



# NATUREN

ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR  
POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgitt av Bergens Museum,

redigert av prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

med bistand av prot. 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. 2

59de årgang - 1935

Februar

## INNHOLD

P. R. SOLLIED: Det periodiske system og opdagelsen av nye grunnstoffer .....	33
N. KNABEN: Fløielskrabben ( <i>Portunus puber L.</i> ) .....	41
KNUT FÆGRI: En interessant undersøkelse over mimii- kryproblemet .....	46
PER OTTESTAD: Nye undersøkelser over den norske silds livshistorie .....	53
SMÅSTYKKER: Olaf Hanssen: Eit lerketré. — B. J. Birke- land: Temperatur og nedbør i Norge .....	63

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 1935 sin 59de årgang (6te rekkes 9de 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 etter 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 ansette medarbeidere i de forskjellige deler av landet og bringer dessuten jevnlig oversettelser og bearbeidelser etter 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. 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.

## 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.

---

# Det periodiske system og opdagelsen av nye grunnstoffer.

Av ingenør P. R. Søllied.

Det er i år 100 år siden den russiske kjemiker D i m i t r i M e n d e l e j e f f (1834—1907) blev født som den yngste av 17 søsknen, og som alle kjemikere vet var det ham og samtidig uavhengig av ham tyskeren J u l i u s L o t h a r M e y e r (1830—95) som gav det periodiske system den form som det senere beholdt i ca. 40 år. — Det kan derfor være på sin plass, samtidig med å minnes grunnleggelsen av dette for kjemiens utvikling så viktige system, å undersøke hvorledes systemets stilling er nu i forhold til de seneste års store opdagelser angående atomenes indre bygning.<sup>1)</sup>

Allerede i 1815 og 1816 hadde den engelske læge W i l l i a m P r o u t (1786—1850) i et par avhandlinger uttalt at grunnstoffenes atomvekter når de beregnedes på vannstoffet som enhet, lot sig uttrykke ved hele tall og således var multipla av dette det letteste grunnstoff, som han anså for den egentlige grunnmaterie, hvorav de andre grunnstoffer var opstått ved forskjellig grad av kondensasjon. Denne bestikkende teori som fikk adskillige tilhengere, var imidlertid basert på den tids unøiaktige atomvektsbestemmelser og lot sig ikke oprettholde på grunnlag av de, særlig av B e r z e l i u s, korrigerte bestemmelser.

Den nærmeste forløper for det periodiske system var den av englanderne J. N e w l a n d og W. O d l i n g i 1863 og 1864 opstilte lov om oktavene, som uttalte at når grunnstoffene

<sup>1)</sup> En tabell over det periodiske system, hvori også grunnstoffenes atomnumre er medtatt, finnes i „Naturen“ 1931, s. 263.

opstilles etter størrelsen av atomvektene, men således at man bryter rekken etter et visst antall atomer og så begynner en ny rekke, idet man anbringer under hverandre de atomer som har samme valens, så vilde disse vise et slektskap med hensyn til sine kjemiske og fysiske egenskaper, således at de kan betraktes som hørende til en naturlig familie. — Dette første forsøk fikk imidlertid ikke tilslutning, det blev endog spydig sagt at man like godt kunde ordne grunnstoffene etter begynnelsesbokstavene. Nu led jo dette forsøk av forskjellige mangler.

Det var først da Mendelejeff og L. Meyer blandt annet på grunnlag av nøiaktigere bestemte atomvekter og et mere inngående kjennskap til grunnstoffenes fysiske og kjemiske egenskaper kunde opstille et mere fullkommen system, at dette etterhånden fant almindelig tilslutning. Mendelejeff fremsatte sitt system i sin lærebok »Kjemiens grunder« (2 bind: 1868 — 71) og Meyer i sin lærebok »Moderne Theorien« (1864) og i avhandlingen »Die Natur der chem. Elemente als Funktion ihrer Atomgewichte« (1870).

Mens Lothar Meyer søkte å korrigere det periodiske system under hensyntagen til de flest mulige fysiske og kjemiske egenskaper hos de den gang kjente grunnstoffer, så var Mendelejeff sterkt optatt av disse tomme plasser i systemet og søkte å beregne disse ukjente grunnstoffers egenskaper på grunnlag av nabogrunnstoffenes kjente egenskaper. Og det er disse forutsieler som har gjort Mendelejeffs navn udødelig, idet det ikke lenge etter viste sig at hans beregninger viste en forbløffende overensstemmelse med de funne resultater (Gallium 1875, Scandium 1879, Germanium 1886).

Da edelgassene ble opdaget (R a y l e i og R a m s a y 1894 — 98) lot også disse sig innordne i det periodiske system som en ny gruppe med valens 0.

Men hvorledes blev nu det periodiske systems stilling etter de store og gjennemgripende opdagelser angående atomenes indre bygning? Allerede R u t h e r f o r d hadde antatt (1911) at atomene består av en positiv ladet kjerne omgitt av negativ ladede elektroner, som veier så lite at atomets vekt er praktisk talt lik kjernens vekt, mens dimensjonene for de

baner som elektronene kretser på, er mange tusen ganger større enn kjernen selv. Efter Moseleys og Bohrs undersøkelser (1913) stiger den positive kjerneladning med én enhet fra grunnstoff til grunnstoff og er lik antallet av elektroner som kretser om kjernen. Dette tall kalles grunnstoffets atomnummer, og ordnes grunnstoffene etter deres ordenstall fra 1 til 92, så får man den samme rekke som etter Mendelejeffs system på grunnlag av atomvektene, idet man samtidig får fjernet nogen få uregelmessigheter (enkelte atomer som ifølge sine kjemiske forhold måtte anbringes etter et tyngre nabatom).

Uten å gå nærmere inn på de mange betydningsfulle resultater av kjennskapet til atomenes indre bygning skal her bare nevnes at man nu også kan få en forestilling om årsaken til slektskapet mellom atomene. Man skjerner således mellom 7 arter av baner for de om kjernen kretsende elektroner og det er de ytre elektroner, som er mindre fast bundet til atomet enn elektronene nærmere kjernen, som bestemmer stoffets egenskaper.

I det periodiske system finnes ennu 3 tomrum, nemlig for grunnstoffene med atomnummerne 61, 85 og 87, og det er da et spørsmål om disse tomrum kan bli fylt og videre om systemet i det hele tatt er så fullkommen at man ikke kan vente å finne grunnstoffer som faller utenfor systemet.

Da disse spørsmål i den senere tid har vært behandlet av flere forfattere — både i fag- og i dagspressen — skal her, bl. a. på grunnlag av et par avhandlinger av dr. ing. Ida Noddack (i Z. f. a. Ch.), gis en oversikt over de seneste resultater.

At der mangler et grunnstoff på atomnummer 61's plass fremgikk først ved den av Julian Thomsen (1895) anvendte fremstilling av det periodiske system. Efter Moseleys oppstilling av systemet på grunnlag av atomnumrene fremgikk det med all tydelighet at der blandt de sjeldne jordmetaller, mellom neodym og samarium, manglet et grunnstoff og at dette måtte være 3-verdig. Siden opdagelsen av røntgenspektralanalysen har det ikke manglet på forsøk på å påvise dette grunnstoff blandt de i naturen forekommende blandinger av de

nærmet stående grunnstoffer. Således anførte Hopkins og hans medarbeidere (1926) at de ved fraksjonering av større mengder av neodym- og samariumsalter i forbindelse med spektrografiske undersøkelser hadde funnet eiendommelige linjer som de tilskrev det nye stoff som de kalte Illinium (etter staten Illinois), mens Rolla og Fernandes i Florens mente at de hadde iaktatt de samme absorbsjonsbånd og kalte stoffet for Florentium. — Imidlertid kunde I. og W. Noddack nylig ved Physikal-Technischen Reichsanstalt (Berlin) ved røntgenspektrografiske undersøkelser av fraksjoner av 100 kg sjeldne jordarter ikke påvise dette nye stoff og heller ikke ved oparbeidelse av store mengder monazit som var stillet til disposisjon av Auerselskapet, skjønt man hadde kunnet fremstille flere kg neodym- og samariumsalter. Foreløpig må derfor dette grunnstoff med atomnummer 61 ansees for uopdaget og blandt de grunner som anføres for at man ikke har kunnet påvise det med sikkerhet, er vel dets ubestandighet det sannsynligste; nabogrunnstoffet nr. 62 har Hevesey påvist er radioaktivt (1932) og sender  $\alpha$ -stråler og man kan da tenke sig at nr. 61 sender  $\beta$ -stråler med ikke videre lang levetid.

Grunnstoff nr. 87 som står under cæsium — etter Mendelejeffs nomenklatur altså »ekacæsium« — har man lenge søkt å påvise ved fraksjonert krystallisasjon av cæsiumsalter, men alltid forgives, inntil Papisch (1931) angav at han av 10 kg samarskitt (ved opheting i klorstrøm ved 1000°) erholdt et cæsiumpreparat som viste nogen av de for nr. 87 karakteristiske røntgenlinjer, men Noddack kunde ikke påvise disse linjer, enda han gikk ut fra ca. 200 kg av et råmateriale som var ennu rikere på cæsiumforbindelser. — Så heller ikke nr. 87 kan for tiden ansees påvist.

Nu er det grunn til å anta at både atomkjernen hos nr. 87 og hos det likeledes ukjente grunnstoff nr. 85 ikke er stabile. Begge står mellom radioaktive grunnstoffer, 87 mellom emanasjon (radon) og radium og 85 mellom polonium og emanasjon, og etter vårt nuværende kjennskap til atomenes bygning er det sannsynlig at disse to grunnstoffer,

om de i det hele tatt er eksistensmulige, tilhører en ennu ukjent rekke av radioaktive grunnstoffer med meget kort levetid.

Ser man nu bort fra de 3 manglende grunnstoffer, 61, 85 og 87, kan da det periodiske system med atomnumrene fra 1 til 92 rumme samtlige eksisterende grunnstoffer, også når man tar hensyn til de senere års opdagelser angående atomenes indre bygning ikke alene til de før kjente positiv ladede kjerner og de negative elektroner, men også til de siste par års opdagelser av neutronet og positronet?<sup>1)</sup>

Som det første og letteste grunnstoff har vi vannstoff med atomnummer 1 og som består av en positiv ladet kjerne — et proton, som veier omrent 1800 ganger så meget som det ene negativ ladede elektron, som kretser om det. Skjønt elektronet kan springe over fra ét nøytralt atom til et annet, hvorved der dannes joner som jo besitter særegne kjemiske egenskaper, så pleier man ikke å oppfatte elektronet som et kjemisk grunnstoff, idet dette begrep etter den nuværende oppfatning er uløselig knyttet til den positive kjerneladning.

Men hvorledes forholder det sig med de nye stofflige enheter neutronet og positronet?

Neutronet blev først påvist ved å utsette lette berylliumkjerner for påvirkning av  $\alpha$ -stråler, hvorved man fikk en meget hård sekundærstråling som man først antok var  $\gamma$ -stråler, men som ved nøytere undersøkelser viste sig å bestå av materielle partikler av samme vekt som vannstoffkjernen, men med kjerneladning 0. I kjemisk henseende kan neutronet tenkes sammensatt av et proton og et elektron og betraktes som et grunnstoff med totalladning 0 og atomnummer 0, og som da på en viss måte avslutter atomrekken nedover, skjønt da det ikke har elektroneringer heller ikke er i besiddelse av de almindelige kjemiske egenskaper.

Kjenner man ennu lite til neutronet så er positronet — det positive elektron — ennu mere gåtefullt; det er påvist ved absorpsjon av kosmiske stråler og ved radioaktive prosesser. Allerede dets korte levetid, noget slikt som  $10^{-9}$  sek.,

<sup>1)</sup> Se dr. E. A. Hylleråas' fremstilling i „Naturen“ nr. 1 og 6 for 1934.

stiller det jo i en særstilling. Positronet må ikke forveksles med protonet, det har samme positive ladning, men dets vekt er omrent 1800 ganger mindre og sannsynligvis nøyaktig lik vekten av det negative elektron.

Men hvordan er det nu med de siste ledd i det periodiske system? Det tyngste grunnstoffatom, uran, er samtidig begynnelsestidet av minst én av de radioaktive rekker. Det er eiendommelig at nettop dette grunnstoff har en forholdsvis lang levetid og i overensstemmelse dermed slett ikke er så sjeldent. Hvorfor avsluttes nu systemet så plutselig med uran? Der har vært fremsatt forskjellige formodninger herom, således har V. M. Goldschmidt fremsatt den hypotese at de umiddelbart etter uran følgende grunnstoffer — de såkalte transuraner — med stigende atomnummer vil ha en stadig kortere levetid og derfor være tilsvarende sjeldnere, men ialfall de nærmest stående nr. 94 og 96 skulde det kanskje være mulig å påvise. Det vakte derfor også stor opmærksomhet da det i sommer blev meddelt først i dagspressen, senere også i faglitteraturen at det var lykkes to forskere, professor Fermi i Rom og ingenør Koblic i Joachimsthal, uavhengig av hverandre å opdage et grunnstoff med atomnummer 93. Fermi (»Nature« 1934, s. 898) vilde undersøke om den av Curie og Joliot opdagede såkalte induserte radioaktivitet (ved beskytning av atomkjerner med  $\alpha$ -stråler) også kunne dannes ved innvirkning av neutroner. Han fant at mange grunnstoffer etter bestråling med neutroner en tid utsendte  $\beta$ -stråler, så der virkelig optrådte indusert radioaktivitet. Fermi anvendte til sine undersøkelser av uranets induserte radioaktivitet uranylnitrat-oplosning, som var befriet for alle radioaktive spaltningsprodukter, og han fant da ikke bare ett, men 5 radioaktive grunnstoffer med forskjellige halveringstider, hvorved det blir usikkert om disse grunnstoffer opstår etter hverandre eller samtidig. Det lykkedes nu Fermi på kjemisk vei å isolere ett av disse nye radiogrunnstoffer med halveringstid 13 min., og han søkte derpå å bevise at dette nye grunnstoff som hadde  $\beta$ -aktivitet, ikke var isotop med noget annet kjent grunnstoff i nærheten av uran og kom så til det resultat at det nye grunnstoff kan være nr. 93

(måskje også 94 eller 95). Imidlertid har Noddack påvist at hverken Fermis teoretiske resonnement eller den av ham anvendte felningsmetode (med  $MnO_2$  i salpetersur opløsning) kan stå for kritikk, så eksistensen av grunnstoff nr. 93 kan ennu ikke ansees bevist.

Den annen meddelelse om opdagelsen av grunnstoff nr. 93 skyldes O. Koblic (Chem. Ztg. 1934, s. 581), som opgir at han har fremstillet betydelige mengder av rene salter av nr. 93 av vaskevann fra røstet beklende fra Joachimsthal. Han beskrev egenskapene hos grunnstoffet og dets forbindelser, bestemte dets atomvekt og antok at det var moderstoffet for protactinium og gav det navnet »bohemium«. Også denne opdagelse fikk en kritikkløs utbredelse gjennem dagspressen over den hele verden.

Ved Noddacks kjemiske og røntgenspektroskopiske kontrollundersøkelse av Koblics preparater påvistes imidlertid at preparatene ikke inneholdt noget grunnstoff 93, men bestod av blandinger av sølv — og tallium-vanadat og -wolframat — med overskudd av wolframsyre. Efter dette har Koblic erkjent at han har tatt feil.

Men om det nu før eller senere lykkes å påvise sådanne grunnstoffer utenfor uran, som måskje kan gi en tilfredsstillende avslutning på det periodiske system i sin nuværende form, kan man så si at man har fått et naturlig system som omfatter alle mulige grunnstoffer? På ingen måte.

Mens man oprinnelig antok at et grunnstoff bare bestod av én sort atomer, kunde Soddy allerede i 1905 påvise at radioaktive grunnstoffer med forskjellige atomvekter hadde meget nær de samme kjemiske egenskaper. Man trodde i det hele at dette forhold som benevnes isotopi, vesentlig var begrenset til de radioaktive grunnstoffer, inntil Aston i 1919 påviste at de fleste grunnstoffer består av en blanding av flere grunnstoffatomer. Sådanne atomer i ett og samme grunnstoff vil alltid ha samme kjerneladning, det vil si samme atomnummer og alltid ha like mange elektroner utenfor kernen. Men antallet av protoner kan være forskjellig og dermed også atomets vekt. Litium består således av én sort atomer med atomvekt 6 og én sort med atomvekt 7 med 6

henholdsvis 7 protoner i kjernen i mengdeforholdet 94 % Li<sup>7</sup> og 6 % Li<sup>6</sup>, hvorved lithiumets atomvekt blir 6,94. Kort tid etter at man hadde påvist eksistensen av sådanne isotoper, søkte man å adskille dem ved kjemiske metoder, men det lykkes ikke, og man pleier jo som før nevnt å hevde at det er det ytre utenfor kjernen værende elektron-system som bestemmer de kjemiske grunnstoffer ved et grunnstoff. Men også denne tese synes nu å måtte revideres, idet det nylig oppdagede tunge vannstoffisotop (deutonet) med atomvekt 2, altså med 2 protoner i kjernen: H<sup>2</sup>, ikke viser de samme fysiske og kjemiske forhold som det almindelige vannstoffatom H<sup>1</sup>.

Spesielt er de termodynamiske egenskaper i vesentlig grad forskjellig og når man betenker hvilken rolle de termodynamiske prinsipper spiller i alle naturprosesser, ikke minst i de kjemiske, er det lett å forstå at også de kjemiske forhold for de to vannstoffisotoper, tross atomenes likhet i det ytre elektron-system, allikevel kan bli meget forskjellig. Riktignok er atomvektforskjellen mellom de to vannstoffisotoper 100 %, hvilket ikke forekommer ved noget annet grunnstoff, men prinsipielt vil man kunne regne med at en kjemisk ulikhet også finnes hos andre isotoper, når man kan finne nye metoder til deres påvisning.

Ved oppdagelsen av isotopien er de forskjellige grunnstoffer i det periodiske system vokset meget sterkt — fra 92 til ca. 260 — og man kan da forutse at den tid vil komme da man ikke vil nøie sig med å finne stadig nye isotoper, men vil søke å knytte alle disse mange enkeelementer logisk sammen i et nytt naturlig system.

Denne nye systematikk vil da omfatte alle mulige aggregasjoner av urbyggstenene og sette oss i stand til — ganske som Mendelejeffs system — fra eventuelle tomrum å slutte oss til eksistensen av ennu ukjente elementindivider.

Og da er man kanskje nådd så langt at man ved økonomiske metoder vil kunne realisere de alkymistiske drømmer om materiens forvandling, hvad selvsagt vil ha en gjennemgripende innflytelse på løsningen av de økonomiske og sociale spørsmål som vår tid strevet med.

## Fløielskrabben (*Portunus puber* L.).

Flere finnsteder for denne art ved Norges vestkyst.

Av N. Knaben.

Den senere tids gjentagne alarmerende beretninger i pressen om den beryktede ullhåndkrabbe (*Eriocheir sinensis*) som muligens også vil kunne finne veien op til norske farvann, til skade for fiskeriene, har øiensyntlig fått kystbefolkningen til å se på en del av våre hjemlige krabbearter med mistenkelige blikke. Særlig pyntekrabber (*Hyas*) med lodne, algebevokste klosakser og ryggskjold er i den siste tid flere ganger blitt sendt til Bergens Museum med forespørsel om, det skulde være ullhåndkrabben.

En krabbe av litt usedvanligt utseende som muligens også blev mistenkt for å kunne være ullhåndkrabben, blev fanget 23. oktober i år i Bremnes, Johan Nordplass, Brandasund, blev opmerksom på krabben og sendte den straks til Bergens Museum for å få nærmere oplysninger om den.

Krabben viste sig å være en *Portunus puber* L., en art som ikke tidligere er funnet ved de norske kyster (fig. 1). Den hører til slekten svømmekrabber (*Portunus*). Hele ryggskjoldet og delvis også klosaksene og lemmene forøvrig er tett besatt med korte fløielsaktige hår,<sup>1)</sup> hvorfor den populært går under navnet »fløielskrabben« (tysk: Samtkrabbe, engelsk: Velvet Crab).

Fløielskrabben ligner hvad størrelse og kropsform angår en del på vår almindelige strandkrabbe (*Carcinus maenas*), men skiller sig dog tydelig fra denne blandt annet ved at bakerste lemmepars to ytterste ledd er flate og brede og kan benyttes som svømmeredskaper. Meget karakteristisk er dens panneparti med de to store, midtstillede, litt divergerende torner (fig. 2). Den er størst av de svømmekrabber som kjennes fra våre nærmeste farvann, og opnår almindelig som

<sup>1)</sup> Ullhåndkrabben har *lange*, ull-lignende hår på *klosaksene*. Dens ryggskjold er glatt.

voksen en lengde av ca. 60 mm., målt fra pannen til ryggsjoldets bakerste rand.

Fløielskrabben har sitt utbredelsesområde langs Europas vestkyst og fins også i Middelhavet. I Nordsjøen er den før kun kjent fra kyststrekningene i vest og syd. Den forekommer vanlig langs Skottlands og Englands kyster og ved den hollandske kyst. I den senere tid er den også tatt ved

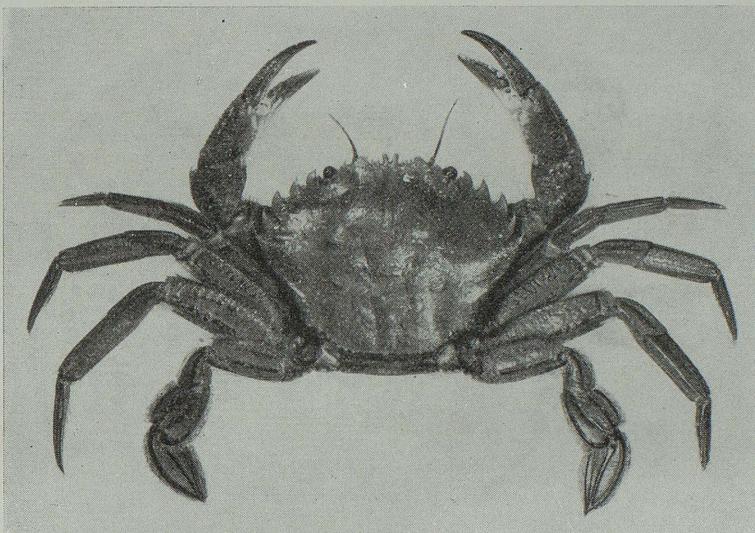


Fig. 1. *Portunus puber* L. (ca.  $\frac{1}{2}$  × nat. st.).

Büsum i Slesvig (conf. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, 1926) og ved Helgoland (Die Tierwelt Deutschlands X, 1928).

Ved henvendelse oplyser J o h a n N o r d p l a s s at han fanget krabben i en hummerteine på ca. 16 favners dybde, syd for Slåtterøy fyr, et sted som kalles Håkollen i Bremnes. På kartet finner man Slåtterøy omtrent midtveis mellom Haugesund og Bergen, ved innløpet til Selbjørnfjorden på dennes sydsida (fig. 3, 1). Teinen lå på sandbunn.

Den 18. november blir nok et eksemplar av fløielskrabben sendt til Museet i Bergen. Også denne gang var den gått i en hummerteine og omtrent på samme dybde, ca. 20 favner.

Den blev fisket av Nils Olai T. Årland, Stolmen, som oplyser at hverken han selv eller noen av de andre fiskere som hadde sett på den, hadde sett slik en krabbe før, og føier til at han sender den »siden den er så sjeldent.« Stolmen ligger like nord for Slåtterøy ved munningen av Selbjørnfjorden på nordsiden (fig. 3, 2).

Tre dager senere blir Bergens Museum budsendt for å se på en rar krabbe nede på Bergens fisketorv. En fisker, Nils Torsvik fra Torsvik i Masfjorden hadde fanget et eksemplar til av fløielskrabben. Den blev fisket i en hummer-

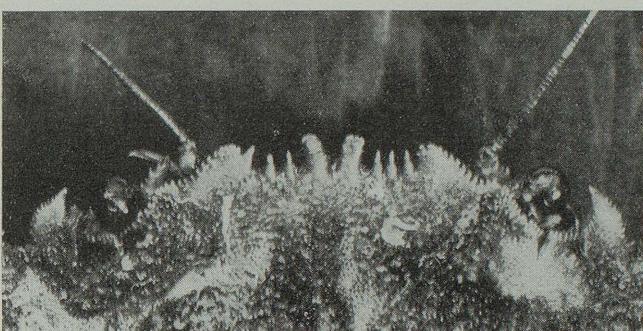


Fig. 2. Panneparti av *P. puber* L. (ca. 2 × nat. st.).

teine på 6 favners dybde. Torsvik ligger et godt stykke nordenfor Bergen og adskillig lengere inn i landet enn de steder hvor den før var funnet (fig. 3, 3).

Siste meddelelse om fløielskrabben innløp 7. desember. Den var da funnet helt nord ved ytre Solund, ved innløpet til Sognefjorden (fig. 3, 4). Et eksemplar derfra ble sendt til Bergens Museum av Arnfinn O. Soldal, Nåra. Av de opplysninger han gir fremgår at han i alt hadde fanget 3 stykker av samme art. To av disse var blitt fisket ved Nåra i Solund allerede 19. og 20. november. Det eksemplar som ble sendt inn til Bergen fikk han den 4. desember ved Trovåg i Solund. Samtlige var fanget i hummerteiner på 6—8 favners dybde. Solundøyane ligger nordenfor den 61. breddegrad og er nu det nordligste kjente finnested for denne art.

Før er den funnet så langt nord som til Hebridene i Atlanterhavet, d. v. s. til ca.  $58^{\circ} 30'$  n. br. I Nordsjøen er den tidligere kun påvist nord til Firth of Forth i det sydlige Skottland, ca.  $56^{\circ}$  n. br. (Die Tierwelt Deutschlands X, 1928).

Fløielskrabben tilhører den øvre litoralfauna med vertikalt utbredelsesområde mellom 0—40 m. De yngre individer skal fortrinsvis holde sig inne ved stranden på meget grunt vann, hvor de gjemmer seg bort under stenene. Voksne eksemplarer angis å kunne opnå en lengde av ca. 60 mm (Die Tierwelt Deutschlands: 70 mm). Ovennevnte eksemplarer fra norske farvann har følgende lengdemål: den fra Brandasund 53 mm, Stolmen 57 mm, Torsvik 57 mm og Trovåg 59 mm. De må således alle kunne betegnes som voksne individer. Kun ett eksemplar, den fra Torsvik, var en hun.

Fløielskrabben har ord på sig for å ha en ualmindelig stridig og rovgjerrig natur, men regnes ikke egentlig for skadedyr. Mr. Couch skildrer den som den mest pågående og hissige innen familien. Den flykter ilsomt når den aner fare, men stanser hurtig og inntar forsvarsstilling dersom den blir uventet angrepet. Den går hastig og vedholdende til angrep på en fiende. (Bell: »British stalk-eyed Crustacea«, 1853).

Spørsmålet når fløielskrabben er kommet over på norsk område kan ikke godt besvares kun på grunnlag av de få foreliggende data.

Man må med sikkerhet anta at denne forholdsvis store og karakteristiske art ikke kan ha hatt tilhold ved den norske kyst synderlig lang tid uten å være blitt lagt merke til.

Som før nevnt er imidlertid kystbefolkingens interesse for våre krabbearter påtagelig skjerpet etter at man gjennem avisar og radio har hørt tale om ullhåndkrabben og dens herjinger, og man gjør nok rettest i å betrakte nettopp denne økede aktpågivenhet hos fiskerne som en medvirkende årsak til at så mange eksemplarer av fløielskrabben er blitt sendt til Bergens Museum.

Efter alt å dømme må det ha funnet sted en større invasjon av denne art i den senere tid. Det ligger nær å tenke sig en sådan innvandring foregått i larvetilstand, idet de

planktoniske larvestadier, begunstiget av strømforholdene, er ført over Nordsjøen til Norges syd(?) og vestkyst, hvor de har funnet gunstige vilkår for videre utvikling.

Da de unge individer som nevnt fortrinsvis holder til inne ved stranden hvor de fører en meget skjult tilværelse,

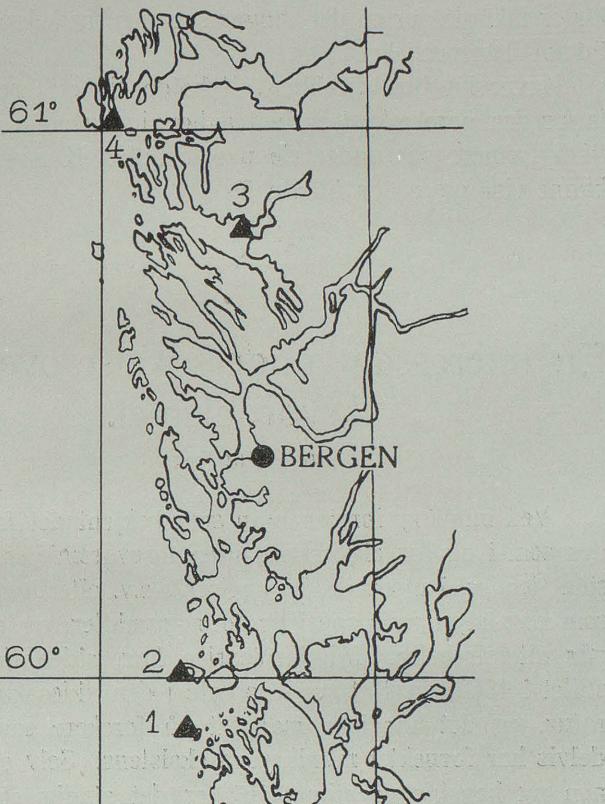


Fig. 3. 1. Slætterøy. 2. Stolmen. 3. Torsvik. 4. Solund.

er det forklarlig at man til å begynne med ikke er blitt opmerksom på dem.

Man kan tenke sig at utviklingen av de engang innvandrede larver nu i år er så langt fremskredet at de enkelte individer er voksne og således er å finne på dypere vann. Under den forutsetning kan man lettere forklare sig hvorfor

det i høst i løpet av kort tid blir meldt om så forholdsvis mange fullvoksne eksemplarer. Samtlige ovenfor omtalte 7 eksemplarer er blitt fanget i hummerteiner og de blev alle fanget i tiden etter at fredningen av hummer var utløpet på vedkommende steder. Man tar vel derfor neppe feil om man antar at den begrensede tid innen hvilken fløielskrabben iår er iaktatt, for en del henger sammen med den begrensede tid for hummerfisket.

Hvorvidt fløielskrabben vil holde sig og bre sig videre langs den norske kyst er helt avhengig av om den er i stand til å formere sig under de nye forhold. Kun fremtiden vil kunne vise om så er tilfelle.

---

## En interessant undersøkelse over mimikryproblemet.

Av Knut Fægri.

Ved mimikry forstår man som bekjent det forhold at et dyr som i og for sig er helt uten forsvarsmidler og prisgitt sine fiender, i utseende, bevegelser o.s.v. etterligner et annet, som er utstyrt med spesielle forsvarsmidler, og derved undgår etterstrebelse. Mimikryteorien har, siden den ble opstillet i 1862, vært et stridens eple i den videnskapelige litteratur, og det har ikke manglet på forskere som helt eller delvis har fornekket mimikryens eksistens. Selv om diskusjonen nu kanskje er stilnet litt, er det stadig et emne som interesserer, og jeg skal derfor referere for »Naturen«s lesere en ny undersøkelse av den tyske forsker H. M ü h l m a n n<sup>1</sup>).

Hvad der har vært hovedvanskelsen ved undersøkelser over mimikryen, er at man i almindelighet ikke får se dens virkninger i naturen, idet disse ifølge sitt vesen er

---

<sup>1)</sup> Im Modellversuch künstlich erzeugte Mimikry und ihre Bedeutung für den „Nachahmer“. Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere. 1934. 28 p. 256.

negative.<sup>1)</sup> Ganske visst har det tidligere vært utført et par forsøk på den måten at man har »malt om« ubeskyttede dyr og kamuflert dem som beskyttede, men disse forsøk kan av flere grunner ikke sies å ha vært særlig tilfredsstillende, selv om de nok har vist at denne kamuflasjen har hatt sin virkning.

Det som er det nye ved Mühlmanns forsøk, er at han ikke går ut fra noget i naturen forekommende beskyttet dyr, såkalt forbillede, men lager et forbillede helt kunstig, og enn videre at dette forbillede er således valgt at etterlignernes likhet med det kan varieres og uttrykkes kvantitativt. Han laget nemlig sitt forbillede på følgende måte: Melormer (larven av melbillen, *Tenebrio molitor*) som innngikk i forsøksdyrenes daglige kost, blev på ryggen overstrøket med en rød farve. Denne var i og for sig helt uskadelig og hindret ikke melormens bevegelser, likesom forsøksdyrene, fugler, ikke i særlig grad affisertes av den; enkelte av de mindre kunde nok vise en viss forbzigående mistillid til den røde farve, men de fleste spiste like gjerne de røde ormer som de normale, hvite. Ved at man tilsatte farven litt brekkvinsten, blev forbilledene gjort giftige, idet fugler som spiste de således preparerte ormer, fikk brekninger og viste andre sygdomssymptomer i en times tid eller to før de atter begynte å ta mat til sig.

I de første forsøksserier var forbilledet rødfarvet over hele ryggen, og ved at man lot større eller mindre deler av etterlignerne være ufarvet, kunde likheten gradvis varieres. Efter en kort tids dressur hadde fuglene lært at de røde ormer var farlige og lot dem ligge, selv om en slik rød orm blev liggende alene i lengere tid i matfatet; først da denne dressur var helt innarbeidet, kunde forsøkene ta sin begynnelse. Forsøkene ble utført på den måte at dyrene i matskålen fikk et par ormer, til å begynne med en eller flere hvite, dessuten etterlignere av forskjellig likhetsgrad og dessuten vanligvis et forbillede uten brekkvinsten. Nedenstående forsøksprotokoll, som gjelder en nøtteskrike, er meget typisk.

<sup>1)</sup> Cir. om dette også Fægrí: En eiendommelig bestøvningsbiologi hos en orkideslekt. „Naturen“ 1933 s. 10.

Forsøkene tilhører den første serie, altså med helt rødfarvet forbillede.

Vedkommende nøtteskrike spiste til å begynne med alle de frembudte efterlignere, like inntil sådanne som kun hadde ett hvitt segment. Da den først bestemte sig for å ta denne, tok den forbilledet samtidig, og måtte så dresseres på nytt. Efter denne fornyede dressur er kun helt rødfarvede etterlignere, som altså er identisk med forbilledet, beskyttet, idet den tar selv ormer med bare et halvt ufarvet segment og vet å skjelne disse fra slike som er helt farvet, slik som forsøksprotokollen av 17. november 1932 viser:

Klokken.	Frembudt, resp. tilføiet.	Spist.
9,28	2 hvite + 1 forbillede .....	De hvite
9,31	1 hvit + 1 m. ett hvitt segment	Begge
9,35	1 hvit + 1 m. et halvt hvitt segment	Begge
9,40	1 hvit + 1 m. et halvt hvitt segment	Begge
9,47	Forbilledet, som har ligget der siden 9,28, fjernes og istedet kommer: 2 m. et halvt hvitt segment	Begge
9,54	2 forbilleder .....	Det ene, men tørker det først omhyggelig av på burgulvet!
9,58	1 forbillede .....	Ingen
10,05	1 m. et halvt hvitt segment ....	Efterligner
10,12	De to gjenliggende forbilleder fjernes.	

Efter endt dressur begynte man alltid med etterlignere som kun hadde ganske få farvede segmenter, som altså kun viste en liten grad av likhet, for, etter hvert som disse blev spist, å øke likheten. Det inntraff da meget hyppig, slik som ovenfor nevnt, at fuglen, når den hadde tatt en etterligner med meget høy grad av likhet, også tok forbilledet. Øiensynlig har den ved første gangs dressur ikke innprentet sig forbilledets utseende nøyaktig nok, det gode resultat med etterligner fikk den så til å glemme dressuren. Annen gangs

dressur har derimot vanligvis langt varigere virkning, slik som i eksemplet ovenfor. Mens nøtteskriken til å begynne med ikke skjelner mellom ormer med ett hvitt segment og helt farvede, skjelner den etter annen gangs dressur tilmed mellom slike med et halvt hvitt segment og forbilledet.

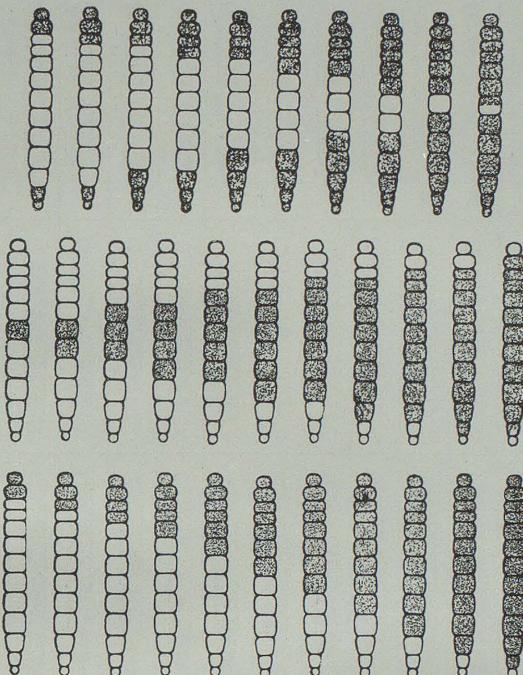


Fig. 1. Efterlignerne i de tre første forsøksserier. Figuren forestiller hver gang en melorm, sett fra ryggen og sterkt skjematisert.

De rødfarvede segmenter er skygget.

De tre første forsøksserier hadde samme forbillede, den helt rødfarvede orm, men efterlignernes rødfarvning begynte på forskjellig sted, som fig. 1 viser. Resultatene av disse serier er fremstillet i fig. 2. Som man ser er det en tydelig individuell forskjell mellom forsøksdyrene, enkelte kan til slutt skjelne mellom etterlignere med bare et halvt hvitt segment og forbilledet, slik som nøtteskriken ovenfor (den mitterste på fig. 2), mens andre er meget forsiktigere, slik som blåmeisen.

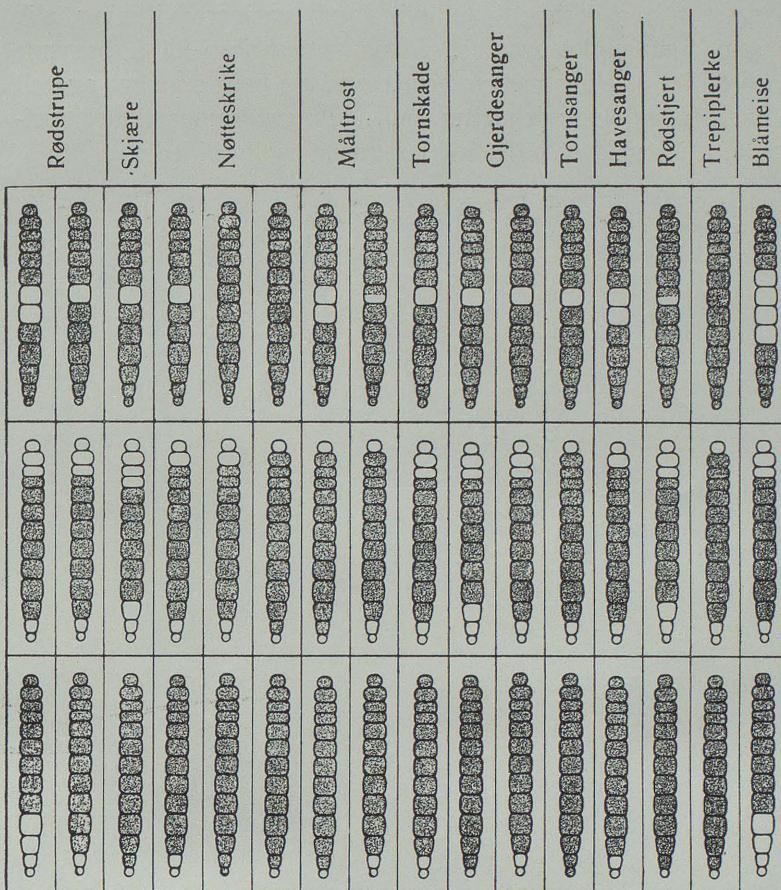


Fig. 2. De beskyttede etterlignere i de tre første forsøksserier d. v. s.  
de etterlignere som ikke lenger kan skjelnes fra forbilledet.

En fjerde forsøksserie gikk ut fra et annet forbillede, fig. 3, hvor kun 2 segmenter var rødfarvet. Efterlignerne sees også av fig. 3. Til dels blev altså avstanden mellem de farvede segmenter forandret, til dels blev den bibeholdt, men segmentenes beliggenhet variert. Resultatet av denne serie kan vanskelig fremstilles skjematiske, men jeg skal komme tilbake til den siden.

Hvilke forhold av almindelig biologisk interesse viser nu disse forsøk oss? Jeg skal her bare nevne nogen hovedmomenter; men først nogen ord om feilkildene når vi fra forsøkene skal slutte oss til forholdene i naturen. Forsøkene blev utført med burfugl, som fikk rikelig mat, men på den annen side fikk de, som den tidligere citerte forsøksjournal viser, aldri mere enn de kunde spise. Dette medfører for det første at fuglene har rikelig tid til å studere den føde de får, og ved dressuren opdras de direkte hertil. Dette medfører igjen at fuglene i eksperimentet blir istrand til å skjelne langt skarpere mellom forbillede og etterlignere enn en fugl,

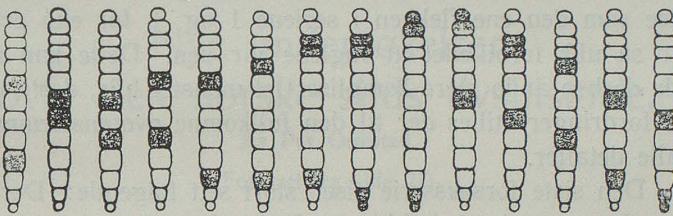


Fig. 3. Forbilleder (tilv.) og etterlignere i den fjerde forsøksserie.

som er i travel virksomhet ute i marken. Hvad denne siste i skyndingen vilde gå forbi som uspiselig, kan den annen studere nøiere og derved nyttiggjøre sig. På den annen side så fuglene i eksperimentet aldri mere mat enn de kunde klare, de kunde derfor vanskeligere enn en fri fugl la et mistenklig eksemplar ligge i håp om et nytt og bedre. Begge disse forhold gir samme feil, når man skal sammenligne eksperimentets resultater med naturen, idet de nemlig bidrar til å nedsette mimikryens verdi i eksperimentene.<sup>1)</sup>

Hovedresultatet av Mühlmanns forsøk er at dyr kan lære å betrakte et bestemt byttedyr som skadelig og undgå dette samt andre, som måtte opvise en meget stor grad av likhet med det første. Derved har vi fått det endelige bevis

<sup>1)</sup> Det vilde ha vært meget verdifullt om man, for å komme forholdene i naturen nærmere, lot dyrene velge mellom et meget stort antall ormer, forbilleder og etterlignere om hverandre. Sålenge sådanne forsøk ikke er gjennemført, er det vanskelig ut fra Mühlmanns forsøk å slutte noget om de fylogenetiske forhold.

for mimikryens teoretiske mulighet. Ganske visst skal man være forsiktig med å slutte at en ting eksisterer fordi dens mulighet er bevist, men når man tar i betraktnng at både beskyttede dyr og etterlignere forekommer i naturen, kan man trygt si at Mühlmanns forsøk har bevist mimikryens eksistens.

Viktige er også resultatene forsåvidt som de angår den for beskyttelse nødvendige grad av likhet. De tre første forsøksserier viser at fugl som er dressert på ensfarvede ormer, reagerer på farvflekker, når disse overskrider en bestemt størrelse. Ganske eiendommelig er det å legge merke til at de to farvflekker i serie 2 hyer for sig må ha opnådd samme størrelse som den ene flekken i seriene 1 og 3, før enn ormen blir så ulik forbilledet at fuglene tar den. Dette kan man tyde derhen at jo mere komplisert et mønster blir, desto mindre fordringer stilles der til den fullkomne overensstemmelse i alle detaljer.

Den siste forsøksserie viser stort sett følgende: Dersom de røde segmenter beholder sin innbyrdes avstand, er ormen beskyttet så lenge ikke det ene segment faller i dyrets ene ende. Helhetsbilledet kan altså utsettes for ganske vidtgående endringer uten at det forminsker mimikryens verdi. Dersom avstanden mellem de røde segmenter forskyves, avtar beskyttelsesvirkningen jevnt med stigende endring i helhetsbilledet.

Ganske interessant er det også at fuglene glemmer sine erfaringer og med mellomrum etter forsøker sig på forbilledet, til tross for at de erfaringer de har gjort med dette vel er slemmere enn nogen tilsvarende erfaring, som de kan komme til å gjøre i naturen. Dette viser med all mulig tydelighet at det er en hovedbetingelse at etterligner finnes i betydelig mindre antall enn forbilledet. Dersom dette ikke er tilfellet, vil en fiende som forsøker seg frem, kunne treffe etterligner, hvilket vil ødelegge den naturlige dressur med hensyn til forbilledets uspiselighet. Mimikryen kan aldri bli nogen absolutt beskyttelse, men selv en ganske liten relativ sådan er av den allerstørste betydning i kampen for tilværelsen. Spørsmålet er ikke om etterligner er fullkommen beskyttet mot alle fiender, men om den overhodet har opnådd nogen fordel

fremfor sine *ikke* mimikrerte slektninger, og svaret på det spørsmål synes nu å være absolutt bekreftende.

Det er ennu langt igjen før mimikryproblemet er helt klarlagt, men M ü h l m a n n s forsøk betegner en epoke i arbeidet med disse problemer: For første gang har man ved laboratorieeksperimenter bragt for dagen vesentlig nye resultater angående mimikryproblemet.

---

## Nye undersøkelser over den norske silds livshistorie.

Av Per Ottestad.

(Fortsatt fra side 21),

### *Innsiget av oseanisk sild til fetsildstimene.*

Det er en meget gammel erfaring at fetsilden i Nordland består av to kontingenter. Vi har for det første en bestand av kystsild, og for det annet foregår der i større eller mindre utstrekning et innsig av fetsild fra havet. I sin bok »Hydrografisk-biologiske Studier over Norske fiskerier« (1895) behandler professor J o h a n H j o r t dette spørsmål meget inngående. Og E i n a r L e a har gjort dette spørsmål til gjenstand for drøftelse i sin avhandling »The Oceanic Stage in the Life History of the Norwegian Herring« (1929). Det er ingen tvil om at et sådant innsig foregår årvisst, men det er heller ikke tvilsomt at størrelsen av innsiget er underkastet de største vekslinger fra år til år. Følgende spørsmål melder sig i denne forbindelse: Er det nogen forskjell mellom den havgående fetsild og kystsilden, og hvori består denne forskjell? Med andre ord: Tilhører den havgående fetsild en annen biologisk gruppe av den norske sild enn kystsilden? Vi skal i det følgende vise at den havgående fetsild, stort sett er eldre og vokser raskere enn kystsilden.

Av fetsilden fra høsten 1915 har vi fire prøver som er tatt på samme kyststrekning (Vesterålen), men til forskjellig tid. Mellem den første og den siste av disse prøver er der en tidsforskjell på omtrent 3 uker. Tabell 1 viser hvilke års-klasser som er representert i disse prøver og med hvor stor prosent. Vi vil gjøre opmerksom på at prøvene er nummerert i kronologisk rekkefølge (10—13). Vi ser av denne tabell,

Tabell 1. *Procentvis antall sild av de forskjellige års-klasser i prøver av fetsild høsten 1915.*

Prøve nr.	Dato	Års-klasser				Total-antall
		1914	1913	1912	1911	
10	9/10	54,8	44,0	1,2	—	241
11	17/10	—	70,7	29,3	—	157
12	20/10	13,7	59,5	25,2	1,6	190
13	28/10	36,3	5,55	8,3	—	265

at i prøve 10 utgjør års-klassen 1914 over 50 pct. av total-antallet, og års-klassen 1912 er representert med bare nogen få individer. I den næste prøve er alderssammensetningen helt anderledes. Her er års-klassen 1914 ikke representert. Derimot er denne års-kasse etter representert i de to siste prøver, og vi ser at den utgjør en større prosent i den siste prøve (13) enn i prøve 12. Vi ser altså at fetsildstimene i dette område av kysten, er meget forskjellig hvad alderssammensetningen angår. Imidlertid kan man lett tenke sig at alderssammensetningen i de to siste prøver (12 og 13), er fremkommet med at prøve 10 og 11 er blitt blandet sammen i bestemte forhold. I hvert fall reiser disse erfaringer det spørsmål om ikke fetsilden i dette kystområde er representert av to kontingenter, den ene representert av prøve 10 og den annen av prøve 11. Vi skal i det følgende vise at andre forhold tyder på det samme. Først vil vi da betrakte års-klassen 1913's sammensetning av veksttypene A og B. Tabell 2 viser hvor stor prosent disse veksttyper utgjør av totalantallet av sild av års-klassen 1913.

Tabell 2. *Antall (%) sild av A-typen og B-typen.*  
*Årsklassen 1913.*

	Vekstype		Totalantall
	A	B	
Prøve nr. 10 .....	67,9	32,1	106
— " 11 .....	96,4	3,6	111
— " 12 .....	93,8	6,2	113
— " 13 .....	78,9	21,1	147

Det sees herav at B-typen utgjør omrent  $\frac{1}{3}$  av totalantallet i prøve 10. I prøve 11 er denne veksttype represertert av bare nogen få individer. Det behøver ingen nærmere begrunnelse, at også de forhold som tabell 2 viser, direkte reiser det spørsmål om ikke fetsildbestanden er sammensatt av to kontingenter, den ene representert av prøve 10 og den annen av prøve 11. Og undersøker vi dernæst veksten, blir det helt klart at vi har med to vesentlig forskjellige biologiske grupper av fetsild å gjøre. Tabell 3 angir gjennemsnittene av  $1_1$ ,  $1_2$  og  $1_3$  for A-typen av årsklassen 1913. Vi ser at i prøve 11 er gjennemsnittene meget høiere enn i prøve 10, og i de to siste prøver (12 og 13), ligger gjennemsnittene mellom disse ekstremer.

Tabell 3. *Gjennemsnittlige verdier av  $1_1$ ,  $1_2$  og  $1_3$  for A-typen av årsklassen 1913.*

	$1_1$	$1_2$	$1_3$
Prøve nr. 10 .....	6,7	13,3	18,2
— " 11 .....	9,0	17,1	22,5
— " 12 .....	8,5	16,4	21,6
— " 13 .....	7,3	14,6	20,0

Vår arbeidshypotese går altså ut på at i begynnelsen av sesongen består fetsilden av ung, relativt slett voksende sild. Bestanden antas å være representert av prøve 10. Senere

får fetsildbestanden et tilskudd av sild med en annen alderssammensetning (eldre individer) og raskere voksende. Dette tilskudd antas å være representert av prøve 11. I de to siste prøver (12 og 13) finner vi disse to kontingenter av fetsilden sammen. Hvis nu dette er riktig, skal prøve 10 og 11 kombinert i et bestemt forhold, vise den samme alderssammensetning og den samme gjennemsnittlige vekst, som vi finner i prøvene 12 og 13. Vi skal i det følgende vise at dette også stemmer. Vi vil da benytte alderssammensetningen som grunnlag for beregning av det forhold hvori prøve 10 og 11 må kombineres for å gi prøve 12 og 13, og vi vil dernæst vise at når prøve 10 og 11 kombineres i disse forhold, finner vi også den samme gjennemsnittlige vekst som i prøve 12 og 13. Nu er det det å bemerke, at vi ikke kan benytte den alderssammensetning som er angitt i tabell 1 som grunnlag for disse beregninger, fordi denne alderssammensetning omfatter alle veksttyper, mens veksten (tabell 3) bare gjelder veksttypen A. Alderssammensetningen for A-typen (d. v. s. alderssammensetningen når bare sild av A-typen av alle årsklasser tas med) er angitt i tabell 4.

Tabell 4. Procentvis antall sild av A-typen av de forskjellige årsklasser i prøver av fetsild høsten 1915.

	Årsklasser		
	1914	1913	1912
Prøve nr. 10 .....	64,7	35,3	—
— " 11 .....	—	86,3	13,7
— " 12 .....	18,4	75,2	6,4
— " 13 .....	43,8	53,0	3,2

Det forhold hvori prøve 10 og 11 må kombineres, for at alderssammensetningen i kombinasjonsresultatet skal bli den samme som i prøve 12, finnes enkelt av følgende ligning:

$$35,3 \cdot x + 86,3 \cdot (1 - x) = 75,2.$$

Herav finnes:

$$x = 0,2157 \text{ og } (1 - x) = 0,7843.$$

Hvis vi nu kombinerer prøve 10 og 11 i dette forhold, (d. v. s. tar omrent  $\frac{1}{5}$  av prøve 10 og  $\frac{4}{5}$  av prøve 11), finner vi at i kombinasjonsresultatet utgjør årsklassen 1914 14 pct., og årsklassen 1912 10,7 pct. I prøve 12 har vi funnet tallene henholdsvis 18,4 pct. og 6,4 pct. I betrakning av de små masser vi har å arbeide med, må denne overensstemmelse sies å være meget god. Meget mere slående blir imidlertid overensstemmelsen når vi på grunnlag av samme kombinasjonsforhold, beregner verdiene av  $1_1$ ,  $1_2$  og  $1_3$ . Vi finner da:

I prøve (10 + 11).

$$\begin{aligned}1_1 &= 8,5 \text{ cm.} \\1_2 &= 16,3 \text{ } » \\1_3 &= 21,6 \text{ } »\end{aligned}$$

I prøve 12 (tabell 3).

$$\begin{aligned}1_1 &= 8,5 \text{ cm.} \\1_2 &= 16,4 \text{ } » \\1_3 &= 21,6 \text{ } »\end{aligned}$$

Vi finner altså en iøinefallende god overensstemmelse.

På samme måte har vi undersøkt prøve 13, og den samme gode overensstemmelse mellom beregnede og empirisk funne tall blev funnet. Vi skal imidlertid ikke belaste denne fremstilling med for mange statistiske beregninger.

Vår arbeidshypotese om at fetsilden i Vesterålsområdet består av to kontingenter, den ene bestående av ung og slett voksende sild (prøve 10), og den annen av eldre raskt voksende sild (prøve 11), viser sig altså å være riktig. I de to siste prøver (12 og 13), finner vi disse to kontingenter sammenblandet. Det ligger meget nær å anta at disse to kontingenter representerer henholdsvis kystsilden og den havgående sild.

Den kontingent som er representert av prøve 11, gjør seg sterkere gjeldende i prøve 12 enn i prøve 13, hvorfor det må antas at de store, rasktvoksende fetsild i prøve 11 er sild som innvandrer fra andre havområder, nettopp på den tid da våre prøver ble tatt. Derfor er det naturligvis ikke ubetinget gitt at vi har med en invasjon av havgående sild å gjøre. Men på den annen side er det ikke mange muligheter å velge mellom. Nu viser det sig ytterligere at prøver fra Helgelandskysten, tatt i slutten av august, er sammensatt av de samme to kontingenter som prøve 12 og 13. Og videre har vi fra

andre kyststrekninger prøver som viser den aller beste overensstemmelse med prøve 10. På grunnlag av disse kjengjerninger og den gamle erfaring om innsig av oseanisk sild til fetsildstimene er det etter vår opfatning helt innlysende, at prøve 11 må betraktes som representerende en oseanisk kontingent av fetsildbestanden.

Denne undersøkelse har vist at den kontingent av fetsilden, som kommer inn fra havet og blander sig med kystsilden, består av stor rasktvoksende sild. Den havgående fetsild er dessuten i det store og hele tatt eldre enn kystsilden (se tabell 1). Det vilde naturligvis være av stor betydning også å undersøke veksten av de andre årsklasser av den havgående fetsild, årsklassen 1912 i dette tilfelle (se tabell 1). Men materialet har ikke tillatt en sådan undersøkelse. Et annet spørsmål vilde også være av interesse å få undersøkt, nemlig om der blandt den havgående fetsild finnes merkede individer. Dette har vi heller ikke kunnet avgjøre med sikkerhet. Vi ser av tabell 2, at der i prøve 11 finnes sild av B-typen av årsklassen 1913. Men vi kan ikke være sikker på at prøve 11 er en ren prøve av havgående fetsild. Sannsynligheten taler for at den ikke er det. Det blir derfor en oppgave for den fremtidige forskning å søke tilveiebragt rene prøver av denne kontingent av fetsilden.

Hvad angår betydningen av innsiget av havgående sild for mengdeutbyttet av fetsild, kan vi ikke uttale noget med bestemthet. Einar Lea er av den opfatning at den oseaniske sild spiller en betydelig rolle. I distrikter hvor innsiget av oseanisk fetsild slår feil, vil utbyttet av fetsildfisket bestå av små mengder av små kystsild.

*Hvilken forbindelse er der mellom fetsilden i det nordlige Norges kystfarvann og storsilden og vårsilden ved Vestlandet og Møre?*

Et av de vanskeligste problemer for de videnskapelige studier av den norske sild er det å bringe på det rene, hvorvidt der skjer nogen vandring fra de Nordlandske fetsildstimene til de sydlige storsild- og vårsildstimene. I følge

den eldre opfatning av den norske silds livshistorie er fetsilden ungdomsstadiet av storsilden og vårsilden. Man mente at fetsilden vandret til havs og sluttet sig til de sydlige storsildstimer. De nye erfaringer om veksten vil som vi skal se, komme til å rokke ved denne opfatning. Vi har tidligere sett at vårsilden har en meget raskere vekst enn fetsilden (se fig. 4). Til tross for denne vekstforskjell kan imidlertid den nordlige fetsild i høiere alder bli sydnorsk vårsild. Men i hvert fall viser denne vekstforskjell at den Nordlandske fet-

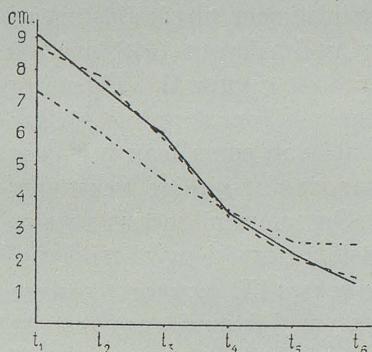


Fig. 9.

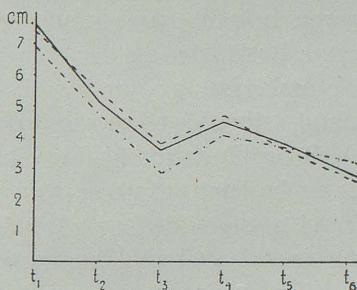


Fig. 10.

Fig. 9. Grafisk fremstilling av de gjennemsnittlige årstilvekster for veksttypen A av årsklassen 1904. — vårsild, - - - storsild, - · - - - fetsild.

Fig. 10. Grafisk fremstilling av de gjennemsnittlige årstilvekster for veksttypen C av årsklassen 1904. — vårsild, - - - storsild, - · - - - fetsild.

sild bare kan utgjøre en meget liten del av vårsildstimene, og at disse derfor for en vesentlig del rekrutteres fra andre ennå ikke kjente fetsildstimer. Et mere inngående studium av veksten vil, som vi skal se i det følgende, muliggjøre en bedre forståelse av disse forhold.

Fig. 9 gir et grafisk billede av de årlige tilvekster for veksttypen A av årsklassen 1904, som vårsild, storsild og fetsild. Det sees herav at storsilden og vårsilden har den samme vekst, mens fetsilden vokser meget slettere enn de to andre sildesorter. Det samme gjelder også de to andre vekst-

typer (se for C-typens vedkommende fig. 10). Disse erfaringer viser at de forskjellige veksttyper blandt fetsilden ikke er identisk med de samme veksttyper blandt storsilden og vårsilden. Det er herved også levert bevis for at det vekstmerke, som karakteriserer C-typen (større tilvekst i fjerde enn i tredje leveår), ikke kan benyttes som grunnlag for studiet av sildens vandringer på samme måte som virkelig merkning. Den kjensgjerning at sild av C-typen finnes blandt fetsilden en høst, og blandt vårsilden den følgende vår, kan ikke betraktes som noget bevis for at der i den mellemliggende vinter er foregått vandringer fra fetsildstimene til vårsildstimene.

Det materiale vi råder over av årsklassen 1918, synes å kunne bringe mere forståelse i disse spørsmål. Også for denne årsklassen gjelder den regel — som førøvrig gjelder alle årsklasser av norsk sild — at hvad enten man betrakter fetsild, storsild eller vårsild, har de forskjellige veksttyper (A, B og C) en forskjellig vekst. Og sammenligner vi veksten av en bestemt vekstype som fetsild, storsild og vårsild, finner vi at storsilden og vårsilden vokser likt og meget raskere enn fetsilden. Vi vil her nøie oss med å angi de statistiske data for A-typens vedkommende (se tabell 5).

Tabell 5. *Gjennomsnittlige tilvekster i de tre første leveår for A-typen av årsklassen 1918.*

	Fangstår	$t_1$	$t_2$	$t_3$
Fetsild .....	1920	9,1	5,9	4,8
Storsild .....	1925	11,0	6,7	5,6
Vårsild .....	1925	10,5	6,8	5,6

I tabell 6 har vi sammenstillet de tre første års gjennomsnittlige tilvekster for A-typen blandt fetsilden, og for C-typen blandt storsilden og vårsilden. Vi ser da at mellom disse tre grupper finner vi den beste overensstemmelse i veksten. Spørsmålet blir nu hvorvidt denne overensstemmelse er tilfeldig, eller om den kan opfattes som et uttrykk for en lovmessighet. Vi må innrømme at vi for tiden ikke

kan gi noget definitivt og avgjørende svar på dette spørsmål. Men betrakter vi overensstemmelsen som uttrykk for en lov-messighet, kan vi i hvert fall gi en meget enkel forklaring, hvis riktighet ikke bare er sannsynlig, men også av mange grunner som vi her ikke skal komme inn på, synes å beskrive et meget viktig avsnitt i den norske silds livshistorie.

Tabell 6. *Gjennemsnittlige tilvekster (i cm) i de tre første leveår for årsklassen 1918.*

	Vekstype	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>
Fetsild 1920 .....	A	9,1	5,9	4,8
Storsild 1925 .....	C	9,5	5,9	4,7
Vårsild 1925 .....	C	9,5	5,8	4,7

Årsklassen 1918 var høsten 1920 i sitt tredje leveår. I den følgende vinter foregikk der utvilsomt en emigrasjon fra fetsildstimene av sild av denne årsklassen. Høsten 1921 spiller den nemlig en meget underordnet rolle i fetsildstimene, og der var dessuten i løpet av vinteren foregått en forandring i det kvantitative forhold mellom de forskjellige veksttyper, således at A-typen utgjorde en meget mindre prosent av bestanden i 1921 enn i 1920. Denne utvandring fra kystfarvannet til det åpne hav, var rettet fra et mindre gunstig til et mere gunstig vekstområde, og det følger derav at fjerde års tilvekst for de utvandrede sild måtte bli større enn den vilde blitt, hvis disse sild hadde fortsatt sitt ophold i kystfarvannet. Og det er meget rimelig at de utvandrede sild av A-typen i det nye miljø vilde bli av C-typen, d. v. s. karakterisert ved større tilvekst i fjerde leveår (første år i det åpne hav), enn i tredje leveår (siste år i kystfarvannet). Hvis nu disse emigrerte sild av A-typen, den derpå følgende vår eller senere, sluttet sig til de sydlige vårsildstimer, vilde de i de følgende år optre som storsild og vårsild av C-typen.

Denne forklaring på overensstemmelsen i tabell 6 må foreløbig betraktes som en hypotese. Vi er fullt klar over at overensstemmelsen muligens kan skyldes andre ukjente år-

saker, men vi innser ikke at nogen bedre forklaring for tiden kan gis. Ett er i hvert fall sikkert, nemlig at hvis der overhodet skjer nogen vandring fra de nordlandske fetsildstimer til de sydlige storsild og vårsildstimer, er det sild av A-typen blandt fetsilden som foretar denne vandring. Nogen annen mulighet synes ikke å være til stede.

Men uansett om denne vår hypotese om vandringen fra de nordlandske fetsildstimer til de sydlige storsild- og vårsildstimer er riktig eller ikke, står iallfall det faktum tilbake, at en ikke ubetydelig del av den nordlandske fetsildbestand — nemlig veksttypene B og C og en del av veksttypen A — aldri slutter sig til de sydlige vårsildstimer. Denne del må derfor også betraktes som tilhørende en annen sildebestand (stamme) enn den sydnorske vårsild og storsild, og gytende på andre felter enn der hvor nu vårsildfisket foregår. Dr. R un n s t r ö m s undersøkelser over de nyklekkede silde-larvers forekomst langs kysten viser at silden gyter på nordligere felter enn man tidligere trodde. Der er således sikkert et viktig gytefelt på bankene utenfor Lofoten og Vesterålen, og det ligger nær å slutte at dr. R un n s t r ö m her har funnet hovedfeltet for den nordlandske sildestammes gytnings. Disse forhold er imidlertid ennu meget lite kjente, og det må bli fremtidens opgave å tilveiebringe iakttagelser, som kan kaste nytt lys over disse viktige og vanskelige problemer.

Denne korte artikkel tilskir ikke å gi nogen fullstendig redegjørelse for våre undersøkelser. Vi har således ikke her forsøkt å gi nogen fyldestgjørende begrunnelse for vår opfatning av de forskjellige forhold. Hensikten har bare vært å orientere leserne av Naturen i hovedtrekkene av undersøkelsen og de hovedresultater vi er kommet til. Interesserte henvises til: Per Ottstad: Statistical Analysis of the Norwegian Herring Population, Rapports et Proces-Verbaux, Vol. LXXXVIII, 1934.

---

## Småstykker.



**Eit lerketre.** Biletet ovanfyre syner eit lerketre, som veks på ein slik stad, at det med full grunn mårekast som eit sersyn.

Det stend og svagar i vinden einslegt inne på ei liti vidda 150 meter ovanum fjellstølen Bjølvåsæter, Aalvik i Kvam, Hardanger og yver den vanlege tregrensa der.

I ei liti fjellnibba nedenfyr stend ein liten einsleg bjørkerenning og ein liten raun, elles er det berre ørsmå einar og vier (*Salix sp.*) som gror burtetter rantane.

Høgdi yver havet er her litt yver 700 m. Treet stend i ein solrik bakke utan livd mot vér og vind.

Lerkreet vart målt 1931 av treskjerar Trond Utne og hadde då desse mál:

Høgd . . . . .	8,9	m
Rundmål ved roti . . . . .	1,0	"
— i Brjosthogd . . . . .	0,69	"
Største tverrmål av kruna . . . . .	5,5	"

Voksteren på toppen i sidste 5 ári hev vore umlag 2 m. Her hev vore hamnehage rundt ikring i alle dei seinare år, so det er reint bisnelegt både korleis treet hev fræva seg og fenge veksa.

Det nærmeste planta lerketre stend i Kvam i Vik mindst 10 km herifrå. Og yver 20 km til Eide i Granvin, der det finnst ein større samnad av planta, stor lerk.

Olaf Hanssen.

## Temperatur og nedbør i Norge.

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

April 1934.

Stasjoner	Temperatur					Nedbør					
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø ....	1.8	+ 0.1	9	30	- 11	9	34	- 13	- 28	6	11
Tr.heim .....	3.8	+ 0.3	14	16	- 9	10	36	- 9	- 20	9	20
Bergen (Fredriksberg)	6.1	+ 0.8	15	18	- 1	12	86	- 9	- 10	13	22
Oksøy ....	4.8	+ 0.4	13	30	- 1	12	52	+ 4	+ 8	8	8
Dalen ....	3.9	- 0.3	15	30	- 7	11	76	+ 28	+ 59	13	19
Oslo .....	5.4	+ 0.7	19	30	- 5	11	60	+ 21	+ 55	29	19
Lille-hammer	1.8	- 1.0	14	30	- 13	11	72	+ 38	+ 112	30	19
Dovre ..	0.3	+ 0.3	12	17	- 20	11	39	+ 26	+ 199	22	19

Desember 1934.

	°C	°C	°C	°C	mm	mm	%	mm			
Bodø ....	0.5	+ 2.5	6	10	- 6	30	21	- 34	- 62	5	3
Tr.heim .....	0.1	+ 2.5	8	10	- 11	27	50	- 16	- 24	18	5
Bergen (Fredriksberg)	6.6	+ 4.6	15	10	- 2	26	55	- 141	- 72	11	31
Oksøy ..	5.3	+ 3.6	9	1	- 3	25	246	+ 147	+ 149	29	16
Dalen ....	0.9	+ 5.1	7	10	- 6	27	176	+ 94	+ 115	22	16
Oslo .....	2.3	+ 5.4	8	9	- 8	27	158	+ 108	+ 215	24	17
Lille-hammer	- 1.9	+ 4.9	5	10	- 19	27	114	+ 65	+ 133	18	17
Dovre ..	- 3.3	+ 4.8	5	9	- 22	27	26	- 2	- 7	8	5

Oslos nedbørhøide i desember er langt større enn nogen tidligere siden 1839.

Året 1934.

	°C	°C	°C	°C	mm	mm	%	mm			
Bodø ....	6.1	+ 2.4	28	4/8	- 11	16/3	1053	+ 153	+ 17	62	2/2
Tr.heim .....	6.7	+ 2.0	28	3/8	- 11	12/3	808	+ 18	+ 2	34	28/11
Bergen (Fredriksberg)	8.7	+ 1.7	28	19/7	- 5	14/3	2582	+ 717	+ 38	63	26/11
Oksøy ..	8.9	+ 1.7	27	8/7	- 5	2/2	989	+ 136	+ 16	33	8/10
Dalen ....	7.1	+ 2.3	28	7/7	- 10	2/2	1282	+ 415	+ 48	59	31/8
Oslo .....	7.9	+ 2.1	29	8/6	- 10	1/1	867	+ 222	+ 34	35	21/6
Lille-hammer	4.7	+ 1.4	28	9/6	- 20	1/1	845	+ 243	+ 40	32	1/3
Dovre ..	3.1	+ 2.1	25	18/7	- 22	27/1	590	+ 201	+ 52	37	27/7

Oslos temperatur 7.9 er langt over den tidligere rekord, 7.3 i 1822 og 1914. Det samme er tilfelle med temperaturen for Oksøy og Dalen.

## Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

- Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 69, omfattende 1 avhandling. 430 s. med ill. og plancher. Oslo 1934. (A. W. Brøggers Boktrykkeris Forlag).
- Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 74, omfattende 13 avhandlinger, 302 s. med ill. Oslo 1934. (A. W. Brøggers Boktrykkeris Forlag).
44. Aarsmelding om Norges Landbrukskoles Aakervekstforsøk. Væd prof. Knut Vik. 117 s. Oslo 1934. (Johansen & Nielsens Boktrykkeri).
- O. Braadlie: Avsluttende elvevannundersøkelser i Trøndelag. 4 s. Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Forhandl. Bd. VII, nr. 27. Trondheim 1934. (I Kommisjon hos F. Bruns Bokhandel).
- Knut Lundmark: Från kaos till kosmos. 247 s. med ill. Norstedts lilla bibliotek. Stockholm 1934. (P. A. Norstedt & Söners Förlag).
- Science Progress. A quarterly review of scientific thought, work & affairs. No. 115, January 1935, Vol. 29, 210 p. London 1935. (Edward Arnold & Co.).
- Augusto Toschi: Rapporto sui Risultati Degli Inanellamenti dell Osservatorio Ornitologico del Garda. Nel 1931. (Richerche di Zoologia Applicata alla Caccia. Istituto Zoologico della R. Universita di Bologna). VIII. Bologna 1934—XIII.
- H. G. Wells: Livets vidundere. Hefte I. Norsk utgave ved prof. Birger Bergersen og cand. real. Mia Økland. (Gyldendal Norsk Forlag).

Fra

### Lederen av de norske jordskjelvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved å rette en innstengende anmodning til det interesserte publikum om å innsende beretninger om fremtidige norske jordskjelyv. 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 ledsgagende lydfenomen var. Enhver oplysning 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 XXXIX, 1933, 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 ornitologisk Forening

er stiftet 1906. Formanden er Overlæge I. Helms, Nakkebølle Sanatorium, Pejrup St. Fyen. Foreningens Tidsskrift udkommer aarlig med 4 illustrerede Hefter og koster pr. Aargang 8 Kr. og faas ved Henvendelse til Kassereren, Kontorchef Axel Koefoed, Tordenskjoldsgade 13, København, K.