



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. 1

59de årgang - 1935

Januar

INNHOOLD

LEIF STØRMER: Sjøskorpionene som levet i jordens oldtid	1
PER OTTESTAD: Nye undersøkelser over den norske silds livshistorie	14
ANATOL HEINTZ: Den nye systematiske inndeling av hvirveldyrene	22
BOKANMELDELSER: Gunnar Isachsen: „Norvegia“ rundt Sydpollandet (Olav Møsbj). — Alf Wollebæk: De for- heksede øer (R. Natvig). — Arthur Christiansen: Fugle- riget i Vesterhavet (Sigurd Johnsen). — E. Rosenberg: Oset och Kvismaren (Sigurd Johnsen).....	27
SMÅSTYKKER: O. J. og Olaf Devik: Spenninger i glass. — Hugh M. S. Blair: Sortterne i Finnmark. — Hugh M. S. Blair: Splitterne på Vestlandet. — B. J. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge.....	31

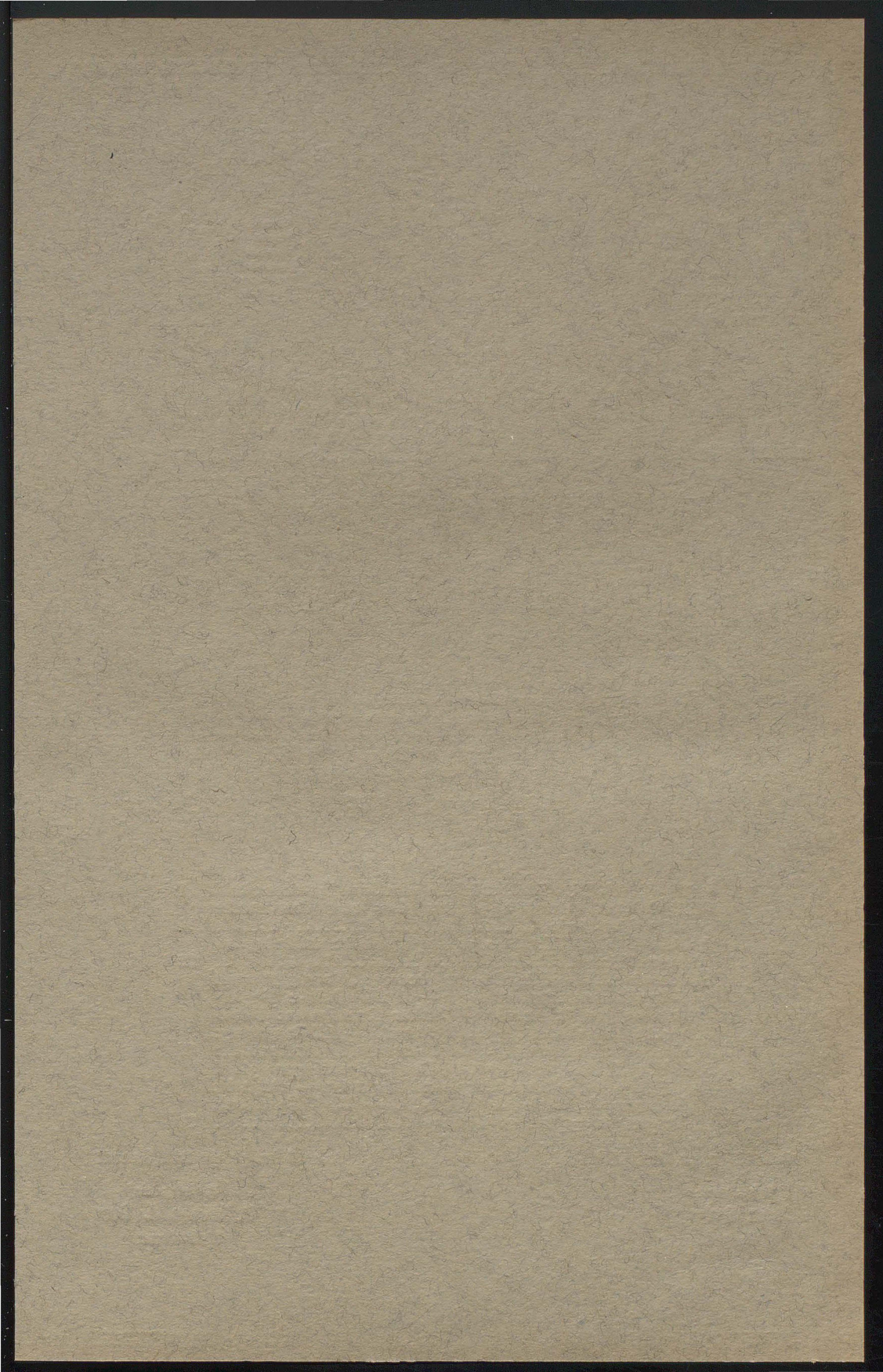
Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær
John Grieg
Bergen

Kommisjonær
P. Haase & Søn
Kjøbenhavn





Sjøskorpionene som levet i jordens oldtid.

Av Leif Størmer.

I »Naturen« for 1925 s. 129 skrev professor J o h a n K i æ r en interessant artikkel: »De ældste fisker«, hvori han forteller om de merkelige panserfiskene som levet i silur- og devontiden. Studiet av disse eldste hvirveldyr har hatt en sterk fremgang i de siste ti år. Professor K i æ r s viktige opdagelse av fossile panserfisk i sandstenslagene på Ringerike gav i høi grad støtet til de mange inngående undersøkelser, som er foretatt i den senere tid av de eldste hvirveldyr fra Spitsbergen, Grønland, England, U. S. A. etc. Professor K i æ r offentliggjorde i 1924 sine resultater i et grunnleggende arbeide over en gruppe av panserfisk som kalles anaspider. Der blev foretatt store innsamlinger i den downtoniske sandsten på Ringerike. Det viste sig at faunaen i lagene ikke bare bestod av panserfisk. I stenbruddet på Ruds-tangen like ved Sundvollen fantes også et meget stort antall eksemplarer av de såkalte eurypterider, nogen merkelige led-dyr som har spilt en viktig rolle i de gamle paleozoiske faunaer.

I det følgende skal jeg fortelle litt om vårt kjennskap til sjøskorpionene eller eurypteridene. De har krav på en spesiell interesse av den grunn at de virkelig hører til de aller best kjente av de utdødde hvirvelløse dyr. Det skyldes at man på enkelte steder har funnet en rekke helt utmerket opbevarte eksemplarer, som viser de fineste morfologiske detaljer. Vi kan på grunnlag av de fossile fund danne oss et fullstendig billed av hvorledes eurypteridenes skall eller chitinpanser har

sett ut. Av de bløte indre deler kjenner vi bare i et enkelt tilfelle et avtrykk av tarmkanalen. Som regel er det vel bare de løse hammene som er blitt opbevart. Ved å studere kroppens og lemmenes bygning, og ved dessuten å ta i betraktning bergarten hvori dyrelevningene forekommer, kan vi også få en idé om hvorledes disse fortidsdyrene har levet.

Geologene har inndelt jordens oldtid eller paleozoicum i formasjonene: kambrium, ordovicium, silur, devon, karbon og perm. I de fem sistnevnte formasjoner har man funnet rester av eurypterider.

Enkelte forskere har ment å finne levninger av eurypterider helt nede i grunnfjellet. Disse prekambriske rester som er funnet i Amerika og Australia, er dessverre for dårlige til å godtas som sikre fossiler. I ordovicium finner vi plutselig en rekke sterkt spesialiserte arter. Dette tyder på at dyreordenen hadde sin opprinnelse i kambrium eller mere sannsynlig allerede i prekambrisk tid.

De første beskrivelser av eurypterider ble offentliggjort for litt over 100 år siden. Skotske stenarbeidere hadde lagt merke til noen svære forstenede skapninger, »serafimer« som de kalte dem, i den devonske sandsten. Den kjente amerikanske zoolog *Agassiz*, beskrev fossilene delvis som rester av kjempehummer, og delvis som levninger av store panserfisk. Senere ble man helt klar over at eurypteridene var leddy. Da de levet i vann var det naturlig å regne dem til krepsdyrene. Det varte ikke lenge før man ble oppmerksom på den store likhet mellom sjøskorpionene og de nulevende dolkhaler eller xiphosurer. Det var særlig de utmerkede opbevarte eurypteridene fra Ösel som bidrog til å klarlegge slektskapet mellom den utdødde og den nulevende dyregruppe. Ösel-eksemplarene har et fint, brunt halvgjennemsiktig chitinskall, som ligner fullstendig skallet av nulevende skorpioner. Professor *Holm* i Sverige klarte, ved en spesiell metode, å fjerne skallene fra stenen så at han kunde studere preparatene innleiret i Canadabalsam, akkurat som om han hadde med recente dyr å gjøre. Professor *Holms* resultater er blitt bekreftet og utvidet av amerikanske paleontologer. De rike amerikanske eurypterid-faunaer

er blitt beskrevet særlig av dr. Clarke og dr. Ruedemann. Professor Kiær's fund på Ringerike har også gitt viktige bidrag til forståelsen av eurypteridenes anatomi, systematikk og biologi.

Til ordenen Eurypterida regner vi en rekke fossile slekter og arter, som vi fordeler på fire familier: Pterygotidae, Stylonuridae, Carcinosomidae og Eurypteridae. Eurypterideartene varierer meget både i utseende og størrelse. De minste former var under 10 cm lange, mens flere kjempearter oppnådde en kroppslengde på 1—2 m. Kjempen *Pterygotus* blev muligens adskillig over 2 m lang, men disse målinger er ikke helt sikre da de er beregnet etter mindre fragmenter.

Pterygotus-formene hører til de største leddyr vi kjenner. Den nålevende japanske kjempekrabbe har lengere ben, men selve kroppen er meget mindre.

Vi skal nu gå over til å se litt næiere på den zoologiske bygning av sjøskorpionene. Som eksempel har jeg valgt en liten form *Hughmilleria norvegica* (Kiær), som var meget almindelig å finne i stenbruddet på Rudstangen. Som vi ser av rekonstruksjonen (fig. 1), er kroppen langstrakt med et forholdsvis lite hodeskjold eller prosoma. Hodeskjoldet har to slags øine. Midtøinene eller ocellene (fig. 1 *o c*) er ganske små og punktformede, mens sideøinene eller facettøinene (*le*) er betraktelig større og bønneformede. Hos slekten *Pterygotus* som har store lateralt stillede sideøine, har man funnet flere tusen facetter i hvert øie. Stillingen av facettøinene varierer sterkt og står i nøie sammenheng med dyrenes levevis.

En søm langs kanten av hodeskjoldet blev benyttet ved hamskiftningen. Hodeskjoldet åpnet sig langs sømmene så at dyret kunde krype ut av det gamle skall. På undersiden er hodeskjoldet delvis dekket av flere chitinplater, som danner en hestesko rundt den centrale munnåpning. Hodeskjoldet har 6 par lemmer (I—VI). Foran munnen sitter de karakteristiske, tre-leddete klosakser eller chelicerer (*c*). Bakfor finnes 4 par gangben. Basalleddene har tenner som hjelper til ved tyggingen. Gangbenene har en rekke ledd forsynt med pigger.

De bakerste ben (VI) er av en eiendommelig type som

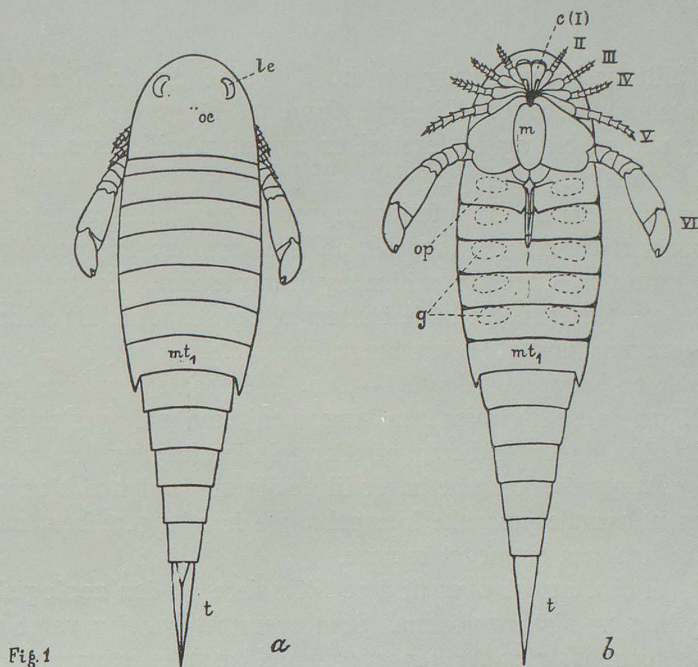


Fig. 1

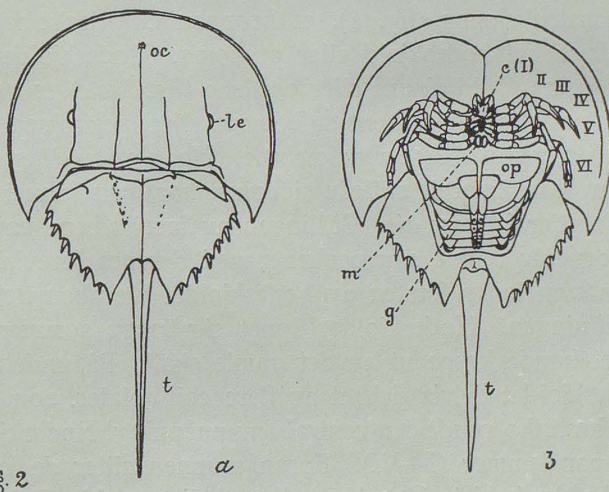


Fig. 2

Fig. 1—2. En sammenligning av organene hos en gammel paleozoisk eurypteride (fig. 1) og en nulevende dolkhale (fig. 2).

Fig. 1. *Hughmilleria norvegica* fra downtonisk sandsten på Ringerike. Skjematisk rekonstruksjon i naturlig størrelse. (De prikkede gjellefelter tatt etter andre eurypterider). *a*—*b* = dorsal- og ventralside.

Fig. 2. *Limulus polyphemus*. Ungt eksemplar. *a*—*b* = dorsal- og ventralsiden, *oc* = midtøine eller oceller, *le* = sideøine eller facettøine, I—VI = hodeskjoldets lemmer, *c* = chelicerer, *m* = metastoma hos eurypteriden og chilarier hos dolkhalen, *op* = kjønnssegmentet eller operculum, *g* = gjelleføtter, *mt*₁ = første ledd av metasoma, *t* = telson.

er karakteristisk for næsten alle eurypterider. Basalledet danner en stor plate, hvor bare den forreste kant langs munnens er besatt med tenner. De næst følgende 5 ledd er korte og ringformede. Den ytterste del av bakbenene er omdannet til et slags åreblad i likhet med svømmepalpene hos svømme-krabben. Leddene er ganske flate og kunde bare bevegese i en viss grad i »årebladets« plan. Svømmefoten hos eurypteridene blev antagelig benyttet som et kombinert svømme-, grave- og balanseorgan. Mellom svømmebenene finner vi hos alle eurypterider en større plate (metastoma) (*m*), som danner munnens bakre begrensnng. Sannsynligvis representerer denne platen en sammenvoksning av lemmene fra det forreste segment av bakkroppen (pregenitalsegmentet).

Bakkroppen (opisthosoma, abdomen) består av 12 chittringer, foruten den karakteristiske halepiggen eller telson, som varierer sterkt innen de forskjellige eurypteridslekter. Hos de fleste former er bakkroppen delt i en bredere pre-abdomen og en smalere postabdomen. Som regel har bakkroppen vært inndelt på en annen måte. Man har adskilt et meso- og et metasoma, hver på seks ledd. Mesosoma har omdannede lemmer (*g*), mens metasoma er helt uten. Lemmene på mesosoma er ikke svært i øinefallende. Når vi ser på fig. 1, ser undersiden av kroppen omtrent ut som oversiden. Ved nøiere undersøkelse viser det sig imidlertid at de fem forreste chitinplatene på undersiden bare er festet i forkant. De er åpne bakover og dekker over hinannen som taksten. På innsiden av disse plateformige føttene (*g*) finner vi spor av gjeller. De forreste gjelleføttene skiller sig fra de øvrige ved at de har dolkformige vedheng som må tydes som et kjønnsorgan. Det eksisterer to bestemte typer av dette organ, to typer som sikkert svarer til hun og han. Det er ikke så lett å avgjøre hvilken type vi skal regne for hun og hvilken for han.

De 6 bakerste kroppssegmenter (mt_{1-6}), er utviklet som sammenhengende chittringer. Halepiggen, eller telson (*t*), er dolkformet.

Vi har gjennomgått i hovedtrekkene bygningen av en eurypteride. Vi vet temmelig nøie hvorledes de har sett ut.

Kan vi også danne oss et bilde av hvorledes disse dyrene har levet? For å forstå eurypteridenes biologi må vi studere nøie hvorledes de forskjellige organer er spesialisert hos de forskjellige former. Omdannelsen av et dyrs organer står i nøie sammenheng med dets levevis. Det er et kjent fenomen at dyreformer som har en helt forskjellig fylogenetisk opprinnelse, kan se helt like ut på grunn av at de er tilpasset til en og samme levevis. Vi snakker om en konvergent utvikling av organene. Ved å studere de nulevende dyrs form og levevis kan vi stille opp visse regler for sammenhengen mellom organutvikling og levevis. Ut fra disse resultater kan vi så trekke en rekke analogislutninger om de fossile dyrs levevis.

Hughmilleria som vi har omtalt mere inngående, har en utpreget torpedo-form (fig. 1). Tverrsnittet av kroppen var nærmest ovalt. Kroppen er konstruert etter de mest fullendte strømningprinsipper. Det er ikke tvil om at denne slekt har vært tilpasset til hurtig fremadskridende bevegelse i vann. Det at øinene sitter langt ut til siden tyder i samme retning. Det er sannsynlig at de årelignende svømmeben i en viss grad har tjent som svømmeredskaper, men den utpregede torpedoform tyder på at gjelleplatene også kan ha vært medvirkende. Ved hurtig å klappe sammen de 5 par gjelleføtter kunde vannet presses bakover, så at dyret fikk en lynsnar bevegelse i motsatt retning. Svømmebenene har vel tjent som balanseorganer under svømningen. En sammenligning med andre leddyr gjør det sannsynlig at eurypteridene for en stor del var ryggsvømmere slik som mange nulevende krepserdyr.

Pterygotus (fig. 3 c) er sikkert beslektet med ovennevnte. Kroppen viser en lignende tilpasning til svømming. Halepiggen er omdannet til en slags halefinne. Facettøinene er store og sitter på siden av hodeskjoldet. Disse svære svømmeformene hadde nogen enorme klosakser med kraftige tenner. Gangbenene var små og spinkle. *Pterygotus*-artene var fritt-svømmende rovdyr. De må ha vært nogen farlige best, når vi tenker på at de kunde bli over 2 m lange!

Eurypterus hører til den best kjente av alle sjøskorpionene (fig. 3 a—b). Som vi ser av tegningen er kroppen

bred og flat, og facettøinene sitter nokså sentralt. Svømme- eller graveføttene er sterkt utviklet. Disse arter var typiske bunnformer, som delvis gravet i muddret og delvis svømte og krabbet omkring på bunnen.

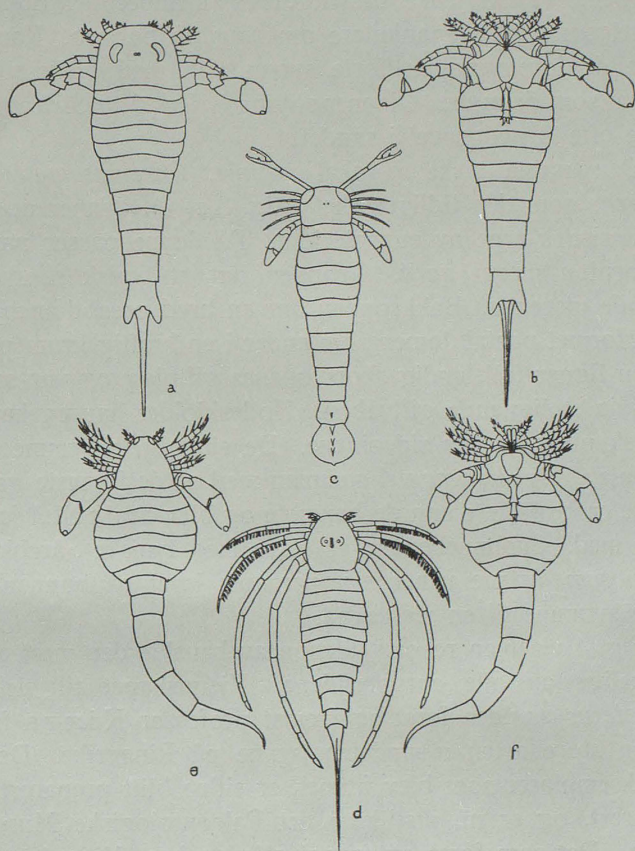


Fig. 3. Forskjellige eurypterider. De fleste sterkt forminsknet.
a—b = *Eurypterus fischeri*, *c* = *Pterygotus buffaloensis*, *d* = *Stylonurus exelsior*, *e—f* = *Carcinosoma scorpionis*. (*a—b* efter Holm 1898, *c—f* efter Clarke og Ruedemann 1912).

Stylonurus viser en tredje slags tilpasning. Vi kjenner flere underslekter med en rekke arter, hvorav enkelte kunde bli bortimot halvannen meter lange (fig. 3 d). Hodeskjoldet er forholdsvis lite med typiske centrale øine, karakteristisk

for utpregede bunnformer. De fire bakerste benpar er meget sterkt utviklet. De forreste har en rekke flate pigger, hvis nøiere funksjon vi ikke kjenner. Til og med »svømmeføttene« er utviklet som lange gangben. De minner næsten om edderkopp-ben. Vi må tenke oss at disse »kjempeedderkoppene« var vel egnet til å spankulere omkring på bunnen. Kanskje kunde de foreta nogen forte svømmetak med gjelleføttene, akkurat som de andre. Øinenes stilling tyder på at *Stylonurus*-artene ofte lå nedgravet i sandet.

Den neste slekt vi skal omtale, *Carcinosoma* (eller *Eusarcus* som den tidligere het) (fig. 3 e—f), danner nok en karakteristisk type av eurypterider. På denne passer navnet sjøskorpion meget godt. Kroppen har et typisk skorpionlignende utseende. Bakkroppen har en bred preabdomen, og en rørformet postabdomen som ender i en kraftig krum pigg. Piggen ligner fullstendig skorpionenes giftpigg og var sannsynligvis et lignende giftvåben. Hodeskjoldet har en karakteristisk plasering av sideøinene. De sitter helt fremme nær midtlinjen. Det henger vel sammen med at de forreste gangbenene er kraftigere enn de bakerste og blev brukt til å fange byttet med. Svømmebenene er store med typiske »åreblad«. *Carcinosoma*-artene var rovformer som levde på bunnen og kunde svømme til en viss grad.

Fig. 4 viser en rekonstruksjon av kanskje den mest eienommelige av alle eurypteridene. Kjennskapet til slekten *Mexopterus* skyldes først og fremst professor K i æ r s fund av den store arten i sandstenslagene på Ringerike. De to hele eksemplarer som blev funnet, er siden blitt preparert og restaurert, og er nu utstillet i det Paleontologiske Museum i Oslo. Det som først og fremst slår en hos *Mixopterus* er at slekten har et enda mere utpreget skorpionutseende enn *Carcinosoma*. Bakkroppen er smal med en typisk skorpionhale. Halepiggen er blitt rekonstruert etter en beslektet amerikansk art. Hodeskjoldet har små øine som er vendt fremover. Bygningen av føttene har særskilt interesse. Mens de forreste klosaksene er små som hos de fleste andre eurypterider, er de to forreste gangbenene meget sterkt utviklet og viser en helt usedvanlig spesialisasjon. De forreste føt-

tene har nær basis nogen eiendommelige loper eller utvekster, som må ha hatt en helt bestemt funksjon. Lignende organer finner vi hos *Limulus*-hannen blandt de nålevende dolkhaler. Lobene tjener her som klammerorganer under

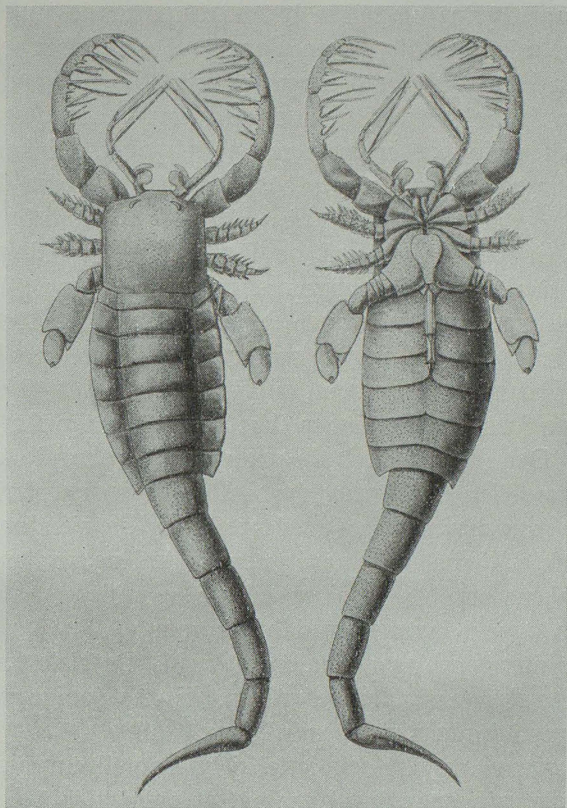


Fig. 4. *Mixopterus kiæri*. Rekonstruksjon i ca. $\frac{1}{2}$ naturlig størrelse etter to næsten fullstendige eksemplarer som blev funnet av professor Kiær i den downtoniske sandsten på Ringerike. (Efter forf. 1934).

parringen. Hos *Mixopterus* har de samme føttene nogen meget lange stilett-formede pigger. Annet par gangben er spesielt kraftig utviklet, med store buede ledd. De ytterste leddene har på innsiden en rekke av større og mindre flate pigger. De er ikke så rette som på første par gangben. Hvad

har så disse lange piggene vært brukt til? Man skulde tro de vilde være upraktiske, nærmest til hinder for bevegelsen. Piggene på annet par ben danner en slags fortsettelse av dem på første. Piggene kan ha vært anvendt som føleredskaper, men det er mere sannsynlig at hovedfunksjonen var den å kunne gripe og stikke byttet. Man kunde tenke på at alle disse piggene tilsammen dannet et slags bur eller en hov, som blev brukt som fangstredskap. Byttet blev sikkert avlivet av halepiggen, som sannsynligvis var en gifftorn. De bakerste gangføttene er mere normalt bygget. Vi kan finne en gradvis overgang, som antyder for oss hvorledes de store føttene er omdannet.

Vi har nu sett litt på de forskjellige hovedtyper av eurypterider eller sjøskorpioner. Før vi går over til å diskutere slektskapet med nulevende dyr, skal vi ganske kort se litt på hvorledes eurypteridene optrer i de forsteningsførende lagene. Det har vært sagt at eurypteridene hører til de mest eksklusive fossiler. De finnes ikke blandt de typiske marine faunaer. Dette har sikkert sin grunn i at sjøskorpionene var ferskvanns eller brakkvannsdyr. De fleste eurypterider er funnet i sandsten sammen med rester av de eiendommelige panserfisk. Vi må tenke oss at eurypteridene og mange av panserfiskene levet i innsjøer eller i munningen av elver, muligens også i laguner med brakt vann.

Eurypteridene levet i paleozoisk tid. De siste levninger vi kjenner skriver sig fra permtiden. Finnes der nogen nære slektninger i jordens nulevende fauna?

På grunn av vårt detaljerte kjennskap til eurypteridenes eller sjøskorpionenes ytre bygning, er det mulig å foreta en nøiere sammenligning med nulevende dyreformere. Vi har virkelig i nutiden en forholdsvis nærstående gruppe av led-dyr. På østkysten av Amerika og Asien finnes nogen underlige »krabber« som vi kaller dolkhaler. Slekten *Limulus* (fig. 2), som kan bli op til en halv meter lang når vi regner med den lange halepiggen, lever på grunt vann, hvor den krabber omkring på bunnen og graver sig ned i sand og mudder. Ved første øiekast ligner de ikke meget på eurypteridene. Hodeskjoldet er mere trilobitlignende. Særlig er det bak-

kroppen som er forskjellig. Istedenfor de 12 bevegelige ledd hos sjøskorpionen finner vi et sammenhengende kort haleskjold. Men la oss se litt næriere på de forskjellige organer. På ryggsiden har hodeskjoldet hos begge to større facettøine (*le*) og to små midtøine eller oceller (*oc*). På buksiden har hodeskjoldet 6 par lemmer, hvorav de forreste som sitter foran munnåpningen, er utviklet som treleddete klosakser eller chelicerer (*c*). Hos *Limulus* er gangføttene mere spesialisert enn hos eurypteridene. Alle benene har klosakser istedenfor en enkelt klo. Bakerste par ben er utviklet som typiske graveredskaper hos *Limulus*. Et helt tilsvarende forhold finnes hos eurypteriden *Dolichopterus* som tilhører familien Stylonuridae.

Bak munnåpningen har alle eurypterider en større plate, metastoma (*m*), som høist sannsynlig svarer til de parrede vedheng, chilarier, (sannsynligvis rudimentære lemmer) som finnes bak munnåpningen hos *Limulus* (*m*).

Bakkroppens lemmer viser også stor overensstemmelse. Her har vi det eiendommelige forhold at de eldgamle sjøskorpioner må sies å være mere spesialisert enn de nulevende dolkhaler. De plateformige føttene hos *Limulus* kan betraktes som en slags omdannede spalteføtter i likhet med lemmene hos krepsdyrene. Fig. 5 *d* viser en abdominal fot av *Limulus*. Vi kan adskille en liten endopodit, og en bred exopodit (eller exit), som har et større antall gjeller i form av tettstilte lameller. Hos eurypteridene er endopoditen redusert, undtagen hos de forreste føttene, hvor de danner en del av genitalvedhenget. De to plateformige exopoditer (eller exit), er i de fleste segmenter helt sammenvokset til en sammenhengende plate. Genitalsegmentet hos dolkhalene viser ingen tydelig kjønnsdimorfi sådan som hos sjøskorpionene.

Som tidligere nevnt er det stor forskjell på den lange leddete bakkroppen hos eurypteridene og det korte haleskjoldet hos *Limulus*. Hvis vi studerer larveutviklingen av *Limulus*, ser vi at det sammenvoksede haleskjoldet er en sekundær foreteelse. Hos embryo er bakkroppen opdelt i en rekke ledd som svarer til preabdomen hos eurypteridene. Delingen av

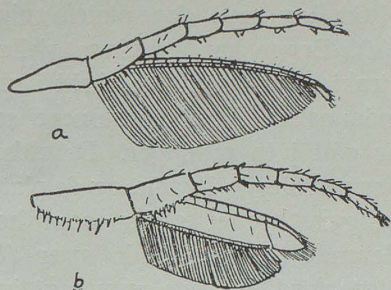
postabdomen er bare synlig i mikroskopiske tverrsnitt. Halepiggen er øiensynlig den samme i begge grupper.

Vi har påvist et utpreget slektskap mellom de paleozoiske eurypterider og de nålevende dolkhaler, en gruppe som vi kjenner helt fra silurtiden, men som enda har nogen få levende representanter. Hva slags dyr er egentlig dolkhalene? De lever i sjøen, ligner krabber og ånder ved gjeller. Dette var nok til at man i gamle dager regnet dem til krepsdyrene. For omtrent 100 år siden begynte man så smått å legge merke til de mange likhetspunkter som finnes mellom dolkhaler og arachnider, det vil si skorpioner, edderkopper etc. Enkelte forskere slo disse grupper sammen. Det var først i 1881 at den engelske zoolog *L a n k e s t e r* fremsatte den interessante påstand at dolkhalenes gjeller var homologe med skorpionenes lunger. Skorpionenes lunger var etter hans opfatning simpelthen dannet ved at gjellene blev vrent inn og omdannet til lunger ved dyrenes overgang fra vann- til luftånding. Hypotesen er blitt sterkt støttet ved senere embryologiske undersøkelser. Det har vært fremholdt at utviklingen kan ha gått den motsatte vei, altså fra luft til vann, men det ser ikke rimelig ut av flere grunner.

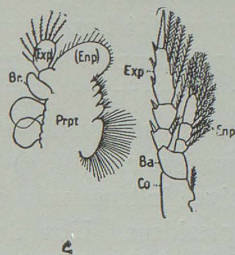
Dolkhalene og eurypteridene henregnes til en og samme dyreklasse, de såkalte merostomer, som sammen med skorpioner og edderkopper danner en stor gruppe av arthropoder. Selv om eurypteridene viser en meget stor overensstemmelse med dolkhalene, er det flere trekk som også peker på en tilknytning til skorpioner og edderkopper. Det er spesielt noen av de såkalte skorpionedderkopper som kan minne svært om eurypterider av slektene *Carcinosoma* og *Mixopterus*.

For arthropodenes vedkommende har det ikke vært mulig, med vårt nåværende kjennskap til de utdøde arter, å danne oss noget sikkert bilde av den fylogenetiske sammenheng mellom de forskjellige grupper. Som bekjent spilte trilobitene en uhyre rolle i de aller eldste paleozoiske lag. Mange har fremholdt at de må ansees som en slags primitive krepsdyr. Enkelte har også påpekt at de viser slektskap med den hovedgren av arthropoder som inneholder eurypterider og dolkhaler. Ved bedømmelsen av slektskap må vi ta hen-

Trilobita



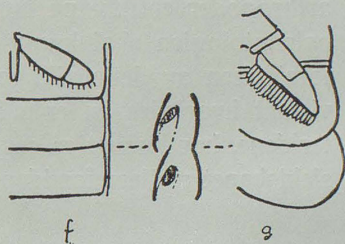
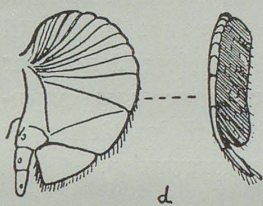
Crustacea



Xiphosura



Scorpionida



Eurypterida

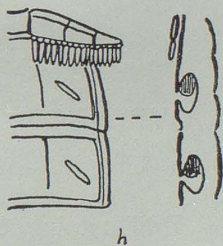
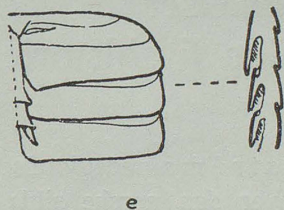


Fig. 5. Lemmenes utvikling hos en del forskjellige arthropoder.
d = *Limulus*, *e* = *Eurypterus* (*c* efter Giesbrecht 1912, *f*—*h* efter Pocock 1901 og 1911, *a*, *b*, *d*, *e*, efter forf. 1933).

syn til en rekke forskjellige faktorer. Fig. 5 illustrerer hvorledes abdominalføttene har utviklet sig i forskjellig retning hos en del forskjellige arthropoder. Trilobitenes to-delte fot (*a, b*) er temmelig sikkert homolog med den plateformige abdominalfot hos *Limulus* (*d*). Begge har lamellære gjeller. Eurypteridenes føtter må betraktes som et videre skritt i retning av en plateformig omdannelse. Hos skorpionene ser det ut til at utviklingen har gått i to retninger. De eldste paleozoiske arter (*f, g*) levet sannsynligvis i vann, og de plateformige føttene var antageligvis bygget sådan som hos eurypteridene. Hos de nulevende, lungeåndende arter (*h*) mangler de bladformige føttene fordi gjellene er vrent inn som lunger. Kam-organet hos skorpionene kan betraktes som en temmelig uforandret exopodit (eller exit), i likhet med dem vi finner hos trilobitene (*b*).

Slektskapet mellom de mange eiendommelige grupper av arthropoder er ikke på langt nær utredet. Det er å håpe at paleontologien skal kunne skaffe oss mange nye bidrag til forståelsen av dette viktige spørsmål. I det foregående har vi sett hvorledes en enkelt utdødd dyregruppe, som eurypteridene, har kunnet gi oss en rekke bidrag til forståelsen av slektskapet mellom fortidens og nutidens dyreverden.

Nye undersøkelser over den norske silde livshistorie.

Av Per Ottestad.

I tilknytning til dr. R u n n s t r ö m s redegjørelse for sine interessante undersøkelser over den norske silde biologi, »Naturen« nr. 5 s. 129 og nr. 6 s. 174, 1934, vil det kanskje være av interesse for dette tidsskrifts lesere å få en liten oversikt over de undersøkelser over samme emne, som er foretatt ved Universitetets Biologiske Laboratorium. Dr. R u n n s t r ö m s resultater er basert på studiet

av de unge sildelarvers forekomst langs den norske kyst, og på studiet av sildens hvirveltall og skjelltype. Våre undersøkelser omfatter et detaljert studium av veksten. Problemet om den norske silde livshistorie er således i de siste par år angrepet fra to vesentlig forskjellige sider, og på vesentlig forskjellig grunnlag. Det faktum at disse to serier av undersøkelser har gitt meget nær de samme resultater, skulde jo berettiggte til den tro at disse resultater er korrekte.

Den gamle opfatning av den norske silde livshistorie gikk ut på at silden dannet en i det store og hele sluttet stamme. Fetsilden i Nordland blev betraktet som ungdomsstadiet av storsilden og vårsilden ved Vestlandet og Møre. Denne opfatning var i første rekke basert på den kjensgjerning, at der i det nordlige Norge ikke fiskes gytende sild. Man mente derfor at den nordlandske fetsild måtte vandre sydover til de sydnorske vårsilddistrikter for å gyte sin rogn og melke på kystbankene. Man mente også å kunne levere et direkte bevis for en sådan vandring. Fiskerikonsulent Einar Lea opdaget nemlig at en del av fetsilden av årsklassen 1904, som høsten 1908 og 1909 opholdt sig i det nordlige Norges kystfarvann, hadde et karakteristisk vekstpreg, idet deres tilvekst i fjerde leveår hadde vært større enn i tredje leveår. Da man våren 1910 fant sådanne »merkede« sild blandt vårsilden, sluttet man derav at disse var nordlandssild. Dette forhold skal vi senere komme tilbake til.

Den gamle opfatning av den norske silde livshistorie, som er beskrevet av professor dr. Johan Hjort i hans bok »Vekslingerne i de store fiskerier«, var for en vesentlig del basert på iakttagelser over en enkelt årsklasse. Denne årsklasse (1904), var karakteristisk ved sitt usedvanlig store individantall, og dannet derfor et særlig gunstig grunnlag for studier. Men det har senere vist sig at den allikevel på flere måter kom til å villedde forskningen. I de 20 år som er gått siden professor Hjorts ovenfor nevnte bok utkom, er der innsamlet et meget betydelig materiale over den norske sild. Undersøkelsene ved Biologisk Laboratorium omfatter studiet av en del av dette materiale. De resultater disse og dr. Runnströms undersøkelser har gitt, betegner på ingen

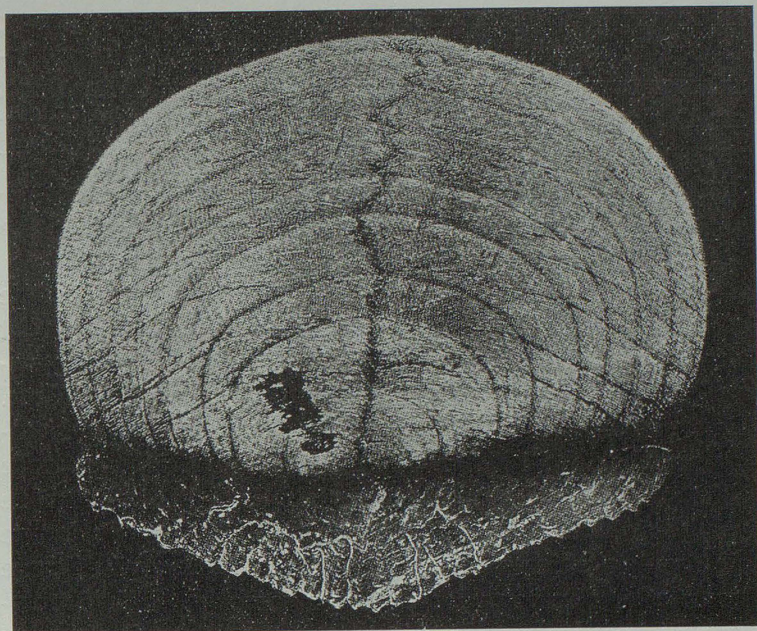


Fig. 1. Sildeskjell med 8 vinterringe innenfor kanten. (Efter Le a).

måte noget avgjørende brudd med den gamle opfatning. Det er gått her som overalt i den videnskapelige forskning: De første undersøkelser må nøie sig med en meget summarisk beskrivelse, og det blir eftertidens oppgave å supplere og beriktige denne beskrivelse.

Metode til bestemmelse av sildens alder og vekst.

Før vi tar fatt på vår egentlige oppgave, vil vi i største korthet minne om at sildens alder kan bestemmes ved telling av vinterringene i dens skjell. Fig. 1 viser et sildeskjell med 8 vinterringe innenfor kanten. Dette skjell har altså sittet på en sild som var i sitt niende leveår. Men man kan av et sådant skjell ikke bare avlese alderen. Man finner også i sommersonenes bredde en grafisk fremstilling av sildens vekst i dens forskjellige leveår. Det viser sig nemlig at sildens vekst foregår i samme forhold som skjelllets radiære

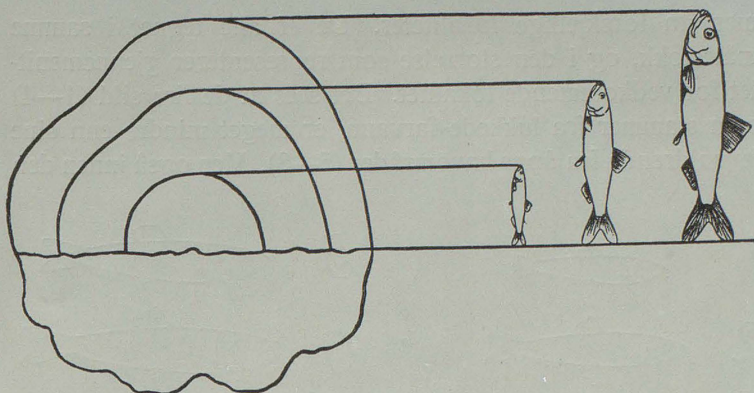


Fig. 2. Forholdet mellem sildens størrelse og skjellenes vekstsoner.
(Efter H j o r t).

vekst. Tegner man derfor skjellet så stort at avstanden fra dets centrum til skjellranden er lik sildens totale lengde, vil avstanden fra centrum til de forskjellige vinterringe være lik denne silde lengde 1 år gammel, 2 år gammel, 3 år gammel o. s. v. (se fig. 2). Man har vedtatt å betegne disse lengder med l_1, l_2, l_3 o. s. v. De årlige tilvekster betegnes i almindelighet med t_1, t_2, t_3 o. s. v. Det er umiddelbart innlysende at:

$$\begin{aligned} t_1 &= l_1 \\ t_2 &= l_2 - l_1 \\ t_3 &= l_3 - l_2 \\ &\text{o. s. v.} \end{aligned}$$

Dannelsen av vinterringene i sildens skjell skyldes at veksten foregår i perioder. Således har E i n a r L e a vist at silden ved Norges vestkyst vokser bare i månedene april—oktober. I tiden november—mars skjer der ingen lengdetilvekst, og i denne tid dannes vinterringene i skjellet.

Sildens vekst i forskjellige områder av havet.

De internasjonale undersøkelser har vist at de forskjellige havområder er befolket med forskjellig voksende sild. Fig. 3 viser 8 sild som er like gamle (4 år), men som stam-

mer fra forskjellige lokaliteter. De er alle tegnet i samme målestokk, og i den størrelse som representerer gjennomsnittet for vedkommende lokalitet. Det sees at de fire sild (1—4) som stammer fra lukkede farvann, er meget mindre enn sine jevnaldrende fra åpne havområder (5—8). Men også innen den

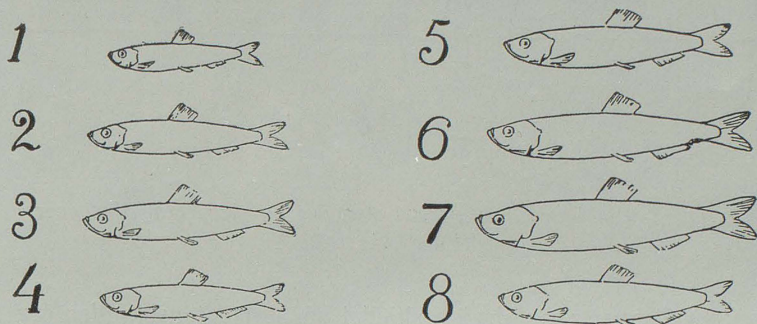


Fig. 3. Like gamle sild (4 år) fra: 1. Hvitehavet, 2. Lysefjord (vestlige Norge), 3. Zuidersjøen, 4. Sveriges østkyst, 5. vestlige Nordsjø, 6. Atlanterhavet, 7. Island, 8. Norges vestkyst (vårsild). (Efter H j o r t).

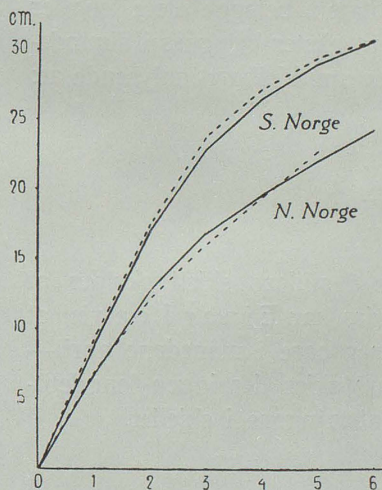


Fig. 4. Vekstkurver for sild fra det sydlige og det nordlige Norge. — årsklassen 1902, årsklassen 1904.

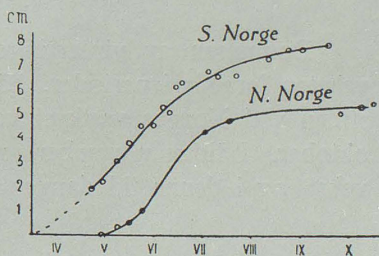


Fig. 5. Sesongveksten for sild fra det sydlige og det nordlige Norge. Årsklassen 1932 sommeren 1933. o representerer gjennomsnitt av observasjonene.

norske sild finner vi grupper med forskjellig vekst. Således er fetsild fra det nordlige Norges kystfarvann mindre enn like gamle vårsild fra Vestlandet. Dette vil fremgå av fig. 4, som gir et grafisk billede av veksten av to årsklasser av den norske sild, som fetsild i det nordlige Norge og som vårsild ved Vestlandet. På denne figur angir abscissen sildens alder og ordinaten den gjennomsnittlige lengde i de forskjellige aldre. Betrakter vi først de to områder hver for sig, ser vi at de to årsklassers vekst er meget nær den samme. Derimot ser vi at vårsilden vokser meget raskere enn fetsilden. Denne vekstforskjell skyldes i første rekke det forhold at vekstsesongen er lenger i sydlige havområder, enn i nordlige. Fig. 5 viser at ved Vestlandet vokser silden i tiden fra begynnelsen av april til slutten av oktober, men i Nordlands kystfarvann bare i tiden fra midten av mai til slutten av august. Denne forskjell i vekstsesongens lengde synes å bero i første rekke på at kystvannet ved Vestlandet har en høiere temperatur enn kystvannet i det nordlige Norge.

»Merkede« sild.

Hvis man betrakter de enkelte sild i en sildeprøve, vil man finne at nogen av disse har en vekst, som er karakterisert ved at de årlige lengdetilvekster er avtagende med alderen, andre har en vekst som er karakterisert ved at tilveksten i annet leveår er mindre enn tilveksten i tredje leveår, eller ved at tilveksten i tredje leveår er mindre enn tilveksten i fjerde leveår. Sild av den sistnevnte gruppe blev først funnet av Einar Lea, som betegnet dem som »merkede« sild. Lea tenkte sig dengang, at disse sild i sitt tredje leveår hadde levet under særlig ugunstige vekstbetingelser, og som følge derav fått en unormalt liten tilvekst dette år. Denne forklaring var også meget nærliggende, fordi man bare kjente til forekomsten av sådanne sild innen en eneste årsklasse (1904), og bare innen den norske sild. Senere er imidlertid »merkede« sild funnet også i andre farvann, og innen de forskjelligste årsklasser. Den engelske forsker Storrow, som fant slike sild i engelske farvann, mener at dette vekst-

merke er et vandringsfenomen, og at det skyldes vandring fra et mindre gunstig til et mere gunstig vekstområde, og da spesielt vandring fra kystvannet til det åpne hav.

Det materiale av norsk sild som nu foreligger, viser at »merkede« sild finnes innen alle årsklasser. Foruten de av L e a påviste »merkede« individer, finner man også alltid sild hvis vekst er karakterisert ved at annet års tilvekst er mindre enn tredje års tilvekst. Norsk sild kan på den måte efter vekstpreget innordnes i tre grupper. Fig. 6 gir et skjematisk bilde av skjell fra disse tre veksttyper. I skjell A er sommer-sonenes bredde avtagende fra centrum utover mot periferien, i skjell B er annen sommersonne smalere enn tredje, og i skjell

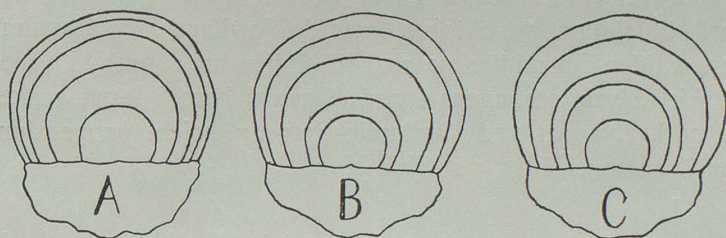


Fig. 6. Skjell fra sild av veksttypene A, B og C. Se teksten.

C er tredje sommersonne smalere enn fjerde. Idet vi refererer til fig. 6, vil vi i det følgende for disse tre veksttyper benytte betegnelsene A, B og C.

Hvis vi nu sammenligner disse tre veksttypers vekst, viser det sig at vi alltid finner den samme karakteristiske forskjell. Fig. 7 gir et grafisk bilde av de årlige tilvekster for A-typen og C-typen av årsklassen 1904, som fetsild fra det nordlige Norges kystfarvann. Disse kurver representerer gjennomsnittene. Det sees herav at A-typen har vokset sterkest i de tre første leveår, mens C-typen har de største tilvekster fra og med det fjerde leveår. Hvilken prøve av norsk sild man enn tar for sig og analyserer på denne måte, fremkommer dette bilde. Fig. 8 gir et grafisk bilde av de årlige tilvekster for de tre veksttyper av årsklassen 1904 som vårsild fra Vestlandet. Det sees at A-typen har de største lengdetilvekster i de første to leveår, B-typen har størst til-

vekst i det tredje leveår og C-typen de største tilvekster i det fjerde og de følgende leveår. Denne forskjell i veksten mellom de tre veksttyper, er helt karakteristisk for norsk sild. Vi finner den for fetsilden, storsilden og vårsilden, og uten undtagelse i alle prøver. Spørsmålet blir nu hvordan dette skal forklares, og hvordan denne erfaring skal kunne utnyttes til belysning av den norske silde livshistorie.

Det er for det første umiddelbart innlysende, at vekstpreget gir oss et middel til å adskille tre grupper av sild hvis

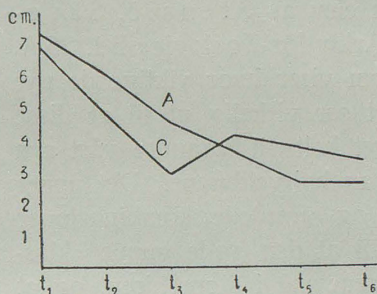


Fig. 7. Grafisk fremstilling av de gjennomsnittlige årstilvekster for veksttypene A og C av årsklassen 1904 som fetsild fra det nordlige Norge.

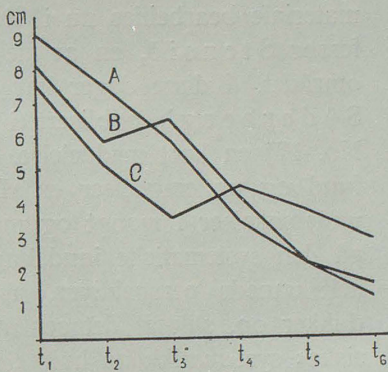


Fig. 8. Grafisk fremstilling av de gjennomsnittlige årstilvekster for veksttypene A, B og C av årsklassen 1904 som vårsild fra Vestlandet.

livshistorie er forskjellig. Den kjensgjerning at A-typen i de to første leveår har vokset raskere enn B-typen og C-typen, viser at A-typen stammer fra et annet, og for veksten gunstigere område av kystfarvannet enn de to andre veksttyper. Når vi finner de tre veksttyper i samme prøve, kan vi gå ut fra at der har foregått vandringer. Før vi imidlertid går nærmere inn på disse spørsmål, vil vi behandle et annet og meget viktig forhold, nemlig innsiget av oseanisk sild til de nordlandske fetsildstimer.

(Forts.)

Den nye systematiske inndeling av hvirveldyrene.

Av Anatol Heintz.

For en tid siden stod det i dagspressen en meddelelse fra Kjøbenhavn, at danske ekspedisjoner til Grønland i devon-avleiringer hadde funnet nogen merkelige fossiler — en slags overgangsformer mellom fisk og padder. Dette nye materiale bearbeides nu i Stockholm, under ledelse av professor Stensiö, en av de mest anerkjente autoriteter på området. I disse dager har en elev av Stensiö, S ä v e - S ö d e r b e r g h, publisert (i »Arkiv för Zoologie« Bd. 26 A, No. 17) en kort meddelelse, som viser hvor viktige de nye fund og undersøkelser er. Det ser virkelig ut til at disse undersøkelser i mangt og meget helt vil forandre vårt syn på den systematiske inndeling av hvirveldyrene. Det åpnes helt uanede perspektiver, nye og uventede kombinasjoner dukker op, slik at det ser ut til at den gode gamle »klassiske« systematikk av hvirveldyrene må i støpeskjeen, og at selv de mest grunnleggende systematiske begreper må revideres og forandres.

Som bekjent er den systematiske inndeling av planter og dyr i våre dager ikke bare basert på den ytre likhet av de enkelte former. Man prøver å finne ut, så godt det lar sig gjøre, det virkelige slektskapsforhold mellom de enkelte former og så forene dem i større eller mindre grupper alt efter deres virkelige slektskap til hverandre. Men ved oppbygning av systematikken, som går langt tilbake i tiden, har man først og fremst støttet sig til de *nulevende* former, da kjennskapet til de fossile dyr ennu var meget ufullstendig. Som et resultat har man allerede i gamle dager opdelt alle hvirveldyr i fem velkjente klasser: I) Fisk (*Pisces*), II) padder (*Amphibia*), III) krypdyr (*Reptilia*), IV) fugl (*Aves*) og tilslutt V) pattedyr (*Mammalia*). Disse klasser, som man betraktet som helt likeverdige, danner hver et bestemt utviklingstrin, en viss organisasjonstype, som er felles for alle representanter for

vedkommende klasse. Således er for eksempel alle fisk koldblodige dyr, som lever i vann, ånder med gjeller, har hjerte med et forkammer og et hjertekammer o. s. v. Man gikk så ut i fra at alle former som tilhørte en og samme klasse virkelig var mer eller mindre nær beslektet med hverandre — og altså virkelig representerte *naturlige* systematiske enheter.

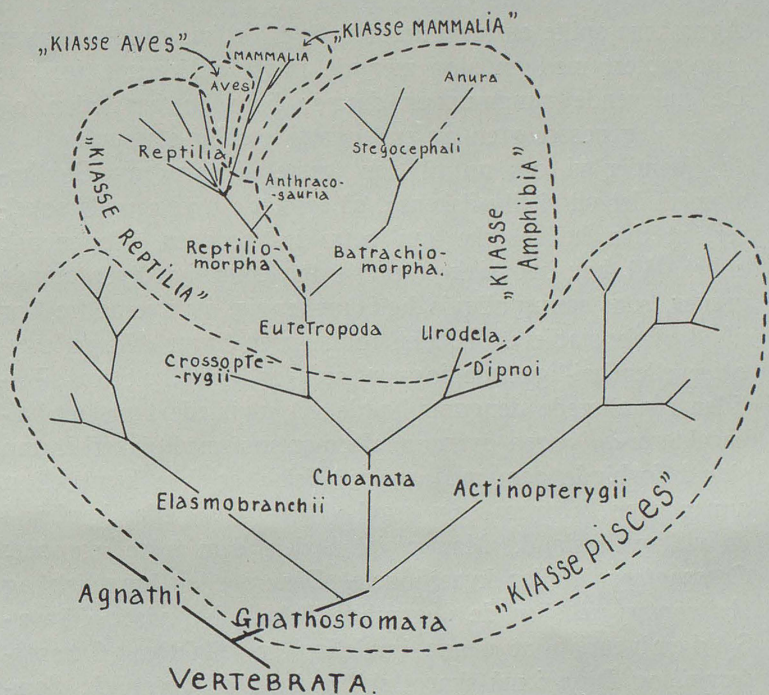


Fig. 1. Hvirveldyrenes stamtre. Uvesentlig forandret efter S ä v e - S ö d e r b e r g h.

Imidlertid har mere inngående undersøkelser av de nulevende former, og særlig det sterkt utvidede kjennskap til de utdøde, vist at det er ikke alltid så sikkert at »klassene» virkelig omfatter bare beslektede former. Allerede på et meget tidlig tidspunkt kom man til det resultat, at *Cyclostomer* eller rundmunnener må bli skarpt adskilt ikke bare fra andre »fisk», men i det hele tatt fra alle andre høiere hvirveldyr. De viser nemlig en rekke meget primitive karakterer, hvorav

den viktigste er at de mangler kjever. Man har derfor skilt dem ut som den første store gren av hvirveldyrstammen og gitt dem navnet de »kjeveløse« eller »*Agnather*«. Den annen gren, som altså omfatter alle andre hvirveldyr tilsammen, betegner man de »kjevemunne« eller »*Gnathostomer*«. De siste års undersøkelser av fossile primitive vertebrater, funnet bl. a. av norske ekspedisjoner på Spitsbergen, viser at *Agnathene* spilte en meget stor rolle i jordens oldtid, og var representert med en stor mengde sterkt varierende former. De nulevende rundmunnner danner bare en beskjeden og delvis degenerert gren av en engang mektig stamme.

Vender vi oss nu til den første »klasse« av *Gnathostomer*, det vil si til »fiskene«, så viser de nyeste undersøkelser, at den heller ikke kan betraktes som en fylogenetisk enhet. Vi har her sikkert minst to temmelig divergerende grener, som sannsynligvis helt uavhengig av hverandre har nådd »fiske-stadiet«. Til den første gren hører *Elasmobranchier* eller hai-lignende former, som er kjent helt fra silur-tiden og allerede dengang hadde vel utviklede typiske »hai-karakterer«. Nogen overgangsformer som med sikkerhet kan sies å forbinde dem med andre »fisk«, er ikke kjent. Den annen gren betegnes som regel »*Teleostomi*« eller benfisk i en videre forstand. Man pleier å dele dem i tre grupper: *Crossopterygii* eller kvastfinnete, *Dipnoi* eller lungefisk og *Actinopterygii* eller de »egentlige fisk«. Nu viser S ä v e - S ö d e r b e r g h at denne inndeling er feilaktig. *Crossopterygii* og *Dipnoi* må skarpt skilles fra *Actinopterygii*. Sammen med Tetropoder danner de to første en selvstendig stor gruppe, som han foreslår å kalle *Choanata*, da alle former som hører til denne gruppe har en åpen forbindelse mellom nesen og svelget (hos haier og ekte fisk er neseåpningene blindt avsluttet). At de kvastfinnete og lungefisk var nærbeslektede former, og at de primitive Tetropoder sikkert hadde skilt sig ut fra *Crossopterygier* visste man allerede tidligere. Men de nye devonske panser-amfibier fra Grønland (*Stegocephaler*) viste tydelig at alle disse tre grupper har en felles opprinnelse og danner en naturlig gruppe av nærbeslektede former, som må sideordnes med *Elasmobranchier* og

Actinopterygier. Det er forresten meget sannsynlig at *Choanata* og *Actinopterygii* er nærmere innbyrdes beslektet med hverandre enn med *Elasmobranchier*. Vi er altså kommet til det resultat, at hele den store Gnathostome gren av hvirveldyr kan opdeles i tre omtrent likeverdige stammer: Hailignende former (*Elasmobranchii*), *Choanata* og *Actinopterygier* (de egentlige fisk). Denne spaltning har foregått senest i den eldste devon-tid, da man allerede i avleiringer fra denne tidsalder kjenner representanter for alle disse tre grupper. Disse grupper har uavhengig av hverandre nådd »fiske-stadiet« i sin utvikling, og blev derfor i den gamle systematikk regnet for å tilhøre en og samme »klasse«. To av disse grener har forblitt typiske vanndyr og har i hele det enorme tidsrum fra paleozoikum til våre dager, mer og mer fullkomment tilpasset sig til livet i vannet. Derimot har den tredje gren utviklet sig helt forskjellig: ved siden av en rekke vannformer stammer alle de hvirveldyr som har erobret fastlandet, fra denne gruppe. Efter Säve-Söderbergh delte *Choanata* sig forholdsvis tidlig i to temmelig uavhengige utviklingsgrener — en førte til lungefisk (*Dipnoi*), en annen til kvastfinnete (*Crossopterygii*). Men hver av disse grener spaltet sig igjen — *Dipnoi*-grenen gav foruten lungefisk også opprinnelse til *Urodela* eller de såkalte hale-padder (hvortil f. eks. vår velkjente vann-salamander hører). Dette er et meget interessant resultat. Man har allerede før flere ganger betonet den store overensstemmelse i bygningen av *Urodela* og *Dipnoer*. Selv om Säve-Söderbergh ikke nevner noget om saken, må man nærmest anta, efter alt som har vært skrevet i dagspressen, at akkurat en av disse merkelige former som står mellom lungefisk og halepadder, var funnet av de siste ekspedisjoner til Grønland.

Den annen gren foruten *Crossopterygier*, gir opphav til alle resterende tetropoder (bare med undtagelse av halepadden). De mere problematiske former som står nærmest *Crossopterygiene* i sin utvikling, kaller Säve-Söderbergh for *Eutetropoder*. Fra disse kan vi igjen følge en dobbelt utviklingslinje. En som er kalt *Batrachiomorpha* fører frem til *Stegocephalene* og sannsynligvis videre

til de ekte padder (*Anura*). Den annen linje som er kalt *Reptiliomorpha* gir ophav til en *Stegocephal*-lignende gruppe *Anthracosauria* og til alle (?) reptilier. Den veldige gruppe reptilier deler sig i en utallig mengde parallelle grener, som har utviklet sig til de forskjelligste reptilie-grupper. To av disse grener, som er helt likestillet med hvilken som helst av de andre, gir ophav til de to »høieste« grupper av hvirveldyr — nemlig fugler og pattedyr.

Sådan ser altså den nye systematikk ut. Det er nok sikkert at nyere undersøkelser vil vise mange nye detaljer, nye utviklingslinjer og nye slektskapsforhold. Men det ser allikevel ut til at det nye system i det store og hele forblir stående, da det utvilsomt bygger på et riktig inndelings-prinsipp og på virkelige slektskapsforhold mellom de enkelte grupper.

Prøver vi nu å summere alle de nye resultater og sammenligne den nye systematikk med den gamle, er det ikke vanskelig å se de fortrin som de nye tanker fremlegger. De gamle fem »klasser« eksisterer ikke mere. De representerte bare de forskjellige utviklingsstrin, som de forskjellige utviklingslinjer av hvirveldyrene hadde opnådd, helt uavhengig av hverandre. De har ingen, eller ialfall en svært liten fylogenetisk betydning, og danner på ingen måte »naturlige« systematiske grupper. Således har vi sett at »klassen *Pisces*« kunstig forener to store uavhengige grener av hvirveldyrstammen (haier og de egentlige benfisk) og dessuten en del av den tredje utviklingslinje — *Choanata*. »Klassen *Amphibier*« er også av en polyphyletisk opprinnelse, hvor man har forenet former som stammer fra tre forskjellige utviklingslinjer (*Urodela* — fra *Dipnoi*, *Stegocephali* og *Anura* fra *Batrachiomorpha*, og *Anthracosauria* fra *Reptiliomorpha*). Man vet ennå ikke med sikkerhet om »klassen *Reptilia*« er polymorf i sin opprinnelse. Det samme gjelder klassene »*Aves*« og »*Mammalia*«. Men ialfall kan disse »klasser« vanskelig sidestilles i sin systematiske verdi med de to første. Mens klassen *Pisces* forener tre store uavhengige grupper av hvirveldyr, omfatter fuglene og pattedyrene bare de ytterste forgreninger av en eneste linje — krypdyr.

Slik er de foreløbige resultater. Istedetfor den stive og

kunstige opdeling av hvirveldyrene i »klasser« har vi fått skissert et merkelig rikt forgrenet stamtre (se fig. 1). Vi følger skritt for skritt utviklingen av de enkelte uavhengige linjer, ser hvordan den samme tilpasning kan opstå mange ganger helt uavhengig av hverandre, innen de forskjellige grupper. De spredte grupper av hvirveldyr blir forenet til en logisk, organisk enhet. Utforskningen av restene av de eldste hvirveldyr er uten tvil en av de mest interessante og aktuelle grener av paleo-zoologien. Det er fra den kant man kan vente sig de mest epokegjørende og uventede opdagelser. Der hvor man før i tiden var nødt til å komme frem ad spekulativ vei, kan paleo-zoologene fremlegge uomtvistelige dokumenter, som ofte står i skarp motsetning til våre teorier, men til gjengjeld alltid svarer til virkeligheten.

Bokanmeldelser.

Gunnar Isachsen: »Norvegia« rundt Sydpollandet. Norvegiaekspedisjonen 1930—31. Gyldendal Norsk Forlag. Oslo 1934.

Major Gunnar Isachsen har i den senere tid skrevet en rekke interessante artikler og bøker om Antarktis, omhandlende hvalfangst, virke og forskning i Sydhavet. Ovennevnte bok er hans seneste, og er et vakkert verk på 250 sider med over 100 illustrasjoner.

Forfatteren forteller på sin greie og underholdende måte om reisen rundt Sydpollandet — 4de og siste »Norvegia«-ekspedisjon —, om liv og arbeide ombord, om vær- og isforhold, om hvalfangst og om utforskningen av Antarktis. Han gir oss en mengde faktiske og saklige opplysninger som er av stor interesse, og som ellers kan være vanskelig tilgjengelige.

En av ekspedisjonens mange oppgaver var å få avgjort om »Trulsøya«, »Nimrod-Island« og »Dougherty-Islands« virkelig eksisterer. Disse øer har gjentatte ganger vært rap-

portert. Tross søkning i dagevis ved de tidligere opgitte posisjoner kunde imidlertid Isachsen ikke finne nogen av dem igjen, og man må gå ut fra at alle tre har vært drivende isfjell. Heller ikke »Pagoda Rock« viste sig å eksistere.

Forfatteren kommer et par steder inn på havvannets fysiske beskaffenhet og omtaler strømforhold og endel havforskningsinstrumenter samt deres virkemåte. Enn videre finner man en oversikt over nogen oceanografiske forhold i Sydhavet, delvis illustrert med snitt og kurver efter målinger ombord fra »Norvegia«. Et par punkter — således angående bunnvannsdannelsen sydpå — står dog ikke helt i overensstemmelse med nyere teorier.

Boken er forsynt med et stort og udmerket kart over Antarktis, utarbeidet av forfatteren selv og basert på American Geographical Society's kart samt resultatene av de senere opdagelser.

Olav Mosby.

Alf Wollebæk: De forheksede øer. J. W. Cappelens Forlag. Oslo 1934.

Reiseskildringer kan som regel deles i to distinkte grupper, enten er de turistbøker som gir flyktige inntrykk fra kortere opphold i fremmede land, eller forfatteren samarbeider sine egne iakttagelser med hvad der ellers er kjent og skaper på denne måte en bok av mere varig verdi. Wollebæks bok om Galapagos — De forheksede øer — hører nærmest til den sistnevnte gruppe, men den er populært skrevet og forfatteren forstår på en behagelig måte å meddele sine lesere en mengde opplysninger uten derfor å virke doserende.

Innledningskapitlet om preparerte indianerhoder og krokodillejakt i Ecuador virker nærmest som en »appetizer« for bokens hovedtema: Galapagos — denne eiendommelige øgruppe langt ute i Stillehavet. Helt siden Darwins dager har Galapagos-øene interessert videnskapen, og Wollebæk gir i sin bok en oversiktlig utredning over de nyeste teorier om øgruppens opståen, og beretter om det særpregede dyreliv som fins der ute. Eiendommelig er det å lese om de sted-

egne fuglers tillitsfulle optreden likeoverfor mennesket, som står i skarp motsetning til trekkfuglenes skyhet, grunnet på slette erfaringer annet steds fra. Kapitlet om kjempeskildpaddenes utryddelse er heller ikke smigrende for den hvite rases »civilisatoriske« arbeide i oversjøiske land, og det synes som om bare dyr som er uspiselige, og heller ikke på annen måte kan nyttiggjøres, redder sig fra tilintetgjørelse, slik som de store sjøgler som ennå fins i mengder der ute. Samtidig med denne ofte meningsløse nedslaktning importeres forskjellige husdyr til øene, og de norske kolonister støtde ofte på forvildet kveg eller esler, hunder, griser og katter, som her ute førte et fritt og ubundet liv. Farvannet omkring Galapagosøene er meget fiskerikt, forteller Wollebæk, men da han ikke fikk sitt havforskningsutstyr i rette tid, blir det mere tilfeldig hvad han får samlet av sjødyr. Derimot har han bragt med sig hjem rikholdige samlinger av øenes landdyr, og flere av disse har senere vist sig å være nye for videnskapen.

Ikke helt korrekt er det når forfatteren omtaler trebiene (*Xylocopa*) som humler, og når det står at disse insekter laver sig hyller i trærnes grener, er dette en trykkfeil for *huller*. Boken er som helhet særdeles velskreven, og når man nogen få ganger støter på den sproglige bastard »lavarocksen«, tilgir man gjerne forfatteren denne lapsus. Billedmaterialet omfatter både karter, fotografier og tegninger, og særlig disse Wollebæks delikate fugletegninger gir boken et personlig preg og øker dens verd. Den kan trygt anbefales enhver som har interesse for dyreliv og fremmede länd.

R. Natvig.

Arthur Christiansen: Fugleriget i Vesterhavet. Indtryk fra et Kystfuglefristed. G. E. Gads Forlag. København 1934.

På Nordsjøkysten av Slesvig ligger øen Jordsand som nu er dansk (tidligere tysk) fuglefristed. Selve øen er liten, lav og ubebodd, og huser ikke mange rugende arter. Men omkring den strekker det grunne »vadehav« sig, ved ebbe tørrlagt kilometervis utover. I trekktidene blir stedet besøkt

av dykkender og særlig vadere som opholder sig her for å hvile og finne føde. At de optrekkende flokker av småvadere i horisonten av forfatteren blev tatt for røk av krigsskiber gir en god forestilling om de mengder det dreier sig om. For fotografen bød de reisende skarer lokkende, men samtidig vanskelige oppgaver, blottet for dekning som naturen her er. Man må beundre forfatterens utholdenhet og opfinnsomhet for å komme de sky fugler inn på livet, men så er resultatet også blitt en usedvanlig smukk bok som enhver naturvenn vil ha glede av å stifte bekjentskap med.

Sigurd Johnsen.

E. Rosenberg: Oset och Kvismaren. Strövtåg och studier i mellansvenska fågelmarker. Wahlström & Widstrand, Stockholm 1934.

I mange fuglebøker er fotografiene, nærbilledene, dominerende, mens teksten ofte er rent fortellende, ja ikke sjelden banal. Denne bok inntar en særstilling i så måte. Her er også mange gode fotografier, til dels tatt under vanskelige forhold, men forfatteren har med rette kalt sin bok for studier, for der ligger et virkelig studium bak disse skildringer av fuglelivet på markene og i rørskogene ved Hjäl-maren. Utrustet med et skarpt øie — og øre — for artenes særpreg og for individuelle eiendommeligheter bringer forfatteren mange nye observasjoner som videnskapen kan ta sig til inntekt eller til drøftelse. Men denne ballast gjør dog ikke boken tung, den almindelige leser vil knapt merke den, for forfatteren forteller lett og underholdende og ofte med humør. Det er en bok som også utenfor Sverige bør få mange lesere. (Jeg tror det vilde være en vinning om der i bøker av denne art blev gitt opplysning om dyrenes navn på de andre nordiske sprog, enten i form av fotnoter eller som en liste tilslutt).

Sigurd Johnsen.

Småstykker.

Spenninger i glass. En mann jeg kjenner godt forteller: En dag nu nylig hørtes fra kjøkkenet et smell etterfulgt av sterk klirren, som om glasstøi falt ned. Det viste sig at bare *ett* glass var gått itu, et almindelig ølglass uten „stett“; men det var splintret eller helst *smuldret* i hundrevis av bitte små stykker; jeg har sett stykkene. Piken var tilstede i kjøkkenet og så splintene fyke ut av det åpne skapet hvor glasset stod. Nogen ydre foranledning til „ekspløsjonen“ (skudd eller lignende) synes utenkelig.

Vites det å være hendt at glassvarer er sprunget itu „av sig selv“, f. eks. som følge av sterk *spenning* i materialet?

O. J.

Spenninger i glass skyldes alltid rask avkjøling av glasset etterat glassblåseren har formet det. I regelen søker man å undgå spenninger og det er derfor sjelden at handelsvare springer istykker av sig selv uten ytre foranledning (støt), men det kan forekomme. Spenningene kommer istand på følgende måte: Hver glass-sort har et kritisk temperaturområde og under fabrikasjonen må glasset passere dette område såpass langsomt at spenningsene får tid til å utjevne sig. La oss f. eks. betrakte et glasskar, som etterat glassblåseren har formet det, nærmer sig den øvre grense for det kritiske område hvor det går over fra å være plastisk til å bli fast. Ytterflaten avkjøles raskest og vil særlig i begynnelsen av avkjølingen ha større fasthet enn innersiden. Det blir derfor innersiden som må gi efter i den første del av størkningsprosessen. Men senere når forskjellen i fasthet er blitt liten, så vil det enda være en stor forskjell i temperatur mellom innerside og ytterside. Innersiden skulde altså egentlig gjennomgå en sterkere sammentrekning enn yttersiden, innen de begge nådde den vanlige temperatur. Det motsetter yttersiden sig, og den blir derved selv utsatt for sammenpresning, mens innersiden utsettes for strekk. Yttersiden blir derfor hårdere enn innersiden og tåler bedre støt, mens innersiden tåler svært lite. Et riss på innersiden kan bringe hele glasset til å gå istykker. (En slik tilsiktet herdning av yttersiden foretar man ofte med lampeglass, fordi glasset da bedre motstår temperaturforandringer).

Olaf Devik.

Sortterne i Finnmark. Den 4. juni 1934 så jeg et fullt utfarvet eksemplar av sortterne (*Hydrochelidon nigra* Lin.) i sommerdrakt i havnen på Mehamn (71° 5' 20" n. br.). Jeg var da ombord i dampskibet „Mercur“ på reise fra Bergen til Kirkenes. Observasjonen blev gjort om eftermiddagen, været var fint med sol og frisk vind. Tidligere hadde været vært meget kaldt og stormfullt på reisen langs kysten fra Troms fylke til Finnmark.

Hugh M. S. Blair.

Splitterne på Vestlandet. På reise med dampskibet „Venus“ fra Bergen til England via Stavanger så jeg eksemplarer av splitternen (*Sterna sandvicensis sandvicensis* Latham). „Venus“ forlot Bergen 6. juli 1934 kl. 11,30 form. og det første eksemplar blev observert kl. 1, da skibet var omtrent 30 km syd for Bergen. Ennu et eksemplar blev observert ved Stavanger.

Hugh M. S. Blair.

Temperatur og nedbør i Norge.

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

November 1934.

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	2.0	+ 1.6	7	24	— 7	14	159	+ 57	+ 56	24	27
Tr.heim	1.6	+ 1.0	8	25	— 5	7	100	+ 22	+ 28	34	28
Bergen (Fredriksberg)	4.7	+ 0.6	10	28	— 2	1	253	+ 65	+ 34	63	26
Oksø	5.3	+ 0.9	12	28	— 0	1	26	— 66	— 72	6	14
Dalen	0.9	+ 1.7	14	27	— 4	1	31	— 41	— 57	11	12
Oslo	1.5	+ 1.0	13	28	— 5	20	57	+ 7	+ 13	26	13
Lillehammer	— 2.6	— 0.4	10	28	— 11	20	50	+ 7	+ 16	15	14
Dovre....	— 4.0	+ 0.5	7	26	— 15	1	34	+ 7	+ 26	8	14

NATUREN

begynner med januar 1935 sin 59de årgang (6te rekkes 9de årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

bringer hver måned et *rikt og allsidig lesestoff*, hentet fra alle naturvidenskapens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke å holde sin lesekrets underrettet om *naturvidenskapenes viktigste fremskritt* og vil dessuten 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 bearbejdelser efter de beste utenlandske kilder.

NATUREN

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

NATUREN

burde kunne få en ennu langt større utbredelse, enn det hittil har hatt. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med fullt utbytte.

NATUREN

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

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 spørsmålssteder til utfyllning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvsstasjon, hvortil de utfylte spørsmålssteder også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXIX, 1933, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 2.00.

Dansk Kennelklub.

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

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.
Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

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

Dansk ornitologisk Forening

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