i>Cuculus canor.</i>)	6 $\frac{5}{5}$	11 $\frac{5}{5}$	9 $\frac{5}{5}$
Akerrikse (<i>Crex prat.</i>)	6 $\frac{5}{5}$	29 $\frac{5}{5}$	15 $\frac{5}{5}$

Gjøken pleier inntreffe når morelltreet (*Prunus av.*) begynner sin flor (norm. $^9/5$). Det blomstret i begge år 10. mai. Gjennomsnittet av trekkfuglenes ankomsttid synes i 1931 sinket med $3\frac{3}{4}$ døgn, for 1932 påskyndet med $2\frac{1}{2}$ døgn. Disse avvikelser tilsvarede nogenlunde temperaturens bevegelse (1931: vårens differanse — 0.4° , 1932: + 0.7°), samt tiden for plantevekstens utvikling (våren 1931: 8 døgn sinket, 1932: 7 døgn påskyndet).

I det første år var ferskvannene tynt islagte sent på våren; helt isfritt blev et vann i Stavangers omegn så sent som 3. april 1931. Natt-temperaturen for 3. mars 1931 blev årets laveste (— 11.5°). Det kolde vær kom til å vare april ut. 9. mai lå endog markene rimdekt ved Sola på Jæderen. Også i 1932 blev årets strengeste frost iaktatt i mars, nemlig 11. med — 11° .

Humler (*Bombus*) syntes i begge år å komme til syne efter middeltid ($^{10/4}$) nemlig i 1931 $^{25/4}$, i 1932 $^{16/4}$. Heilo (*Charadrius apric.*) blev sett $^9/4$ 1932.

De vekstfenologiske iakttagelser for 1932 avgir et talende vidnesbyrd om at et år med sterkt påskyndede foreteelser ikke alltid faller sammen med et kronår for jordbruket eller for de ferierende. En raskere utvikling i det meste av vekstperioden (her regnet fra mars til og med august) enn den i 1932, som viste en påskyndelse av 5.7 døgn, blev i de

senere år følgende til del: 1918 med 8.3 døgn, 1920 med 7.2, 1921 med 7.9 og 1930 med 9.6 døgn. 1925 og 1926 nærmet sig 1932; utviklingen nådde i begge år å bli påskyndet med 5.6 døgn. Slettere enn 1931 var i samme tidsrum blott 1924 som lå 7.9 døgn efter en middels utvikling, altså 0.4 døgn langsommere enn 1931.

Bokanmeldelser.

Aagaard, Bjarne: *Den gamle hvalfangst*. 166 sider. Gyldendal norsk forlag. Oslo 1933.

Med den store økonomiske betydning, som hvalfangsten har for Norge, er det ganske naturlig, at der til de mange beskrivelser av moderne hvalfangst, som efterhånden finnes i vår litteratur, også knyttes en skildring av den gamle hvalfangsts historie.

Da boken utvilsomt vil få mange lesere, blir de krav man må stille til den ganske store, og som absolutte fordringer må fremheves at boken må være i det store hele tatt uttømmende og enkelthetene må være korrekte.

Der er dessverre grunn til å gjøre oppmerksom på denne — iøvrig selvsagte — fordring, ti boken lider av grove mangler nettop i disse henseender. Det er således en betydelig svakhet, at forfatteren bare løselig nevner den norske og danske deltagelse i den eldre hvalfangst på Grønland. Det motiveres i forordet med at denne allerede er beskrevet i et antall skrifter, som opregnes i en særlig litteraturfortegnelse. Når imidlertid en leser med bare en almindelig interesse for emnet tar boken i hånden, så har han et billig krav på ikke å skulle henvises til særlige litteraturstudier i norsk, dansk, hollandsk og tysk spesiallitteratur, for å kunne utfylle de huller, som utelatelsen medfører i skildringen, og hullene blir dobbelt følelig for en norsk leser, fordi det for en vesentlig del er den norske innsats som er utelatt. En »publikumsbok« må ha en *samlet* fremstilling av emnet.

Man vil kanskje kunne diskutere vekten av dette syn på bokens *anlegg*, mere absolutt er den annen del av min anke. En historisk skildring skal være korrekt og man kan forlange at forfatteren også har benyttet de arbeider, som han citerer som grunnlag for sin skildring.

Det vilde føre altfor vidt å foreta en gjennomgripende kontroll av en sådan bok, men forøvrig vil også et par eksempler være nok til å vise, at leseren ikke kan ha den tillit til fremstillingens korrekthet, som han har et billig krav på.

På side 14 gir forfatteren en skildring av vågehvalfangsten i den vestnorske skjærgård. Hans hovedkilde er en avisartikkel! En beskrivelse av *B a r s n e s* som citeres samme sted, og et arbeide av *B r u n c h o r s t* som finnes i litteraturfortegnelsen, er ikke benyttet og resultatet herav er blitt en misforstått, ja på flere punkter positiv uriktig skildring av denne både biologisk og historisk sett så interessante fangst.

A a g a a r d skriver at man *den dag i dag* skyter hval derute med »forgiftede« piler, han karakteriserer jakten som dyrplageri og forteller at det ofte varer flere døgn innen man får livet av dyret, »mens pilene borer sig dypere og dypere inn i dyret, til de er trengt helt inn til benet«. Hadde forfatteren vist litt litterær kritikk, ikke basert sin gjengivelse på en tilfeldig avisartikkel, men på de to arbeider som han selv citerer, så hadde han opdaget, at denne jakt med »forgiftede« piler hørte op allerede i slutten av forrige århundre, og han vilde kunne ha fortalt sine lesere om det, som er det biologisk interessante ved denne fangst, nemlig at det ikke var med »forgiftede« piler i ordets almindelige betydning at man drepte dyrene, men med piler som var infisert med en bacill, som forårsaket en hurtig forløpende septicæmi (en blodforgiftning) — en bacill, som både er studert og avbildet i den litteratur som foreligger.

Man kan også forlange at en forfatter på dette område, som har vært så nær knyttet til alt som har med hval å gjøre, skal kjenne så meget til hvaler, at han ikke i sin bok forveksler tann- og bardehvaler — forskjellen kjenner jo ethvert skolebarn. Det er ikke desto mindre tilfelle. Det går ikke an å kalle bottlenosen »vår vågehval« (side 27). Den

første er en stor — den næststørste — *tannhval*, nær beslektet med kaskelotten, den annen den minste norske *bardehval*. Samme sted skrives at Linnè har gitt bottlenosen navnet *Balaena rostrata* — forholdet er det at Linnè hverken har gitt navn til bottlenosen eller til vågehvalen, den første er beskrevet av O. Fr. Müller 1775, den siste av Fabricius 1780. At det ikke er en feilskrift hos forfatteren fremgår av at han (side 110) under et bilde av bottlenosen skriver »Vågehval (Bottlenose)«.

Boken inneholder iøvrig skildringer fra litteraturen av fangsten av nordkaperen, grønlandshvalen og spermacethvalen, og særlig skildringene av Baskernes hvalfangst byr på meget av interesse. Billedstoffet er rikt og gir et riktig bilde av den kuriøse måte, hvorpå hvalbilleder blev til i gammel tid — tegneren hadde ikke sett dyrene, men illustrerte fangerens fantasifulle beretninger. Der er imidlertid også her en innvending å gjøre: Når man i en rikt illustrert bok forteller om tre-fire hvalarter, så hadde det vært rimelig om man tillike hadde gitt leserne et korrekt, moderne bilde av hver art. Det man får er imidlertid et par gamle bilder av Lacépède, og det første (side 24) forestiller ikke en gang en nordkaper, som billedteksten angir, men — en kaskelot!

Det er mulig at der her er et feiltrykk i den utgave av Lacépède, som forfatteren har brukt, men dyrets hodeform og den svære tanngar i underkjeven skulde da straks ha vist forfatteren feiltagelsen (nordkaperen er jo en *bardehval*). Hadde herr Agard kjent Lacépède's originale verk om hvalene, så vilde han også der ha opdaget at billedet *av det samme dyr* benevnes kaskelot! I den bokhandlerutgave av Lacépède's verk, som forfatteren benytter — utkommet 22 år efter dennes død, er tegninger »forbedret« ved å legge dyret op på et par fjelltopper, men det er utvilsomt Lacépède's gamle kaskelotbilde som går igjen.

Der finnes dessverre forskjellig annet å kritisere, dette får imidlertid være nok, det viser tydelig at boken ikke holder det mål, som man har rett til å stille til litteratur av denne art. Det er beklagelig fordi den sikkert vil vinne ganske stor utbredelse.

A. Br.

Småstykker.

Atmosfærens sammensetning i en høide av 18 500 m.

I »Dagbladet« av 20. desember meddeles at to luftprøver, som blev tatt i en høide av 18 500 m under den russiske opstigning til stratosfæren, viste at i denne store høide var luftens sammensetning: 20.95 % surstoff, 78.13 % kvelstoff og 0.92 % vannstoff. Det anføres at resultatet er i strid med hvad man hittil har trodd.

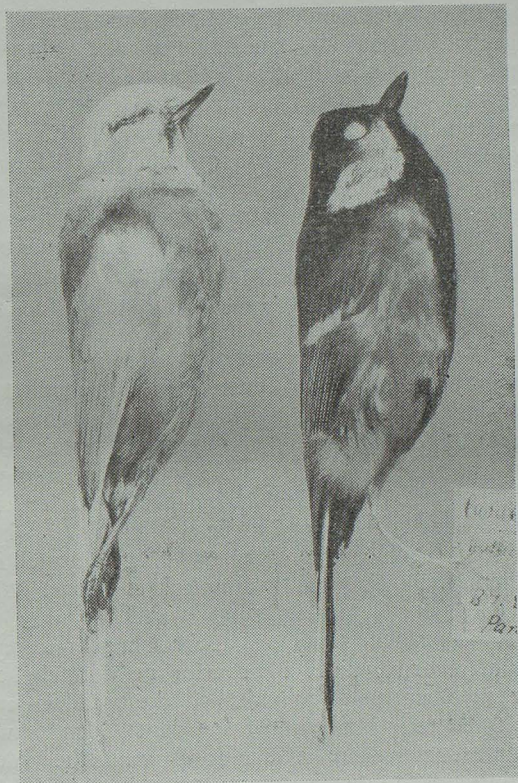
Hvis oppgavene er riktige viser de for stor surstoffmengde og relativt stor vannstoffmengde. Anskues forholdene som i min artikkel i dette hefte, kan resultatet formentlig forklares. I store høider *under* osonskiktet bør surstoffmengden være stor, fordi det surstoff som tapes ved diffusjon erstattes med synkende oson. Vannstoffmengden kan være betydelig, selv om man knapt finner spor av vannstoff i større høider, hvor det forbindes med oson til vann. Det er tenkelig at *perlemorsskyene* dannes når osonskiktet trekkes langt nedover, hvad der kan skje i dype depressjoner.

O. Krogness.

Et tilfelle av farvespaltning (schizochroisme) hos kjøttmeis (*Parus major* L.). Ved *albinisme* forstår man det forhold at organismen mangler evnen å danne farvestoff (pigment); individet er da hvitt (idet det hvite utseende ikke skyldes et farvestoff, men er et optisk fenomen av de fint fordelte luftblærer i hår, fjær o. s. v.) Langt sjeldnere enn albinismen er det forhold at individer hos en art som normalt har flere farver, bare har evnen til å danne en av disse, mens de øvrige mangler. Dette forhold har Haecker (1908) kalt *schizochroisme* (farvespaltning). Et eksempel herpå frembyr en kjøttmeis (*Parus major* L.), innsendt til Bergens Museum av Lauritz Lauvstad som hadde tatt den på Lauvstad ved Alesund 27. november 1929. Eksemplaret har ren kanarigul rygg, noget svakere gul underside (fra halsen av), svakt gule kanter på armsvingfjærene, ellers er den hvit med ben og nebb lyst hornfarvet. Som det fremgår av billedet, hvor den er fotografert sammen med en normal kjøttmeis, har fuglen et fra denne meget avvikende utseende, den minner mere om en kanarifugl enn om en kjøttmeis.

Den normale kjøttmeis har følgende utseende: Hodets overside er glinsende blåsort, den sorte farve omrammer de hvite kinner

og utbrer sig over strupe og kroregion og fortsetter som et kortere eller lengere bånd nedover midten av undersiden som forøvrig er gul, delvis med grønt anstrøk. Ryggen er gulgrønn, overgumpen blågrå. Halefjær sorte med blågrå utfan, ytterste par med hvit utfan og spiss. Svingfjær gråsorte med smal hvit eller blågrå kant,



Kjøttmeis (*Parus major* L.): tilhøre normalt, tilvenstre hvitt-og-gult (schizochromt) individ.

armsvingfjær med bredere gulgrønn kant; vingedekkfjærene sorte og gråblå, de nederste med hvit spiss som danner et hvitt tverrbånd over vingen. Nebb sort, ben blyfarvet. Den har altså følgende farver: Hvitt, sort, blått og blågrått, gult og grønt. Antallet av farvestoffer er dog mindre, idet enkelte farver er fremkommet ved kombinasjon. Fuglenes pigmentfarver deler man i to hovedgrupper, melaniner og lipochromer. De første faller atter i to grupper, eumelanin som fremkaller alle sorte og grå farver, mens de fleste

brune, brungule og rødbrune farver skyldes phæomelanin. Mens melaninene består av fint fordelte farvekorn, er lipochromene som regel diffus oppløst fettarter, og gule, gulrøde, røde, sjeldnere fiolette, blå og grønne farver skyldes forskjellige lipochromer. Den blå farve er dog næsten alltid et optisk fenomen fremkalt ved en egen struktur i fjærene, fortykkede luftfylte celler i forbindelse med sort pigment. Grønt kan fremkomme på en lignende måte, »blå-struktur» + gult pigment. Nu vet vi imidlertid at den gulgrønne farve hos kjøttmeisen skyldes et gult lipochrom, zoofulvin, sammen med sort pigment, eumelanin, som begge er fordelt på en bestemt måte i fjærenes smådeler. Følgelig kommer vi til det overraskende resultat at kjøttmeisen bare har to pigmenter og at fravær av det sorte pigment, eumelanin, alene er nok til å forklare det høist avvikende utseende som vårt eksemplar har. De sorte partier, hvor eumelaninet er tett ophopet, er blitt hvite, blåskimmeret er blitt borte, fordi det sorte underlag mangler; det samme gjelder de blågrå partier, som skyldes blå-struktur + grått (d. v. s. mindre tett fordeling av eumelanin), de er også blitt hvite. Det gule pigment, zoofulvin, er til stede i samme utstrekning som normalt, men den gule farve fremtrer kraftigere og renere fordi eumelaninet er borte, da, som nevnt, det er dette som ved tilblending danner den grønne farve på ryggen. For fullstendighets skyld kan nevnes at helt uten eumelanin er individet ikke. På undernebbet er en mørk flekk, hist og her er der sotaktige flekker, således på haken, bak øiet, de små vingedekkfjær, i armsvingfjærene som tildels også har mørke skaffer, men som regel er pigmentet svakt og er spredt i punkter over den ellers hvite fjær, så totalinntrykket blir et lett sværtet utseende.

Likesom albinismen synes schizochromismen å være arvelig, og av vigende (recessiv) natur likeoverfor de normale karakterer. Ved parring med normale individer vil derfor albin- respektive schizochrom-karakteren ikke komme for dagen blandt avkommet. I naturen vil de derfor være sjelden forekommende. Ved kultur kan man imidlertid få dem som konstante former, f. eks. hvite mus. En schizochrom kulturform er den rent gule burform av kanarifuglen, som i vill tilstand foruten gult også har brunt, sort og grønn-gult i sin fjærdrakt.

Sigurd Johnsen.

NATUREN

MATTHEW

NATUREN

ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGITT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERET AV

TORBJØRN GAARDER

MED BISTAND AV

AUG. BRINKMANN, OSCAR HAGEM, BJØRN HELLAND-HANSEN,
CARL FRED. KOLDERUP

1933

SJETTE REKKE, SYVENDE ÅRGANG
(57. ÅRGANG)



BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
P. HAASE & SØN

A/S John Griegs Boktrykkeri, Bergen

Innholdsfortegnelse.

(„Småstykker“ under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

	“ide
Anatol Heintz: Hvirveldyrenes avstamning	257, 289
Sigurd Johnsen: Nye fugl for Svalbard	119
Leif R. Natvig: Om porocephaler	278
E. Poulsson: Om nyere vitaminundersøkelser	138

Edv. K. Barth: Rugende heirer østenfor Lindesnes	62
Alf Dannevig: Den japanske kattfisk, <i>Parasilurus Asotus</i> forutsier jordskjelv	95
Alf Dannevig: Hold østersen ren	159
Den VIII. internasjonale Ornithologkongress	319
Det biologiske Selskap i Oslo	127, 251
T. G.: Østersen kan gyte ganske ung	349
Edv. J. Havnø: Storkjeftkonge (bredflabb, <i>Lophius piscatorius</i>) i kamp med erfugl	94
Edv. J. Havnø: Heirekoloni i Nord-Norge	159
S. Johnsen: Nye fugl for Svalbard	159
S. Johnsen: Et tilfelle av farvespaltning (schizochromisme) hos kjøttmeis (<i>Parus major</i> L.)	382
Fritz Micheel: Antiskjorbuksvitaminet (Vitamin C)	349

Botanikk.

Signe Fransrud: Hvordan Blæreroten fanger sitt bytte	329
K. Fægri: En eiendommelig bestøvningsbiologi hos en orkidé-slekt	10

	Side
Johs. Hanssen: Parasittiske blomsterplanter i Norges flora..	46
Asche Moe: Fenologiske trekk fra 1931 og 1932	366

Olaf Hanssen: Sjølvfraving av bok ved Lysekloster . .	190
Torfinn Skard: Valnøtt, kristtorn og efeu	128
Per Størmer: En »floggran«	318
Ivar Tollan: Nordgrensa for sumareika	255, 319

Mineralogi, geologi, paleontologi og bergverksdrift.

Anatol Heintz: Om ledefossiler	79, 108
Anatol Heintz: En haitann fra permavleiringene i Asker	221
Anatol Heintz: Hvirveldyrenes avstamning	257, 289
Ove Arbo Høeg: Kvartærgeologiske ekskursionsjoner i Russ- land	129, 170

Edv. J. Havnø: Nytt fund av Kvæfjordkull	32
A. Samuelsen: Forvitningsgrus i Hedrum, Lågendalen	347

Fysikk, kjemi og tekniske meddelelser.

Olaf Devik: Fotografering med ultrarøde stråler	161
L. Erlandsen: Harskning av fettarter	75
E. A. Hylleraas: Heisenberg, Schrödinger og Dirac, de tre siste Nobelpristagere i fysikk.. . . .	353
O. Krogness: Jordmagnetismen og dens forbindelse med nordlys og vær	266, 308, 339, 361
E. Poulsson: Om nyere vitaminundersøkelser	138
Karl Sandved: Syre-basebegrepet og dets plass i den kje- miske undervisning.. . . .	97
L. Vegard: Atomets kjerne	321

	Side
Bakteriedrepende toner og ultratoner	90
Fritz Micheel: Antiskjorbuks-vitaminet (Vitamin C) . .	349
H. Wattenberg: Gull i havvann	30

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Jack Bjerknes: Istidene som meteorologisk fenomen . .	65
S. Einbu: Verdensrummet	193
O. Krogness: Jordmagnetismen og dens forbindelse med nordlys og vær	266, 308, 339, 361
Kr. Lous: Solsystemets grenser	33
K. F. Wasserfall: Praktiske forsøk på langsiktige vær- spådommer	298

B. J. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge . . 95,	96, 128, 160, 192, 320, 352
P. Lillebrænd: Isdannelsen på våre innsjøer	287
H. U. S.: Fotografi av en bisol	288

Artikler av blandet innhold.

Anathon Bjørn: Ny litteratur om de naturalistiske helle- ristninger	54
S. Einbu: Verdensrummet	193
Ove Arbo Høeg: Kvartærgeologiske ekskursjoner i Russland	129, 170
E. A. Hylleraas: Heisenberg, Schrödinger og Dirac, de tre siste Nobelpristagere i fysikk	353
P. Lillebrænd: Galileo Galilei	203
Asche Moe: Fenologiske trekk fra 1931 og 1932	366
A. Nummedal: Kan det finnes flintplasser på kyst- strekningen mellom Kristiansand og Ålesund?	227
Haakon Shetelig: Vikingetidens sjøfartsruter i Vest- europa	181
Fritz Stiebel: Irving Langmuir	22, 64

	Side
Henrik Suleng: Flint og flintplasser fra den sydligste del av Østfold	1
—————	
Den VIII. internasjonale Ornithologkongress	319
Det biologiske Selskap i Oslo	127, 251
Carl Schøyen: Ringmerkning av sjøfugl i Lofoten og Vesterålen sommeren og høsten 1932	93

Bokanmeldelser.

Bjarne Aagaard: Den gamle hvalfangst (A. Br.)	379
Sverre Bruun og Olaf Devik: Lærebok i fysikk for realgymnasiet (T. G.)	247
C. D. Darlington: Chromosomes and plant-breeding. (Oscar Hagem)	90
Sofus Franck: Vårplanter fra Haven. (Dr. E. Sigmund)	28
Friesia, Nordisk Mykologisk Tidsskrift. (Rolf Nordhagen)	29
Dr. K. v. Frisch: Aus dem Leben der Bienen. Norsk utgåve: Honningbia ved Johan Huus. (Jon Bakke)	29
Hans Hansen: P. Chr. Asbjørnsen. Biografi og karakteristik (Haakon Hougen)	317
Anatol Heintz: De almindelige dyreforsteninger i Norge. (T. G.)	246
Fridtjof Nansen: Over Grønland og Polhavet. (Haakon Mosby)	245
Paul Rosenius: Sveriges Fåglar och Fågelbon. (J. G.)..	159
Fr. Verdoorn: Manual of bryology. (Ove Arbo Høeg)..	247
Alf Wollebæk: På tokt til Vestindia. (L. R. Natvig) . .	61
Walter Zimmermann: Die Phylogenie der Pflanzen (Knut Fægri)	248
Fridthjof Økland: Jomfrufødsel, en dagligdags begivenhet. (A. Br.)	157

Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

- Nedbøriakttagelser i Norge. Årgang XXXVIII, 1932. Utgitt av Det norske meteorologiske institutt. 53 s. med kart. Pris kr. 2.00. Oslo 1933. (I kommisjon hos H. Aschehoug & Co.).
43. Årsmelding om Norges Landbrukshøiskoles Åkervekstforsøk. Ved forsøksleder og professor Knut Vik. 119 s. Oslo 1933. (Johansen & Nielsens Boktrykkeri).
- Eug. Warming: Frøplanterne (spermatofyter). 467 s. Med 591 i teksten trykte figurer eller figurgrupper. Andet oplag. København 1933. (Gyldendalske Boghandel — Nordisk Forlag).
- Melding fra Statens Forsøksgård på Møistad. For 1932. Ved forsøksleder O. Glærum. 80 s. Oslo 1933. (Grøndahl & Søns boktrykkeri).
- Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bind 73. Redaksjon: W. C. Brøgger, B. Lyng. 301 s. Oslo 1933. (A. W. Brøggers boktrykkeris forlag).
- W. C. Brøgger: Essexitrekens erupsjoner. Den eldste vulkanske virksomhet i Oslofeltet. 103 s., 1 kart og 26 tekstfigurer. Norges geologiske undersøkelse nr. 138. Oslo 1933. (I kommisjon hos H. Aschehoug & Co.).
- W. C. Brøgger: Om rombeporfyrgangene og de dem ledsagende forkastninger i Oslofeltet. 51 s. Norges geologiske undersøkelse nr. 139. Oslo 1933. (I kommisjon hos A. Aschehoug & Co.).
-

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 utfylling 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 XXXVIII, 1932, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 2.00.

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 cand. med. B. Løppenthin, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Kontorchef A. Koefoed, Nørrevoldgade 90², København, K.