

62. årgang · 1938

Nr. 10 · Oktober

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

KOMMISSJONÆR OG FORLAG: JOHN GRIEG - BERGEN

INNHOOLD:

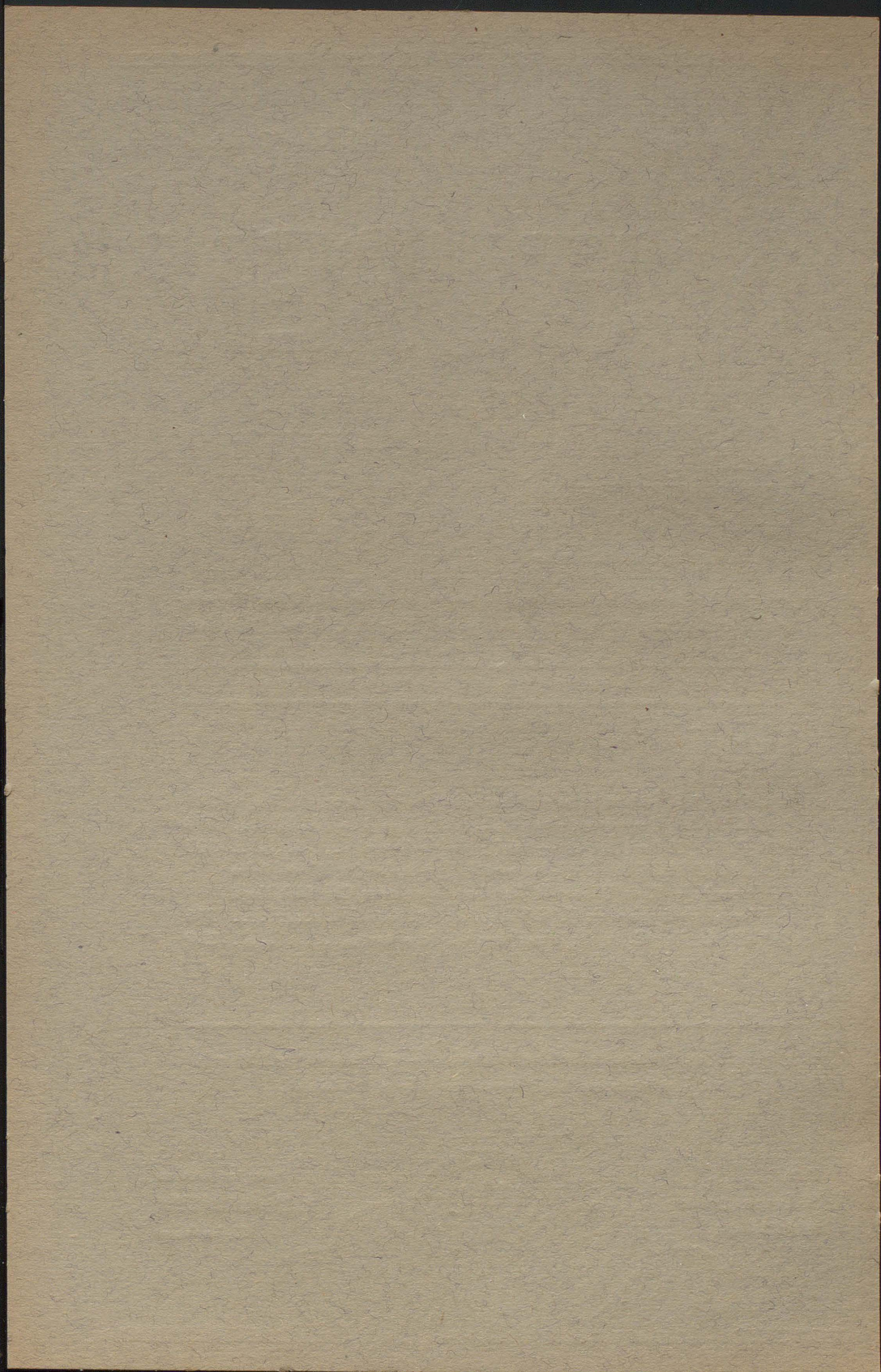
KNUT DAHL: Statens undersøkelser over laksens liv og vandringer	289
HANS ENG: Om hormonene	298
PER FETT: Helleristninger — særlig på Vestlandet	305
BOKANMELDELSER: Emil Korsmo: Ugressplansjer (Ove Arbo Høeg). — Einar Biilmann: Forelæsninger over Organisk Kemi for Fabrikingeniører (T. G.)	316
SMÅSTYKKER: C. F. H.: Eken som var føre var	319

Eftertrykk av „Naturen“s artikler tillates såfremt „Naturen“ tydelig angis som kilde og forfatterens samtykke er innhentet.

Pris
10 kroner pr. år
frift tilsendt

Dansk kommisjonær
P. HAASE & SØN
København





Statens undersøkelser over laksens liv og vandringer.

Av Knut Dahl.

Utbyttet av våre lakse- og sjøørretfiskerier dreier sig efter den offisielle statistikk omkring 1 million kilo årlig, somme tider mere, somme tider mindre, og det økonomiske utbytte avhenger selvsagt av prisene, men dreier sig i de senere år om en sum litt under 2 millioner kroner på første hånd. Den årlige leieinntekt av sportsfisket i våre lakselver dreier sig om vel 1/4 million kroner, hvortil kommer betydelige indirekte inntekter som tilflyter bygdene i forbindelse hermed.

Inntektene av laksefisket fordeles på så mange hender at det er en betydelig økonomisk faktor for våre kyst- og fjordstrøk, og det blir av stor betydning å stille slik med disse fiskerier at de kan gi et varig og helst økende utbytte.

Men for at et slikt rasjonelt stell kan drives, er det nødvendig å kjenne livsytringer og livskår hos disse fisk så fullstendig som mulig. Likeså viktig som det er for jordbruk og skogbruk å kjenne livskrav og livsvilkår hos de dyr og planter hvorav de er avhengig.

Da studiet av farvannenes og fiskenes biologi tok fart i slutten av forrige århundre, satte derfor også det offentlige, på avdøde fiskeriinspektør LANDMARKS initiativ, igang et nærmere studium av laksens liv og vandringer.

Som bekjent kommer laksen inn fra sjøen om våren, stiger op i elvene og gyter om høsten. Rognen klekkes og ungene vokser op inntil de er 10—15 cm lange. Da utvandrer de om våren. Hvor lenge deres opvekst i elven varte og hvad videre de foretok sig efter utvandringen og hvorledes de vokste efter denne, var dengang ukjent og gåtefullt.

Arbeidet med dette spørsmål blev overdratt mig som dengang var bestyrer av Biologisk Stasjon i Trondheim, og undersøkelser blev drevet i årene 1898—1902.

Det antokes i almindelighet at de utvandrende lakseunger i stor utstrekning opholdt sig blandt sjøørreten under

sin opvekst i sjøen og i stor utstrekning blev opfisket sammen med disse, med hvilke de blev antatt lett å kunne forveksles.

De flerårige undersøkelser viste imidlertid at dette ikke var tilfelle. Under disse 4 års fiskeforsøk med nøter og garnredskaper, hvor tusener av sjørørret blev fanget, blev der ikke funnet en eneste laks mellom 15 og 40 cm's lengde.

Laks av slike størrelser fantes i enkelte sjeldne tilfeller ved å gjennomgå samlingene i Nordens Museer og det viste sig også at sjørørret feilaktig var beskrevet som smålaks. Ved å sette utvandrende laksyngel i saltvanns-akvarier kunde jeg oprette de manglende stadier og beskrive dem. Det eneste sted hvor slike smålaks kunde finnes i naturen, var på makrellgarn langt tilhavs under Norges sydvest-kyst.

Av disse forsøk kunde det da sluttas at unglaksen efter å ha forlatt elvene ikke opholder sig på de steder i fjorder og kyststrøk som nåes av de vanlige redskaper, og at det eneste sted man kunde gjøre regning på å treffe dem regelmessig var tilhavs. Disse resultater er senere bekræftet ved undersøkelser i Skottland og Frankrike og i de 35 år som har forløpet siden den tid, har disse erfaringer holdt stikk. Av og til kan enkelte slike unglaks av sildestørrelse fanges tilfeldig sammen med sild og makrell, men i de 40 år som er gått siden undersøkelsene begynte, har jeg hittil sikkert ikke sett 40 slike smålaks.

Resultatene fortalte oss imidlertid intet sikkert om fiskens alder og vekst. Dette spørsmål kunde først senere tas op efterat det blev gjenopdaget at mange fiskers alder kunde avleses i skjellene. Under mitt samarbeide med professor HJØRR på dette område tok jeg så op spørsmålet om å bruke skjellene til aldersbestemmelse av laks og ørret. Mellom 1907—1909 fikk jeg anledning til å arbeide med dette spørsmål og fikk klarlagt alders- og vekstforholdene hos vår laks, sjørørret og innlandsørret i store trekk.

For laksens vedkommende blev det klargjort at laksungene er fra 2 til 5 år gamle, når de utvandrer fra elvene. Sørpå yngre, nordpå eldre. Efter 1, 2, 3 og undtagelsesvis 4 vintres ophold i sjøen vender de tilbake til elvene for å

gyte for første gang, og deres vekst er så sterk at man f. eks. i Vest-Norge kan si at laksen etter 1 vinters opphold i havet veier 2 kg, etter 2 vintre 5 kg, og etter 3 vintre 10 kg i *gjennemsnitt*. Det konstatertes også at bare en liten prosent gyter mer enn 1 gang og at bare 1 av hver tusen laks oppnår å gyte 3 ganger.

Disse resultater i forbindelse med resultatene for sjøørret og almindelige ørret førte til at det offentlige opprettet Statens Forsøksvirksomhet for Ferskvannsfiskeri, hvis ledelse jeg har forestått siden dens opprettelse i 1912.

Blandt de mange problemer som siden har beskjeftiget oss, har også vært det videre studium av laksens liv og vandringer. Det har da særlig vært det gamle problem om hvordan laksen sprer sig etter utvandringen og hvordan den beveger sig tilbake mot elvene når den er kjønnsmoden, som har beskjeftiget oss og da særlig i de senere år.

Som bekjent har man lenge antatt at laksen hadde et slags hjemstavnsinstinkt, at laksen etter sin opvekst i havet vender tilbake til sin barndoms elv for å gyte der. Denne antagelse henger sammen med et faktum som har vært velkjent for alle kjennere av laks langt tilbake gjennom tidene. Det forholder sig nemlig så, at laksen i forskjellige elver er meget forskjellig både av form og av størrelse, og at dette er konstante eiendommeligheter. At så kunde være tilfelle syntes bare forklarlig hvis man antok at ungene av disse forskjellige elvetyper av fisk vendte tilbake til sin egen elv igjen etter oppholdet i sjøen, og forplantet sig.

Efterat vi kunde bestemme alder og vekst ved hjelp av fiskens skjell, har forskjellige elvers laksebestand vært studert nøiere og det var en av de tidligste opgaver som forsøksvirksomheten optok å søke å sammenligne forskjellige lakselvers bestand. Det viste sig da at forskjellighetene foruten ofte i fasonen, også bestod i typiske forskjelligheter i alder og vekst. I visse tilfeller kunde forskjellen i siste henseende være så stor, at laks av samme alder kunde være op til dobbelt så tung i en elv som i en annen. Vi undersøkte også Islandske elver med samme resultat og senere har mange lakseforskere i England, Skottland, Finland, Russland og

mange andre land undersøkt forskjellige elvers lakseraser med lignende resultater.

Alt meget tidlig blev der gjort primitive merkningsforsøk som syntes å støtte antagelsen om at laksen gikk tilbake til sin elv, men det var først i midten av 1890 årene at man begynte å merke laks i større antall og med en bestemt plan for øie. WILLIAM ARCHER og fiskeriinspektør LANDMARK merket da, den ene i Skottland den annen i Norge. Til de norske merkninger blev det omtrent utelukkende brukt fisk som blev merket i elver, efter å ha vært brukt som gytefisk for klekkerier. Der blev merket 6708 fisk i Norge og av disse blev bare 221 stykker, d. v. s. litt over 3 pct. gjenfanget. Nogen blev tatt i sjøen, største parten i elver, og det merkelige var at disse merkede fisk omtrent uten undtagelse hadde vendt tilbake til den elv, hvor de hadde gytt og var blitt merket.

Hermed fikk man bevis for at laksen i alle fall vender tilbake til den elv, hvor den har gytt. Men beviset for at den også vender tilbake til den elv hvor den er opvokset manglet ennu.

Det første bevis herfor blev levert av CALDERWOOD i Skottland, som lot merke 5500 utvandrende laksunger i elven Tay. Av disse blev ca. 110 stykker voksne fisk senere gjenfanget, alle i elven Tay. Ikke en blev fanget i nogen annen elv. Noget senere gjentok vi her i Norge CALDERWOODS eksperiment idet vi merket 969 utvandrere i Oselven ved Bergen. Ingen av disse fisk blev gjenfanget i elv. De blev tatt som voksne fisk i sjøen mellem Ryfylke og Smøla på Nordmøre før de nådde nogen elv, og skjønt eksperimentet ikke gav noe bevis for laksens hjemstavnsinstinkt, fikk det betydning derved at det førte det første eksperimentelle bevis for at unglaksen efter utvandringen sprer sig over veldige havområder. Senere utførte dr. GUNNAR ALM et helt overbevisende forsøk i de to Norrlandske elver Indalselven og Ångermanelven, hvor et antall utvandrende laksunger begge steder blev merket.

Som voksne fisk blev endel av disse gjenfanget. De som blev tatt i sjøen blev alle tatt i den sydlige Østersjø

og helt ut i Øresund. De som blev tatt i elv blev alle gjenfanget i sin egen elv. Alle gjenfangster i Indalselven var fisk som var merket der som utvandrere og i Ångermanelven var det samme tilfelle. Og munningen av disse to elver ligger bare et kort stykke fra hverandre. Ikke en av de merkede utvandrere blev gjenfanget i nogen annen av Østersjøens tallrike lakseelver. Der er således ført fullt eksperimentelt bevis for at laksen vender tilbake til den elv hvor den er opvokset. Mange har forsøkt å forklare dette også i økonomisk henseende viktige faktum, dermed at fisken sannsynligvis ikke fjernet sig så langt fra den elvemunning hvor den hørte hjemme, og at de lengere vandringer som man har iaktatt var undtagelser. På tross av at utvandrer-merkningene utelukkende har vist lange vandringer i havet og ingen korte, så har det allikevel vært en gjengs opfatning at laksen i virkeligheten ikke gikk så særlig langt i havet og at den i alle fall ikke forlot det landskyster hvor den hørte hjemme. Bortsett fra Østersjøen mente man at laksen var en fisk som neppe hadde nogen internasjonal interesse.

Disse spørsmål kunde imidlertid bare løses ved å merke laks i sjøen. LANDMARK hadde i Norge gjort noen merkingsforsøk i 90 årene, men i for liten målestokk.

CALDERWOOD hadde i Skottland før krigen og ved en enkelt anledning senere gjort større forsøk på å merke laks langs Skottlands kyster og ennskjønt disse merkninger gav mange interessante og viktige resultater, så flyttet de allikevel ikke vesentlig på den gjengse opfatning som jeg før har nevnt.

Først for noen år siden fikk Statens Forsøksvirksomhet anledning til å ta op spørsmålene igjen og det lyktes mig i 1934 å få penger til å gjøre et forsøk med å merke i havskjærene langs vår kyst.

Sammen med min mangeårige medarbeider cand. real. SVEN SØMME utarbeidet jeg da en grundig arbeidsplan i 1934 og har i årene 1935—36 og 37 kunnet arbeide på å realisere disse planer.

Først og fremst vilde vi i så stor målestokk som mulig åpne laks og studere deres kjønnsorganer og deres mave-

innhold. Resultatet av disse undersøkelser, som ennå ikke er offentliggjort, har vært at praktisk talt all den laks som fiskes i sesongen i våre farvann er laks som er i modning og som skal gyte samme år. Det er sjelden at vi finner noget synderlig mat i maven på laksen. De fleste har sluttet å spise og er på vandring.

Dernæst planla vi først å gjøre et forsøk på hvad der kunde opnåes med å bruke bedre overtenkte merkemethoder og større og bedre merketyper enn tidligere var brukt.

Alle tidligere laksemerkninger var gjort med forholdsvis små og lite synlige merker, bare forsynt med et kjenningnummer, således at fiskeren i tilfelle blev uvidende om hvor merket skulde sendes hen.

Vi mente at det vilde være et stort og vesentlig fremskritt om man gjorde merket større og synligere og vi stemplet vår adresse: Zool. Museum Oslo på merket foruten kjenningnummeret. Fisken merkes i roten av ryggfinnen. Dernæst anså vi det for vesentlig at tilstanden hos den fisk som skulde merkes, blev gjenstand for den strengeste kritikk og at der ikke blev brukt fisk som var såpass skadet at det kunde fryktes at den vilde dø efter merkningene. Likedan utviklet vi forskjellige metoder for å behandle fisken lempelig og hurtig under merkning, metoder som vi her ikke skal gå nærmere inn på.

I 1935 gjorde vi da de første forsøk og merket 38 laks ved Rong i Bergens skjærgård og 171 laks ved Titran på sydvest-pynten av Frøya.

Dette første forsøk som omfattet bare 209 fisk, gav allerede i første år langt mere vidtrekkende resultater enn vel de fleste hadde ventet.

De få fiskene fra Rong spredte sig over kyststrøk og elver over hele området mellem Trøndelag og Syd-Sveriges kyst. En fisk gikk til Skottland, den første laks som bevislig har krysset Nordsjøen.

Fiskene fra Titran spredte sig mest til Namdalen, Trøndelagen, Møre og Romsdal. Men mange gikk meget lenger. De lengste vandringer utførtes av 2 fisk. Den ene gikk til Oslofjorden på 11 døgn, 1100 kilometer. Den andre

gikk til elven Wyg i Omegabukten i Hvitehavet 2500 km på maksimum 52 døgn, det første bevis på at laks fra så fjerntliggende opprinnelse som Hvitehavets elver kan spres så langt som til utenfor Norges vestkyst.

Hovedresultatet av årets forsøk var da følgende:

Vi hadde fått en langt høiere gjenfangstprocent enn der var oppnådd ved noget annet merkningsforsøk med laks. Dette faktum viste etter vår mening at vår merkemethode hadde medført forbedringer og at man ved å merke i større målestokk hurtigere kunde få tallmessig tilfredsstillende materiale enn ved tidligere brukte metoder.

For det annet var det et nytt og slående faktum at laks vandrer mellom Norge, Skottland, Sverige og Russlands arktiske kyster, og at det vilde være av den største interesse å merke flere fisk og på flere steder for å bringe på det rene i hvilken utstrekning disse vandringer foregår.

For det tredje så viser resultatene, at laksen ikke bare vandrer over langt større distanser enn det før er kjent, men at den også går med langt større fart enn man visste. Selv om vi ikke kan forklare oss den mekanisme eller den sans, som setter laksen istand til å gå tusener av kilometer tilbake til sin barndoms elv, så ser vi et forståelig hjelpemiddel i den enorme fart hvormed den kan bevege sig. Når den vil og har bruk for det kan den tilbakelegge de avstander, som den må gå, på kort tid.

Efter disse lovende resultater syntes vi det var forsvarlig å prøve å få adgang til å merke i betydelig større målestokk og både i 1936 og 1937 har vi merket. I 1936 opprettholdt vi Rong og Titran stasjonene og optok en ny stasjon Melvær nord for Sognefjordens munning. I 1937 sløifet vi Rongstasjonen, opprettholdt Melvær og Titran og optok en ny stasjon på Breivik på Sørøya i Vest-Finnmark.

Vi har også gjort nogen små foreløbige forsøk på å merke i fjordmunninger for å se hvordan fisken forholder sig, når den er kommet innenfor skjærgården.

Alt i alt har vi i 1936 og 37 merket 1329 laks og stort sett fått utmerkede gjenfangstprocenter, så vårt materiale har kunnet økes og tallene bli sikrere.

Det vil føre oss for langt å gå i detaljer angående de mange interessante fenomener som belyses ved disse merkingsresultater. Jeg skal her vesentlig begrense mig til å nevne at resultatene gir full bekreftelse på den almindelige gyldighet av de resultater som de første forsøk viste.

Hvert år viser gjenfangstprocenten sig å være høi, men den varierer nokså meget på forskjellige stasjoner og disse variasjoner vil det være av stor interesse å studere videre ved fortsatte forsøk, så vi kan få et tallmessig sterkere materiale. De lange internasjonale vandringer har vist sig å være årvisse. Hvert år har vi fått igjen flere laks fra Skottland, i 1936 gikk således fisk fra Titran til Skottland og fra Melvær til Skottland. Fra hver eneste av våre stasjoner i Vest-Norge har laks vandret til Skottland. Hvert år har laks gått fra Vest-Norge til Syd-Sverige. I 1936 fikk vi ingen fisk fra Russland, men i 1937 da vi merket på Sørøy, fikk vi ikke mindre enn 27 laks igjen fra Russlands arktiske kyster. En var gått helt til elven Petchora vestenfor Kara-porten, verdens østligste lakseelv, en vandring på 1870 km. Vandringskartet for 1937 viser at laks fra *Norges kyster* har foretatt vandringer innenfor et havområde som går næsten fra Asias vestgrense til England, et område som i luftlinje har omtrent samme lengde som avstanden fra England til De Forenede Stater.

Et par detaljer fra disse års resultater er meget interessante. I 1936 fikk den skotske Fiskeriinspektør Mr. MENZIES laget merker av vår adresserte type. Og samme år kunde jeg sende ham en av hans laks, som var vandret fra Vestkysten av Skottland til Sognefjordens munning. Den første fisk som bevislig har krysset Nordsjøen fra Skottland til Norge. Der fulgte skjellprøve med denne fisken og det kunde av skjellene sikkert sees at denne fisken ikke var opvokset i nogen skotsk elv, men de lignet meget en veksttype som forekommer i vest-norske elver. I flere tilfeller har våre norsk-merkede laks vært gjenfanget i skotske elver og i de tilfeller da skjellprøver har ledsaget gjenfangstrapporten, har Mr. MENZIES undersøkt skjellene for mig. I hvert av disse tilfeller har ungdomsveksten i skjellene stemt helt

med laksens ungdomsvekst i de samme elver. Det har således vært *skotske* fisk som under sin opvekst i havet har nådd Norges kyst og derfra har vandret hjem til sin egen skotske elv. Som et interessant kuriosum kan jeg fortelle følgende: På Titran merket jeg i mai 1936 en dag blandt andre en laks som jeg på grunn av dens eiendommelige form straks kjente som en Namsen-fisk. Jeg uttalte da også dette til den fisker som hjalp mig, men han lo tvilende og sa at det var måte på videnskap også. 19 dager etter fikk jeg merket innsendt fra Namsos.

Vi har i de senere år arbeidet meget med spørsmålet om å prøve bedre merker og har herunder hatt verdifull hjelp av konsulent EINAR LEA. Vi har prøvet forskjellige merker som er gjort av celluloid, lettere enn sølvmerkene og sterkere farvet i avstikkende blått og gult og med utførligere henvendelser til fiskeren. Forsøk med disse merker har sammenlignet med sølvmerkene vist sig å by visse fordeler og vil sannsynligvis gi bedre resultater. Vi kommer i år til å gå videre med disse forsøk og bruke de nye merker ved siden av vår gamle og prøvede sølvtype.

Vi har også ved LEAS hjelp søkt å få fremstillet mindre og lettere merker som kan egne sig til merkning av mindre fisk.

Ved siden av våre fortsatte laksemerkninger kommer vi i år til å prøve å merke et større antall sjørret, en fisk som også ved de få forsøk vi har gjort har vist sig å vandre betydelig.

En viktig oppgave som vi også kommer til å ta op ved hjelp av disse forbedrede merker, er spørsmålet om fornyede merkninger av utvandrende laksengel. Vi vil merke dem, ikke så meget for å få større materiale til belysning av hjemstavns-instinkt, som for å prøve å få tall for hvor mange av de lakseyngel som forlater våre elver vokser op i havet til voksen fisk. Ved de gamle merkninger blev der brukt primitive og meget lite synlige merker, så det er sannsynligvis få av de fisk som vokset op som er blitt lagt merke til og rapportert, når de blev fanget.

Med bedre merker skulde vi kunne få bedre og pålideligere tall.

Før jeg slutter denne korte fremstilling av hovedpunktene av vårt arbeide, vil jeg gjerne få lov å si, at de resultater vi har nådd for en stor del skyldes den forståelse og interesse som laksefiskerne langs vår kyst og i våre elver har vist dette arbeide. De har fullt ut forstått at dette arbeide skjer i deres egen nærings interesse, og at det offentliges lange arbeide på dette område har det formål å prøve å klarlegge så langt vi kan livet og livsvilkårene for den fisk som danner grunnlaget for deres næringsvei.

Jeg vil gjerne takke alle disse fiskere for den hjelp de har ydet oss ved å passe på etter disse merker, og jeg håper at de også i fremtiden vil passe like godt på og hjelpe oss igjen.

Om hormonene.

Av Hans Eng.

I den høierestående dyreorganisme er det en rekke reguleringsmekanismer som på en meget fint nyansert måte styrer samspillet mellom de forskjellige organer innbyrdes, og som sikrer at organismen som helhet kan avpasse sig etter de forskjellige omstendigheter i miljøet.

For å få en nærmere forståelse av forholdene vil det være av betydning å se litt på livsytringene hos en av de laveststående representanter for dyreriket, nemlig amøben.

Undersøker man ved hjelp av mikroskopet et sådant dyr, ser man at det består av en eneste *celle*, en slimlignende masse som kalles *cytoplasma*, med en liten skarpt avgrenset klump, *kjernen*, i midten. Amøben kan bevege sig ved at cytoplasmaet forandrer form, skyter ut en utløper som så trekker resten av dyret etter sig. Blir dyret utsatt for en irritasjon, trekker det sig sammen til en liten rund klump. Næringsoptagelsen skjer ved at cytoplasmaet simpelthen omflyter partikler (bakterier, alger o.l.) som så blir optatt i amøbelegemet og fordøiet. Ufordøielige rester blir utstøtt

fra et eller annet sted på amøbens overflate. Under gunstige omstendigheter kan man få se hvordan amøben formerer sig. Det skjer ved at cellen (cytoplasmaet og kjernen) deler sig i to like halvdel, hvorefter de to nye amøber etterhvert vokser op og deler sig påny o. s. v.

Alle disse forskjellige funksjoner hos amøben, bevegelse, optagelse av næring, vekst, formering etc., reguleres sannsynligvis ved kjemiske prosesser og elektriske utladninger i dyrecellen. Amøben er et eksempel på en dyreform hvor alle livsfunksjoner utføres av en eneste udifferensiert celle.

Undersøker man høierestående dyr, så består disse av flere celler, relativt flere jo høiere op i dyrerekken man kommer.

De enkelte celler i dyret blir da engasjert til mere spesielle formål. Endel av de oprinnelige egenskaper som vi så hos amøbecellen (bevegelsesevne o. s. v.), blir da mere eller mindre innskrenket, mens andre egenskaper blir potensert i større eller mindre utstrekning. Cellen kan også få helt nye egenskaper. Man taler om utvikling av *cellevev*. Enkelte cellegrupper blir således til hudvev som beskytter organismen utadtil, andre cellegrupper utvikles til støttevev som f. eks. benvev og bindevev, atter andre cellegrupper overtar bevegelsesfunksjonene og blir til muskelvev o. s. v.

Hele det kompliserte cellesamfund som utgjør individet utvikler sig ved at en eneste celle, den befruktete eggcelle, deler sig til stadig flere celler som så etterhvert omformes til de spesielle vev. Alle de levende celler i cellesamfundet har sitt eget stoffskifte, d. v. s. de eksisterer på en måte som enkeltindivider som krever en praktisk talt uophørlig tilførsel av surstoff og næringsstoffer, mens slaggproduktene må bringes bort. Dette besørges av blodet og lymfevæsken som er å betrakte som flytende vev.

Videre er det klart at dersom cellesamfundet, individet, skal bestå, må cellevevene, ja hver eneste celle, være underordnet kontroll- og reguleringssystemer, og til disse systemer stilles det større krav jo mere utviklet organismen er.

Man skiller for tiden mellom to reguleringsmekanismer, nemlig *nervesystemet* og *de kjemiske reguleringsstoffer*.

Nervesystemet består av særskilt utdifferensierte vev og virker ved elektriske utladninger (som sannsynligvis i siste instans fremkommer ved kjemiske omsetninger). Herved bringes dels impulser fra vevene til en centralstasjon (som hos de høierestående dyr består av hjernen, den forlengede marg og ryggmargen), og dels impulser fra centralnervesystemet til organene.

Ved siden av nervesystemet deltar en rekke kjemiske stoffer i reguleringen av organismens mangeartede stoffskifteprosesser, og sannsynligvis er det så at disse stoffers antall stiger med individets utviklingsgrad. Forholdene er her ikke på langt nær klarlagt, men endel av de kjemiske reguleringsstoffer som sirkulerer i organismen er av særlig interesse, fordi man vet at de produseres av bestemte vev, nemlig de *indresekretoriske kjertler*. De reguleringsstoffer som disse kjertler produserer, kalles *hormoner* (dette navn er dannet av det greske verbum *hormao* som betyr: jeg vekker, stimulerer). Den rolle hormonene har for reguleringen av organismens livsyttringer er like betydningsfull som nervesystemets.

Man kan altså tenke sig at de primitive kjemiske og elektriske reguleringsmekanismer hos de encellede dyr under utviklingen til høierestående organismer i en vesentlig grad er blitt overtatt og forfinet av spesielt utdifferensierte vev.

Vi skal nu se litt nærmere på hvad de indresekretoriske kjertler og deres hormoner er.

En kjertel er et organ som optar bestemte stoffer fra blodet og utskiller dem igjen i en sterkere konsentrert form, eller omdanner dem, og skiller dem ut igjen i en virksom sammensetning. Kjertelproduktet kalles sekret, og har en eller annen bestemt rolle i organismens husholdning. Mavesaften f. eks. er et sekret, og tjener til en kjemisk påvirkning av de optatte næringsmidler. Urinen er et kjertelprodukt av nyrene. Her fjernes overflødige og skadelige stoffer fra blodet. De fleste kjertler munner direkte, eller ved kanaler ut i et av legemets hulrum eller på dets overflate.

På forskjellige steder i legemet er det imidlertid endel kjertler som ikke har nogen utførselskanal, men som ut-

skiller sine safter, sekreter, direkte i blodet. Disse kjertler er *de indresekretoriske kjertler*, eller som de også kalles, de lukkede kjertler. Deres avsondringsvirksomhet kalles *indre sekresjon*, og består altså i produksjonen av hormoner.

Denne oppgave er helt egenartet og prinsipielt forskjellig fra de andre kjertlers funksjoner. I flere tilfeller ligger dog de indresekretoriske kjertler i nær anatomisk forbindelse med, eller endog inn i andre kjertelorganer med utførselskanaler og almindelig ytre sekresjon.

De stoffer som de indresekretoriske kjertler produserer, føres med blodet rundt i legemet og påvirker ad kjemisk vei bestemte organprosesser.

Vi kjenner for tiden en rekke sådanne indresekretoriske kjertler med typisk virkemåte. Vi har hjernevedhenget, *hypofysen*, som er en liten kjertel opunder hjernen. Hos mennesket er den omtrent så stor som en ert. *Skjoldkjertlen* ligger foran luftrøret like under strupehodet. Kjertlens størrelse er meget varierende, hos mennesket er dens høide omkring 5 cm, bredden omkring 6 cm. *Biskjoldkjertlene* består av flere små kjertler som ligger bak skjoldkjertlen, undertiden er en eller flere av dem innleiret i skjoldkjertlen. Hos mennesket er det i almindelighet 4 biskjoldkjertler og hver av dem veier omkring $\frac{1}{2}$ g. *Brisselen* er et organ som ligger bak brystbenet. Brisselen tilbakedannes med årene, og dens funksjon er ennå ikke opklaret. Sannsynligvis produserer den hormoner som er av betydning for veksten og utviklingen i barneårene. *Binyrene* er to kjertler som sitter som hetter på toppen av hver sin nyre. Hver binyre veier hos mennesket omkring 6 til 7 g. Videre finnes spredt omkring i den store bukspyttkjertlen små indresekretoriske kjertler som kalles *de Langerhansske øer*. Disse kjertler produserer det velkjente sukkerstoffskiftehormon insulinet. (Bukspyttkjertlen selv er en ytresekretorisk kjertel med utførselskanal til tarmen, og produserer fordøielsessafter). Endelig har man *kjønnskjertlene, testiklene* hos mannen og *eggstokkene* hos kvinnen. Testiklene og eggstokkene har en dobbelt oppgave, nemlig produksjonen av kimceller til forplantningen, samt

produksjonen av hormoner som er av betydning for kjønns-karakterenes utvikling og funksjon.

Foruten de organer som er omtalt ovenfor, vet man at det i organismen må finnes en rekke andre kjertler med indresekretorisk virksomhet, men tildels er disse kjertlers nærmere lokalisasjon ennå ikke kjent, dels kjenner man ikke deres virkemåte. Vi vet i det hele tatt ikke hvor mange forskjellige slag hormoner det dannes og cirkulerer i legemet.

Hver enkelt, eller hvert enkelt sett av de indresekretoriske kjertler produserer ett eller flere hormoner, og hvert hormon igjen har sin bestemte regulerende oppgave i organismens energiprosesser. Hormonenes virkning er altså av utpreget elektiv natur, d. v. s. den direkte virkning av hvert enkelt hormon rammer kun ganske bestemte organer eller stoffskifteprosesser.

En annen karakteristisk egenskap ved hormonene er at de finnes utbredt i hele dyreverdenen, og har samme sammensetning og oppgaver iallfall hos de forskjellige høierestående dyr, mennesket iberegnet. Dette forhold har man benyttet sig av ved fremstillingen av hormonpreparater til bruk ved behandlingen av forskjellige sykdommer.

Endel av hormonene har man fremstillet kjemisk rent i krystallform, og flere av dem kan man endog fremstille kunstig. Det viser sig her at de hormoner som er renfremstillet er forholdsvis enkelt sammensatte stoffer som har en uhyre virkekraft på sitt bestemte virkefelt, som eksempel kan nevnes det såkalte kvinnelige kjønnsormon, østrinet. Dette hormons virkekraft måles ved preparatets evne til å bringe kastrede hunn i brunst. 1 gram rent østrin kan bringe 10 000 000 kastrede hunn i brunst. Et annet eksempel er skjoldkjertlens hormon, thyroxinet, som regulerer hastigheten av organismens stoffskifteprosesser. Et par tusendels gram for lite pr. dag av dette hormon gjør mennesket til idiot, et par tusendels gram for meget fører til et frådende delirium.

Under sin cirkulering rundt i organismen blir hormonene etterhvert omdannet til uvirksomme kjemiske forbindelser, dels blir de utskilt i urinen eller tarmen. Det må derfor en

stadig nyproduksjon til for å vedlikeholde den riktige konsentrasjon i organismen. Hvordan går det nu til at de forskjellige indresekretoriske kjertler hos friske individer produserer akkurat de riktige mengder hormon til enhver tid? Dette spørsmål kan for tiden ikke besvares helt ut. Sikkert er at de indresekretoriske kjertler selv er underordnet en eller flere regulerende mekanismer. Man vet at det er et samspill mellom de forskjellige indresekretoriske kjertler. Inntreffer sykelige forandringer i en kjertel, virker dette straks på de andre kjertlers hormonproduksjon. Som eksempel på dette kan man hos et individ som kastreres i ung alder undertiden se en påfallende lengdevekst. Dette skyldes sannsynligvis at hypofysen produserer en abnorm mengde veksthormon som svar på bortfallet av kjønns-hormonene. Videre har man funnet det eiendommelige forhold at enkelte indresekretoriske kjertler i det hele tatt ikke kan funksjonere uten i samvirke med, eller under overordnet ledelse av en annen indresekretorisk kjertel. Et eksempel her er at eggstokkene ikke produserer østrin (det såkalte kvinnelige kjønns-hormon) uten påvirkning av et bestemt av hypofysens hormoner. Det ser i det hele tatt ut som om hypofysen inntar en særstilling som overordnet kjertel i det indresekretoriske system. Denne ertstore kjertlen produserer nemlig minst 16 forskjellige hormoner, og endel av disse har som eneste oppgave å regulere andre indresekretoriske kjertlers hormonproduksjon.

Endelig er det et fint avbalansert samspill mellom de indresekretoriske kjertler og nervesystemet. Forandringer i den indre sekresjon påvirker nervesystemet og omvendt. Et typisk eksempel på dette forhold ser man ved ett av binyrenes hormoner, adrenalinet. Dette hormons hovedvirkning er å stimulere endeforgreningene av de såkalte sympatiske nerver (endel av nervesystemet som ikke direkte er underlagt viljens innflytelse). Under raserianfall hos dyr kan man påvise en sterkt øket adrenalinmengde i blodet. På den annen side kan man, hvis man sprøiter inn en større mengde adrenalin på et forsøksdyr fremkalle en rekke av de forandringer man finner under raserianfall, som øket

mengde druesukker i blodet, raskere hjerteslag og åndedrett, utvidede pupiller o. s. v.

Et meget interessant forhold som man i den senere tid har fått litt innsikt i, er at hormonene i sin virkemåte i mangt og meget minner om vitaminene. I noen tilfeller kan stoffer av de to grupper vikariere for hverandre. Visse vitaminer har betydning for bestemte indresekretoriske kjertlers utvikling, og i noen indresekretoriske kjertler dannes stoffer som er nær beslektet, eller muligens identiske med visse vitaminer.

De indresekretoriske kjertler er ikke sjelden utsatt for sykelige forandringer. Felles for disse er at man, riktignok med en litt grov betraktningmåte, kan inndelegge de funksjonelle forandringer i to hovedgrupper, nemlig sykkelig *forsterket* eller sykkelig *avsvakket* virksomhet, d. v. s. kjertlen produserer for stor, eller for liten hormonnengde. Behandlingen av lidelsene faller på tilsvarende måte i to grupper.

Hvis sykdommen består i en forsterket funksjon av en indresekretorisk kjertel, prøver man ved operasjon eller på annen måte, f. eks. ved røntgenbestråling, å fjerne eller ødelegge en *del* av kjertlen.

Ved sykkelig avsvakket funksjon prøver man å tilføre patienten det manglende hormon. Dette kan gjøres ved at patienten får spise hormonpreparater i form av tørrede pulveriserte indresekretoriske kjertler fra dyr, eller i form av tabletter som da gjerne er fremstillet ved ekstraksjon av et hensiktsmessig utgangsmateriale. Endelig har man de kunstig fremstillede hormonpreparater.

Noen av hormonene tåler imidlertid ikke fordøielssaftenes kjemiske påvirkning, og disse hormoner kan ikke tilføres patienten på ovennevnte måte. Man anvender da hormonopløsninger som injiseres under huden, eller dypt inn i muskulaturen. De fleste kjenner sikkert sukkersykepatienter som daglig må ta innsprøitninger av insulin. Ved sukkersyke (*diabetes mellitus*) produserer de Langerhanske øer i bukspyttkjertlen for lite insulin. I enkelte tilfeller kan patienten greie sig utmerket ved å innskrenke kostens innhold av sukkerstoffer, men hvis insulinmengden

i organismen fremdeles er utilstrekkelig, må dette hormon tilføres kunstig. Da insulinet imidlertid ødelegges i fordøielseskanalen, er patientene henvist til å få hormonet tilført i form av innsprøytninger under huden.

Det vil vel fremgå av denne artikkel at de forskjellige mekanismer som regulerer organismens livsprosesser i høi grad griper inn i hverandre, og at ingen av disse mekanismer er selvstendig virkende, »suverene«, regulatorer i egentlig forstand.

Man må se på det hele som resultatet av utviklingen fra den laveste form for liv. For hvert trin opover i utviklingen føier nye egenskaper og nye kjemiske omsetninger sig til de mere primitive, og betingelsen for levedyktighet er at det kommer til et bestemt hensiktsmessig balanseforhold mellom de forskjellige prosesser i organismen.

Vi vet ingenting om hvad det er som setter livsprosessen igang og hvad det er som i siste instans regulerer det hele. Man kommer her straks over i livsfilosofisk og religiøs problematikk som man her ikke kan komme inn på, da det ligger utenfor denne artikkels ramme.

Helleristninger

— særlig på Vestlandet.

Av Per Fett.

Hvad er en helleristning? Det er først og fremst tegning på stein, ikke nødvendigvis på en helle, selv om vi regner med at dette ordet også kan bety svaberg. Tegningene er *hugget* inn i steinen, bare i ett eneste kjent tilfelle ristet. I sjeldne tilfeller er de *slipt* inn på fjellflaten. Figurene fremtrer i strektegning, stundom er mellemrummet mellom to konturer utfylt. Men så kan jeg ikke lenger omtale alle under ett.

Vi har nemlig to vesensforskjellige slags helleristninger. Motivene er så ulike som vel mulig, tegningenes utførelse, stil er forskjellig, deres alder likeså og som man vil skjønne, deres miljø. Det eneste som er felles, er selve teknikken. Men man må ikke etter dette tro at det er nogen brå overgang fra det ene slag ristning til det andre.

Det eldste av disse to slags ristninger er det som tidligere blev kalt arktiske ristninger, men som vi nu kaller naturalistiske eller ennu bedre veideristninger, jaktristninger. Deres utbredelse er fortrinsvis Nord-Norge og Trøndelagen, men det er betydelige felt også sønnenfor, det sydligste ligger på Spind ved Farsund. Utenfor Norge har vi dem noen få steder i Nord-Sverige og Finland, og i de senere årene har vi fått kjennskap til en del felt ved Onega og Kvitehavet i Russland. Nær beslektede ristninger har vi i det østlige Sibir og det vestlige Mongoli, disse er visstnok fra tiden etter Kristus. Det er også visse fellestrekk med istidens kunst i Vest-Europa, om enn ikke hvad utførelsen og stilen angår så meget som motivene og den psykiske bakgrunn. Men disse tre gruppene kan ikke ha nogen *virkelig* genetisk sammenheng, dertil er bl. a. tidsavstandene alt for store.

Motivene for alle disse ristningene er praktisk talt bare dyr, mennesker er ualmindelige. På de norske ristningene finner vi ikke helt sjelden avbildet døde ting som vi helst forklarer som forskjellige utgaver av fangstredskap eller fangstvápen. Ikke en hvilken som helst dyreart er representert; det er bare de dyrene som jegeren interesserte sig for, og blandt dem fremfor alt det større vilt elg, rein, hjort, bjørn, hval. Men vi finner også mindre dyr, rev, fugl og fisk, kveite. Fangstredskapene er vanskelige å bestemme, men det er neppe meget galt når vi mener å se dyrefeller og dyregraver, muligens også bumeranger. En enkelt gang har vi en fisk på et snøre som henger ned fra en båt. De båtene som stundom finnes i større tall på disse ristningene, må da også opfattes som fangstredskap.

Hvorfor blev de hugget, disse figurene? Vi pleier å svare med ordet *jaktmagi*. Magi har mange uttrykksformer, og en av dem er den at når man fremstiller det som man

ønsker skal skje, så vil det skje, forutsatt at man har tatt nødvendig hensyn til de seremonielle krav. Måten det fremstilles på er likegyldig, her har man brukt tegning i stein. Man har tegnet for det første de dyrene som jegeren ønsket å nedlegge, og dessuten det eller de fangstredskaper eller våpen som han bruker. Vi skal senere se et eksempel på dette.

De nordnorske og trøndske ristningene av dette slaget er oftest tegnet med en imponerende naturalisme. Vi treffer på en sikker linjeføring som virker så meget desto sterkere som figurene ikke alltid er så helt små akkurat. Den største av dem alle er en hval på Leiknes i Tysfjord i Nordland, som måler ikke mindre enn 7,5 m og har en glimrende karakteristikk. Her nord er det vi finner de slipte ristningene som jeg nevnte. De ser ut til å være de eldste av dem alle, de er visstnok en 5—6000 år gamle. Vi er da inne i den tykkeste steinalder. Havet stod dengang på sine steder betydelig over nuværende stand, menneskene hadde bare meget simple redskaper å hjelpe sig med og det varte ennu flere tusen år før nogen her i landet tenkte på jordbruk. Men vi merker tydelig en utvikling ut igjennem steinalderen. Dyrefigurene stiliseres og skjematiseres, og det sterkt. Dyrekroppene fylles med et system av linjer som kan være ment som fremstilling av ribbein eller innvoller. Vi finner disse stiliserte figurene for det meste sønnenfjells og både i øst og vest. Denne retningen føres langt, men det er sjelden vi ikke kan gjenkjenne dyrene. På det ytterste stadiet finner vi dem i et miljø som ser ut som noget nytt:

— Motivene, tegnemåten og andre mindre definerbare inntrykk tyder på at vi står ved begynnelsen til den meget store gruppe ristninger som før blev kalt sydsandinaviske, men som vi nu heller kaller symbolske eller jordbruksristninger. Vi skal nu gå over til å tale om dem, vi kommer tilbake til veideristningene igjen senere.

Det centrale område er Bohuslän hvor vi finner en uendelig rekke ristninger av dette slaget. Det er store mengder også i Östergötland og Uppland, mens Danmark bare har nogen få på steinblokker. Nylig er det også opdaget typiske figurer ved Onega i Russland. Vårt land har også et ganske

pent tall. Østfold er vårt store område. Det er nok på et vis en utløper av centret i Bohuslän, men det blir for snevert å se det bare slik, det er mangt som skiller det ut som et eget ristningscentrum, i Skjeberg. Et annet viktig område er Trøndelagen, og også Rogaland. På disse ristningene finnes ikke engang forsøk på naturalisme, og det er heller ikke det man har villet. Den alt overveiende del av figurene er tegnet uten kontur, der er pinnemennesker og pinnedyr, og der er fremfor alt skip, som imidlertid oftere er tegnet delvis med kontur, delvis uten. Linjene er alltid hugget, men dybden kan variere ganske meget fra figur til figur.

Det er et myldrende liv på disse ristningene, og vi kan lære en hel del om menneskene som hugget dem. De stammer vesentlig fra bronsealderen, en av de merkeligste perioder i nordisk liv. Jordbruket var allerede i løpet av den yngre steinalder kommet inn i Skandinavia og bredte sig efter hvert nordover og vestover, på Vestlandet slo det neppe igjennem i den egentlige steinalder. Men i bronsealderen har vi jordbruk over det meste av Skandinavia. Jordbruket forutsetter en forståelse av plantelivet og en evne til å utnytte denne erkjennelsen. Dette kan bare opnåes et sted hvor menneskets livsoverskudd er stort nok uten at dets livskamp er så liten at den ikke kan bli mindre. Slik var det i de rike landene ved det indre Middelhav, hvor Egypt og Babylonia i den tid hadde sin storhet basert på jordbruket. Her syd blev bronzen utvunnet for første gang og den blev senere eksportert efter de samme kulturveier som tidligere jordbruket hadde fulgt. I områdene omkring Østersjøen — Skåne, Danmark, Nord-Tyskland — kom bronzen under behandling av hender som snart blev blandt de følsomste i Europa, og det på tross av at hvert eneste gram bronse måtte innføres. Den nordiske bronsealder hadde en usedvanlig høit utviklet formsans og også det vi kan påvise av åndelig kultur forøvrig, røber at vi såmenn langt fra trenger å legge noget eget lavmål til grunn for forståelsen av tidens tanker, og da heller ikke når det gjelder å komme til klarhet over det som helleristningene fra denne tiden innebærer. Og vi har lov til også fra norsk side å tale med

om den ting, selv om vi ikke har så meget av de oldsaker som i våre naboland i syd gjør bronsealderen så mektig, for det vi har, tyder på at vi var med i *kulturstrømmen*. Det materielle grunnlaget var nok fattig, men derfor kan man jo tilegne sig og bygge videre på et åndelig grunnlag som alt er lagt av andre.

Det er påvist at helleristningene henger sammen med religionen. De har ingen ting å gjøre med historie i vår forstand; en slagscene er ikke minne om en kamp med Eirik Blodøks eller med nogen annen konge. Vi pleier å forklare dem som fremstillinger av religiøse seremonier, hugget i berget for å forlenge eller forsterke seremonienes kraft eller varighet. En slagscene blir nok da på en måte et minne om en kamp, men en rituell kamp, som for eksempel kan ha fremstillet sommerens seirrike kamp med vinteren. Og slike rituelle scener har vi mange av, særlig i Bohuslän: rituelle pløiescener, kampscener av forskjellig art, kjærlighetscener, mennesker i rituell dans og lek og en rekke andre seremonier hvis mening vi bare kan ane og ofte ikke det engang. Disse scenene er nemlig ganske få i sammenligning med enkeltfigurene, og det er ikke så ofte de gjentar sig, så vi har vanskelig for å komme inn på livet av dem. Dessuten har vi et utall av *symboler* som oftest er spredt ut over som enkeltfigurer, men som også ofte inngår som ledd i scenene. Dette er selvsagt en stor hjelp for tydingen, men det kan også gjøre det vanskelig for oss å få det hele til å harmonere.

Den religiøse bakgrunnen for de symbolske ristningene kan vi følge med temmelig høi grad av sikkerhet til landene om det indre Middelhav, og da nettop Egypt og Babylonia.¹ Og her er vi i den heldige situasjon at samtiden selv i disse landene har gitt oss meget fyldige opplysninger om sin religion. Det er allikevel å merke at disse tekstene ikke alltid i vår tid kan forstås sann uten videre, selv om vi efter en rent sproglig betraktning har meningen klart for oss. Skal vi så overføre de dypere tanker til den nordiske religion i samme

¹ Se OSCAR ALMGREN: Hällristningar och kultbruk, Stockholm 1926.

tid, melder det sig nye vansker og usikkerhetsmomenter. Det kan her bare nevnes at de tanker som vi kjenner fra Syden, her nord kan ha optatt i sig noget av de forestillinger som allerede var tilstede i Norden. Veidingen, jakten, var jo ikke opgitt fordi om jordbruket var kommet inn, og sikkert har en stor del av veidekulturens religiøse forestillinger levet som regler og overtro, for den saks skyld like op til vår tid.

Men situasjonen er visstnok ennu mere broket. Det er nemlig tydelig at ristningene ikke er alt. Vi kjenner f. eks. noen små bronsefigurer av en kvinne, hun er naken eller har et kort skjørt på sig, hun har en ring om halsen og holder den ene hånden på brystet. Vi kaller henne gjerne gudinnen med halsringen, i mangel av noget bedre. Hun finnes så vidt jeg vet ikke på helleristninger, i alle fall ikke i en sånn form at *vi* kan gjenkjenne henne. Den alt overveiende del av ristningenes menneskefigurer er menn, som på den andre siden aldri er funnet fremstilt plastisk fra denne tiden. Dette må vi tolke slik at gudinnen med halsringen blev dyrket på en måte som ikke gav nogen grunn til å hugge i berget, man gjetter på at hun stod kvinnen bi, f. eks. når det gjaldt å få barn.

I løpet av de tre hundre årene som helleristningene har vært under vitenskapelig behandling, er det blitt skrevet et helt bibliotek om dem. På viktige punkter har det vært og er det ennu strid. Som sagt er det ikke lenger tvil om at de henger sammen med religionen, men religionen har jo så mange sider, særlig i et primitivt miljø. Det har vært hevdet at ristningene som helhet er uttrykk for en døds kultus og bare det, en opfatning som neppe deles av mange. Det motsatte kan heller ikke ensidig hevdes, vi kjenner ikke så få ristninger fra bronsealdergraver, altså tydelig som ledd i begravelsesritualet. Den merkeligste av disse er den kjente graven på Kivik i Skåne. Imidlertid har denne og de fleste andre gravristningene et helt annet innhold enn de under åpen himmel.

Som de fleste religioner var nok også bronsealderens nordiske vendt både mot liv og mot død, og så også rist-

ningene. Livssiden er, som man kunde vente, den vi hyppigst støter på, men samtidig må vi regne med at vekselvirkningen mellom liv og død var adskillig større nu. Ved sammenligninger med andre, helst samtidige religioner — som den egyptiske — har vi et levende inntrykk av at ristningene er ledd i en *fruktbarhetsreligion*. Gudinnen med halsringen må vise at man den gang kjente *personlige* guder, og vi kan da regne med at nogen av disse har stått for de vanlige livsviktige naturfunksjoner, andre kanskje for mere spesielle naturfenomener, og over dem alle har vel solguden stått. På våre breddegrader kan vi vente at særlig årsvekslingene har satt dypere spor enn andre steder. Kultusen gjaldt fruktbarhet på jorden og blandt husdyrene (de fulgte med jordbruket) og blandt menneskene. Ved at menneskene i rituelle former efterlignet *forplantningsakten*, blev fjøs og aker tilført virksomme krefter i samme retning. Dette finner vi på helleristningene. *Ploingen* er meget viktig for en jordbruker, det er rimelig at den første fure om våren blir pløiet i rituelle former med alt det seremoniell som saken krever hos et primitivt folk. Dette finner vi og på helleristningene. *Solens* betydning for livsopholdet forståes instinktivt ikke bare av mennesket. Også den finner vi på helleristningene. Vi har den i form av ringer, ofte flere ringer innenfor hver andre, sirkelskiven. Ofte er den en ring med et kors i, hjulkorset. Spiralen er visstnok også et tegn for solen. En og annen gang er solstrålene fremstilt. Andre, mere sjeldne former forekommer også. Vi finner solfigurer ganske ofte, og det overrasker oss ikke. Vi undrer oss kanskje heller over at de ikke forekommer oftere, men da tyr vi et øieblikk til egyptiske forestillinger: Man tenkte sig der at solen seilte på et skip over himmelen hver dag, og skip finner vi i store mengder på ristningene, ennogså av og til med solen ombord.

Vi har altså lov å mene at skipet representerer solen, har samme heldige virkning på livet som solen selv. Men dette har neppe vært skipets eneste kultiske oppgave. Både i Egypt og andre steder finner vi at skipet har mange forskjellige, deriblandt ikke minst den å frakte de døde til

dødsriket, og skip finner vi da også i gravristninger. Rester av disse seremonielle bruk lever idag i høist spøkefulle former i karnevalsoptogene i Syd- og Mellem-Europa.

Menneskeskikkelser ser vi ikke sjelden på ristningene. Av og til er de i meget stor målestokk og er da av mange tolket som guder. Dette kan være tvilsomt om enn ikke umulig, og at guder virkelig finnes på ristningene, er sikkert nok. Vi har en i Østfold, hvis kropp og hode er tegnet som hjulkors, og som ellers er utstyrt med armer og ben og med et sverd i hånden. Menneskene optrer ellers på forskjellig vis. Dels er de mannskap på skipene og tegnes da bare som en kort strek, med mindre de har en bestemt funksjon å utføre ombord. Således hender det at kjærlighetsscenerne er henlagt til et skip, ikke helt ualmindelig er lurblåsere, som også tegnes fritt. (Bronselurene, disse bronsealderens mesterverk i støpekunst, var også til rituellet bruk, de var alltid avstemt to og to). Ganske vanlig er spyd eller øksbærere, tydelig deltagere i seremonier hvor spydet eller øksen spiller en vesentlig rolle. Stundom har vi også mennesker med hendene oprakt til bønn.

Hellige dyr har vi ikke få eksempler på. Blandt dem står hesten i en absolutt særstilling. Etter min opfatning er den blitt innført som et hellig dyr som fra først av over hodet ikke har skullet gjøre det vi vilde kalle praktisk nytte. Fra Danmark kjenner vi en skulpturell fremstilling i bronse av en hest som trekker en forgylt og spiralornamentert solskive, det hele er satt på hjul så det virkelig kan bevege sig. Dette er også fremstilling av en seremoni, i Danmark utført slik, i stedet for at man andre steder kanskje vilde ha hugget en ristning. På én ristning trekkes et skip av to hester, og ofte har skipene et hestehode i forstavnen. For dem som er bevandret i våre eventyr, vil dette neppe virke så overraskende, tenk bare på Grimsborken — en utmerket representant for eventyrenes mange hester som vet beskjed om ting hinsides menneskelig erkjennelse.

Et meget viktig utstyr ved i alle fall nogen av bronsealderens seremonier var øksen. Enkelte steder er det på ristningene henslengt et større antall av dem. I et tilfelle

ser det ut som den heves til vigsel av et par som omfavner og kysser hverandre. I den kretiske kulturen fra samme tid er øksen symbol for solguden. Her nord er det kanskje rimelig å se den som symbol for en spesiell side av solguden, og med vigselscenen i erindringen kunde man foreslå at det var gudens interesse for menneskenes formering som her fikk sitt uttrykk. Tar man så videre gudinnen med halsringen med i erindringen, ligger det nær å tro at det var den mannlige potens det gjaldt, men dette er selvsagt ganske usikkert. Øksene som helleristningene hentyder til, har vi bevart i original. De består av en ganske tynn bronsehud støpt over en leirkjerne som ennå ligger i. Det er klart at en slik øks ikke er tjenlig til annet enn til pryde og til rituelt bruk, vi kaller dem derfor prosesjonsøkser.

Ikke sjelden forekommer fotavtrykk på ristningene. Vi har dem både enkeltvis og parvis, av og til i store mengder. Fotavtrykkene er meget almindelige i religionene og de blir vanligvis forklart som en guds fotspor, og kan vel da også sies å representere ham.

Meget vanlige er små runde groper på 6—7 cm vidde. De finnes rett som det er i lange rekker som smyer sig efter bergets former, ofte i ordnede grupper, en enkelt gang danner de en krets om en midtgrop og må der være et solbillede. Oftest er de imidlertid uten nogen merkbar orden. Disse gropene finner vi over hele kloden og de spenner over et tidsrum på minst 50 000 år frem til vikingtiden. Deres betydning er uviss, men den henger visst sammen med forplantningskultusen. I de senere årene har man i vårt land truffet på dem på setervoller, men vi er ennå ikke kommet til klarhet over hvordan de der skal opfattes.

*

Hvad har vi så på Vestlandet av helleristninger?

Begynner vi fra sør, så er Rogaland et av våre rikeste områder med jordbruksristninger. Det er et overveldende antall på *Åmøy* nord for Stavanger, men også på andre av øyene. Ikke minst interessant er området ved Hafrsfjorden, hvor det efter stavangerarkeologen HARALD LUNDS mening

skal ha vært et handelscentrum i bronsealderen. Her har vi en meget merkelig ting: På Revheim, en gård som ligger helt nede ved fjorden, står en bergvegg, utgropet og eiddommelig formet av vannet. Her er det hugget ganske mange figurer, fortrinsvis inne i hulningene. En av hulningene er særlig merkelig formet, og her er ristningene plasert etter en meget tydelig plan: På det mest dominerende sted, en nese som stikker frem fra hulningen, finner vi en solfigur. På hulningens guly bak solen et større antall groper og på veggene skipsfigurer. Nedenunder solen står nogen mennesker med hendene oprakt til bønnen, og på en hylle under dem igjen en samling fotsåler. Vi kan ikke tolke dette som annet enn et veritabelt *solalter*, og det er ganske enestående.

Det er adskillig flere av disse ristningene i Rogaland, en liten samling finnes like syd for Solaviken og fra Klepp lenger sør er det en hel del ristede gravheller og endelig er det en samling på Strand, på fastlandet øst for Stavanger. På nordsiden av Boknafjorden forekommer spredt en og annen ristning, men vi går dem forbi, til Etne i Sunnhordland. En av ristningene der er hugget i et berg som ennu heter Helgaberg, det hellige berg. En annen ligger på en gård som heter Fjøsna, et navn vi ikke kan forklare, som *kan* tenkes å være like gammelt som ristningene. Etne er en bygd som visstnok har hatt en ganske tett bebyggelse i bronsealderen. I Hardanger har vi et par felt over for hverandre på hver sin side av fjorden: I Herand er det bl. a. et optrin av dansende menn og i Øystese har vi skip. Herand kan forøvrig også være et meget gammelt navn.

Nordenfor Hardanger har vi bare nogen få jordbruksristninger av synderlig interesse. I Sogn, særlig Luster, er det vi har de seterristningene som blev nevnt foran. Kommer vi så nord til Fjordane, er det to store ristningsgrupper som tar hele interessen, og de er begge veideristninger. De ligger begge i den ytre del av landet, noget som passer glimrende til de almene kulturforholdene på Vestlandet, idet det nettop er de ytre strøkene som særlig har interessert steinalderfolkene, efter fundene å dømme.

På Ausevik i Kinn i Sunnfjord er det flere hundre figurer. Den overveiende del av dyrene er hjort, alt er temmelig sterkt stilisert, om enn ikke alt like sterkt. Nogen, rime-
ligvis de eldste på Ausevik, har en mere eller mindre fir-
kantet kropp, andre har en voldsom svai i rygg og buk, og
den lange hals tegnes som forlengelse av rygg- og buklinjene.
Meget ofte er kroppen tett utfylt av skraverende linjer,
eller og dekket helt med tette hugg. Menneskefigurer finnes
også, enkelt tegnet, med armer og ben og fingrer vilt sprin-
kende til alle sider. Det forekommer også en del figurer
som vi kunde tyde som fallgraver. Disse gir stundom Ause-
vikfeltet et inntrykk som minner om visse av jordbruks-
ristningenes felt, og ser vi nærmere efter, blir dette bekreftet
av en del enkeltfigurer, og det av slike som nettop skulde
karakterisere jordbruksristningene: Her er både cirkelskiven
og spiralen, og dessuten det tette virvar av streker som vi
av og til støter på på jordbruksristningene, og som der har
vært tydet som litt av hvert, fra fiskenett til tåke. Dette
burde da også være ting som fører oss nær op til jordbruks-
ristningenes tid.

På Vingen i Davik i Nordfjord er det en 800 figurer.
De gir et inntrykk som meget ligner det vi har fått på Ause-
vik. Også her er hjortefigurer med firkantet kropp og de
med svai i rygg og buk. Kroppskraveringen er kanskje
mindre tett og mindre mønstret enn på Ausevik. Menneske-
figurene fremstiller både kvinner og menn og er langt roligere
tegnet, men særlig kvinnene er likevel sterkt stilisert. Det
er mulig at menneskefigurene representerer et innslag i dette
jaktmagiske miljø fra den fruktbarhetskultus som var så
fremherskende i bronsealderen, og i så fall støttes troen på
at vi også her er jordbruksristningene nær i tid. Eiendom-
melig for Vingen er en hel del sigdlignende tegn: et skaft
og et bredt blad. De finnes flere steder anbragt på en slik
måte at man må tro de betyr et eller annet våpen eller
fangstredskap. Øks er det neppe, men bumerang ligner det
meget og en slik er kjent fra dansk steinalder.

Vingenfeltet er et ypperlig eksempel på hvad veide-
ristningene har betydd for de mennesker som var direkte

interessert i dem. De ligger i en kald og fuktig og trist vik av Frøysjøen, med noen hundre meter høie, stupbratte bergvegger på begge sider. Ved foten av den ene siden er det en nu nedlagt gård. Fra denne og fra nabogården litt lenger ute har vi litt fund fra steinalderen, men de kan ikke tyde på noen varigere bosetning. Men den dag i dag går det hjort i fjellet der over mot Ålfoten, og like til nokså sen tid drev man hjortejakten på den måte at man skremte hele flokker ut for stupene. Nedenfor var det så folk som samlet skrottene op. Dette er sikkert en utgammel skikk, slik blev nok jakten drevet i steinalderen og. Nede ved foten blev så ristningene hugget ikke bare som en bønn til de rådende makter om det daglige brød, det har vel like meget vært en magisk tvang. Ved å hugge dyrene i berget og nettop på det sted de skulde falle, så måtte simpelthen dyrene komme og kaste sig utfor, om nødvendig med litt »veiledning« av jegerne. Efter våre begreper er det en brutal måte, men så usigelig grei sammenlignet med det som måtte til på de fleste andre steder. Vi må ikke fortenke steinalderfolkene i at de nyttet chansen i en tid da livskampen var hard og hensynsløs nok likevel, da mannens intelligens og hans enkle våpen av stein, bein og tre var det eneste grunnlag for hans overlegenhet over dyrene, og da han helt og holdent var avhengig av naturens luner. Først jordbruket skaffet ham noget i retning av det vi kaller trygghet.

Bokanmeldelser.

Professor dr. EMIL KORSMO: **Ugressplansjer.**

Dette plansjeverk omfatter 3 serier à 30 plansjer med ialt 138 arter av ugress, og det foreligger nu helt avsluttet, samtidig med at professor KORSMO fyller 75 år. Verket er ikke bare til ære for ham selv, men også for norsk videnskap, og man må være Norsk Hydro takknemlig for den økonomiske

støtte som har gjort utgivelsen mulig. Verket henvender sig i virkeligheten til et helt internasjonalt publikum; tekstheftet kan fåes på norsk, tysk, engelsk eller fransk.

Planleggelsen av hver enkelt plansje vidner om professor KORSMOS enestående kjennskap til ugressenes biologi, og utførelsen er førsteklasses, både m. h. t. tegning, kolorering og trykk. Ved siden av den praktiske nytte som plansjeverket vil gjøre ved å utbre kunnskapen om ugressenes levevis og dermed også lette bekjempelsen av dem, så blir det et uvurderlig hjelpemiddel i botanikkundervisningen, i folkeskolen like godt som ved Universitetet, nettop fordi det gjør det mulig å utdype kjennskapet til nogen av de aller vanligste blandt de levende vesener som omgir oss. Ut fra erfaringer fra Lærerhøiskolen med de serier som først utkom, kan undertegnede anbefale verket på det varmeste.

Ove Arbo Høeg.

EINAR BIILMANN: Forelæsninger over Organisk Kemi for Fabrikkeniører. Anden Udgave. 331 s. G. E. C. Gads Forlag, København 1938.

Professor BIILMANN, Kjøbenhavn har nylig utgitt annen utgave av sine »Forelæsninger over Organisk Kemi«. De utkom første gang i 1925. BIILMANNS to andre lærebøker, lærebøkene i uorganisk og i organisk kjemi har på grunn av sin klarhet i stoffbehandlingen og velskrevne form en stor utbredelse blandt studenter og lærere, ikke bare i Danmark, men også i Norge og i Sverige. »Lærebog i Uorganisk Kemi« foreligger således allerede i femte (1936) og »Lærebog i Organisk Kemi« i sjette utgave (1937). Disse to bøker inneholder hvad der kreves i kjemi ved de universitetseksamener i Danmark hvor kjemi er bifag. De er også i Norge meget benyttet ved bifagsstudiet i kjemi blandt realstuderende og medisinere.

»Forelæsninger over Organisk Kemi for Fabrikkeniører« er utarbeidet for danske studenter ved Universitetet og Den tekniske Højskole som skal skaffe sig et mere inngående kjennskap til den organiske kjemi enn forannevnte »Lærebog

i Organisk Kemi« gir. Boken svarer således mere til de krav som stilles til de realstuderende som herhjemme tar kjemi som hovedfag. I sitt forord til annen utgave fremholder forfatteren at boken skal erstatte forelesninger og danne grunnlaget for stoffets gjennomgåelse i eksaminatorier. Der ved opnåes »en Frihed i Valg og Behandling af Stoffet, som er nødvendig, naar Gentagelser af det elementære saavidt muligt skal undgaaes«. »Bogen er saaledes et omfattende supplement til min Lærebog i Organisk Kemi, og det kan ikke volde Vanskelighed at forbinde de to Bøgers Indhold med hinanden«.

Annen utgave fremtrer som en ny bok sammenlignet med første utgave fra 1925. Både er omfanget blitt betydelig og innholdet så omarbeidet og ajourført med forskningens resultater av idag, at det sikkert har vært et både stort og vanskelig arbeide å skrive boken. Kapitelinndelingen svarer på det nærmeste til den man kjenner fra »Lærebog i Organisk Kemi«. Med den store betydning som fysikalsk-kjemiske undersøkelsesmetoder i den senere tid har fått for studiet av de organiske molekylers opbygning, er det bare naturlig at det kapitel som omhandler »Fysiske Egenskaber og kemisk Bygning« er blitt sterkt utvidet. Her finner man bl. a. avsnitt om dipolmoment, magnetiske egenskaper, optisk aktivitet, absorpsjonsspektra og Raman-spektra, Røntgen- og elektroninterferens samt kromatografisk adsorpsjonsanalyse. Boken gir således, i professor BILMANN'S klare fremstillingsmåte, også en oversikt over de senere tiders viktige landvinninger innenfor studiet av de organiske molekylers opbygning. Enhver som ved selvstudium vil utvide sine kunnskaper i organisk kjemi, vil derfor ha meget utbytte av denne bok. Den anbefales på det beste til viderestuderende i kjemi ved Universitetet og landets øvrige høiskoler.

T. G.

Småstykker.

EKEN SOM VAR FØRE VAR.

Under et ophold på *Isle of Lewis* i 1918 fikk jeg anledning til å se en ek der var navngjeten på øyen, idet dette tre allerede på et tidlig tidspunkt i sin tilværelse hadde truffet



visse foranstaltninger for å sikre sin fremtidige eksistens, og disse foranstaltninger var truffet på en måte som måtte vekke beundring hos enhver som så treet.

På vedlagte skisse har jeg forsøkt å gi et bilde av de forhold under hvilke eken vokset op. Det fremgår av skissen

at eken står like ved en gammel stenbro, der fører en sti over en dyp kløft. Broen kan være ca. 1 m bred.

På den side hvor eken står er det dyp og god jord, men den står på en steil skrent. Den fremherskende vindretning er antydnet ved en pil. Den kommer fra brosidene, og vilde således tvinge eken overende, da den intet hold kan få i den bratte side mot luvart.

Hvad har så eken foretatt sig for å forhindre at den, når den vokset sig stor og mektig som den var da jeg så den i 1918, skulde bli veltet overende i en storm?

Jo, den har som man ser av min skisse, lagt to store røtter tvers over broen, en på hver side av gangveien, og forankret disse røtter dypt i den jord som befant sig på den annen side av broen. Støttet på disse to kraftige konstruksjoner har eken nu stått i generasjoner og trosset selv de kraftigste stormer, der alltid, så fortalte min ledsager mig, kom fra brosidene.

Det som først slår en ved synet av denne sikringskonstruksjon er at den er så statisk riktig gjort, og uten tvil danner den gunstigste løsning av ekens stabilitetsproblem under de forhåndenværende forhold. Dernæst at eken har plasert en rotstamme langs hver side av broen.

Forklaringen til det siste kan kanskje søkes deri at eken som ung strakk en hel rekke smårøtter over mot det motsatte brohode, og at folk som gikk på stien trampet ihjel de skudd som lå i gangveien. De røtter derimot som fulgte brosidene blev liggende i fred. Eiendommelig er det at den del av den ene rotstamme som virkelig krysser vei-broen, har fått vokse i fred uten å bli nedtrampet.

Til dette bemerker professor JENS HOLMBOE ved Universitetets Botaniske Museum, hvem jeg har fortalt om eken på Lews:

»Når røttene har kunnet finne veien over broen, må der under enhver omstendighet ha ligget et lag jord på broen, dypt nok til at røttene har kunnet vokse deri. Sin vesentligste tykkelse har vel derimot røttene neppe fått før de hadde forankret sig på den annen side av kløften.»

Årsaken til at eken har strukket sine røtter over broen for å sikre sin stabilitet kan vi forstå, men hvad der har bevirket dette, om der f. eks. foreligger et instinktivt — jeg tør næsten ikke skrive ordet bevisst — initiativ fra ekens side vil formentlig alltid bli en gåte som livet selv.

C. F. H.

NATUREN

begynte med januar 1938 sin 62. årgang (7de rekkes 2nen årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

bringer hver måned et *allsidig lesestoff* fra alle naturvidenskapens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet søker å holde leserne underrettet om *naturvidenskapenes mektige fremskritt* og vil bidra til større kunnskap om og bedre forståelse av *vårt lands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har *tallrike ansatte medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer også oversettelser og bearbeidelser efter beste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en årrekke, som anerkjennelse for sitt almennyttige virke, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 800.

NATUREN

burde imidlertid ha langt større utbredelse. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med 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 redaksjonskomite, 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 spørsmålslistor til utfylning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvsstasjon, hvortil de utfylte spørsmålslistor også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXXII, 1936, 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.