



# NATUREN

**ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR  
POPULÆR NATURVIDENSKAP**

utgitt av Bergens Museum,

redigert av prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

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

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4

57de årgang - 1933

April

## INNHOOLD

KARL SANDVED: Syre-base begrepet og dets plass i den kjemiske undervisning .....	97
ANATOL HEINZ: Om Iedefossiler .....	108
SIGURD JOHNSEN: Nye fugl for Svalbard .....	119
SMASTYKKER: Det biologiske Selskap i Oslo. — Torfinn Skard: Valnøtt, kristtorn og efeu. — B. J. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge .....	127

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
**John Grieg**  
Bergen

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
**P. Haase & Søn**  
Kjøbenhavn



# NATUREN

begynte med januar 1933 sin 57de årgang (6te rekkes 7de 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 ansette 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 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. 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.

---

## Syre-base begrepet og dets plass i den kjemiske undervisning.

Av Karl Sandved.

Den enorme utvikling som har funnet sted innen den fysiske og kjemiske videnskap i løpet av de senere år vil nødvendigvis ha til følge at undervisningen i disse fag ved våre skoler stadig må omlegges. Læreren står imidlertid her overfor en meget vanskelig oppgave, idet pedagogene erfaringsmessig er av høist forskjellig opfatning med hensyn til spørsmålet om hvor hurtig og hvor radikalt en sådan nyorientering bør innføres i undervisningen.

Skjer omlegningen alt for raskt, risikerer man at elevene mister den kontinuitet i fremstillingen som tross alt kreves for å sikre et solid og fast grunnlag. Utvises der på den annen side for stor konservatisme, vil elevene ofte etter endt eksamen finne at de står fremmed overfor tidens store videnskabelige spørsmål. Man skal her være forsiktig med å opstake den gyldne middelvei etter fastsatte ruter, idet dette vel i de fleste tilfeller bør overlates hver enkelt underviser — alt etter hans anlegg og innstilling. Hvad den elementære undervisning i kjemi angår tror jeg imidlertid at man i det store og hele har stillet sig litt for avventende overfor de nye teorier.

Som bekjent er de siste års store fremskritt i fysikk og kjemi først og fremst blitt gjort innen atomvidenskapen. Man sitter idag inne med et langt mer inngående kjennskap til materiens struktur og opbygning — til de enkelte byggestener — enn hvad tilfellet var for ti år siden. Takket være denne

rivende utvikling kan vi nu regne med protoner og elektroner som reelle fysikalske enheter, hvis eksistens ingen lenger behøver å dra i tvil. Da enhver egenskap ved materien til syvende og sist må kunne føres tilbake til disse elementærpartikler, skulde det også synes nærliggende i undervisningen å velge atomlæren som utgangspunkt. Denne fremgangsmåte er så meget mer anbefalelsesverdig som det viser sig at den medfører avgjorte pedagogiske fordeler.

Nybegynneren søker nemlig erfaringsmessig alltid å danne sig en mer eller mindre håndgripelig forestilling om et fenomens natur, han søker med forkjærlighet efter billeder, modeller, mekanismer o. s. v. som på en lettfattelig måte kan anskueliggjøre fenomenet. Evnen til ren abstrakt tenkning fordrer en mer viderekommen skolering som en elev i almindelighet ikke kan forutsettes helt ut å være i besiddelse av.

De fundamentale lover for den kjemiske omsetning som danner innledningen til ethvert begynnerkursus i kjemi (loven om de konstante proporsjoner, loven om de multiple forhold, loven om elementenes forbindelsesvekter o. s. v.) vil berede nybegynneren visse vanskeligheter, hvis han ikke allerede fra første øieblikk av har atombegrepet som et fast utgangspunkt. Ved dette begreps hjelp vil han med en gang se at samtlige disse lover er nøie sammenknyttet og at de alle fremtrer som en nødvendig konsekvens av antagelsen om veldefinerte minstedeler, atomer. Man kan muligens innvende at den faktiske utvikling her stilles på hodet, idet atomteorien i sin tid nettop fremkom som et resultat av de empiriske kjensgjerninger som er nedlagt i disse lover. Dette forhold vil eleven imidlertid bli klar over, når han først har fått den fornødne oversikt.

På samme måte vil også erkjennelsen av elektrisitetens atomistiske struktur skaffe nybegynneren et fast utgangspunkt ved undervisningen i elektrisitetslære. Innførelsen av elektronebegrepet vil med en gang gi den riktige forståelse av de innledende kapitler innen elektrostatikken (opståen av gnidningselektrisitet, oplading ved fordeling og meddeling o. s. v.), hvor den klassiske fremstillingsmåte ofte virker meget forvirrende.

Den nye fremstillingsmåte er selvsagt ikke begrenset til enkelte områder, men bør på grunn av de oppbyggende elementærdelers (protoner og elektroner) universelle natur med fordel kunne anvendes på et hvilket som helst felt innen fysikk og kjemi.

I det efterfølgende skal jeg ganske kortfattet søke å vise hvorledes antagelsen om de positive elementærpartiklers — protoners — eksistens fører til en revisjon av et av kjemiens fundamentale begreper, nemlig syre-base begrepet.<sup>1)</sup>

Efter den klassiske opfatning vil som bekjent ethvert stoff som i vandig oppløsning formår å avspalte vannstoffjoner ansees som en syre, mens basene på den annen side er karakterisert ved sin evne til å avspalte hydroksyljoner. Det er særlig to punkter i forbindelse med denne eldre syre-base definisjon som fortjener nærmere oppmerksomhet:

1. De sure resp. basiske egenskaper er ikke tilbakeført til syre- og basemolekylet selv, men derimot til visse spaltningsprodukter som dannes sekundært under den elektrolytiske dissosiasjon i det betraktede oppløsningsmiddel.
2. De to molekylarter — vannstoffjonet og hydroksyljonet — inntar en fullstendig særstilling, helt forskjellig fra samtlige andre kjente molekyler.

Ser vi først på base-definisjonen vil en opvakt elev ikke kunne undlate å stille sig selv følgende spørsmål: Hvorfor inntar hydroksyljonet i virkeligheten en sådan utpreget særstilling? Han vil naturlig nok søke med lys og lykte efter de unike egenskaper ved hydroksyljonet som den klassiske base-definisjon stiltiende bygger på. I de gjengse lærebøker vil han imidlertid ikke finne noget svar på sitt spørsmål. Derimot vil han i den moderne atomlære finne mange holdepunkter som synes å gjøre hans spørsmål enn mer berettiget. Vi vet nu at surstoffet er å opfatte som et almindelig ledd i rekken av de kjemiske grunnstoffer, og det skulde derfor a priori være all grunn til å tro at det svovlholdige hydrosulfidjon (SH<sup>-</sup>) vil

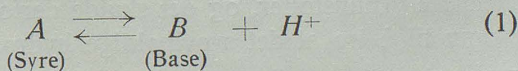
---

<sup>1)</sup> En mer fullstendig oversikt finnes bl. a. i Tidsskr. for Kjemi og Bergv. 12, 113—116, 215—221 (1932). (Karl Sandved: „Om syre- og basebegrepet ut fra moderne anskuelser.“).

opvise egenskaper som ligner hydroksyljonets. Ved nærmere undersøkelse viser det sig også meget vanskelig å oprettholde den monopolstilling man hittil har tillagt hydroksyljonet. Således viser en oppløsning av natrium-metylat i metylalkohol egenskaper som man pleier å kalle basiske, til tross for at der ikke finnes hydroksyljoner i systemet. Oppløsninger av ammoniakk i eter eller av piperidin i bensol forholder sig helt ut som vandige oppløsninger av disse stoffer, idet de innvirker på indikatorer og titreres med syrer, ennskjønt de er helt fri for hydroksyljoner.

Hvad nu syre-definisjonen angår lærer den moderne atomteori at det enkle vannstoffjon  $H^+$  er identisk med vannstoffatomets positivt ladede kjerne, protonet. Denne nakne kjerne, helt befridd for beskyttende elektroner, har imidlertid etter hvad vi nu vet ingen chance til å eksistere i fri tilstand i et oppløsningsmiddel. Det viser sig da også ved nærmere undersøkelse at protonet i vann forener sig med et molekyl  $H_2O$  til et kompleksjon  $H_3O^+$ , som i almindelighet går under navn av oksoniumjonet. Det er således dette oksoniumjon som efter den vanlige terminologi optrer som vannstoffjon i vandige oppløsninger. I metylalkohol  $CH_3OH$  forener de frie protoner sig på lignende vis med oppløsningsmidlets molekyler til  $CH_3OH_2^+$  — joner, som nu fungerer som vannstoffjon i metylalkoholisk oppløsning. Der finnes med andre ord like mange forskjellige vannstoffjoner som der finnes oppløsningsmidler, og det vilde være helt vilkårlig og uberettiget å fremheve et enkelt av disse joner som det »sanne« vannstoffjon.

Professor Brønsted, som i første rekke tilkommer fortjenesten av den moderne syre-base teoris utformning, undgår disse vanskeligheter ved å tilbakeføre alle sure og basiske egenskaper til protonet overensstemmende med følgende definisjonsskjema:



Efter dette skjema defineres syrer som stoffer hvis molekyler kan tape et proton, baser derimot som stoffer som kan

opta et proton. Når syren A taper et proton, går den over til den korresponderende base B, mens omvendt basen B ved optagelse av et proton går over til den korresponderende syre A.

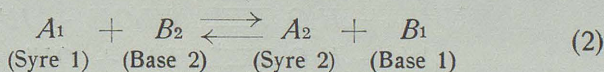
Dette enkle skjema fører til et syre-basebegrep som har følgende meget viktige fordeler fremfor den klassiske definisjon av samme begrep:

1. Begrepene syre og base knyttes nøie sammen, idet de begge defineres ved hjelp av et og samme skjema, mens man tidligere trengte særskilte definisjonsskjemaer for både syrer og baser.

2. Syrenes og basenes særstilling får sin naturlige forklaring, idet definisjonen er basert på den ene av materiens grunnstener, det positive elementærkvantum eller protonet.

3. Da protonet ikke kan eksistere i fri tilstand i et oppløsningsmiddel, kan ovenstående skjema ikke si noget om protonets skjebne efter at det er avspaltet syren A. Denne skjebne avhenger av det omgivende mediums natur og kan følgelig ikke opfattes som karakteristisk for den betraktede syre og base alene. Det opstilte definisjonsskjema er derfor helt uavhengig av den stedfunne dissosiasjonsprosess og angår kun det betraktede syre-base system selv.

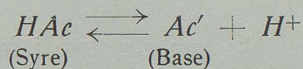
Skjema (1) som kun må opfattes som et almindelig definisjonsskjema, vil derfor ikke gi uttrykk for en virkelig støkiometrisk omsetning. Skal A utad kunne manifestere sine sure egenskaper ved å gå over til den korresponderende base B, fordres der til stede et annet molekyl som kan bemektige sig det frigjorte proton, d. v. s. et stoff som efter den opstilte definisjon optrer som en base. Skal på den annen side B kunne gå over til A, må der være til stede et annet molekyl som kan avgi et proton, altså en syre. Den almindelige reaksjon mellom en syre og en base kan derfor skrives på formen:



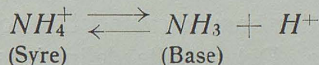
I denne dobbelte syre-base likevekt inngår således to par syrer og baser, idet skjemaet viser at reaksjonen mellom en syre og base alltid består i overgang av et proton fra et molekyl til et annet. Syrenes og basenes særstilling blandt de kjemiske stoffer må søkes i den letthet hvormed denne protonovergang finner sted.

Skjema (1) og (2) danner grunnlaget i den moderne syre-base teori, og ut fra disse to definisjonsskjemaer kan der nu trekkes en rekke viktige og interessante slutninger.

Av (1) ser man således at korresponderende syrer og baser alltid må ha forskjellig ladning. Da A bærer en positiv ladning mer enn B, må i det minste en av dem alltid være et jon. Er syren eddiksyre, vil således den korresponderende base være det negative acetatjon:

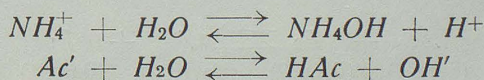


Og hvis basen er ammoniakk, er den korresponderende syre det positive ammoniumjon:



Mens syrene og basene etter den tidligere definisjon alltid måtte være elektrisk nøytrale, er definisjonen nu utvidet til også å omfatte elektrisk ladede molekyler som  $NH_4^+$  og  $Ac'$ . Denne usedvanlige utvidelse av syre-base begrepet medfører imidlertid samtidig en simplifisering og en oversiktighet som tidligere var ukjent, idet samtlige syre-base fenomener i alle oppløsningsmidler kan behandles under ett ut fra den nye definisjon.

Som et slående eksempel på den nye definisjons mange fordeler skal vi se litt nærmere på de hydrolytiske spaltninger. For å forklare at ammoniumsalter oppløst i vann reagerer surt og acetater basisk var man tidligere nødt til å gå ut fra at der foregår en sekundærprosess, en hydrolyse, som angitt ved ligningene:



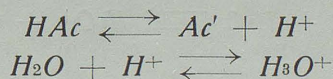


Efter den nye teori sier man kort og godt at  $\text{NH}_4^+$  er en syre og  $\text{Ac}'$  en base. Det bør her ikke være tvilsomt hvilken forklaring en nybegynner vil anse som den enkleste.

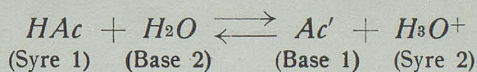
Da syre-base begrepet er definert ved hjelp av protonet vil det være naturlig å la dette komme til uttrykk i den almindelige benyttede terminologi. Som fellesbetegnelse for syrer og baser kan passende anvendes *protolyt*, idet syrene er *protogene* og basene *protofile* stoffer. Omsetninger mellom syrer og baser kalles på tilsvarende måte *protolytiske reaksjoner*, og de hittil anerkjente, uheldige betegnelser *enbasisk*, *tobasisk* o. s. v. om syrer bør erstattes med *monoprot*, *biprot* o. s. v.

Som tidligere nevnt er skjema (2) avgjørende ved bedømmelsen av muligheten for en protolytisk reaksjons forløp ved oppløsning av en syre eller base i et oppløsningsmiddel. Er oppløsningsmidlet surt, vil det kunne omsette sig med en base, og er det basisk vil det omsette sig med en syre. De protolytiske reaksjoner som forløper overensstemmende med (2), svarer helt til dissosiasjoner av syre eller base i den klassiske teori. Har oppløsningsmidlet både sure og basiske egenskaper, vil begge prosesser finne sted. Man sa da tidligere at oppløsningsmidlet var *amfotært*, en betegnelse som nu bør ombyttes med *amfiprot*.

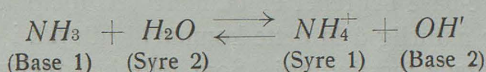
Det best kjente blandt de amfiprote oppløsningsmidler er vann. Løses eddiksyre i vann, vil en dissosiasjon av syren finne sted kun under den betingelse at vannet er i stand til å løsrive og binde protoner fra eddiksyremolekylet. Prosessen kan tenkes å foregå i følgende to trin:



Man kommer frem til den totale resultatreaksjon ved å addere disse to partzialreaksjoner:

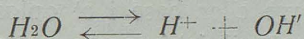


Denne reaksjonsligning er helt i overensstemmelse med skjema (2). Løses en base som ammoniakk i vann, får man på samme måte:

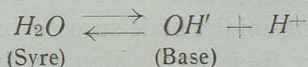


Skjema (2) behersker således fullstendig disse enkle dissosiasjonsprosesser. Samtidig fremgår det at »vannstoffjonet«  $\text{H}_3\text{O}^+$  må opfattes som en syre og hydroksyljonet  $\text{OH}'$  som en base, uten at de derfor tillegges nogen prinsipiell særstilling overfor alle de øvrige kjente syrer og baser.

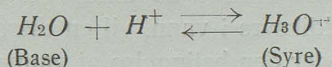
Vannets amfotære karakter forklares i den klassiske teori ut fra dissosiasjonsskjemaet:



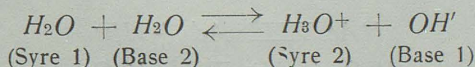
Efter den nye teori forklarer imidlertid dette skjema ikke noget annet enn vannets sure natur overensstemmende med (1):



Til klarleggelse av vannets basiske natur trenges nemlig et nytt skjema:



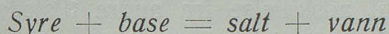
Resultantreaksjonen finnes ved å addere de to partsielreaksjoner:



Vannets reelle støkiometriske dissosiasjon følger ovenstående ligning, som samtidig på en overbevisende måte viser vannets amfiprote karakter, idet det ene vannmolekyl fungerer som syre og det annet som base. Det er følgelig vannets amfiprote karakter som betinger den protolytiske omvandling og hermed også den elektriske ledningsevne av det rene vann.

Vi har sett at protolytiske reaksjoner mellom en syre eller base og oppløsningsmidlet faller sammen med den klassiske teoris *dissosiasjonsprosesser*. På den annen side kalte man tidligere protolytiske omsetninger mellom syrer og baser, som er forskjellig fra oppløsningsmidlet, for *nøytralisasjonsprosesser*. Begge disse to grupper følger imidlertid helt ut skjema (2), og den inndeling som man tidligere oprettholdt kan derfor ut fra den moderne syre-base teori ikke tillegges nogen prinsipiell betydning.

Det »nøytralisasjonsskjema« som man tidligere tillå så stor betydning:



kan derfor ikke sies å være karakteristisk for reaksjoner mellom syrer og baser i sin almindelighet. Herav følger at saltbegrepet må gis en definisjon som prinsipielt er helt uavhengig av syre-base begrepet.

Samtidig mister også betegnelsene »nøytralisasjon« og »nøytralitet« sin teoretiske betydning, hvilket dog ikke forhindrer at man i praksis kan regne med et rent konvensjonsmessig fastsatt nøytralitetsbegrep eller nøytralitetspunkt.

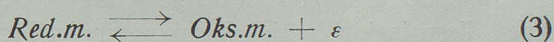
På den annen side vilde man gjøre sig skyldig i en misforståelse hvis man fordømte det klassiske syre-base begrep som prinsipielt »feilaktig« eller praktisk uanvendelig. De fremrakende tjenester som denne syre-base definisjon har ydet siden dissosiasjonsteorien fremkom er det beste bevis på dens store verdi. Fremskrittet har imidlertid her som på så mange andre områder kommet gjennom en *generalisering* av begrepene, således at fenomener som tidligere ansåes som enkeltstående nu viser sig å representere spesialtilfeller sammenfattet i en videre og mer ompennende teori. Mens således det klassiske syre-base begrep trenger to grunnbestanddeler til sin endelige og entydige fastsettelse, krever dets moderne definisjon kun én.

Grunnen til at en utvidelse av det klassiske syre-base begrep først er blitt aktuell i de aller siste år er i virkeligheten å søke i den ganske enkle omstendighet at syre-base

likevekter hittil overveiende er undersøkt i vann som oppløsningsmiddel. I vann får nemlig hydroksyljonet en særlig betydning nettop derfor at det optrer som selve oppløsningsmidlets korresponderende base. Dette forhold er spesielt viktig ved utformning av de termodynamiske likevektslover, som f. eks. massevirkningsloven, idet oppløsningsmidlet i ikke alt for konsentrerte oppløsninger kan antas å virke med konstant masse. Disse jonebaser som kan tenkes fremkommet ved avspaltning av et proton fra oppløsningsmidlet selv, tilkommer utvilsomt en stor praktisk betydning, og efter forslag av professor Bjerrum bør de tildeles betegnelsen lyatjoner til adskillelse fra andre tilstedeværende jonebaser. Eksempler på sådanne lyatjoner er hydroksyljonet i vanddig oppløsning, alkoholatjonet i alkoholisk oppløsning, acetatjonet i iseddik o. s. v.

Det eldre syre-base begrep yder derfor utmerket tjeneste ved behandling av forskjellige syrer og baser løst i det samme oppløsningsmiddel, f. eks. vann; dets mangler trer først tydelig frem når man betrakter en og samme syre eller base løst i forskjellige oppløsningsmidler.

En helt analog anskuelsesmåte kan også gjøres gjeldende for oksydasjons-reduksjonsprosessene, idet materiens annen grunnbestanddel, elektronet, her spiller samme rolle som protonet i de protolytiske reaksjoner. Skjemaet

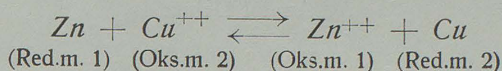


hvor  $\varepsilon$  betegner et elektron, definerer oksydasjonsmidler som stoffer som kan opta et elektron, mens på den annen side reduksjonsmidlene er karakterisert ved sin evne til å avgi et elektron. Men da fri elektroner like så litt som fri protoner kan eksistere i en oppløsning, må skjema (3) kun opfattes som et definisjonsskjema og ikke som støkiometrisk reaksjonsligning for en virkelig forløpende prosess. Den reelle reaksjon må her på samme måte som for de protolytiske reaksjoner være gitt ved et »dobbeltkjema« av typen

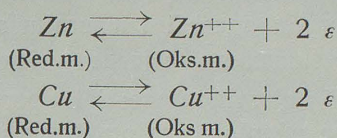


(Smilgn. med skjema (2).

Som et enkelt eksempel på en sådan reaksjon kan anføres:



De tilhørende definisjonsskjemaer overensstemmende med (3) er gitt ved:



De to hovedgrupper av kjemiske systemer — syre-base systemene og oksydasjons-reduksjons systemene — er følgelig definert ved hjelp av materiens to grunnbestanddeler etter de moderne atomteorier, og den særstilling de inntar forklares derfor på en enkel og elegant måte ved denne definisjon.

Det er min faste overbevisning at undervisningen i kjemi på en rekke punkter vil forenkles betydelig hvis man gjennomfører dette grunnsyn konsekvent og så tidlig som mulig gir elevene et kursus i læren om materiens opbygning (atomlære). I denne artikkel har jeg søkt å vise hvilke fordeler denne metode medfører ved behandlingen av det fundamentale syre-base begrep som imidlertid kun er å opfatte som et av de mange felter hvor den nye anskuelse med held kan anvendes. Jeg tillater mig å henstille til alle som er interessert i den kjemiske undervisning å ta dette spørsmål op til overveielse.

## Om ledefossiler.

Av Anatol Heintz.

(Fortsatt fra side 89).

I den siste tid er fremhevet fra forskjellig hold den store rolle som klimaforandringer må ha spilt for utdøen av forskjellige dyregrupper, da vi nu med sikkerhet vet at klimaforandringer — og da spesielt temperaturforandringer — mange ganger har funnet sted i jordens historie.

Det er forståelig at svingninger i temperaturen har meget sterk innflytelse på plantenes og dyrenes liv, særlig da på landdyr og landplanter. Med forandringen av klimaet prøver man å forklare de mere universale omskiftninger i flora og fauna vi treffer i slutten av enkelte formasjoner, således f. eks. øglenes forsvinnen over hele jorden med kritt-tiden må høist sannsynlig tilskrives en betydelig forverring av klimaet. Det er næsten den eneste faktor som virker samtidig over hele jorden og således kan ha innflytelse på hele faunaen og floraen. Øglene som koldblodige dyr er spesielt ømtålige mot kulde. Undersøkelser av resente former viser at mange reptilier blir helt apatiske og forplantningsudyktige selv ved så høi temperatur som 15—20 varmegrader. Særlig stor rolle spiller temperaturen for embryoets utvikling, som selv ved et svakt fall i temperaturen kan bli sterkt tilbakesatt, slik at det trenges mangedobbelt tid til utviklingen, hvilket medfører at ungen klekkes ut i en ugunstig, kald årstid og går uvegerlig til grunne. Da vi virkelig vet at klimaet blev kaldere og kaldere i slutten av kritt — er det meget naturlig å anta at temperaturforandringen var en av de viktigste grunner til øglenes utdøen.

Men som vi har hørt tilskriver andre forskere forandringer av de ytre forhold mindre rolle ved spørsmålet om utdøen. De prøver å søke hovedgrunnen i selve organismen. Likeledes som ethvert individ bare har en begrenset levetid har også arten det, og likedan som hvert enkelt individ blir gammelt og tilslutt dør — blir også en art, familie eller orden

gammel og dør ut etter et bestemt tidsforløp. Mot denne antagelse taler tilsynelatende tilstedeværelsen av »permanente« så å si udødelige familier, som f. eks. *Lingula* (fig. 1). Hvorfor gjennomløper ikke de også den almindelige livscyklus, hvorfor ser det ut til at deres levetid er uten begrensning? Vi må da igjen betone at alle disse arter først og fremst er forholdsvis primitivt bygget, og for det annet har de ikke gitt ophav til mange nye arter — men er forblitt uforandret. Hele deres livsprosess forløper altså tilsynelatende meget langsomt og tross sin høie alder er de ennu ikke kommet til sitt »alderdoms-stadium«. Vi skal nu se litt nærmere på de grunner som bevirker slike indre forandringer av arter og familier og hvorvidt vi med rett kan snakke om artenes alderdom og om rasedød.

En viktig lov som alle arter er underkastet er loven om irreversibiliteten av utviklingen. Under den lov forstår man den kjensgjerning, at et organ eller en organgruppe, som har tilpasset sig til en eller annen spesiell funksjon ved forandring av sin bygning, aldri ved videre utvikling av slekten kan komme tilbake til sitt opprinnelige stadium. Vingene hos en fugl f. eks., som stammer fra en normal fordre ekstremitet, kan aldri igjen bli en ordinær gå- eller gripefot. Denne helt generelt gjeldende lov, som bærer navnet *Dollos lov* efter den belgiske paleontolog Dollo som formulerte den, er av fundamental betydning for paleontologien. Den viser oss at ved de tilpasninger som arten gjennomgår i løpet av sin utvikling forringes dens plastisitet. Hvis en permisk reptil med uspesialiserte ekstremiteter (fig. 7 A) kan tilpasses både til livet i luften, ved å utvikle flyvehinnen mellom den enormt forlengete femte finger og kroppen (fig. 7 C), og til livet i vannet, ved å forandre sine ekstremiteter til luffer (fig. 7 B), kan hverken en flyveøgle eller en fiskeøgle på nogen måte vende tilbake til terrestrisk kvadriped levevis, heller ikke tilpasse sig respektivt til livet i vann eller i luften. En høiere spesialisasjon i én henseende forringer tilpasningsnivoen i andre retninger. Derfor er former som har oppnådd den mest fullkomne spesialisasjon minst egnet til å motstå forandringer av ytre vilkår og kan dårlig tilpasse sig til

andre levevis, d. v. s. kan lettere dø ut. Det er også en annen eiendommelighet ved tilpasningen som også Dollo var den første til å henlede oppmerksomheten på, nemlig at enhver tilpasning har sin ende. Til enhver tilpasningsretning kan vi tenke oss en ideell typus som den nærmer sig mere og mere. Jo nærmere dyret når dette »ideal« desto lang-

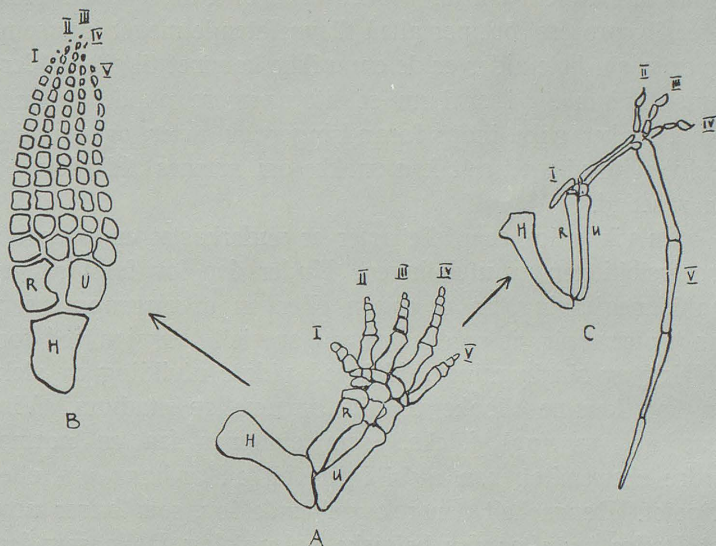


Fig. 7. Skjellet av tre forskjellige typer av de fortre ekstremiteter hos reptilier. A. Hos en primitiv landøgle fra perm-tiden. B. Hos en fiskeøgle fra jura-tiden. C. Hos en flyveøgle fra kritt-tiden. Hos fiskeøglen er ekstremiteten fullstendig forvandlet til en finne og viser en ideell tilpasning til levevis i vann. Hos flyveøglen er ekstremiteten forvandlet til en vinge og fullkommen tilpasset til flyvning. H. = Overarm. R. = Radius. U. = Ulna. I til V. = Første til femte finger.

sommere går utviklingen, som selvfølgelig må stanse, når den ideelle spesialisasjon er nådd. Således f. eks. i tilpasning til raskt løp var målet for hesteslekten å få en ekstremitet med bare en tå. Ved gradvis reduksjon blev antallet av tær forminskert først fra 4 til 3 og videre blev annen og fjerde tå sterkere og sterkere redusert. Hos den moderne hest er de til stede som ganske små rudimenter (fig. 8). Når



også disse rudimenter forsvinner har hesten i den retning opnådd den ideelle spesialisasjon. Vi kjenner en annen hesteslekt fra tertiær, som opnådde en fullstendig reduksjon av annen og fjerde tå — og derpå døde ut.

Av forskjellige forskere er fremhevet andre fenomener som ofte tilsynelatende står i forbindelse med utdøen av en art — fenomener som kan tydes som degenerasjonstegn. F. eks. de såkalte »nebenformer« hos ammoniter, former som adskiller sig fra normale ved å ha løstsnodde eller asym-

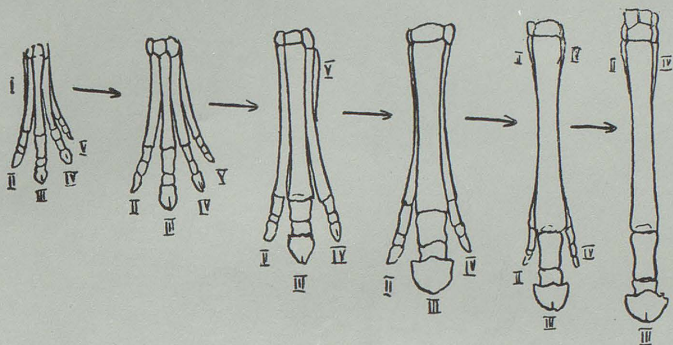


Fig. 8. Utviklingen av den fortre ekstremitet hos heste-slekten, fra den eldste kjente form *Eohippus* med en sterkt redusert (I) og fire normalt utviklede fingre (II, III, IV og V) til den moderne hest med bare en finger (III) sterkt utviklet og med rester av to andre (II) og IV).

metriske vindinger i skallet, optrer som regel umiddelbart før en eller annen stamme forsvinner (fig. 9).

Hos hvirveldyr har man således fremhevet dannelse av massive skjelettdeler — som panser, store horn og lignende. Den kjempestørrelse som øglene har antatt i kritt-tiden betrakter enkelte forfattere som et degenerasjonsfenomen. Man mener å kunne påvise, at hypofysis — som dirigerer dyrets vekst, har antatt usedvanlig store dimensjoner, hvad man kan slutte sig til av en stor fordykning i kraniet. Som bekjent medfører utvidelse av hypofysis hos nulevende dyr patologisk tiltagelse av størrelsen.

Størrelsestilvekst mot slutten av en utviklingsrekke er i det hele tatt et meget alment fenomen. Det er nok bare å

nevne at store Productus-former i karbon, gigantiske panserfisk i devon, kjempe-reptilier i kritt, store Numuliter i tertiær og til slutt en mengde kjempeformer av pattedyr i slutten av tertiær og begynnelsen av kvartær alle var de siste etapper av stammens utvikling, umiddelbart før dens undergang. Man antar at en kraftig størrelses-tilvekst binder så å si store mengder energi i hvert enkelt individ, og sannsynligvis der- ved nedsetter dyrets forplantningsevne. Vi ser da også i all

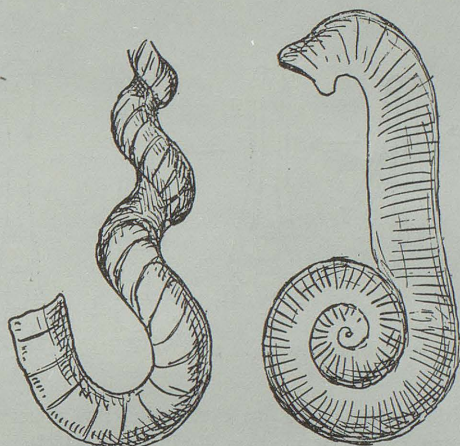


Fig. 9. „Nebenformer“ hos ammoniter (se fig. 4). Slike abnorme former forekommer som regel før artenes utdøen.

fall hos pattedyrene, at store former har en sterkt nedsatt forplantnings-hastighet sammenlignet med mindre arter. Dette kan sikkert tjene som årsak til utdøen.

Vi kan altså konstatere at indre årsaker sikkert har spilt en ganske stor rolle ved utdøen av enkelte arter. Men det er like uriktig å tilskrive indre årsaker hovedrollen i utdøen, som bare å regne med de ytre. Uten tvil nettop samspillet av begge har i de fleste tilfeller vært avgjørende. En høit spesialisert dyreform tåler forholdsvis lite, og selv ubetydelige forandringer i ytre kår kan fort føre til dens undergang.

Vi har nu omtalt de årsaker som resulterer i en forholdsvis rask skiften av dyreform: på den ene side — rask utvik-

ling, på den annen — utdøen. Dette er en av de betingelser en ledefossil må tilfredsstille. Vi skal nu se på den annen betingelse, nemlig — den vide, geografiske utbredelse.

Enkelte fossiler finnes utbredt praktisk talt over hele jorden. Således graptoliter og enkelte ammoniter. Vi må anta at artene oppstår alltid bare på ett sted, så når vi derfor finner dem over større arealer på jorden er de på en eller annen måte blitt spredt fra sitt oprinnelige hjemsted i forskjellige retninger. Denne spredning kan foregå på forskjellige måter.

For det første kunde *pelagiske* og *pseudopelagiske* former bli drevet med havstrømmer eller med vinden over hele verdenshavet. Høist sannsynlig er f. eks. de utallige graptolit-arter blitt utbredt på den måte. Den eneste hindring for slike svevende former var fastlandet.

*Frittsvømmende* former kunde aktivt bevege sig fra sted til sted og forholdsvis hurtig utbrede sig over store arealer. Det er ikke utelukket at enkelte ammoniter i stor utstrekning virkelig har foretatt sine vandringer aktivt.

For *bentoniske* former er forholdene mindre gunstige. De er som regel bundet til ganske bestemte dybderegioner og kan ikke fritt vandre fra en dybde til en annen. De må holde sig i strandbeltet og foreta sine vandringer hovedsakelig langs med land. Både land og store havdybder danner for dem uoverstigelige hindringer. Former med frittsvømmende larver som f. eks. mollusker o. s. v. kan lettere erobre store arealer. Deres larver kan drives langt avsted med strømmen.

Vi må også huske på at fossiler ikke behøver å ha levet på de steder hvor man finner dem: deres rester kan lett ha kommet dit etter deres død. Mange forskere fremhever f. eks. at ammonit-skallene etter dyrets død fløt op på havets overflate (de var fylt med gass) og blev med strøm og vind drevet langt av sted i forskjellige retninger. Tilslutt blev de kastet op på stranden, eller gikk til bunns, og opnådde således en næsten universal utbredelse. Analogien til dette forhold finner vi i utbredelse av nautilus-skallene i nutiden. Nautilus lever bare i enkelte strøk av det indiske ocean, men

dens tomme skall har en meget videre utbredelse, og finnes ofte på stranden langt fra dens egentlige levested.

En annen viktig faktor for de marine formers utbredelse er de store transgresjoner av hav, som så ofte kan bli konstatert i jordens historie. De av havet nyerebrede landområder blir raskt befolket av marine dyr, som følger etter det stigende hav. Kommer to havområder på den måte i forbindelse med hinannen kan det foregå en livlig og rask faunaveksling mellom dem.

For landdyrenes vedkommende er forholdene mere innviklet. De er begrenset til et bestemt kontinent eller en ø og kan vanskelig vandre fra et kontinent til et annet, undtagen der blir dannet landbroer mellom dem. Derfor kjenner vi også blandt landdyr forholdsvis få arter som har en meget stor geografisk utbredelse, som regel er enkelte formgrupper karakteristiske bare for mere eller mindre begrensede områder. Ikke desto mindre danner de utdøde pattedyr mange viktige ledefossiler for tertiær og kvartær. Vi kan ofte følge deres vandringer fra kontinent til kontinent, og enkelte av dem som hesteslekten, enkelte elefantarter og rovdyr har en meget vid utbredelse.

Vi ser altså at til den vide geografiske utbredelse av de enkelte fossiler som er nødvendig for at de skal være gode ledefossiler, kan vi ikke finne andre forklaringer enn de samme som ved vandringen av den nålevende fauna. Den eneste, men til gjengjeld meget viktige fordel som fossile former har fremfor resente, er en praktisk talt ubegrenset tid, som de har hatt til sin rådighet.

Vi har nu bare igjen å diskutere spørsmålet hvorvidt de former som man kaller ledefossiler i virkeligheten kan tjene til å bestemme et lags relative alder og kan brukes som et sikkert grunnlag ved sammenligning av lag fra forskjellige områder. Kan vi f. eks. med sikkerhet påstå at en mørk skifer som inneholder en graptolit *Dictyograptus flabelliformis* og som vi finner blandt annet ved Trefoldighetskirken i Oslo, er blitt avsatt samtidig med en mørk skifer med samme form i England eller N-Amerika?

Ser vi på utbredelsen av nutidens fauna og flora på jorden, så vet vi at det er ytterst få former som virkelig har mere eller mindre universal utbredelse. Tvert imot finner vi til dels meget skarpt opdelte fauna- og florabelter, som bare karakteriserer en bestemt havregion eller et bestemt geografisk område. Vi kan bare som klassisk eksempel nevne Australias merkelige fauna. Var Australias nulevende dyr funnet som fossiler skulde ingen stratigraf betenke sig på å bestemme dem som tilhørende en eller annen avdeling av tertiær.

På samme måte har den marine fauna på nordligere bredder praktisk talt ingen former felles med tropehavets rike fauna, likesom dypvannsfaunaen er helt forskjellig fra kystfaunaen og så videre.

Hvis det samme har vært tilfelle i jordens fortid — hvorledes kan vi da med sikkerhet parallelisere forskjellige avleiringer med hverandre efter deres fossilinnhold?

Det foreligger ingen tvil om at forskjellige fauna og flora også i tidligere perioder eksisterte samtidig, selv om de klimatiske forhold for enkelte tiders vedkommende sikkert har vært meget mere jevne og ensartet enn i nutiden, hvilket selvfølgelig har bidradd til faunaens jevnere utbredelse. Vi finner således ordovicisk og silurisk fauna utbredt temmelig uforandret over hele jorden, uten sikre antydninger til klimatiske belter: de samme koraller, brachiopoder, trilobiter o. s. v. finnes fra de nordligste til de sydligste strøk. Derimot eksisterte f. eks. ved overgangen mellom karbon og perm minst to temmelig skarpt adskilte klimaregioner — hvor man tydelig kan påvise en meget forskjelligartet flora, én av mere varmeelskende karakter, en annen av mere »arktisk« art (glossopteris-flora). I mesozoikum kan klimabeltene også tydelig adskilles i enkelte formasjoner, og i tertiær — særlig mot slutten — er de skarpt utpreget.

Også geografisk begrensede områder, med mere eller mindre skarpt adskilt fauna, er kjent fra alle formasjoner. Således lar allerede mellom- og overkambrisk marin fauna sig dele i minst to områder — en østlig *Atlantisk* (Skandinavia, Kanada), en annen vestlig *Pacifisk*, Brit. Columbia,

Kina). Likeledes i ordovicium i Europa kan man tydelig skille mellom et mere *nordlig* (Skandinavia—Baltikum—England) og et mere *sydlig* (Bøhmen) område. Slike eksempler kjennes fra alle formasjoner. Heller ikke mangler det på skarpt adskilte fasies i en og samme formasjons avleiringer. Vi kjenner marine og kontinentale avleiringer, dypvanns- og strandavleiringer, korallrev og deltadannelser og så videre. Alle disse fasies kan inneholde helt avvikende forsteninger — og allikevel være avsatt samtidig. Alt dette viser, at selv om to lag ikke har ett og samme fossilinnhold kan man på ingen måte slutte, at de *ikke* var avsatt samtidig. En sandstensblokk med rester av panserfisk fra Skottland har intet felles med en kalkplate med en liten koral *Calceola sandalina* fra Ural-området, men allikevel antar vi at de er omtrent like gamle (devon).

Man har kommet med mange innvendinger mot »ledefossil«-prinsippet ved parallelliseringen av bergarter. For det første blev det sterkt fremhevet, at vandringer av fauna ofte må ha tatt meget lang tid, slik at når f. eks. en europeisk art kom til Amerika hadde den i Europa enten utviklet sig videre, eller var alt død ut. Således er det fremhevet av Simrouth i 1907, at Europa må betraktes som centrum for dannelse av nye arter, herfra har de bølget ut i øst og vest og jo lengere vekk vi kommer, desto eldre fauna treffer vi på. F. eks. befinner Australia sig ennu i tertiær-tiden, mens pungdyr for lengst er utdød i Europa.

Denne innvending har imidlertid ingen virkelig betydning, særlig hvis vi tenker på de eldre jordperioder. Den tid en art selv med usedvanlig langsomme bevegelser må bruke for å foreta meget lange vandringer, er helt forsvinnende liten i forhold til lengden av de geologiske tidsrum.

Bare i kvartærtiden og delvis i tertiær kan vandrings-tiden spille en viss rolle. Og vi kan også i virkeligheten ofte rekonstruere vandringen av enkelte pattedyrslekter fra sted til sted, slik at samme form på forskjellige steder kan være mere eller mindre karakteristisk for avleiringer fra forskjellige aldre.

Man har også hevdet at utdøen av enkelte arter kan ha foregått til forskjellig tidspunkt på forskjellige steder på jorden. Hvis de store reptilier døde ut i slutten av kritt-tiden i Europa, så har de kanskje levet meget lengere f. eks. i Amerika. Her spiller naturligvis *grunnen* for utdøen den største rolle. Har den vært av universal karakter, som f. eks. en forverring av klimaet, stigning eller synkning av verdensnivået eller lignende må vi anta at utdøen av »lede«-arter har foregått så nogenlunde samtidig, slik at tidsforskjellen ikke kan spille nevneverdig rolle. Skyldes utdøen derimot andre, mere lokale grunner, eller indre årsaker — er det til og med temmelig tvilsomt at den alltid foregikk samtidig i fjerntliggende strøk. Og da er det uriktig å fremheve, at forsvinnen eller tilstedeværelsen av en eller annen fossil spiller absolutt avgjørende rolle ved bestemmelse av lagets alder. Av mange eksempler kan nevnes følgende: Som regel betegner man en panserfisk-art, arthrodira (fig. 10), som karakteristisk for devontiden, og mener at den aldri finnes i høiere lag. Finner man derfor en arthrodira-rest i en eller annen ukjent lokalitet — må vedkommende bergart bare av den grunn tilhøre devontiden. Professor *B r a n s o n* har imidlertid fortalt mig, at hans siste undersøkelser i Amerika tydelig har vist at det som man på enkelte steder før har betraktet som devon, på grunn av arthrodირforekomster, med sikker-

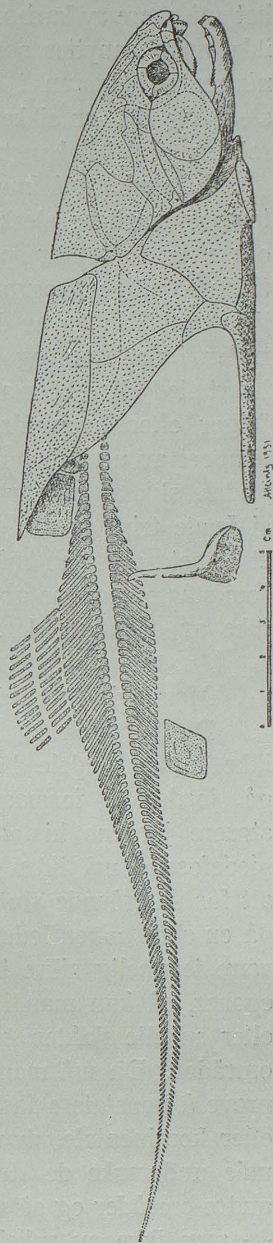


Fig. 10. Panserfisk *Cocco-steus* (en arthrodირ) fra mellom-devontiden.

het må være av karbonalder. Med andre ord arthrodira kan ikke mere benyttes som »ledende« for devon. Slike forskyvninger av alderen i forskjellige avdelinger har ofte funnet sted, og det er sikkert, at ennå mange overraskelser i den retning skal bli konstatert ved videre forskning.

Likeledes må man være opmerksom på at utviklings-tempoet varierer sterkt på forskjellige steder. La oss tenke oss at en form har spaltet sig i flere arter, som har vandret til forskjellige geografiske områder. Det er meget almindelig at utviklingen av disse enkelte grener på forskjellige områder, i det store og hele, forløper meget likt, slik at vi på hvert sted får rekker av forskjellige, men meget like arter som følger etter hverandre omtrent i samme rekkefølge. Men tempoet av utviklingen behøver ikke å være like rask på alle steder, slik at når arten på ett sted alt har oppnådd skal vi si femte trin, er den ikke kommet lengere enn til tredje på et annet. På den måte blir skikter som inneholder former som står på samme utviklingsstadium, i virkeligheten absolutt ikke av samme alder.

Men hvilken verdi har da ledefossilene i virkeligheten?

De har nok en meget stor verdi, da vi uten fossiler ikke kunde opdele hele massen av sedimentære bergarter på jorden i formasjoner, etasjer og soner, og rekonstruere jordens historie. Men betydningen av hver enkelt »ledefossil« må ikke overvurderes, og man må ikke trekke alt for vidtgående slutninger av forekomsten av eller mangel på en eller annen ledeform. Selvom enkelte dyregrupper kan være temmelig sikre indikatorer for store formasjoner, eller epoker, så kan man ikke være sikker når det gjelder soner eller enkelte skikter, særlig hvis de er funnet i vidt adskilte områder. Da må man først og fremst studere hele faunaen, prøve å konstatere fasies-utviklingen; om vi har med marine eller kontinentale, dypvann- eller strandavsetninger å gjøre, nøie undersøke de stratigrafiske forhold, sammenligne med andre områder og så videre. Ofte kan karakteren av faunaen — men ikke av enkelte arter — være av størst betydning, slik at man til en viss grad kan snakke om en »ledefauna«.



Biostratigrafien — den nye retning i stratigrafien — prøver å undersøke den gradvise livsforandring på forskjellige steder av jorden og på den måte nå dypere i forståelse av livets veksling i rum og tid. Den skal sikkert i mange tilfeller bli istand til å kontrollere og fullstendiggjøre de inn-delinger og iakttagelser, som hovedsakelig er basert på studier av ledefossiler.

Som selve navnet »ledefossiler« så er også den overbevisning at de noiaktig kan bestemme enkelte soner en levning fra den tid, da man i paleontologien bare så en hjelpevidenskap for geologien og stratigrafien. Nu ser vi i fossilene først og fremst rester av levende vesener og prøver å forstå og rekonstruere deres liv og miljø. Set fra det standpunkt blir også ledefossilene ikke bare tørre kronologiske data, men former som hjelper oss å finne sammenheng mellom forskjellige faunaområder i en forsvunnen verden og bedre forstå både jordens og livets *historie*.

---

## Nye fugl for Svalbard.

Av Sigurd Johnsen.

I løpet av de senere år har Bergens Museum fått en del fugl fra Svalbard. Således innsamlet Olav Hanssen i 1923 adskillig materiale på Bjørnøya under et fem måneders opphold der, og på Fiskeristyrets tokter i de nordlige farvann har kaptein Thor Iversen og mag. sci. E. Koefoed også tatt vare på en del fugl. En nærmere redegjørelse for dette materiale vil bli offentliggjort i Bergens Museums årbok. Enkelte av fundene er dog av særlig interesse, fordi de gir anledning til å komme inn på spørsmål av mere almindelig art angående utbredelsen i arktiske egner; de kan derfor også ha sin interesse for »Naturens« lesere.

Havimber (*Colymbus immer* Brünn.). Under sitt opphold på Bjørnøya kom Olav Hanssen den 18. juli 1923 over et rede av en stor lom ved et vann øst for Laks-

vatnet (det er senere på kartene blitt kalt Lomvatnet). Om selve hendelsen har han fortalt i »Naturen« 1923. Det medbragte egg viste sig å være av havimber (islom), som herved for første gang kunde innregistreres som rugefugl for Bjørnøya. Arten er ikke funnet rugende på Spitsbergen, men den er blitt iaktatt forskjellige ganger her og under forhold som nok kan tyde på at den ruger. Noget eksemplar er dog ikke blitt nedlagt før i 1930, da fangstmannen Schmutzler den 20. august fikk en hun i et garn han hadde i Linnésjøen (ved Barentsburg); eksemplaret blev opbevart i et ishus og medbragt til Bergens Museum i 1931 av kaptein Thor Iversen og mag. sci. E. Koefoed.

At havimberen ruger på Bjørnøya (og sannsynligvis også på Spitsbergen) er en meget interessant opdagelse. Denne og den nærstående art gulnebbet havimber (*C. adamsi*) har nemlig tilsammen en circumpolær utbredelse. Førstnevnte ruger i de nordlige deler av N. Amerika, på Grønland og Island (og sannsynligvis også på Jan Mayen), mens den annen art (som av mange regnes bare som en underart av *C. immer*) ruger fra Novaja Semlja og østover i Sibiria og møtes med den første i N. Amerika. I området mellom Island og Novaja Semlja var hittil ingen av de to arter funnet rugende, men nu er sirkelen sluttet.

Funnet på Bjørnøya gir også grunn til å drøfte påny den eldre opfatning av havimberen som rugefugl i Nord-Norge. Lilljeborg (1849, 1851) omtaler nemlig at han i 1848 fant denne art rugende på Vannøy ved Tromsø og sier at han så flyvedyktige unger der den 26. august. På grunnlag herav og enkelte iakttagelser av ikke-fagkyndige blev lenge Nord-Skandinavia medregnet til havimberens rugeområde. Der fremkom imidlertid ingen nye funn, og da Lilljeborgs meddelelse var ganske kortfattet og ikke belagt med positive beviser, er denne opfatning forlatt av de fleste moderne forfattere, som fremholder at Lilljeborgs iakttagelse enten må skyldes et feilsyn eller at det har vært tilreisende fugl med årsunge som han har sett. Det nye fund fra Bjørnøya og iakttagelsene fra Spitsbergen kan tale for at Lilljeborg allikevel kan ha hatt rett. Derfor taler

— efter min mening — videre at stedet på Vannøy blev kalt »Ømmervatnet«, og med ømmer (= imber), menes ialminde- lighet havimberen som er vel kjent av befolkningen som en høst- og vinterbesøker ved våre kyster; den er den eneste av våre lom-arter som fra gammel tid har dette navn (gm.norsk: himbrin).

Spitsbergrype (*Lagopus mutus hyperboreus* Sundev.) på Bjørnøya. Herfra medbragte Olav Hanssen 3 eksemplarer (1 gammel, 2 ungfugl) som var blitt skutt ut av en flokk på Misery-fjellet den 19. september 1923. Skjønt det i en årrekke synes å ha vært kjent av fangstfolkene at der fantes en fjellrype på Bjørnøya, er arten i den videnskabelige litteratur ikke medregnet til øens fuglefauna. Zool. Museum, Oslo, har et eksemplar skutt 9. november 1921 av kaptein Evensen og videre to skinn 26. september 1924, alle fra Misery-fjellet.

Den almindelige opfatning hos fangstfolkene og de fastboende på Bjørnøya synes å ha vært at de ryper som blev iaktatt der var flyttfugl fra Spitsbergen. Avstanden fra Syd-Kapp på Spitsbergen til Bjørnøya er ca. 225 km og det er for lang avstand å flyve i ett for en fugl som fjellrypen; det måtte da være senere på året når den kunde finne hvileplasser på isen. Men de nevnte eksemplarer, hvorav de fleste er ungfugl fra september måned, er utvil- somt født på øen. Dosent A. Hoel har videre meddelt mig at H. Syversen sommeren 1927 så en hun med 6 kyllinger på plataet ved Misery-fjellet.

Da Norge overtok Svalbard i 1925 blev rypen total- fredet på Bjørnøya; stammen blev anslått til ca. 40 fugl. Ifølge H. Syversen skal det være slutt med Bjørnøy- stammen, idet der fra 1927 til desember 1929 ikke skal være iaktatt nogen eksemplarer; rev og tyvjo skulde ha besørget utryddelsen. Hvorvidt der er sett ryper siden 1927 kjenner jeg ikke til. Det nevnte tidsrum er for kort til at det med sikkerhet kan sies at rypen er forsvunnet. Om sommeren er det ikke så lett å komme over den, og av den grunn blev den så lenge ukjent på Bjørnøya idet det er om sommeren at ornithologer har besøkt øen. På Spitsbergen, hvor den

er almindelig, er det således bare to ganger lyktes å finne dens rede (i 1855 av Evans og Sturge og i 1900 av Kolthoff). Hertil kommer at bestanden utvilsomt er underkastet store svingninger fra år til annet så man til tider kan få inntrykk av at arten er forsvunnet. Slike bestandssvingninger er velkjent for lirypen og også for fjellrypen hos oss og på Island. Fenomenet synes å bli mere utpreget jo lengere nord man kommer. Således er det i Syd-Norge høifjellets dyr som viser de skarpest uttalte svingninger i bestanden (lemen, fjellrev, sneugle, fjellvåk, ryper), og jo lengere nord vi kommer jo kraftigere blir utslagene og samtidig kommer flere dyr inn under den samme rytme (maksimum hvert 3dje eller 4de år), således i Nordland fylke også skogens dyr, mår, hønsehøk og hubro, (Johnsen, 1928). Da årsakene til disse svingninger i siste instans må antas å være klimatisk betinget, er det rimelig å anta at vi hos landdyrene på Svalbard vil ha enn yderligere pointerte vekslinger i bestanden, f. eks. av fjellrypen. Det kan også bemerkes at coccidiosen, som i enkelte år om sommeren og høsten decimerer kyllingene hos lirypen, også er funnet hos fjellrypen hos oss og på Spitsbergen (Brinkmann 1927) såvelsom på Island (Kloster 1923).

Selv om vi altså må kunne fastslå at der på Bjørnøya er (eller til helt nylig har vært) en stamme av fjellrype som forplanter sig der, kan det på den annen side ikke benektes muligheten av at der leilighetsvis om vinteren kan komme eksemplarer fra Spitsbergen. Saken er at dyrelivet på såvel Spitsbergen som Bjørnøya må være kommet der etter istiden, og de arter som nu finnes der (det gjelder de høiere som de lavere landdyr) er vandret over isen, fløiet derhen eller passivt ført hen, med vinden og med andre dyr. Av pattedyr har Bjørnøya bare polarrev (foruten leilighetsvis besøk av isbjørn), på Spitsbergen finnes dessuten renen. Derimot mangler andre polardyr som hare og lemen. Hinton (1926) regner riktignok Spitsbergen med til utbredelsesområdet for halsbåndlemen (*Dicrostonyx torquatus*), en art som bl. a. finnes på Novaja Semlja og de Ny-Sibiriske øer, men bevisene herfor er svake. Heuglin (1874) beretter således at han ved

Advent Bay, Isfjorden, fant lemenreder på »gunstige, sommerlig beliggende lokaliteter«, og en harpunér fortalte ham at han i samme strøk hadde gravet ut lemen. Noget tidligere i samme arbeide skriver imidlertid *von Heuglin* at halsbåndlemenen synes å bli ført tilfeldig til Spitsbergen med isen. *Parry* fant nemlig et skjelett av en lemen på et isflak nord for Spitsbergen på 81° 4' n. br. Siden foreligger ingen opplysninger om lemen på Spitsbergen, og vi må derfor slutte at *von Heuglin's* funn av reder må bero på en misforståelse; det nevnte skjelett må antaes å være ført med isen fra Sibiria-kysten.

Spitsbergrypen blev tidligere regnet som en egen art, nu taes den med som underart under den skandinaviske fjellrype (*Lagopus mutus mutus*); den er meget større enn denne (kan måle sig med de største liryper); sommerdrakten har andre farvenyanser og de sorte halefjær har stor hvit basis. Den siste karakter har jeg funnet er meget variabel, minimum av hvitt på halefjærene kan svare til maksimum hos den typiske fjellrype. Hvorvidt Bjørnøystammen er helt identisk med den typiske Svalbardrype kan der for tiden ikke sies noget sikkert om, man kunde vente en mindre forskjell i størrelse, men materialet er for lite til å avgjøre det.

På Frans Josefs land er der skutt fjellryper og disse er i almindelighet blitt holdt for å være vinddrevne eksemplarer fra Svalbard. Ifølge *Gorbunow* (1932) er det dog sannsynlig at arten kan ruge der, idet den russiske ekspedisjon 30. juli 1930 på Ågårdøen fant skjelettdeler av en ung rype i et sneuglegylp. Om der er fjellryper på Novaja Semlja er ikke sikkert avgjort; på Kolguev-øen blev den 13. oktober 1921 sett en flokk på 30 stykker, en del blev skutt og de var større enn den typiske fjellrype og halefjærene var som hos Svalbardrypen (*Pleske* 1928). Mellem Svalbard, Frans Josefs land og Novaja Semlja kan det tenkes å foregå en utveksling av ryper og fra sistnevnte sted kunde de da leilighetsvis komme over til fastlandet. Jeg nevner dette fordi Bergens Museum har en Svalbardrype som skal skrive sig fra fjorddistriktene innenfor Tromsø. En vilt-handler i Bergen sendte op et eksemplar han hadde funnet

i en sending ryper som en los hadde kjøpt inn for firmaet i november 1925 i de nevnte trakter. Nu hender det i enkelte år at skib fra Svalbard medfører ryper som kommer på markedet, og det var derfor mulig at losen hadde supplert sine innkjøp i Tromsø. Det blev dog benektet; det er også bemerkelsesverdig at sendingen inneholdt bare det ene eksemplar. På grunn av funnomstendighetene kan dog det nevnte eksemplar ikke taes som et sikkert bevis for at Svalbardryper undertiden kan komme sig over til kontinentet, men det er et forhold som man bør være opmerksom på om der i Nord-Norge kan forekomme store fjellryper (den nevnte fugl veiet 875 g); likeledes om man på isen kan finne ryper eller deres efterladenskaper.

At rypen i de arktiske egner er mere flyttende av sig enn lengere syd er en kjensgjerning. Lirypen på de Ny-Sibiriske øer trekker regelmessig mellem øene og fastlandet, en avstand på ca. 128 km; hver vår og høst, men bare når sjøisen er sammenhengende så de kan få hvileplasser. På Island mener en del at der foregår en utveksling av fjellryper med Øst-Grønland. Noget bevis for slike vandringer foreligger ikke; man har grepet til dem for å forklare de sterke vekslinger i bestanden på Island. Avstanden er ca. 370 km og i enkelte is-år kunde det da tenkes at en flytning fant sted. Langs kysten av Øst-Grønland foregår der en vandring av fjellryper. M a n n i c h e (1912) beretter således at i Nordøst-Grønland forsvant rypene i oktober og kom igjen i mars og lengere syd ved Scoresby-sund observerte A. P e d e r s e n (1931) fra midten av desember til begynnelsen av februar store flokker som kom nordenfra og efter en tids ophold igjen forsvant. På Vest-Grønland har P o r s i l d direkte iaktatt flokker av fjellryper som ved Disco kom inn over det islagte hav, og L e h n S c h i ø l e r (1925) mener at de fjellryper som lever nordenfor 66° N vil vise sig å tilhøre den amerikanske rase (*L. mutus rupestris*) som er innvandret til Grønland over Davisstredet eller Baffinsbukten.

Spitsberggås (*Anser brachyrhynchus* Baill.) og ringgås (*Branta bernicla glaucogaster* Br.) ruger begge almindelig på Spitsbergen og passerer Bjørnøya under trek-

ket, men hittil var ingen eksemplarer blitt nedlagt der før O l a v H a n s s e n medbragte et eksemplar av hver art skutt 27. september 1923.

Tårnfalk (*Falco tinnunculus* Lin.). Et eksemplar av denne art kom den 7. august 1924 ombord i motorkut-teren »Tovik« som da envendtes av Fiskeristyret. Skibets posi-sjon var: 74° 12'—74° 31' n. br., 21° 22'—22° 52' ø. l., d. v. s. øst for Bjørnøya som ligger på 74° 20,5'—74° 31' n. br. og 18° 46'—19° 17' ø. l. På selve Bjørnøya og på Spitsbergen er tårnfalken ikke iaktatt, men sannsynligvis kan et og annet eksemplar forflyve sig derhen. Tårnfalken må efter dette taes med i fuglelisten over Svalbard, idet dette område strekker sig fra 74° til 81° n. br. og 10° til 35° ø. l. Det samme gjelder også D v e r g f a l k e n (*F. columbarius aesalon* Tunst.) som likeledes er tatt ombord i båter i eller nær Svalbard-området. Således av M u n s t e r h j e l m (1911) 1. mai 1910 på 73° 31' n. br., 14° 50' ø. l., øst for Bjørnøya og av kaptein I v e r s e n og mag. sci. E. K o e f o e d på 75° n. br., 36° ø. l., omtrent midtveis mellem Bjørnøya og Novaja Semlja.

Solsort (*Turdus merula* Lin.). Ifølge brev fra dosent H o e l blev et eksemplar tatt av en hund den 26. april 1930 ved radiostasjonen i Green Harbour og av bestyreren, B o w i t z - I h l e n, bestemt som solsort, en bestemmelse som siden er blitt kontrollert av konservator W o l l e b æ k, Oslo Museum, som fikk fuglen tilsendt. Solsorten er ikke tidligere blitt iaktatt på Spitsbergen, men er en gang funnet på Bjørnøya. Det er en rent tilfeldig gjest.

Det viktigste arbeid over Svalbards fuglefauna er prakt-verket *Avifauna Spitzbergensis* av A. K o e n i g (1911). O. l e R o i kommer her, efter en kritisk gjennomgåelse av den eldre litteratur, til det resultat at Bjørnøya har 36 arter, hvorav 16 ruger; Spitsbergen 52 arter, hvorav 25 er rugende. Siden har listen fått adskillig forøkelse, særlig kan merkes arbeider av M a t h e y - D u p r a z (1911, 12), den engelske Oxford-ekspedisjon (J o u r d a i n 1922), S. K r i s t o f f e r s e n (1926, 31) m. fl. Nu er 71 andre arter kjent fra Svalbard-området, hvorav 67 fra Spitsbergen med 32 rugende arter, Bjørnøya 43 arter, hvorav 39 ruger; 4 arter (av land-

fugl) er hittil bare tatt i nærheten av øene, 2 av dem kan nærmest regnes med for Spitsbergen, 2 for Bjørnøya. Hertil kommer ca. 10 arter som bare er observert og derfor av de fleste forfattere ikke taes med, da bestemmelsen kan bero på et feilsyn. Til sammenligning kan anføres at der fra Norge er kjent vel 300 arter, hvorav vel 200 er rugefugl, altså ca.  $\frac{2}{3}$ , mens det for Spitsbergens vedkommende ikke er fullt halvparten, for Bjørnøya noget mindre enn halvparten av de kjente fugl som ruger der. De mere eller mindre tilfeldige gjester spiller altså en større rolle på Svalbard og det er også denne gruppe som har fått den største forøkelse ved de senere års undersøkelser og som man kan vente vil bli enn yderligere forøket. Størst interesse knytter der sig til de nye rugefugl og enkelte av disse kan også gi inntrykk av at det dreier sig om nyerobring av rugeområder. Foruten de her omtalte, havimberen og fjellrypen på Bjørnøya, kan nevnes at svartbaken (*Larus marinus*) blev funnet rugende her i 1921 (Jourdain); på Spitsbergen blev det første eksemplar skutt i 1923 og i 1930 blev arten funnet rugende av Kristoffersen på Syd-Kapp. Polar-snipen (*Calidris canutus*) som bare var kjent i ett eksemplar fra 1889, blev i 1931 og 32 funnet rugende på Rensdyrhalvøen (Dalgety og Ingram). Av stendreieren (*Arenaria interpres*), som i det hele var kjent fra et dusin eksemplarer, blev der i 1921 ved Liefde Bay funnet ikke mindre enn 39 rugende par (Jourdain), og fjelljoen (*Stercorarius longicaudus*) blev for første gang funnet rugende i 1931 av Tomkinson, skjønt arten flere ganger tidligere er blitt observert i ganske stort antall. Av de andre arter, som formodes å ruge, kan nevnes myrsnipe (*Calidris alpina*) og sneugle (*Nyctea scandiaca*).

Ved bedømmelsen av det nevnte forhold må det taes i betraktning at det er med års mellomrum at virkelig systematiske undersøkelser over fuglefaunaen er blitt foretatt, og videre at naturforholdene legger hindringer for en omfattende registrering av de rugende arter innen hele området. Hertil kommer det tidligere nevnte forhold at »gode« og »dårlige« år sikkert gjør sig sterkt gjeldende for landfuglene



på disse breddegrader, både direkte ved klimaet og indirekte gjennom næringsmengden, særlig da for arter som her er ved sin nordgrense eller delvis er henvist til insektføde eller som rypen til planteføde. En art som sneuglen, hvis utbredelse stort sett faller sammen med lemenartenes, vil her om vinteren nærmest være henvist til å leve av rypen og derfor svinge sammen med denne.

---

## Småstykker.

---

### Det biologiske Selskap i Oslo. (Årsberetning for 1932.)

Selskapet har i årets løp holdt 3 ordinære møter og 2 fellesmøter med Norsk Forening for Arvelighetsforskning. Der er holdt følgende foredrag og demonstrasjoner. I møte den 16. februar: Prosektor dr. K. Wagner: Om forekomsten av *Dystrophia musculorum progressiva* i noen vestlandske omstreiferfamilier. Dr. med. Otto Jervell: Legemsøvelser og kretsløp. I fellesmøte den 10. mars: Dr. C. B. Bridges: Genic Action and Interaction. I møte den 14. april: Dr. med. L. Kreyberg og reservelæge P. Rotnes: Om stase. Demonstrasjon. Dr. med. L. Poulsson: Om leverkretsløpet og dets regulering. Reservelæge Ø. Ødegaard: Det psykogalvaniske refleksfenomen. I fellesmøte den 11. november: Dr. H. Bentley Glass: The Relation of Radiant Energy to the Present Conceptions of the Gene. Konservator Ove Arbo Høeg: Norges fossile floraer. I møte den 1. desember: Professor dr. med. E. Poulsson: Nyere vitaminundersøkelser. Magister Jacob D. Sømme: Vandringer og vandringsperioder hos fjellørret.

Autoreferater fra alle møter, uten møtet den 10. mars, foreligger trykt i „Naturen“.

På årets siste møte fremsatte styret følgende forslag til nytt styre for 1933. Formann: Dr. Kaare Münster Strøm. Viseformann: Dr. Leif Poulsson. Sekretær: Cand. med. Reidar Eker. Disse blev valgt ved akklamasjon. Selskapet hadde ved årets begynnelse 113 medlemmer og ved årets slutt 121; 8 nye medlemmer er innvalgt.

**Valnøtt, kristtorn og efeu.** Hvor store valnøttrær kan bli her i landet, vet jeg ikke, men her er i all fall nogen mål av det største jeg hittil har sett. Treet står i hagen ved Buchholmgården i Kragerø. Der vokser en svær efeu op efter stammen og op i kronen. Brysthøideomfanget er ca. 327 cm. I samme høide er efeustammen 35 cm i omkrets. Ved roten er valnøtten 389 cm og efeuen 40 cm i omkrets. Største krondiameter er omkring 16 m.

Høiden på treet har jeg ikke, men den er mellem 16 og 20 m. Alderen på dette valnøtt-treet vet man ikke noget sikkert om. Det er kanskje plantet i de hagene som amtmann Niels Adeler hadde på dette stedet (kanskje omkring 1700-tallet?)

I tollbodhagen i Kragerø står det et gammelt slagstenshus som har sydgavlen og en god del av taket dekket av en vakker efeu. Dessverre har jeg ikke kunnet skaffe nærmere opplysninger om den.

På Sund prestegård, Sotra skal hagen være anlagt noget senere enn 1800. Dette er nok i all fall tilfelle med et lite »anneks« som er blitt kalt Paradis. Her står det en kristtorn av usedvanlige dimensjoner. Omkretsen av stammen er ved roten 185 cm, 40 cm ovenfor er den 188 cm, litt ovenfor deler stammen sig i ni. Høiden på treet kan kanskje settes til 8—10 m. Det står slik til, at det var vanskelig å måle.

*Torfinn Skard.*

### Temperatur og nedbør i Norge.

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

Januar 1933.

Stasjoner	Temperatur						Nedbør				
	Mid- del	Avv. fra norm.	Max	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C	°C	°C		°C		mm	mm	%	mm	
Bodø ....	0.8	+ 2.8	8	3	— 13	21	47	— 23	— 33	10	24
Tr.heim	0.4	+ 3.0	8	3	— 11	23	59	— 30	— 34	11	21
Bergen	3.2	+ 1.8	10	3	— 4	18	141	— 59	— 30	20	4
(Fredriks- berg)											
Oksø ....	1.1	+ 0.6	8	3	— 6	20	70	+ 5	+ 8	10	19
Dalen...	— 2.4	+ 2.6	6	3	— 14	22	56	— 9	— 14	7	<sup>1)</sup>
Oslo .....	— 2.2	+ 2.0	8	3	— 11	30	48	+ 7	+ 17	7	8
Lille- hammer	— 5.1	+ 2.9	6	3	— 18	21	47	+ 14	+ 44	9	9
Dovre ..	— 5.9	+ 2.6	3	28	— 20	22	11	— 25	— 69	2	23

<sup>1</sup> 4, 6, 8 og 31.

## Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

- Axel Sømme: Skogen i Norge. Med et tillæg om treforedlingsindustrien. (Norske Erhvervs- og kriseproblemer: I). 124 s. Oslo 1932. (Det Norske Arbeiderpartis Forlag).
- Norsk Tidsskriftindex 1931. Systematisk fortegnelse over innholdet av norske periodiske skrifter. Fjortende årgang. Utarbeidet av W. P. Sommerfeldt. 90 s. Oslo 1933. (Steenske Forlag, Oslo).
- Fridthjof Økland: Jomfrufødsel, en dagligdags begivenhet. 97 s. Oslo 1933. (Gyldendal Norsk Forlag).
- C. P. O. Christiansen: Fortidsliv bag nutidsstrid. Historiske linjer og vurderinger vedr. Danmark 1922—1932. 196 s. Kolding 1932. (Eget forlag, Askov 1932).
- H. Wexelsen: Sterilitet hos planter. En oversigt. 11 s. Særtrykk av Tidsskr. f. d. norske landbruk H. 12, 1932.
- H. Wexelsen: Linkage of a quantitative and a qualitative character in barley (særtryk av Hereditas XVII, 1933).
-

Fra  
Lederen av de norske jordskjelvsundersøkelser.

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

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

---

## Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXVII, 1931, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 3.00.

---

## 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, Tordenskjoldsgade 13, København, K.