



# 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. 3

57de årgang - 1933

Mars

## INNHOLD

JACK BJERKNES: Istidene som meteorologisk fenomen	65
L. ERLANDSEN: Harskning av fettarter .....	75
ANATOL HEINTZ: Om ledefossiler .....	79
BOKANMELDELSER: Darlingtor, C. D.: Cromosomes and plant-breeding (Oscar Hagem) .....	90
SMÅSTYKKER: Bakteriedrepene toner og ultratoner. — Carl Schøyen: Ringmerking av sjøfugl i Lofoten og Vesterålen sommeren og høsten 1932. — Edv. J. Havns: Storkjeitkonge (bredflabb, <i>Lophius piscatorius</i> ) i kamp med erfugl. — Alf Dannevig: Den japanske katfisk, <i>Para-</i> <i>silurus Asotus</i> , forutsier jordskjelv. — B. J. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge .....	90

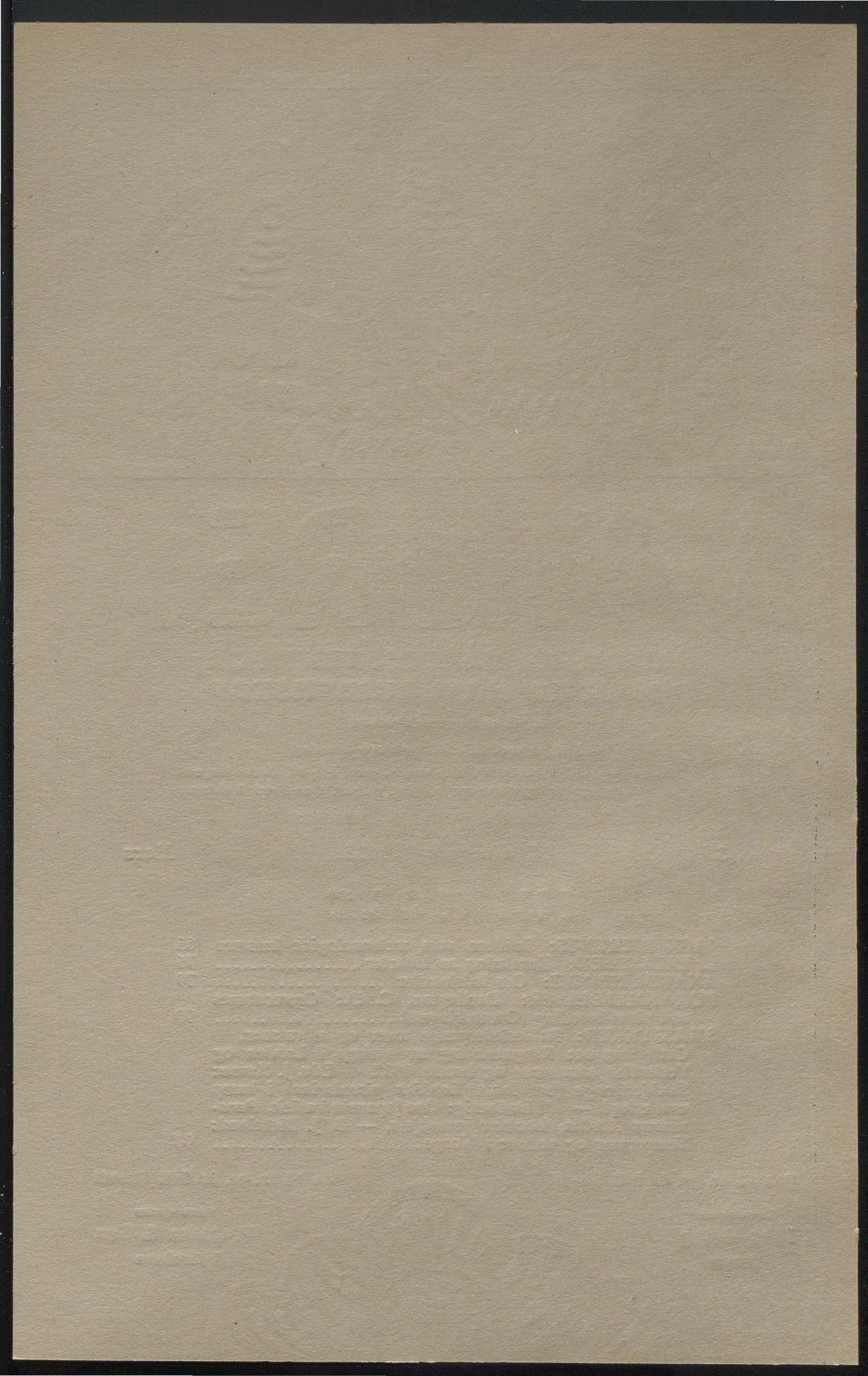
Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
John Grieg  
Bergen

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
P. Haase & Søn  
Kjøbenhavn





# Istdene som meteorologisk fenomen.

Av Jack Bjerknes.

Den engelske meteorolog dr. G. C. Simpson, direktør for Meteorological Office i London, har i nogen nylig utkomne meget interessante arbeider fremsatt en ny istidsteori, som herved skal refereres i store trekk for »Naturen«s lesere.

Simpson aksepterer den Wegenerske teori for kontinentalforskyvningene som henlegger Nordpolen til Vestgrønland under de kvartære istider.<sup>1)</sup> Landene på begge sider av Atlanteren må da ha vært nærmere polen enn nu, mens Sibirien og Alaska har ligget på lavere breddegrader enn nu. I overensstemmelse hermed finner man også merker etter nedisning så langt syd som til den nuværende breddegrad 40° i det østlige U. S. A., mens der i Østsibirien ikke engang var nedisning ved den nuværende breddegrad 70°, men kun lokale brær oppe i fjellkjedene. I det hele må de nedisete områder i enhver geologisk periode ha gruppert seg i tilnærmet symmetriske kalotter omkring begge poler. Nedisning av lavland har neppe nogensinne forekommert i større avstand enn ca. 40° fra polpunktet i angeldende periode.

Isdekket i Europa under kvartartidens sterkeste nedisning er angitt med grått på figur 1, som også inneholder breddegradenes forløp som cirkler rundt den av Wegener antatte polposisjon ved Vest-Grønland. Kartet viser også

<sup>1)</sup> „Polens forflytning“ er naturligvis en unøiaktig, men allikevel praktisk, sprogbruk i denne forbindelse. Jordaksen beholder hele tiden sin uforandrete retning i forhold til verdensrummet, mens kontinentene flyter omkring på det plastiske magmaunderlag og derved beveger sig i forhold til polen.

et meget smalere Atlanterhav enn nutidens. Golfstrømmen, som er av så stor betydning for oprettholdelsen av et mildt klima i Nordvesteuropa, har antagelig kun nådd til Biskaya, og den trange nordlige del av Atlanterhavet må ha vært kold og drivisfylt.

Disse geografiske forhold kan lett tenkes å ha ført til en adskillig lavere snegrense enn nu og til dannelse av store sammenhengende brær over høitliggende terreng, som f. eks. over Skandinaviens høyland. Sneoverskuddet fra denne storbræ må i form av is ha glidd ut over det tilgrensende sletteland tversover den grunne Østersjø til Russland, Polen, Nordtyskland og Holland. Alpene har også hatt store innbyrdes forbundne brær som har nådd til fjellkjedens fot men ikke særlig langt utover det tilgrensende sletteland.

Denne beskrivelse gjelder dog bare for periodene med maksimal isutbredelse. Geologer og botanikere har påvist at istiden ikke var nogen enhet, men at der i kvartærtiden var minst 4 store istider innbyrdes adskilt ved interglacialtider i hvilke isens utbredelse til dels endog var mindre enn nu. Figur 2 viser geologene Penck og Brückners rekonstruksjon av snegrensens beliggenhet i Alpene under kvartærtidens istider (like til 1400 m under nutidens snegrense) og dens interglacialtider (optil 300 m over nuværende snegrense).

Det nytter ikke å forklare disse klimavekslinger ved at polen vekselvis skulde ha nærmet sig eller fjernet sig fra Europa, for isåfall vilde det ha blitt istid på den annen side av polen, d. v. s. i Alaska og Østsibirien, hver gang polen fjernet sig fra Europa. Det gjenstår da ingen annen mulighet enn at den solvarme jorden mottar må ha undergått relativt store vekslinger med tilsvarende store vekslinger i klimaet til følge. W e g e n e r selv holdt det for sannsynligst at en langsom forandring av jordbanens excentrisitet, i forbindelse med en forskyvning av årstidene i forhold til perihel og aphel, skulde være årsaken, og Milankovics har utarbeidet den astronomiske side av denne teori. Vi skal ikke her gå nærmere inn på Milankovics' teori, som ifølge S i m p o n s mening neppe kan forklare så store klima-

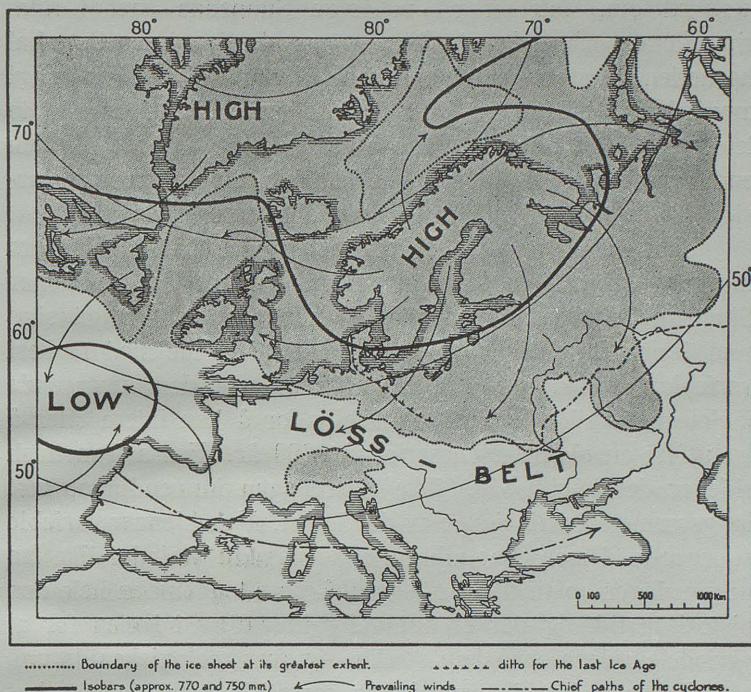


Fig. 1. Isens maksimale utbredelse under Mindelistiden. Kontinentenes innbyrdes beliggenhet og breddecirklenes forløp inntegnet i overensstemmelse med Wegeners kontinentalforskyvningsteori.

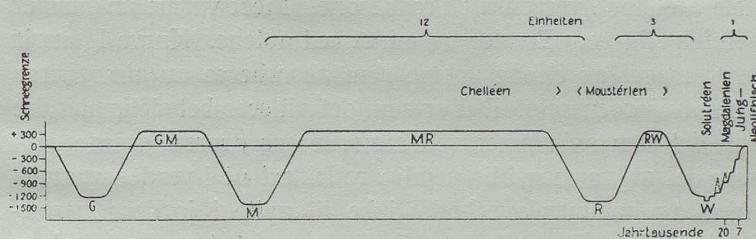


Fig. 2. Penck og Brückners diagram over istider og interglacialtider i Alpene. Tiden er abscisse og snegrensens høide er ordinat.

vekslinger som istider og interglacialtider virkelig gir vidnesbyrd om. Istedent vil vi følge Simpkins eget forklaringsforsøk, som går ut på at solens strålingsintensitet skal ha undergått store vekslinger, som på vår jord har frembragt avvekslende istider og interglacialtider. Hvilken av de to teorier — Milankovics' eller Simpkins — som vil bli den endelige vet vel for tiden ingen, kanskje blir det en kombinasjon av begge teorier som vil vise sig mest levedyktig.

Som det vil fremgå av tidsskalaen på Penck—Brückners diagram (fig. 2) er det meget langsomme solvariasjoner Simpson behøver å forutsette. Han nevner selv noget sånt som 1 pct. forandring på 1000 år selv i tidene med raskest variasjon, m. a. o. forandringer som selv den nuværende måleteknikk vilde ha hatt vanskelig for å konstatere etter å ha utført en observasjonsserie på 1000 år. Fra astronomisk side er der såvidt vites ikke reist nogen innvendinger mot langsomme solvariasjoner av denne art. Man kjenner variable stjerner med mer eller mindre regelmessige perioder like fra nogen dager op til tidsrum som må være lenger enn hele den historiske tid, og der er antagelig ingenting i ivedien for at periodelengdene også kan strekke sig over geologiske tidsrum.

Simpson har i forutgående teoretiske arbeider studert lovene for jordens varmehusholdning, som han skjematiske sammenfatter i figur 3. Kurve I på denne figur angir fordelingen av de varmemengder som ankommer fra solen ved atmosfærens øverste grense, utregnet som en middelverdi for hele året for hver enkelt breddesone. Mest varme ankommer selvfølgelig ved Ekvator og minst ved polene. Kurve II angir hvor meget av denne varme som absorberes av atmosfæren eller av jorden selv. Det er som det vil sees betydelig mindre enn det som ankommer ved atmosfærens øverste grense. En stor del av varmen blir nemlig reflektert ut i verdensrummet igjen og kommer overhodet ikke til nytte i jordens varmehusholdning. De reflekterende flater er først og fremst skyenes overside som kaster tilbake til verdensrummet næsten 80 pct. av den solstråling som faller på dem. Kurve III angir jord- og atmosfærestrålingen ut mot verdensrummet. Denne usynlige varmestråling følger meget kompliserte lover

som vi først nu, vesentlig takket være Simpkins arbeider, har fått opklaret.<sup>1)</sup> Resultatet av denne stråling er en stadig varmestrøm til verdensrummet med en intensitet som varierer relativt lite fra sted til sted på jorden. Polarområdene leverer f. eks. pr. flateenhet næsten likeså meget varme til verdensrummet som tropene.

Differansen mellom den solvarme som absorberes og den varme som utstråles representeres av de skraverte områder

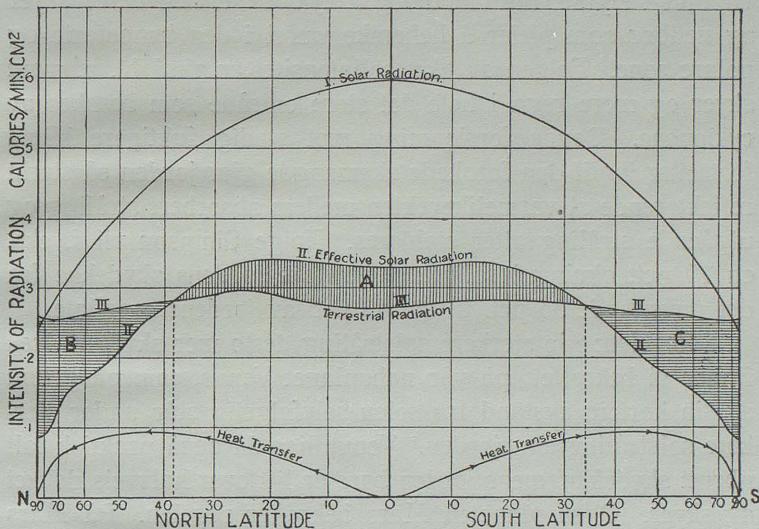


Fig. 3. Simpkins skjema for jordens varmehusholdning.

mellom kurvene II og III. Der blir som det sees overskudd av varme i tropene og underskudd av varme ved begge poler. Grensen mellom overskudds- og underskuddsområdene forløper omrent ved  $38^{\circ}$  N og  $34^{\circ}$  S. For at nu ikke tropene skal bli stadig varmere og polarområdene stadig koldere, må der foregå en varmetransport ved hjelp av hav- og luftstrømmer fra lave mot høiere bredder. Størrelsen av denne varme-

<sup>1)</sup> Forløpet av kurve III blir noget modifisert ved de beregninger som Albrecht nylig har utført på kvanteteoretisk grunnlag; dog ikke så meget at Simpkins følgende resonnementer blir ugyldige.

transport ved de forskjellige breddegrader er angitt ved den nederste kurve (Heat Transfer) på figur 3.

Virkningen av en stigning i solstrålingens intensitet vil nu bli følgende:

Den absorberte solvarme og dermed temperaturen vil stige over hele jorden, men mest i tropene. Varmeoverskuddet i tropene blir da enda større enn ved normal solstråling, og varmetransporten gjennem luftbevegelse mot høyere bredder vil skyte fart. Dette betyr atter at alle vindsystemer vil tilta i styrke, deriblant også cyklonene med deres skyer og nedbør som pleier å beherske været i den tempererte og polare sone. Følgen av øket solintensitet er altså bl. a. flere skyer og mere regn i hele det store området som besøkes av cyklonene. Denne forskyvning mot stadig fuktigere klima fortsetter inntil den forøkede skymengden gjør jorden så sterkt reflekterende at varmelikevekten mellom absorbert stråling og utgående stråling etter etableres. Ifølge Simpson vil f. eks. en 10 pct. økning i solintensiteten øke jordens skydekke fra det nuværende 55 pct. til ca. 65 pct. av jordens overflate.

Regelen: »jo sterkere solstråling desto mer skydannelse« finner vi bekreftet på vår naboplanet Venus, som på grunn av sin kortere avstand fra solen selvfølgelig står under sterkere solstråling enn jorden. Venus har da også praktisk talt ubrukt skydekke, mens jorden bare er litt over halvveis dekket av skyer. Også planeten Mars bekrefter regelen. På Mars er solstrålingen meget svakere enn på jorden og skydekket er ikke bare mindre enn på jorden, men det ser ut til å mangle helt.

Vi er nu i stand til å bedømme virkningen av de antatte solvariasjoner på istidsklimaet og vil først betrakte snefallet og den dermed sammenhengende sneakkumulasjon på istidens brær. Vi antar at vi befinner oss i et tidsrum med tiltagende solintensitet (kanskje 1 pct. pr. 1000 år) og følgelig med tiltagende nedbør (kurve I på fig. 4) og tiltagende årlig middeltemperatur (kurve IV). Vi antar også at det sted vi betrakter ligger tilstrekkelig høyt tilfjells til at nedbøren fra først av (tidspunkt A) kommer næsten bare som sne, men at med den stigende temperatur følger en stadig større

andel av regn i den varmeste årstid. Kurven for det årlige snefall (kurve II) får da først en stigning, senere et fall, og gjennemløper altså *et maksimum*.

Sommersmeltingen (kurve III) er fra først av forsvinende på grunn av den lave temperatur, og øker bare lang-

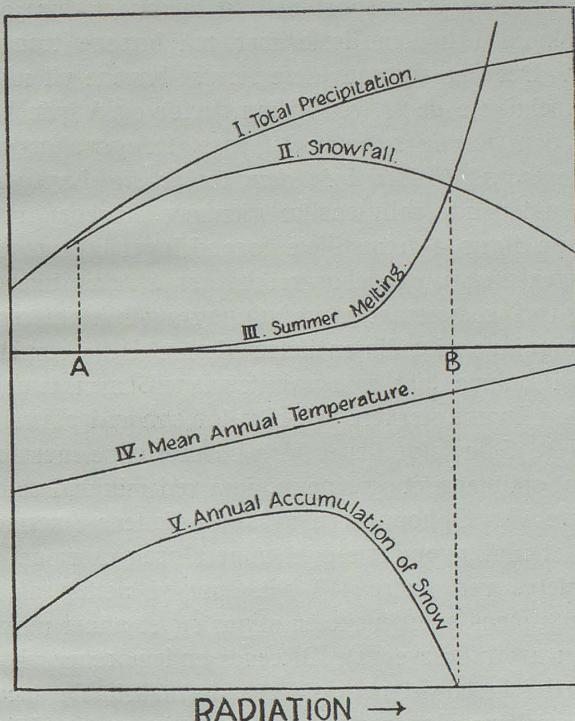


Fig. 4. Virkningen av økende solstråling på den årlige nedbørmengde og på den årlige ophopning av sne ovenfor snegrensen.

somt. Først når temperaturen har steget så meget at den om sommeren ligger adskillig over null grader tiltar tiningen i hurtigere tempo, uansett det dårlige klima som kun bringer få solskinsdager. Ved tidspunktet B har sommersmeltingen nådd samme beløp som det årlige snefall, d. v. s. snegrensen er da kommet op til det nivå vi betrakter. Den videre økning av sommersmeltingen bringer så tilslutt »den evige sne« til å forsvinne.

Den årlige ophopning av sne (kurve V) er lik differansen mellom det årlige snefall og sommersmeltingen. Som det vil sees gjennemløper den et maksimum for så hurtig å avta til null ved tidspunktet B, da snefall og smelting er innbyrdes like. Kurve V kan også opfattes som en fremstilling av bræenes istransport ned til lavlandet, for jo større sneoverskudd i høiden desto mer må bræene transportere nedover. Det sier sig envidere selv at bræene vil nå lenger ned jo mektigere de er, og vi kan derfor også tyde kurve V slik, at den *økende solintensitet først bringer bræene til å avansere for så tilslutt å la dem trekke sig hurtig tilbake*. Ved en avtagende solintensitet gjennem titusener av år vil alle de på figur 4 fremstilte forandringer gjennemløpes i motsatt rekkefølge, og behøver ikke her å rekapituleres.

Figur 5 sammenfatter virkningen av to store regelmessige svingninger i solintensiteten (kurve I). Temperaturen svinger i samme takt som solintensiteten, men temperaturutslagene vil være sterkere ved Ekvator enn ved polene (kurve II og III). Som følge herav får nedbøren sine maksima ved maksimal solintensitet og sine minima ved minimal solintensitet (kurve V). Ophopningen av sne i fjellene (nærmore bestemt: i et nivå hvor årsmiddeltemperaturen eksempelvis kan representeres ved kurve IV) vil, som vi nettop så, ha et maksimum mens solintensiteten stiger og et annet maksimum mens den avtar (kurve VI). Bræenes endemorener vil skyves lengst ned i lavlandet nettop mens de maksimale sneophopninger i fjellene finner sted (kurve VII), og der blir altså to store bræfremstøt symmetrisk omkring tiden for største solintensitet, m. a. o. *der blir 4 istider mens solintensiteten kun utfører 2 svingninger*. Simpson betegner disse istider med de av Penck og Brückner innførte navn: Gunz, Mindel, Riss og Würm, og fremsetter den teori at de 4 kvartære istider skal ha vært frembragt av to store svingninger i solens intensitet, som fant sted mens Europa under sin forskyvning henover jordkloden var relativt nær polen.

Mellem Gunz- og Mindel- og likeledes mellem Riss- og Würm-istidene blir der *varme interglaciatider* sammenfallende med solintensitetens maksima. Mindel—Riss-intergla-

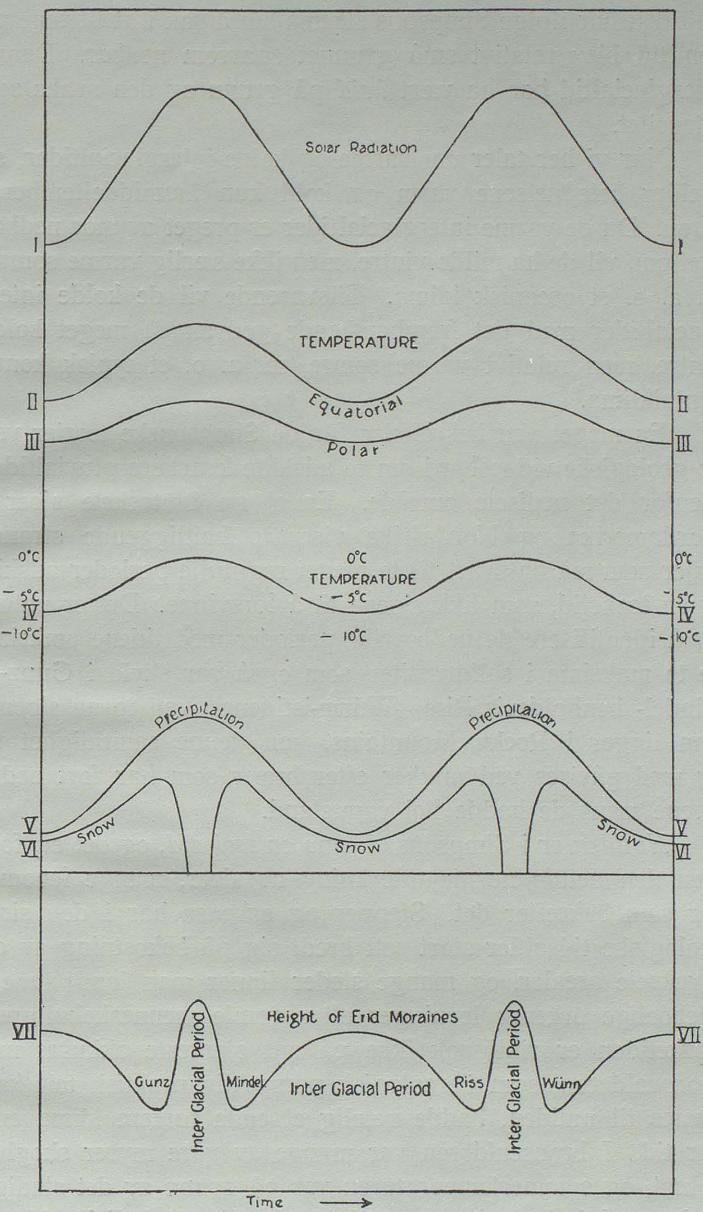


Fig. 5. Virkningen av 2 svingninger i solstrålingsintensitet på temperatur, nedbørmengde og bræenes størrelse.

cialtiden har ifølge Simpsons skjema sin årsak i at bræene på den tid blev relativt små grunnet sparsom nedbør. Denne interglaciatid bør ha vært *kold* på grunn av den svake solintensitet.

Når vi her taler om varme og kolde interglaciatider, så gjelder betegnelsene varm og kold kun årsmiddeltemperaturen. Da de varme interglaciatider er preget av stor nedbør året om, vil de ha milde vintre, men ikke særlig varme somre, m. a. o. et oseanisk klima. Tilsvarende vil de kolde interglaciatider med det fremherskende godvær få meget kolde vintre, men relativt varme somre, m. a. o. et typisk kontinentalklima.

En meget pen bekrefteelse får de Simpsonske teorier ved de geologiske vidnesbyrd om to adskilte kvartære pluvialtider utenfor det nedisete område. Endel nu inntørkete sjøer i Nordamerika og Nordafrika viser to høitliggende strandlinjer som må ha svart til to meget regnfulle perioder adskilt av en tørketid, som fikk sjøene til å forsvinne. Det er naturlig å identifisere de nedbørrike perioder med tidene omkring de to maksima i solintensitet, som også var skyld i Gunz-Mindel-henholdsvis Riss-Würm-istidene. Ved to av sjøene, som ligger i Rocky Mountains, kan denne samtidighet til og med påvises ved merker etter bræer som har ført ned i sjøene mens de hadde høi vannstand.

*Nutiden* er i Simpsons skjema en *tørketid*, og det er, foruten den nettopp nevnte uttørkning av sjøer, mange fenomener som bekrefter det. Stepper og ørkener har i den siste geologiske tidsalder stort sett breddt sig på bekostning av de befolkede arealer, og mange steder finner man langt inne i ubeboelige ørkener levninger etter gamle menneskekulturer. Tørketiden er riktignok ikke på sitt sterkeste akkurat nu; bronsealderen, som i geologisk perspektiv praktisk talt kan regnes til nutiden, hadde nemlig et enda tørrere klima enn vår tid. I bronsealderen var mange av våre myrer skogbevokset, og sommertemperaturen var på grunn av det stadige godvær så høi at skogen også kunde trives på fjellviddene. Efter Simpsons skjema skulde vi også leve i en *kold interglaciatid*, men dette temperaturminimum, som gjelder jord-

kloden som helhet, er for atlanterhavslandenes vedkommende blitt avsvekket eller helt kompensert, fordi vi fra siste istid og til nu har fjernet oss fra polen.

Jeg har i dette referat ikke kunnet skildre annet enn de store trekk i Simpkins elegant opbyggete istidsteori og har heller ikke kunnet berøre hans diskusjon av teoriens stilling til de geologiske, botaniske, zoologiske og arkeologiske vidnesbyrd om istiders og interglacialtiders klima. Resultatet av denne diskusjon vil først med fordel kunne resymeres når alle de interesserte parter har fått tid til å uttale sig.

---

## Harskning av fettarter.

Av L. Erlandsen, kjemi-ingeniør.

Vi kjenner alle fra det daglige liv de lite ønskelige forandringer som smør, margarin, smult eller andre sterkt fett-holdige levnetsmidler er utsatt for når de får stå en tid. Særlig hvis de påvirkes av lys og luft vil det ikke være lenge før de antar talgsmak, såpesmak eller andre egenskaper som virker frastøtende på våre smaks- og luktnerver. Det er disse ubehagelige prosesser vi med et felles navn betegner som harskning.

Hvad det egentlig er som foregår ved harskningen, var inntil for ganske få år siden et ubesvart spørsmål. Man trodde en tid at årsaken var å finne i dannelsen av frie fettsyrer, spesielt smørsyre. Alle fettarter er som bekjent fettsyreglycerider, altså forbindelser mellom en fettsyre og glycerin. Og da flere av de lavere fettsyrer har en ytterst ubehagelig lukt og smak lå det jo nær å anta at harskheten skrev sig fra disse. At der dannes frie fettsyrer er også riktig nok, men som vi straks skal se er det dog andre stoffer som spiller en langt mere avgjørende rolle. Det var derfor helt galt som man i sin tid gjorde å legge innholdet av frie fettsyrer — det såkalte syrefall — til grunn for be-

dømmelsen av harskhetsgraden. Ved nøytralisering med lut kan man nemlig meget lett bringe syreinnholdet ned til null uten at fettet derfor taper nogen av sine harske egenskaper. Man måtte derfor så inn på helt andre veier.

Et lite stykke fremover kom man for 30 år siden da kjemikeren H. Kreis viste at harske fettpørver med floroglucin-saltsyre i eterisk opløsning gir en karakteristisk rødfarvning hvis intensitet øker med harskningsgraden. Men til tross for at Kreis selv uttrykkelig betegnet sin reaksjon som en bedervethetsreaksjon, oplevet man det merkelige at metoden en tid blev brukt til å påvise plantefett i animalsk fett. At dette virkelig kunde la sig gjøre skyldes den tids mangelfulle raffineringsteknikk. De dårlig rensede planteoljer harsket meget lett, og dette var da naturligvis den egentlige årsak til at de gav positiv Kreis-farvning.

Først over tyve år etter Kreisprøvens opdagelse lyktes det å finne det stoff som gir den praktfullt farvede floroglucinforbindelse, og fra nu av kan vi regne den metodiske og videnskapelige utforskning av harskningsproblemet. Åren herfor tilkommer i første rekke den amerikanske forsker Powick. Efter langvarige og mōisommelige forsøk som jeg her ikke kan gå nærmere inn på, lyktes det ham nemlig i 1925 å vise at det er et organisk stoff som heter epihydrinaldehyd, som utgjør den karakteristiske bestanddel av den harske smak og som er det farvegivende prinsipp ved Kreisprøven. Vi merker oss forresten at det nevnte aldehyd enn ikke er blitt fremstillet i fri tilstand. Man må ved kontrollforsøk benytte sig av en av dets forbindelser som bærer det korte og greie navn epihydrinaldehydglykolacetal!

Powicks arbeider blev snart gått grundig etter i sommene av de to schweiziske kjemikere Pritzker og Jungkunz. De kunde tilfulle bekrefte hans resultater. De foretok også kvantitative beregninger over aldehydmengden i harskt fett, og de kom til at et innhold av bare 0,1 pct. epihydrinaldehyd er fullstendig tilstrekkelig til å gjøre fettet helt uspiselig.

Powick viste ennu en interessant ting, nemlig at de karakteristiske bestanddeler av den harske lukt utgjøres av

de to høiere aldehyder heptylaldehyd og nonylaldehyd. Denne slags harskning kalles derfor nu gjerne aldehydharskning. Da de optredende stoffer er aldehyder vil man derfor kunne finne en generell metode til påvisning av denne slags harskning ved å se hvad den organiske kjemi lærer oss om aldehydenes egenskaper. Dette har von Fellenberg gjort ved sin bedervethetsreaksjon, hvor han utnytter det for lengst iaktatte forhold at alle aldehyder med fuksin-natriumsulfit vil gi karakteristiske rødfarvede forbindelser.

Kreis-reaksjonen er i den allersiste tid blitt forbedret av professor Täufel i München. Vi savner emnu nogen av handling herom, men av et foredrag han holdt isommer på Wizöffs generalforsamling, fremgår det at han nu først de stillerer fettet med vanndamp for å få fjernet enkelte forstyrrende stoffer. Efter floroglucintilsetningen iakttar han så farvenuansen kolorimetrisk, det vil si ved sammenligning med en på forhånd opsatt farveskala. Han opnår herved en rent utrolig ømfintlighet. Ren epihydrinaldehydglykolacetal kan nu påvises i en fortynning av 1 : 20.000.000, og en fettprøve som ligger utsatt for lys og luft i 24 timer vil på overflaten gi positiv Kreis-reaksjon!

Hvorledes epihydrinaldehydet kan tenkes dannet av fettet eller fettsyren er også angitt av Powick i en rekke formler. Han kommer til det resultat at aldehydharskningen begynner med en oksydasjon, altså en surstoffoptagelse av fettsyren hvorefter de dannede kompliserte oksyder og superoksyder spaltes op og tilslutt ved en gjæringslignende kullsyreavspaltning nedbygges til epihydrinaldehyd.

Aldehydharskningen påskyndes som før nevnt ved lysets og luftens innvirkning. Men også visse metallsalter formår å katalysere (påskynde) denne prosess. Det gjelder særlig jern- og kobbersalter, og vi forstår derfor godt grunnen til alle meierifolks redsel for ufortinnde kar og ledninger.

Foruten den nu omtalte aldehydharskning gis der også en annen form for harskning, nemlig den såkalte ketonharskning. Utforskningen av denne prosess begynte igrunnen først ifjor med en artikkel av den førnevnte prof. Täufel, men siden

har farten vært upåklagelig, og vår viden på dette felt er nu ganske omfattende.

Man fant jo snart at der gis harskningsprosesser som ikke gir positivt utslag ved Kreis-prøvning, og den primære følge av dette var at Kreis-reaksjonen etter en gang kom i miskredit — heldigvis bare for en kortere tid. Således sier Grossfeld i sin kjente »Untersuchung der Lebensmittel« fra 1927 om Kreis-prøven, at »dens hovedverdi ligger i at man ved dens hjelp kan skjelne mellom virkelig harskt fett og fett som av en eller annen grunn har tatt til sig dårlig lukt og smak fra omgivelsene.« Den virkelige avgjørelse av harskhetsgraden overlater han altså til tungen og nesen.

Täufels arbeider over ketonharskningen bygger for en stor del på undersøkelser av den tyske forsker Stärkle som i sin tid — omrent samtidig med Powicks arbeider — viste, at visse muggsopper har en egen eiendommelig måte å avbygge fettsyrene på under dannelse av såkalte høiere ketoner, organiske stoffer inneholdende ketogruppen CO. Disse høiere ketoner har likesom sine nære »slektninger«, de før nevnte høiere aldehyder — kjennetegnet ved gruppen CHO — en avskyelig lukt og smak. Det er disse ketoner som når de optrer forlener fettet »såpesmak«, og denne prosess, ketonharskningen, kaldes derfor også ofte for »parfymeharskning« til minne om de simple såpers billige parfyme!

For å kunne påvise denne slags harskhet må man altså ha et reagens på høiere ketoner. Nu var det så heldig at der allerede runtom århundreskiftet av en herre ved navn R. Fabinyi var angitt en metode til fremstilling av praktfulle farvestoffer av salicylaldehyd og høiere ketoner, ja han tok til og med patent på metoden! Men tiltross herfor var det først i 1932 at det lyktes Täufel og Thaler å finne en brukbar modifikasjon av Fabinyis gamle metode til påvisning av ketonharskhet. Men neppe var metoden offentliggjort før den blev tatt op av prof. H. Schmalfuss, forbedret og brukt til å undersøke hvordan rene fettarter forholder sig ved belysning. På grunn av Stärkles undersøkelser trodde man nemlig at denne art harskning bare kunde foregå i nær-

vær av mikroorganismer, og at altså sterilt og vannfritt fett ikke kunde ketonharskne. Schmalfuss' undersøkelser har imidlertid vist at dette slett ikke er tilfelle. Resultatet av hans tre artikler herom i »Die Margarine-Industrie« (hvorav den siste skriver sig fra 16. november) er at evnen til å ketonharskne under lysets innvirkning er en almindelig egenskap ved alle fettarter og likeledes ved de stoffer som opbygger fettartene: fettsyrerne og glycerinet. Ketonharskning kan inntrer både med og uten mikroorganismers hjelp, altså også i helt steril og vannfri vare.

Nøiaktigheten av Täufel—Thaler—Schmalfuss' metode angis til 1 : 500.000 kontrollert ved forsøk med ren myetyl-nonylketon.

Ved dette punkt står vi altså idag i vår viden om harskningsprosessene, og vil vi i korte trekk gi et resymé av det hele kommer vi omtrent til følgende:

- A. Aldehydharskning med generell påvisning efter von Fellenberg, a) karakteristisk smaksstoff er epihydrinaldehyd som kan påvises ved Kreis-prøven, b) karakteristiske luktestoffer er heptylaldehyd og nonylaldehyd.
- B. Ketonharskning med generell påvisning etter Täufel—Thaler—Schmalfuss, a) med mikroorganismers hjelp, b) uten mikroorganismers hjelp i steril og vannfri vare. Også glycerin og fettsyrer kan ketonharskne.

---

## Om ledefossiler.

Av Anatol Heintz.

Helt siden den tid, for mange hundre, ja kanskje sogar tusen av millioner år siden, da det organiske liv opstod på jorden, har det bestandig eksistert den mest intime og dyptgående vekselvirkning mellom den organiske og anorganiske verden. Gjennem uendelige rekker av tilpasninger, forandringer, nedbryninger, gjenreisninger, seir og nederlag er verden blitt slik som vi ser den idag. Og gjennem alle utviklingsetaper har den organiske og anorganiske verden

alltid gått hånd i hånd, slik at trinnene for den anorganiske verdens utvikling — *bergartene*, inneholder dokumenter om den organiske verdens utvikling — *fossiler* (forsteninger).

Man kjente fossilene allerede i det gamle Grekenland, og mange bind er skrevet i middelalderen og den nyere tid med beskrivelse av »figurstener«, som man kalte fossilene dengang. Men bare for knapt 200 år siden har man anerkjent at i fossilene har vi å gjøre med rester av planter og dyr, som engang i tiden har levet på jorden; og ikke lengere tilbake enn i 1816 utkom boken av en engelsk ingeniør W. Smith »Strata identified by Organized Fossils«, som for første gang fremhever fossilenes store betydning ved bestemmelse av den relative alder av de sedimentære bergarter. Smith bemerket og har i sitt arbeide betonet, at forskjellige avleiringer inneholder forskjellige fossiler, slik at man på den måte med letthet kan adskille lag som ligger over hverandre og karakterisere dem ved hjelp av fossilene de inneholder. Dessuten opdaget han også at på forskjellige steder som kan ligge langt fra hverandre, kan man finne gjentagelse av lagfølgen med de samme fossiler. Han slutter derav at slike lag må betraktes som tilhørende samme epoke og er relativt av samme alder. På den måte er Smith den første som har formulert begrepet *ledefossil*. Under ledefossiler forstår man slike forsteninger, som finnes bare i en bestemt etasje, sone eller skikt og ellers ikke forekommer hverken i lagene over eller under det. Man mener at det tyder på at vedkommende art har levet på jorden bare i den tid dette spesielle lag var avsatt, og på den måte helt karakteriserer det. Finnes tilsvarende lag med tilsvarende forsteninger på et annet sted — må det antaes å være av samme alder. Således leder fossilinnholdet oss ved bestemmelsen av lagenes relative alder.

I utallige arbeider som kom ut slag i slag etter Smith, har forskjellige forskere prøvet å følge hans prinsipp og inndelte hele den mektige masse av sedimentære bergarter i en rekke etterhverandre følgende formasjoner. Flere formasjoner blev forenet i større grupper — aldere. På sin side blev formasjonene delt i mindre grupper, etasjer, soner, skikter o. s. v.

Men hvorledes kan man da forklare at hver formasjon, etasje eller sone har sitt bestemte karakteristiske fossilinnhold, som ikke finnes i andre formasjoner? Man har til og med ofte iakttagt at grensen mellom to formasjoner kan være meget skarp og at faunaen helt og plutselig kan forandres. Den berømte franske videnskapsmann *Cuvier* har i begynnelsen av forrige århundre foreslått en løsning på dette gåtefulle forhold. Han mente at i jordens historie har det foregått en mengde katastrofer av et helt universalt omfang, slik at alle planter og dyr etter hver katastrofe blev helt tilintetgjort. Derpå foregikk en ny skapelse av alt levende — men hver gang blev det skapt en mer eller mindre avvikende og mere fullkommen fauna og flora. Efter den siste katastrofe — som blandt annet resulterte i dannelsen av Europas største fjellkjeder, blev også mennesket skapt. På den måte forklartes skikte-vekslingen med forskjellig fauna på den mest glimrende måte, hvert skikt svarte til en periode mellom to katastrofer og hver mere eller mindre skarpt markert grense mellom skiktene — til en katastrofe.

Men man har nok snart erfart at forholdene ikke er så enkle som katastrofeteorien har forutsatt. I mange tilfeller var det meget vanskelig å bestemme grensene mellom to soner, og ofte kunde en og samme form følges gjennem en rekke perioder. Likeledes kunde en skarp grense skille mellom to formasjoner på ett sted, mens de gikk helt kontinuerlig over i hverandre på et annet. Til hjelp kom da snart en ny teori, som gav en meget mere tilfredsstillende forklaring på alle geologiske og paleontologiske fenomener. Efter det seirende gjennembrudd av evolusjons-tanken, som fulgte etter *Darwins* berømte bok — begynte man å anvende utviklingsprinsipper også i geologien: Ingen universale katastrofer har nogensinne herjet jorden. Det organiske liv på jordkloden har utviklet sig gradvis fra de laveste og mest primitive former helt op til mennesket. Ved å studere fossilene kan man i store trekk rekonstruere den organiske verdens utvikling. Fossilenes verd som indikatorer for bergartenes relative alder har fått dypere betydning. Fossilene blev nu ikke bare rester av en for oss ganske fremmed og totalt til-

intetgjort fauna og flora — men dannet et led i den uendelige utviklings-kjede som forbinder den mørkeste uryd med den verden som lever omkring oss. Således skulde teoretisk enhver fossil være en ledefossil, da enhver levning av fortidsdyreverdenen står på et lavere utviklingstrin enn de etterfølgende former — og på den måte viser lagets relative alder. Men fra tidligere erfaringer visste man at til en ledefossil må det stilles meget strengere fordringer. Selv om alle dyr og plantegrupper befinner sig i en stadig utvikling, forløper den hos de forskjellige grupper med en forbausende

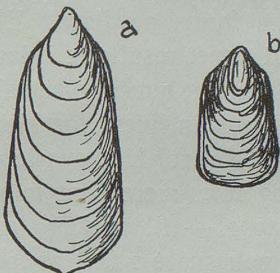


Fig. 1. To forskjellige arter av en hornskallet brachiopode, *Lingula*, en nlevende (a), en fra ordovicisk tid (b).

avvikende hastighet. Mens for eksempel en liten hornskallet brachiopode, *Lingula*, som også er kjent fra vår kambrosilur, i løpet av det enorme tidsrum som adskiller ordovicisk tid fra nutiden, praktisk talt ikke har forandret seg (fig. 1), har hovedutviklingen av hele den mektige pattedyr-stamme ikke trengt mere enn bare to forholdsvis korte formasjoner i jordens historie — tertiar og kvartær. En god ledefossile må altså ha en forholdsvis kort levetid.

En annen omstendighet som kan forringe fossilenes verd som ledefossiler, er deres geografiske utbredelse. Enkelte former har en næsten universal utbredelse, men finnes samtidig i mange formasjoner. F. eks. den lille brachiopoden *Atrypa reticularis* (fig. 2 a) er ikke bare kjent fra næsten hele verden, men optrer også hyppig gjennem hele silur- og devontiden.

Andre former er fullstendig karakteristiske for en bestemt formasjon eller et skikt — men har samtidig en meget begrenset geografisk utbredelse. Som eksempel kan nevnes vår store brachiopode *Holorhynchus giganteus* (fig. 2 b), som er karakteristisk for en av fasiesene av etasje 5 b, men til gjengjeld er praktisk talt ukjent i andre land.

En ideell ledefossil må altså forekomme i et tyntest mulig skikt, men samtidig ha størst mulig geografisk utbredelse, eller hvis vi uttrykker det mere stratigrafisk — ha størst mulig horizontal og minst mulig vertikal utbredelse.

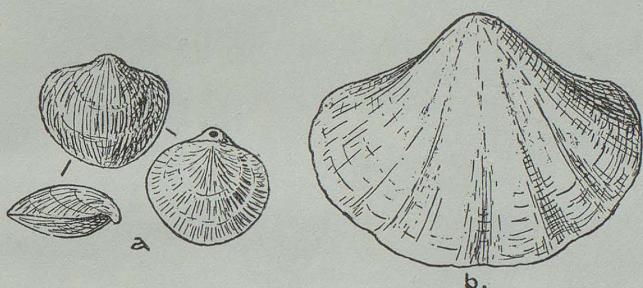


Fig. 2. To forskjellige brachiopoder, a) *Atrypa reticularis*, kjent fra silur- og devon-formasjoner over hele verden, og b) *Holorhynchus giganteus*, kjent fra øverste ordovicium i Norge (Etg. 5 b).

Vi skal nu se hvorvidt man fra biologisk og zoogeografisk standpunkt kan forklare optreden av ledefossiler og hvorvidt de alltid virkelig er sikkert bestemmende for sedimentenes relative alder.

Det at en fossil forekommer bare i en mere eller mindre begrenset sone og helt mangler i den under- og overliggende kan ha forskjellige årsaker. For det første kan vedkommende familie, orden eller klasse befinne sig i en tilstand av meget rask utvikling — med avspaltning av mange nye familier og med en hurtig dannelse av nye spesier. Under slike omstendigheter kan man paa ingen måte snakke om utdøen av vedkommende dyregruppe. Den dør ikke ut — men den gir ophav til nye former. Vi kjenner utallige eksempler på en slik rask utvikling av forskjellige dyregrupper fra mange

perioder. Nettop slike grupper med hurtig foranderlige former gir de beste ledefossilene. Vi kan nevne som eksempel graptolitene (fig. 3), små kolonidannende pelagiske dyr, som optrer for første gang i det undre skikt av ordovicium. De spalter sig raskt i en rekke linjer, som i det store og hele

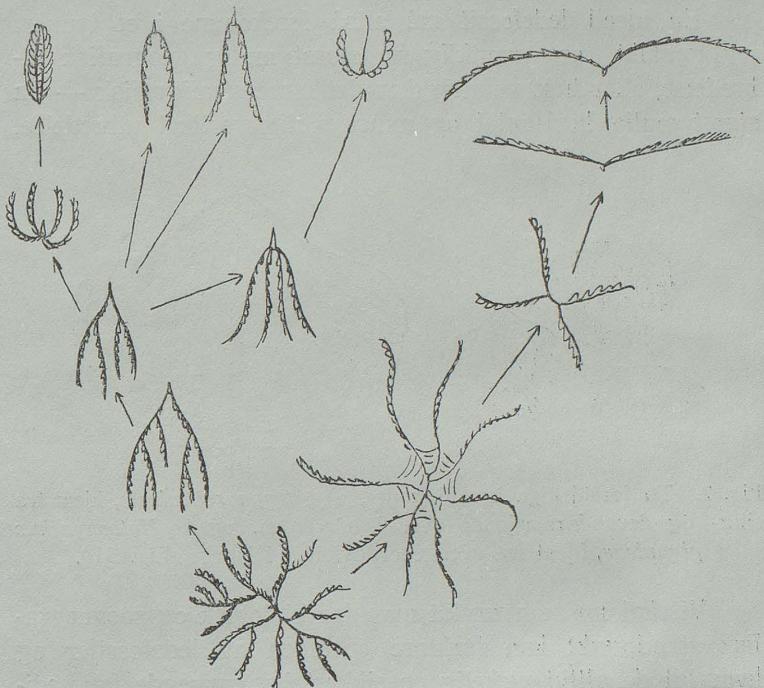


Fig. 3. Graptolitenes utvikling fra sterkt forgrenete til to- og fire-grenete former. Alle disse former er karakteristiske for forskjellige soner i ordovicium og silur verden over.

gjennemløper omrent samme utvikling, og tjener som utmerkede ledefossilene både for ordovicium og silur. Men det mest klassiske eksempel danner ammoniter (fig. 4), som i mesozoikum hører til de beste ledefossilene og optrer i tall-løse arter, som følger raskt etter hverandre. For ammonitenes vedkommende lykkes det i flere tilfeller å oppstille mere eller mindre lange utviklingsrekker med fullstendig gradvis forandring av de enkelte former.

Det er meget vanskelig å oppgi grunnen til at én gruppe av dyr er tilbøelig til å spalte sig raskt i en rekke nye former, mens andre tilsynelatende helt likestillete ikke gjør det. Uten tvil må en av grunnene søkes i mere eller mindre gunstige ytre livsvilkår. F. eks. pattedyrenes raske utvikling i begynnelsen av tertiar har sikkert til en viss grad stått i forbindelse med utdøen av øglene, som i tidligere jord-perioder helt behersket både land og hav. Med reptilienes

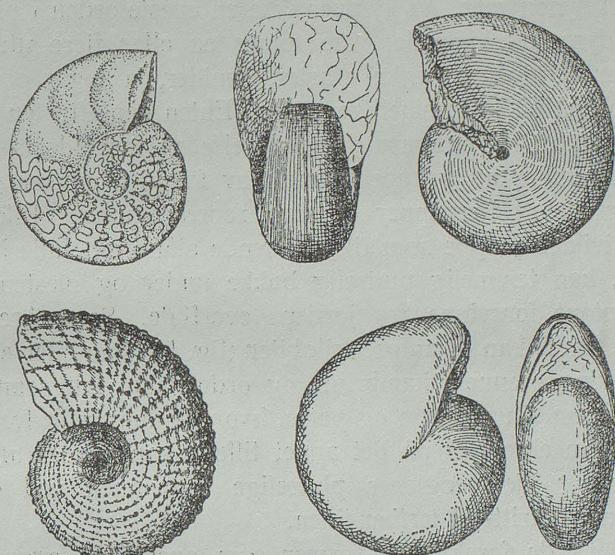


Fig. 4. Typer av forskjellige ammoniter fra trias-formasjonen.

utdøen blev naturens likevekt forstyrret — og de ledige plasser i naturens store husholdning blev optatt av pattedyrene, som med forbausende hastighet tilpasset sig til de forskjelligste livsvilkår. Men denne forklaring passer ikke i alle tilfeller. Hverken graptoliter eller ammoniter har, så vidt vi vet, hatt spesielt gunstige betingelser for en så rask utvikling. Det ser næsten ut som om enhver art har et visst kvantum av livsenergi, som enkelte bruker til en kortvarig rik opblomstring, andre til et langvarig liv, uten utvikling av nye former. Men vi må nok innrømme at de nærmere

årsaker som fremkaller rask utvikling av én stamme og langsom av en annen, ikke er klare for oss.

Vi skal nu gå over til den annen årsak for veksling av fauna i forskjellige lag — nemlig *utdøen*. I motsetning til det før omtalte, hvor en art gradvis utviklet sig til en ny, dør artene i dette tilfelle helt ut uten å etterlate noget avkom. Tilfeller av forhistoriske dyrs utdøen er så tallrike at i almenbevisstheten er ordene »utdød« og »fortids« næsten blitt til synonymer. Vi kjenner ikke en eneste orden i plantelurer eller dyreriket hvor det ikke finnes en eller flere utdødde familier. Utdøen av enkelte arter, familier, ja også ordener kan foregå på to forskjellige måter. Enten kan etter en mere eller mindre rik opblomstring inntrefte en forholdsvis langsom utarming av gruppen, antall av familier minker gradvis og tilslutt forsvinner de siste representanter. Eller en høit utviklet gruppe som tilsynelatende står i sin fulle blomstring, kan temmelig plutselig bukke under og næsten helt momentant forsvinne fra jordens overflate. Som eksempel på det første kan vi anføre trilobiter (fig. 5), som etter en rik blomstring gjennem kambrium og ordovicium langsomt dør ut gjennem silur, devon og perm, hvor de umerkelig forsvinner. Som eksempel på det annet tilfelle kan nevnes ammonites og kjempeøglenes plutselige forsvinnen ved overgangen fra kritt- til tertiær-tiden.

Mens de forskjellige former som opstår på grunn av artenes utvikling, som regel tjener som ledefossiler for enkelte etasjer, soner eller skikter, tjener ofte de utdøde store grupper som milepeler for større stratigrafiske enheter. Således trilobiter, tetrakoraller, cystoideer, en mengde brachiopoder, coniatiter o. s. v. forsvinner for bestandig ved utgangen av paleozoikum, og som før nevnt alle ammoniter, belemniter, rudister og mengder av reptilier på grensen mellom mesozoikum og kæinozoikum.

Men hvad er da grunn til utdøen? Og hvorfor har enkelte slekter bevart sin livskraft gjennem hele jordens historie, mens andre forsvinner etter en ganske kort blomstring? Det er et meget vanskelig og innviklet spørsmål,

som forskjellige forskere har prøvet å besvare på de forskjelligste måter. Enkelte fremhever at de ytre forhold har spilt hovedrollen, andre mener at indre årsaker er det absolutt avgjørende. En av de første forklaringer stammer

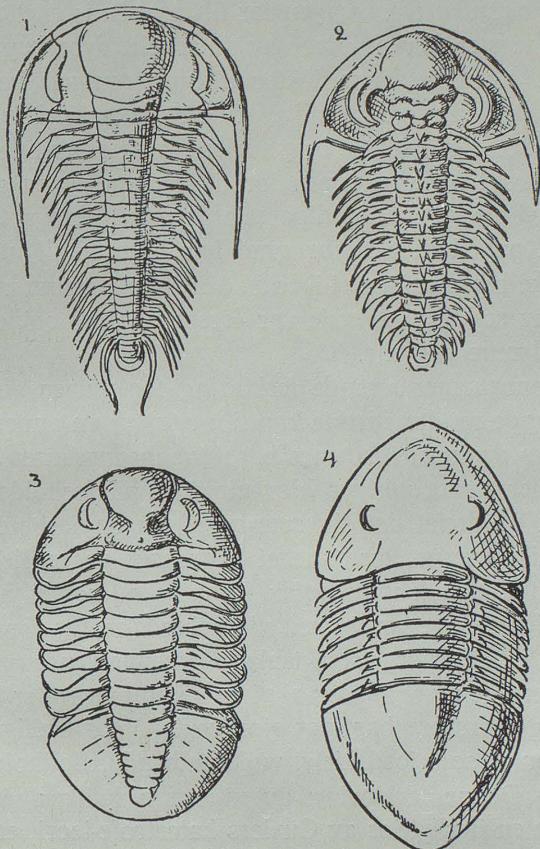


Fig. 5. Fire forskjellige trilobiter. De to øverste fra kambrisk tid (*Paradoxides* og *Holmia*). De to nederste fra ordovicium (*Asaphus* og *Isotelus*).

direkte fra Darwins teori om kampen for tilværelsen og det naturlige utvalg. I prehistoriske tider har kampen for tilværelsen raset like så hårt som i nutiden. Utdøen av enkelte arter beviser bare at de har bukket under som mindre tilpassete og har gitt plass for andre høiere spesialiserte.

Brachiopoder blev således fortengt av bedre tilpassete muslinger, tetrakoraller av finere utviklete heksakoraller, ammonitene falt som offer for sterkt utviklete benfisk, og klokere pattedyr fortengte og tilintetgjorde de store reptilier.

Selv om uten tvil kampen for tilværelsen i enkelte tilfeller spilte en viss rolle ved utdøen av de enkelte dyregrupper, kan man ikke tilskrive denne faktor alt for generell betydning. Det er f. eks. ikke usannsynlig, at de første arkeiske pattedyr, som utviklet sig raskt i begynnelsen av tertiær-tiden, snart blev fortengt under kampen for tilværelsen av en ny bølge mere moderne og bedre tilpassete former. Men å fremheve at f. eks. pattedyrene i stor grad har bidradd til utdøen av mesozoiske reptilier kan vi ikke av den simple grunn, at hovedmassen av reptilier allerede var forsvunnet før opblomstring av pattedyrene begynte.

En annen nærliggende forklaring for utdøen går ut på at en gruppe av dyr direkte kan tilintetgjøre en annen. Sikre tilfeller av denne art kjennes bare fra menneskenes historie, når et eller annet jaktdyr blev utryddet på forholdsvis kort tid. Men da dreiet det sig som regel om en forholdsvis fåttallig relikt-gruppe, med meget begrenset geografisk utbredelse som f. eks. kjempefuglen *Drontus* eller den Stellerske sjøko. Livskraftige arter med vid utbredelse lar sig ikke utrydde så lett. Det er nok å tenke på menneskenes århundrelange, iherdige og temmelig håpløse kamp mot rotter og mus.

Mange forskere har lagt stor vekt på forskjellige naturkatastrofer — som jordskjely, vulkanutbrudd, flodbølger eller lignende. Denne forklaring av utdøen, i hvilken vi tydelig kan spore en innflytelse av Cuviers katastrofe-teori, er sikkert meget lite sannsynlig. Vi kan vanskelig forestille oss, at en slik naturkatastrofe kan ha mere eller mindre universalt omfang. I verste tilfelle kunde den kanskje tilintetgjøre fauna og flora på et meget begrenset areal. Alle undersøkelser over skader som er tilføjet av selv de største jordskjely eller vulkanutbrudd i den nyere tid, beviser tydelig at disse fenomener har ingen avgjørende betydning for faunaens og floraens utbredelse.



Fig. 6. Livsbillede fra den yngste siluriske tid på Ringerike.  
(Efter Kiær).

Betraktelig større rolle spiller langsomme bevegelser av land eller hav, som resulterer i nedsynkning av store jordarealer, tørrleggningen av deler av havet eller inntørring av innsjøer. Uten tvil gikk ved slike forandringer mange særlig fastsittende og stedbestemte arter til grunne. Vi kan nevne den eiendommelige forekomst av primitive fisk og krepsdyr i downtownisk sandsten på Ringerike. Denne merkelige fauna har høist sannsynlig omkommet ved inntørring av et forholdsvis lite ferskvannsbasseng (fig. 6).

(Forts.).

## Bokanmeldelser.

---

Darlington, C. D.: *Chromosomes and plant-breeding*. Macmillan and Co. London 1932. 112 s. med illustr. Pris 7 shill. 6 pence.

Forfatteren behandler de avvikende (polyploide) chromosomtall og deres betydning for plantenes arvelige egenskaper. Det vil sikkert virke overraskende for mange å se hvor langt man her allerede er nådd. En rekke avvikende, delvis verdifulle kulturformer er forbundet med øket chromosomtall og de måter hvorpå dette kan komme i stand og de delvis kompliserte nedarvningsforhold som det betinger, er greit fremstillet. Boken er bygget over en artikkelserie i »The Gardeners Chronicle« og er således oprinnelig skrevet for blomsterdyrkere. Den gir imidlertid en oversikt som vil være kjærkommen både for planteforedlere og for alle som på annen måte er interessert i arvelighetsforskning.

Oscar Hagem.

---

## Småstykker.

---

**Bakteriedrepende toner og ultratoner.** Står melkens sterilisering foran en ny utviklingsfase? Ethvert skolebarn lærer at det vi oppfatter som lyd fysisk sett består av hurtige svingninger i luften eller i et annet elastisk medium. Når vi hører en tone kommer det av at luftbølger treffer øret. Tonens høide beror på svingetallet. For at øret skal kunne oppfatte elastiske svingninger som toner fordres dog en viss frekvens hos svingningene. Antall svingninger pr. sekund må ligge mellom omtrent 20 og 20 000; svingninger med svingningstall større eller mindre enn disse verdier har menneskets øre ikke evnen til å oppfatte. Man kan imidlertid uten større vanskelighet fremkalte luftsvingninger med f. eks. høyere frekvens enn dem som oppfattes

av vårt øre. Vi kan gi disse svingninger den ved nærmere betraktning selvmotsigende betegnelse »ikke-hørbare toner«. I den senere tid er man begynt å kalle luftsvingninger, især de med høyere frekvens enn dem øret kan opfatte, for ultratoner.

For nogen år siden blev det iakttatt, at selv om høifrekvente ultratoner ikke kan opfattes av menneskets øre, så er de allikevel i stand til å utøve andre fysiologiske virkninger på organismene. Især har ultratonenes drepende virkning på mindre organismer vært gjenstand for en hel rekke undersøkelser i løpet av de siste 5 år. I 1927 iakttok de amerikanske forskere Wood og Loomies at røde blodlegemer og små encellete organismer hurtig blev ødelagt dersom væsken, hvori de var opslømmet, anbragtes nær en lydkilde som utsendte ultratoner.

Harvey, likesom tre samarbeidende forskere Schmidt, Olson og Johnson, har senere særlig studert dette fenomen. Ved deres undersøkelser er ultratonenes drepende virkning på mindre organismer blitt fullt bekreftet.

Hvordan denne virkning opstår har især Johnson studert. Den inntrer bare under forutsetning av at væsken hvori organismene holdes opslømmet, inneholder absorbert en eller annen gass, f. eks. kvelstoff — en forutsetning som alltid kan antas å foreligge, hvis der ikke er tatt særlige foranstaltninger for å fjerne gassen. Ultratonenes drepende virkning skulde nettop bero på at de hurtige, av lyden fremkalte trykkökninger og trykkminskrininger inne i organismene og deres celler bevirker, at den her absorberete gass frigjøres i form av riktig nok minimalt små bobler. Man kan populært forklare ultratonenes virkning slik at de ved hurtig gassdannelse i organismene får dem til å eksplodere.

Disse iakttagelser er såvel av praktisk som teoretisk betydning.

Videnskapen står ofte overfor den oppgave å bringe de i en bakterieart forekommende substanser i opløsning uten å fremkalle kjemisk endring — f. eks. ved studiet av de i bakteriene forekommende enzymer, toxiner o. l. stoffer. Her har man altså fått en ny metode til å opnå dette. Dessuten har også det spørsmål reist sig om ikke ultratonenes bakteriedrepende virkning kan få anvendelse f. eks. i steriliseringssøiemed.

De forsøk med ultratoner som nettop blev omtalt utførtes med lydbølger, hvis svingningsfrekvens vekslet mellom 100 000 og 2 250 000 svingninger pr. sekund. Disse tall valgtes mer tilfeldig, og man reiste det spørsmål hvorledes toner med andre svingetall forholdt sig. Kanskje en lignende virkning kunde opnås endog med hørbare toner? I juninumret, 1932, av »Journal of cellular and comparative Physiology« har Chalmers og Gaines gjort rede for slike forsøk.

Forsøkene utførtes under anvendelse av toner med 8 900 svingninger pr. sekund, altså toner som ligger noget høiere enn piccolofløitens. De benyttede toner blev gitt særdeles høi intensitet derved at man elektromagnetisk bragte et nikkelrør på omtrent 2 centimeters diameter i svingning. Da nikkelrøret blev opvarmet gjennem sine svingninger blev det derfor nødvendig å forsyne det med en vannavkjøling. Det materiale som skulde undersøkes på innvirkningen av de toner som utgikk fra røret, blev anbragt i en passende beholder i 2 millimeters avstand fra rørets ene ende.

Hvis nu en opslømning av røde blodlegemer blev utsatt for lydens innvirkning, fantes de etter 10 minutters forløp helt opløste. Hvad hvite blodlegemer angår blev disse forandret slik at de ytre protoplasmalag så å si blev skallet av kjernene, som såvidt man kunde se var uskadd.

Fra enkleste organismer gikk man så over til et lite vanndyr, *Daphnia pulex*. Det dreptes i løpet av 1 sekund. Larver av en paddeart dreptes etter 1 minutt. En fisk (*Gambusia*), av hvilken der undersøktes eksemplarer på optil 7,5 cm's størrelse, dreptes i løpet av 6 til 7 minutter og mindre frosker i løpet av 10 minutter.

Meget omfattende forsøk er utført over hvordan bakterier forholder sig når de utsettes for innvirkning av de her omtalte høie toner.

Det fremgikk at forskjellige kulturer, til og med av samme bakterieart, i visse henseender forholdt sig ulike. I dette tilfelle spilte særlig kulturens alder en vesentlig rolle. Anvendtes f. eks. *Escherichia coli* i kulturer som bare var 12 til 48 timer gamle, fortsatte destruksjonen av bakteriene med en hastighet som under hele forsøkstiden viste seg proporsjonal med logaritmen for antallet av tilstedelevende, ennu levende bakterier. Efter ca. 20 minutters forløp var samtlige bakterier drept. Blev derimot hovedsakelig eldre kulturer benyttet, forløp destruksjonen til å begynne med etter samme lovmessighet. Efterhvert avtok imidlertid destruksjonshastigheten og en større eller mindre pct. av bakteriene viste seg motstandsdyktig endog ved fortsatt behandling. Da denne bakterieart ikke danner sporer kan det ikke forklares ved sporenes velkjente større motstandskraft, men der må regnes med en forskjell i selve bakterienes motstandsevne.

De forskjellige bakteriearter opførte sig forøvrig forskjellig. Ved en bakterie som *Streptococcus lacticus* blev der f. eks. ikke iaktatt den før nevnte forskjell mellom friske og eldre kulturer. Den spaltende virkning av de høifrekvente toner fremgår bl. a. av følgende tall: en kultur av denne bakterie viste før forsøket

261 000 000 individer pr. cm<sup>3</sup>. Efter 45 minutters påvirkning inneholdt den bare 10 000 pr. cm<sup>3</sup>.

Man besluttet så å gjøre forsøk på almindelig utsalgsmelk. Man benyttet melk med ganske høit bakterieinnhold, endog op til 12 000 000 bakterier pr. cm<sup>3</sup>. Uten vanskelighet lyktes det gjennem ultratoneinnvirkning å bringe bakterieinnholdet ned med 96—99,9 pct.

Disse resultater opfordrer til undersøkelser over høitonenes eventuelle praktiske anvendelse for sterilisering av melk. En foreløpig undersøkelse viste at den energimengde som medgår til steriliseringen kunde gjøres ganske beskjeden, dersom apparatet blev opkonstruert slik at en strømmende væske kunde sendes gjennem det. Allerede ved forberedende forsøk lyktes det med en gjennemstrømningshastighet av 100 l pr. time å nedsette melkens bakterieinnhold med 80—100 pct.

Det er således mulig at vi her står overfor en ideell metode for sterilisering av melk, og vårt melkerike land har all grund til å følge utviklingen på dette område med opmerksomhet.

(Efter svensk »Hygienisk Revy«, nr. 9, 1932. S. 84).

### Ringmerkning av sjøfugl i Lofoten og Vesterålen sommeren og høsten 1932.

Merket **V. R. N O R S E** blev brukt på strekningen Moskenesøy til Røst i juli—august på følgende arter:

Svartbak ( <i>Larus marinus</i> L.) . . . . .	6	eksempl. (unger)
Sæing ( <i>Larus argentatus</i> Pont.) . . . . .	8	—
Kjell ( <i>Haematopus ostralegus</i> L.) . . . . .	3	—
Lomvi ( <i>Uria aalge</i> Pont.) . . . . .	10	—
Alke ( <i>Alca torda</i> L.) . . . . .	4	— (unger)

Merket **B. 3. N O R S E** blev brukt i begynnelsen av august i Vesterålen på følgende arter:

Svartbak ( <i>Larus marinus</i> L.) . . . . .	1	eksempl.
Sæing ( <i>Larus argentatus</i> Pont.) . . . . .	11	—
Toppskarv ( <i>Phalacrocorax aristoteles</i> L.)	60	—
Lomvi ( <i>Uria aalge</i> Pont.) . . . . .	6	— (5 ad., 1 juv.)
Alke ( <i>Alca torda</i> L.) . . . . .	3	— (1 ad., 2 juv.)
Lunde ( <i>Fratercula arctica</i> L.) . . . . .	58	—

Merket **B. Værøy C. S. NORSE** blev brukt i november—desember på Værøy:

Havørn (*Haliaeetus albicilla* L.) 10 eksempl. (3 eldre og 7 yngre fugl).

Oplysninger om disse fugl bedes sendt Carl Schøyen, Helgerød, Jeløy, Moss.

Carl Schøyen.

Idet red. gir plass for ovenstående vil den bemerke at ved ringmerkning av fugl bør man følge et annet system enn det som er anvendt av hr. Schøyen. Hver fugl må få sitt løpe-nummer påtrykt ringen, så man ved retur av ringen kan identifisere ikke bare arten, men individet, når og hvor det ble merket. Man kan ikke forutsette at finnen skal kunne kjenne de forskjellige arter, f. eks. skjelne mellom de to måsearter, svartbak og sæing. Likeledes bør ringene være forsyt med tydelig og forstääelig adresse så finnen kan returnere dem uten videre, „telegram-adresser“ er ikke på sin plass her. Det her nevnte system for ringmerkning er det som nu brukes overalt, men selv med det er gjenfangstprosenten (retur av ringene) liten; med selvlagete systemer kan man ikke gjøre sig håp om å få mange gjenmeldinger. Det må derfor anbefales at enhver, som ønsker å drive ringmerkning, setter sig i forbindelse med de institusjoner (museer) som har dette på sitt arbeidsprogram, bruke ringer derfra eller få veiledning i det moderne system for ringmerkning.

**Storkjeftkonge (bredflabb, *Lophius piscatorius*) i kamp med erfugl.** I begynnelsen av november d. å. blev en storkjeftkonge, (det helglandske navn på *L. piscatorius*) observert iferd med å sluke en voksen »Ekall« (erstegg) ved Havnø i Rødøy. Det var lykkedes fisken å gripe ersteggen, men denne greiet på sin side å holde sig over vannet en tid, dens krefter var dog uttømte så den holdt på å gå under da en båt nærmet sig og stakk en flyndrepik i den grådige røver som derefter blev nødt til å slippe sitt bytte. Fuglen tok vingene fatt og fløi avsted, om den hadde fått ulivssår kunde ikke erfares.

Det samme tilfelle var tidligere på høsten iakttatt ved Svinvær i Rødøy, det gjaldt denne gang en erfuglhun og den kom sig også i frihet ved at en båt tilfeldig kom forbi.

I begge tilfeller var fuglen visstnok grepet opp i vannflaten, da dybden på plassen var større enn erfuglen vanlig dykker, og det vel ikke vilde ha vært mulig for fuglen å ta storkjeftkongen op til overflaten, den hadde ikke engang vingene helt fri. Denne fisk synes å være blitt mer tallrik her oppe i de siste år, der forekommer dog få store og utvoksne individer, de fleste er blott halvvoksne, og tilhører måske en bestemt årgang.

Edv. J. Havnø.

**Den japanske kattfisk, *Parasilurus Asotus*, forut-sier jordskjelv.** I „Proceedings of the Imperial Academy“ 1932, no. 8, finner jeg en avhandling av to japanere, S. Hatai og N. Abe om hvorledes den japanske kattfisk viser en påfallende nervøsitet adskillige timer før et jordskjelv.

Fiskene holdtes i glassaquarier og holdt sig om dagen alltid skjult i slam på bunnen eller under planterøtter. Hvis man nu banket på ruten med en krum finger så reagerte fisken voldsomt ved enkelte anledninger, men falt snart til ro igjen. Til andre tider forblev den ubevegelig.

Ved direkte forsøk viste det sig at denne forskjell i opførselen stod i noe overensstemmelse med om et jordskjelv var i anmarsj eller ei.

Reagerte fisken på bankningen så var der sannsynlighet for et jordskjelv innen 24 timer — reagerte ikke fisken ble der ikke jordskjelv på nevnte tidsrum. Treffsikkerheten var så høi som 80%.

Det ser næsten ut til at man i Japan kan innføre „jordskjelv“ som en faktor ved eksperimenter slik som vi innfører temperaturen.

Alf Dannevig.

### Temperatur og nedbør i Norge.

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

Oktobe 1932.

Stasjoner	Temperatur						Nedbør				
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø ....	3.0	— 0.9	10	8, 15	— 4	27	56	— 60	— 52	25	18
Tr.heim	2.8	— 1.9	13	14	— 10	29	104	+ 16	+ 18	26	26
Bergen (Fredriksberg)	6.2	— 1.3	15	8	— 2	29	177	— 30	— 14	33	7
Oksø ....	7.3	— 0.9	13	7	1	26	108	+ 7	+ 7	17	23
Dalen ..	3.3	— 1.3	11	1	— 5	26	115	+ 16	+ 16	31	14
Oslo .....	4.2	— 1.5	12	23	— 4	29	121	+ 54	+ 80	30	15
Lille-hammer	1.4	— 2.2	9	7	— 12	29	84	+ 24	+ 40	17	14
Dovre ..	— 1.0	— 1.9	9	7	— 16	30	32	+ 3	+ 10	5	16

November 1932.

Stas o- ner	Temperatur						Nedbør				
	Mid- del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø ....	2.2	+ 1.9	9	6	— 6	6	108	+ 6	+ 6	29	15
Tr.heim .....	1.2	+ 0.6	9	6	— 6	1	60	— 18	— 23	11	11
Bergen... (Fredriks- berg)	4.7	+ 0.6	9	3, 29	0	17	236	+ 48	+ 26	37	30
Oksø ....	4.9	+ 0.5	11	5	— 1	15	95	+ 3	+ 3	21	10
Dalen....	— 0.4	+ 0.4	10	29	— 7	15	43	— 29	— 40	8	27
Oslo.....	0.9	+ 0.4	9	30	— 6	13, 14	86	+ 36	+ 73	29	2
Lille- hammer	— 3.3	— 1.1	6	30	— 15	14	48	+ 5	+ 11	11	5
Dovre ...	— 2.7	+ 1.8	7	29	— 13	14	22	— 5	— 17	6	5

Desember 1932.

	° C	° C	° C		° C		mm	mm	%	mm	
Bodø ....	3.3	+ 5.3	9	30	— 5	7	165	+ 110	+ 200	57	26
Tr.heim .....	1.2	+ 3.6	10	18	— 10	8	49	— 17	— 26	13	20
Bergen... (Fredriks- berg)	4.3	+ 2.3	11	18	— 3	8	272	+ 76	+ 39	31	19
Oksø ....	4.1	+ 2.4	9	1	— 6	9	113	+ 14	+ 14	15	17
Dalen....	— 0.8	+ 3.4	6	29	— 11	8	91	+ 9	+ 11	30	18
Oslo.....	1.2	+ 4.3	8	18	— 8	11	66	+ 16	+ 33	14	2
Lille- hammer	— 2.5	+ 4.3	7	19	— 15	8	44	— 5	— 11	13	4
Dovre ..	— 3.2	+ 4.9	7	17, 20	— 17	8	13	— 15	— 55	3	18

Året 1932.

	° C	° C	° C		° C		mm	mm	%	mm	
Bodø ....	4.8	+ 1.1	27{ 13/8 8/7}	— 11	10/3	1167	+ 267	+ 30	57	26/12	
Tr.heim .....	5.4	+ 0.7	27	13/8	— 18	11/3	1046	+ 256	+ 32	41	21/2
Bergen... (Fredriks- berg)	7.8	+ 0.8	25	12/8	— 8	11/3	2200	+ 335	+ 18	58	11/1
Oksø ...	8.1	+ 0.9	24	7/8	— 12	11/3	697	— 166	— 19	21	10/11
Dalen....	5.9	+ 1.1	26	17/6	— 20	11/3	730	— 137	— 16	40	7/7
Oslo.....	6.9	+ 1.1	28{ 11/7 23/6}	— 14	11/3	746	+ 101	+ 16	30	15/10	
Lille- hammer	4.4	+ 1.1	27	11/7	— 22	10/3	549	— 53	— 9	30	26/9
Dovre ..	2.3	+ 1.3	24	23/6	— 25	11/3	348	— 41	— 11	23	8/7

# 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 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 almennytige 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*.

---

Fra  
Lederen av de norske jordskjelvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved å rette en inn tren gende 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 lyd fenomen var. Enhver opplysning er imidlertid av verd, hvor ufullstendig den enn kan være. Fullstendige spørsmålslistar til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvstasjon, hvortil de utfylte spørsmålslistar også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvstasjon 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.