

Geof. Tust bibl.

66. årgang · 1942

Nr. 5 · Mai

NATUREN

**ILLUSTRERT
MÅNEDSSKRIFT FOR
POPULÆR
NATURVIDENSKAP**

Utgitt av
BERGENS MUSEUM

Redaktør
prof. dr. phil. **Torbjørn Gaarder**

Redaksjonskomite: Prof. dr. phil. Oscar Hagem, prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. techn. Bjørn Trumpy.

KOMMISJONÆR OG FORLAG: JOHN GRIEG - BERGEN

INNHOOLD:

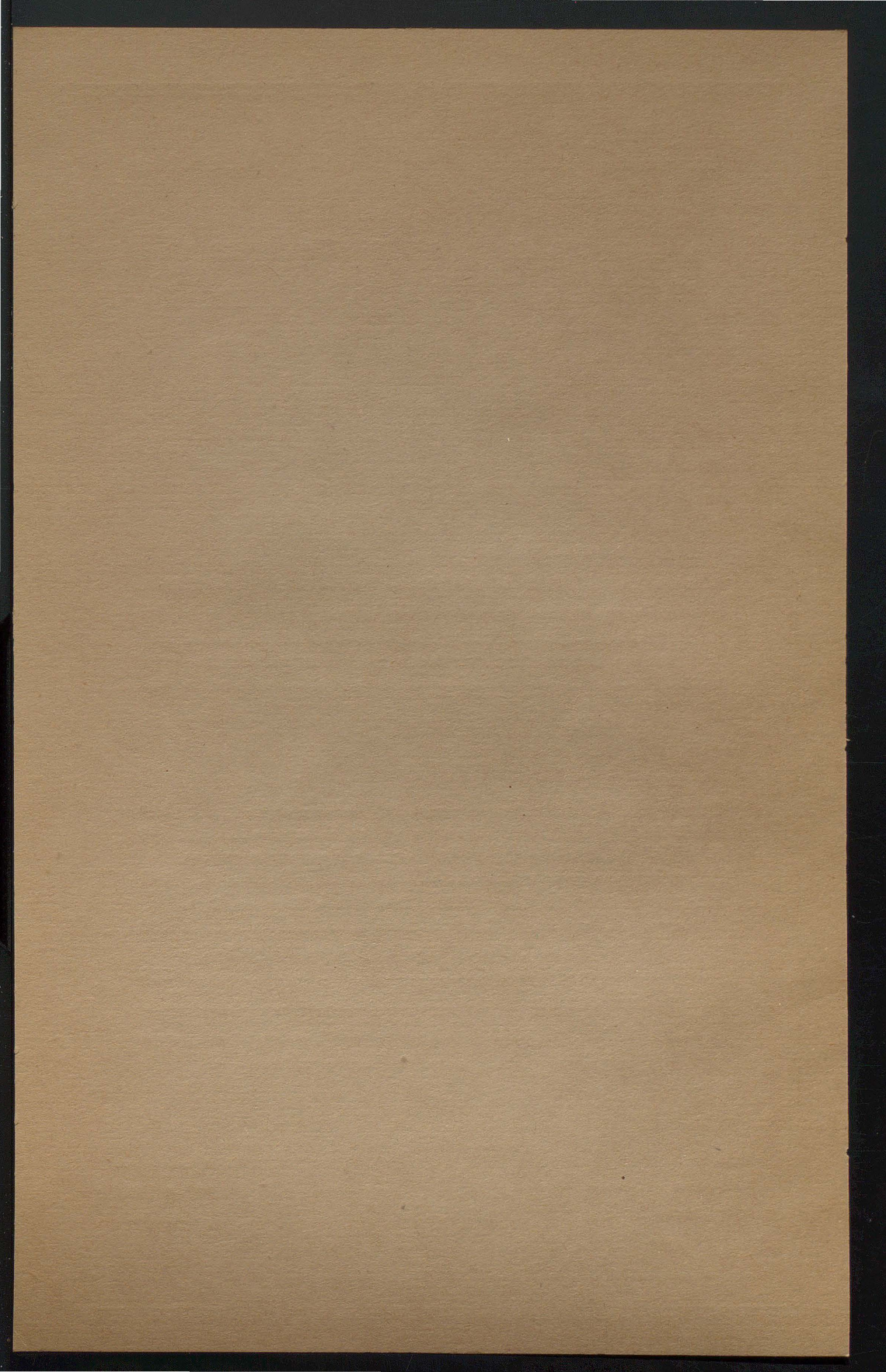
EILIF DAHL: Om pattedyr- og menneskehjernens utvikling	129
ARNE BANG-ANDERSEN: Klimatiske vilkår i Keltertiden	140
HJALMAR MUNTHE-KAAS LUND: Krepsen (<i>Potamobius astacus</i>) og hva den lever av	149
BOKANMELDELSER: Svend Dahl: „Den danske Plante- og Dyre- verdens Udforskning” (H. Tambs-Lyche)	158
SMÅSTYKKER: Sigurd Johnsen: Hvor langt mot syd ruger krykjen (<i>Rissa tridactyla</i>) hos oss?	159

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

Pris
10 kroner pr. år
fritt tilsendt

Dansk kommisjonær
P. HAASE & SØN
København





Om pattedyr- og menneske- hjernens utvikling.

Av Eilif Dahl.

Når man skal vurdere et dyrs intelligensgrad, benytter man seg ofte av hjernens størrelse. Vi vet at den psykiske ytelse er knyttet til hjernen. Det kan vi slutte av det som skjer når hjernen blir skadet. En beskadigelse av en eller annen del av hjernen medfører praktisk talt alltid en ødeleggelse av en eller annen sans, eller den fører til at dyrets sjelelige evner blir svekket på en eller annen måte. Når nu hjernen er sentret for den sjelelige virksomhet, er det en nærliggende tanke at en større hjerne vil gi dyret en større sjelelig yteevne. Dette blir til en viss grad bekreftet ved at mennesket, som jo betrakter seg selv som den psykisk sett mest høytstående skapning, har en meget stor hjerne i forhold til kroppsvekten. Gjennomsnittlig har mennesket en hjernevekt på 2,2 % av kroppsvekten. Mennesket har imidlertid på ingen måte rekorden. En ape, capusinerapen, har en hjernevekt på 5,4 % av kroppsvekten. Man finner i alminnelighet, som rimelig kan være, at store dyr har større hjerne enn små målt i vekt. Rekorden har hvalene med en hjernevekt på opptil flere tonn. Men når man tar hjernevekten i prosent av kroppsvekten, viser de små dyrene seg å ha størst hjerne. Dette gjelder stort sett for alle hvirveldyr, og holder man seg innen en gruppe beslektete arter, f. eks. blant hundene, gjelder det nesten uten unntak. Variasjonen av forholdet hjernevekt—kroppsvekt er innen en gruppe meget regelmessig. Man kan da spørre: Etter hvilke lover varierer

hjernevekten i forhold til kroppsvekten, når man undersøker en gruppe av beslektete dyrearter? Med utgangspunkt i dette problem har hollandske forskere, i første rekke E. DUBOIS, kommet til ganske oppsiktsvekkende resultater.

DUBOIS fant at hjernevekten ikke vokste proporsjonalt med kroppsvekten, men noe mindre. Den steg med en potens av den. Skal man uttrykke dette i en formel vil man få:

$$h = kP^a$$

Her betyr h gjennomsnittet av hjernevekten hos en rekke normalt utviklete dyr, P den tilsvarende kroppsvekt og k og a er konstanter. Hadde han bestemt hjernevekt og kroppsvekt hos to forskjellige arter innen en dyregruppe, kunde han beregne hjernevekten til en hvilken som helst art innen samme gruppe, når han kjente kroppsvekten. Han kunde av to observasjoner bestemme en k og en a som var karakteristisk for gruppen. Kjente han dem, var der ikke flere ukjente størrelser i formelen. Undersøkte han så en annen dyregruppe, så fant han på samme vis en k og en a som karakteriserte den. Det viste seg da det oppsiktsvekkende at selvom k kunde variere, viste a seg å være en konstant felles for begge grupper. Dette kunde han konstatere hos mange pattedyrgrupper, alltid var a konstant og meget nær lik $5/9$. Helt unntaksfritt gjaldt ikke loven, men de unntak man hadde lå så langt unda de andre observasjoner, at man fikk mistanke om at andre ting som i og for seg ikke hadde noe med problemet å gjøre her spillet inn. Hva det er, skal vi komme tilbake til senere.

Den formel som DUBOIS fant skulde gjelde for relasjonen mellom hjernevekt og kroppsvekt hos forskjellige arter innen samme pattedyrgruppe var altså:

$$h = kP^{5/9}$$

Man har senere funnet at denne formel også gjelder for fugl, fisk og krypdyr.

Tar man logaritmen på begge sider av likhetstegnet i DUBOIS' formel, får man:

$$\log h = 5/9 \log P + \log k.$$

Av denne formel ser man at hvis man avsetter logaritmen til kroppsvekten som abscisse og logaritmen til hjernevekten som ordinat så skal alle punkter som svarer til kroppsvekt—hjernevekt hos beslektete former ligge på en rett linje med vinkelkoeffisient 5/9. En slik framstilling av noen dyregrupper er gitt i fig. 1. Denne formel gjelder enten man anvender en del av hjernen eller hele hjernen.

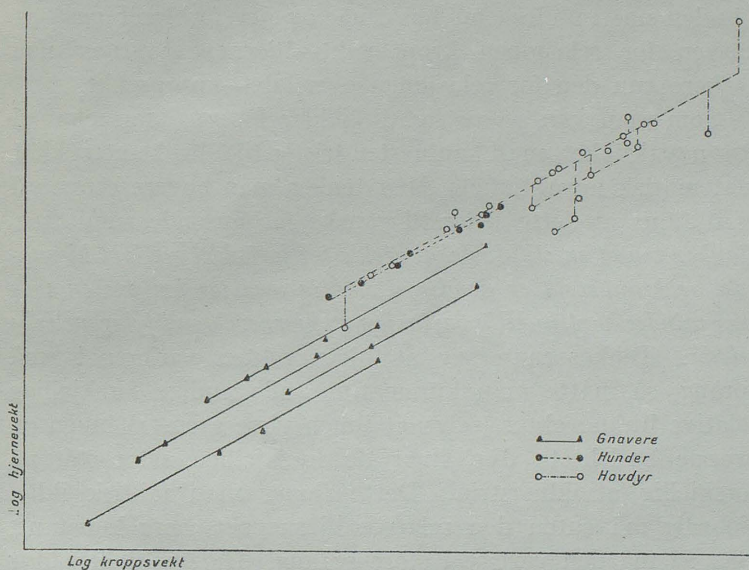


Fig. 1. Grafisk framstilling i logaritmisk målestokk av forholdet mellom vekten av den store hjerne og kroppsvekten hos noen dyregrupper. (Etter Brummelkamp).

Man kan nå spørre om det er mulig å gi noen tyding av denne formel, det vil si sette den i sammenheng med andre ting som er mer kjente. Man kan da henlede oppmerksomheten på den formel som gjelder for forholdet mellom et dyrs overflate og kroppsvekt. Avsetter man kroppsvekten av beslektete arter som abscisse og overflaten som ordinat, får man en kurve som har stor likhet med den man får for forholdet mellom hjernevekt og kroppsvekt. Men når man husker på at på samme måte som overflaten av et dyr øker,

øker også slimhinner, netthinnen i øyet osv., er ikke dette så urimelig. Hvis nervetettheten, det vil si antall nerver pr. cm^2 , i slimhinnene er den samme hos forskjellige beslektete arter, så er det bare å vente at den hjernemasse som må til for å betjene sanseapparatene, må øke på samme vis som slimhinnenes areal øker. I virkeligheten er nervetettheten i sanseorganene noenlunde konstant hos forskjellige beslektete arter. Hos store arter er allikevel nervecelletettheten i huden noe mindre enn hos små, og det forklarer også at kurven for relasjonen kroppsvekt—hjernevekt stiger noe svakere enn den for relasjonen overflate—kroppsvekt.

Som man kan se av fig. 1 gjelder DUBOIS' formel med stor nøyaktighet, man kan nesten fristes til å bruke uttrykket matematisk nøyaktighet. Men tenker man nøyere etter, vil man finne at dette leder til ganske forbausende resultater. *Tanken om at en slik lov skal gjelde for forholdet mellom hjernevekt og kroppsvekt er nemlig uforenlig med tanken om en mer eller mindre kontinuerlig variasjon av hjernevekten i fylogenetiske rekker.* Tenker man seg at hjernevekten varierer i små sprang, så måtte man kunne finne alle mulige forskjellige relative hjernevekter (selvsagt innen visse grenser) innen en gruppe beslektete dyr, hvor de forskjellige arter står på forskjellig utviklingstrin. Dette finner man faktisk ikke. Følgelig må enten den relative hjernevekt være konstant, eller så må den variere i store sprang. Da forskjellige dyr av samme vekt har forskjellig hjernevekt, kan bare den siste mulighet eksistere.

For nå å skaffe seg en bedre oversikt må man ta for seg en bestemt del av hjernen. Hos forskjellige dyrearter opptar forskjellige deler av hjernen forskjellig volum. Dette viser seg ved at de forskjellige deler av hjernen prosentvis inntar forskjellig del av den samlede hjernevekt. Det er nå rimelig å ta for seg den store hjerne, som er sentret for alle rent psykiske ytelser. Det viser seg da at hvis man beregner k i relasjonen $h = kP^a$, vil mange selv fjernt beslektete dyregrupper få samme verdi for k . Alle dyregrupper som får samme, og for hvem altså nøyaktig den samme formel for forholdet mellom kroppsvekt og hjernevekt gjelder, kan vi

sammenfatte i en gruppe som vi sier står likt, når det gjelder utviklingen av stórhjernen. På den måten får vi f. eks. i en gruppe de fleste rovdyr og de fleste hovdyr, i en annen gruppe bjørnen og menneskeapene. Gruppene inneholder vidt forskjellige og fjernt beslektete former. Gruppeinndelingen av dyr etter deres hjerneutvikling går på tvers av de fylogenetiske utviklingslinjer.

For å komme videre kan man spørre: Hvorledes varierer hjernestørrelsen i en fylogenetisk utviklingslinje? Av hvilken størrelse er disse sprangene? Det kan man få greie på ved å studere unntakene fra den lov som DUBOIS stilte opp. Som nevnt gjaldt ikke formelen uten unntak, der var enkelte verdier som lå helt utenfor de tilsvarende verdier for andre beslektete arter. Disse avvikelser kan forklares ved at der er forekommet et sprang. Et instruktivt eksempel har vi hos apene. Der finnes to nærstående slekter, dødningehodeapene (*Saimiris*) og silkeapene (*Hapale*) som begge tilhører vestapene. Arter av begge disse slekter er temmelig like store og tunge, men silkeapen har temmelig nøyaktig halvt så stor hjerne som dødningehodeapen. Dette kan man straks bemerke på kraniene av begge arter. Ved anatomisk undersøkelse har man funnet at hjernecellene hos de to arter er like store og ligger like tett. *Vi har her funnet et sprang som må skyldes en fordobling av antallet hjerneceller.* Sprang av samme størrelse kjenner vi fra mange steder i dyreriket f. eks. hos bjørnen (*Ursus arctos*) og malaibjørnen (*Helarctos malayanus*) og innenfor insekterne på den ene siden spissmusen og på den annen pinnsvinet. At en slik fordobling av cellenes antall kan forekomme i hjernen er ikke på noen måte urimelig. Det er nemlig en kjent sak at nervecellene under fostertilstanden deler seg kollektivt, det vil si alle sammen samtidig i store deler av hjernen. Mellom slike kollektive delinger skjer der ellers ingen. En mutasjon som gir en ekstra celledeling i fosterstadiet, vil føre til et dyr med dobbelt så mange hjerneceller, og hvis nå dette dyr er levedyktig og kan formere seg, vil vi ha fått en ny type med dobbelt så stor hjerne som den gamle.

Denne sprangvise forandring av hjernestørrelsen gjennom

fordoblinger kan godt la seg forklare. Men der finnes, om enn sjeldnere, sprang av en annen størrelse og de viser seg ikke å være fordoblinger, men multiplikasjoner med et tall på størrelse av omtrent 1,4—1,5. Noen plausibel forklaring på disse har jeg ikke sett.

Det som bestemmer et dyrs utviklingsgrad er etter dette antallet av fordoblinger i hjernen under dets fosterutvikling,

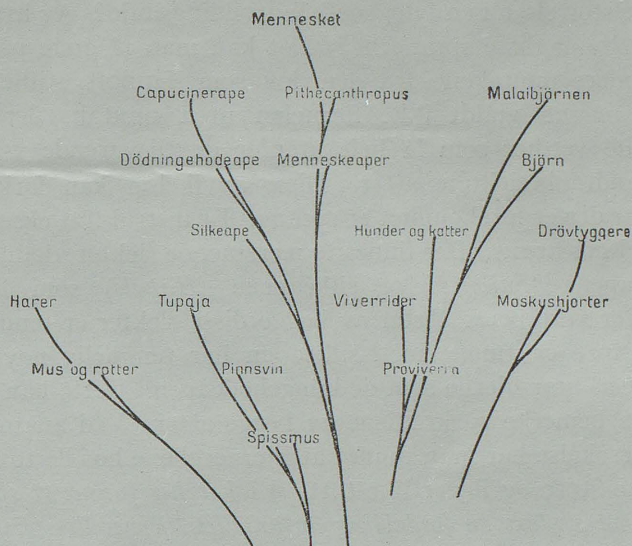


Fig. 2. (Forklaring i teksten).

eller som det kalles, dets kefalisasjonsgrad. Hvorledes fordeles nå de forskjellige dyregrupper seg etter sin kefalisasjonsgrad?

Den laveste kefalisasjonsgrad man har funnet hos noe pattedyr har vi hos spissmusene. Vi kan sette dens kefalisasjonsgrad til 1 (se fig. 2). Det viser seg da at pinnsvinet har kefalisasjonsgraden 2, det vil si den har dobbelt så stor hjerne som spissmusene. Den samme hjernestørrelse har mus og rotter og dessuten et utdødd primitivt rovdyr, Proviverra. Det neste sprang til dyr som har kefalisasjonsgraden 4, det vil si har fire ganger så stor hjerne som spiss-

musen omregnet til samme kroppsvekt, finner vi hos Tupaja som hører til insekterne, blant gnaverne hos harer og kaniner, blant rovdyrene hos de mest primitive nålevende rovdyr, Viverridene, hvor bl. a. mungoen hører, og hos de mest primitive nålevende hovdyr, moskushjortene. Går vi enda en etasje opp til de dyr som har 8 ganger så stor hjerne som

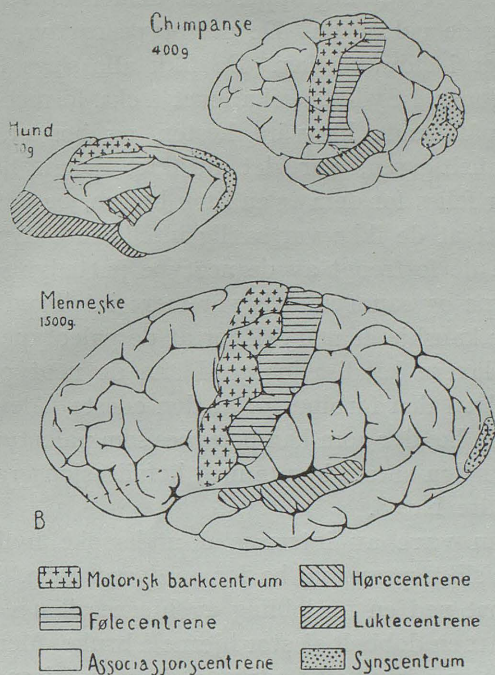


Fig 3. Billede av den store hjerne hos hund, chimpanse og menneske som viser den tiltagende utvikling av assosiasjonssentrene. (Etter JAN JANSEN).

spissmusen, finner vi hunder og katter, de aller fleste hovdyr og blant apene silkeapen. Går vi enda en etasje opp har drøvtyggerne sluppet taket, mens bjørnen representerer rovdyrene og dødningehodeapen og menneskeapen apene. Til de dyr som har 32 ganger så stor hjerne som spissmusen hører malaibjørnen, capusinerapen, og dit hører muligens noen av apemenneskene f. eks. apemennesket fra Java,

Pithecanthropus, og urkineseren, Sinanthropus. I den gruppe som har 64 ganger så stor hjerne som spissmusen finner vi bare mennesket.

Denne lære om de sprangvise forandringer av hjernestørrelsen kan forklare ting som hittil har synes dunkle. I paleontologien lærer vi om forskjellige typer av pattedyr, og man kan hos et stort antall grupper dele dem i to avdelinger, de neotype og de paleotype. De paleotype rovdyr, hovdyr og hvaler levet i eldre tertiær. De fikk alle slags forskjellige spesialisasjoner, i Syd-Amerika levet f. eks. former av hovdyr som var påfallende lik våre hester, og hos et paleotyp pattedyr, sabeltigeren, var det utviklet svære hugtenger. Det som er felles for dem er en liten hjerne, og det er alminnelig antatt at de ikke var særlig intelligente dyr. I yngre tertiær ble de fortrent av de neotype pattedyr som hadde større hjerne og sannsynligvis var mere intelligente. Denne forskjell er kanskje et uttrykk for at de paleotype dyrearter hadde en lavere kefalisasjonsgrad enn de neotype. Betegnende er det i den forbindelse at den eneste nålevende type av partåede hovdyr som kan betegnes som paleotyp, moskushjortene, er den eneste kjente med kefalisasjonsgrad 4, mens alle de andre har 8.

Det kan være av interesse å undersøke hvilke konsekvenser et slikt sprang vil ha for en dyregruppe. Et individ framkommet ved en fordobling av hjernecellenes antall har plutselig fått en dobbelt så stor hjerne å bruke. Men det betyr ikke at den er i stand til å utnytte sin store hjernekapasitet. Det betyr bare at det har fått muligheten for en høyere intelligensutvikling. Dette forklarer at dødningehodeapen og capusinerapen lever sammen i store flokker, enda capusinerapen har dobbelt så stor hjerne som dødningehodeapen. Hvis fordoblingen skulde ha ført til en høyere intelligens og en antakelig dermed forbunden større levedyktighet, vilde dødningehodeapen snart bli utkonkurrert, eller i det minste vilde felleskapet bli oppløst. Et liknende eksempel på at en slik fordobling ikke øyeblikkelig medfører en høyere intelligens har vi i tilfellet bjørn — malaibjørn. Det er lite ved deres levevis som kan begrunne en antakelse om at

malaibjørnen skulde være nevneverdig mere intelligent enn bjørnen.

Disse ting har stor betydning for forståelsen av menneskets plass i dyreriket. En av betingelsene for utviklingen av den menneskelige intelligens er den høge kefalisasjonsgrad. Ved basis av den gren av utviklingsrekken som leder til mennesket, er der i tertiær tid antakelig foregått to fordoblinger av celletallet i den store hjerne. Nervecellenes antall øket fra ca. 3,5 til 14 milliarder, det vil si der kom til ca. 10 milliarder nye nerveceller som kunde brukes til nye ting. At disse to sprang var av særlig stor betydning kan vi forstå når vi sammenlikner menneskehjernens anatomi med de øvrige pattedyrs. I hjernen er der en rekke bestemte lokaliserte områder som også kan gjenkjennes anatomisk, som har til oppgave å betjene hodets store sanseorganer. En skade på et slikt område vil medføre en ødeleggelse av vedkommende sans. Hos de lavere hvirveldyr ligger disse områder tett inntil hverandre, de mellomområder man finner mellom sansesentrene hos mennesket, de såkalte intermediære områder, er hos dem svakt utviklet eller kan nesten mangle. Innenfor pattedyrene ser vi en utvidelse av disse områder, og hos mennesket opptar de langt den største del av storhjernens. De intermediære områder er av stor betydning for den høgere intelligensutvikling, i dem ligger sentrene for assosiasjonsevnen, det vil si evnen til å stille erfaringer i sammenheng med hverandre, og evnen til å bearbeide nytt erfaringsmaterieil ved hjelp av gammelt. Dyrene har langt svakere utviklete intermediære områder, hos dem opptar sansesentrene den vesentlige plass. Dette kan kanskje (etter VERSLUYS) forklares ved at ved de tidligere fordoblinger ble de nytilkomne hjerneceller for størsteparten utnyttet i sanseapparatenes tjeneste, og der ble et lite overskudd igjen til dannelse av intermediære områder. Ved den kolossale forøkning av hjernecellenes antall ved basis av menneskegruppen kunde samtlige ikke utnyttes av sanseapparatenes tjeneste, og vi fikk store intermediære områder. Mennesket hadde med ett fått en mulighet for en intelligensutvikling som naturen ikke tidligere hadde sett make til.

Det må betones at dette bare var en mulighet, det betyr ikke at denne mulighet var realisert. Hva er det som betinger utnyttelsen av hjernen? Her har andre hollandske forskere med L. BOLK i spissen kommet til helt nye resultater.

BOLK henledet oppmerksomheten på at hormonproduksjonen i høg grad regulerer den menneskelige hjernevirksomhet, ja all hjernevirksomhet i det hele. Skulde hormonproduksjonen ha noe med saken å gjøre? BOLK henledet da oppmerksomheten på hva som skjedde hvis vi fikk en oversekresjon av et eller annet hormon. Blant de mange og kompliserte forandringer som skjer med individet viser det seg bl. a. meget framtreddende at det får en rekke kjennetegn som ellers karakteriserer menneskets primitivere slektninger, menneskeapene. Som eksempler kan nevnes.

En oversekresjon av hypofysehormon leder til sterk, nesten dyrisk behåring.

En oversekresjon av binyrehormon gir en sterk pigmentering av huden også hos den hvite rase.

En oversekresjon av skjoldbruskkjertelhormon fører til at sømmene i hodet vokser sammen. (Hos menneskeapene vokser sømmene tidlig sammen).

En oversekresjon av kjønns hormoner fører til en tidlig kjønnsmodning. (Hos menneskeapene inntreter kjønnsmodningen langt tidligere enn hos menneskene).

Det kunde anføres flere eksempler. Men det får være nok til å vise at en økning i hormonproduksjonen i alminnelighet fører til en mer apeligende organisme enn normalt. Men det fører oss til det resultat at hormonproduksjonen hos menneskene må være svakere enn hos apene.

Hva fører nå en minskning av hormonproduksjonen med seg? Vi vet at hele utviklingen av en organisme er betinget av hormonproduksjonen og det på en slik måte at en øket hormonproduksjon i alminnelighet fører til en øket vekst-hastighet. Men det fører til at menneskets utviklingstid ved den minskede produksjon blir meget lengre enn apenes. Barndoms- og ungdomstiden blir forlenget og all utvikling blir satt tilbake. Denne forsinkelse i utviklingen kalte BOLK for en retardasjon. Den tiltakende retardasjon må ha vært

et karakteristisk trekk ved menneskets fylogenetiske utvikling. Kan man paleontologisk påvise at menneskets forfedre ikke var så sterkt retardert som mennesket av idag? Vi har ikke meget materiale til belysning av dette spørsmål, det eneste vi har er at tiden for tannvekslingen hos neanderthal-mannen etter skjelettfunn å dømme, kom i en tidligere alder enn den nå kommer hos mennesket.

Men denne forlengede ungdomstid gir mennesket anledning til å utnytte sine nye nerveceller. Det er i barndoms- og ungdomstiden at man lærer, og mennesket har ved retardasjonen fått en læretid som er betydelig lenger enn noen menneskeape. I Holland er en kvinne ferdigutviklet i 16—17 års-alderen, mens en gorillahun er kjønnsmoden og funksjonsdyktig i 4 års-alderen. En hollandsk kvinne har altså fire ganger så lang læretid som en gorillahun.

Denne minskning av hormonproduksjonen har sikkert vært en meget vanskelig prosess som ikke var gjort i en håndvending. Et hormons virkning er avhengig av mengden av de andre hormoner. Denne regulering er kanskje ennå ikke avsluttet. Dette kan kanskje forklare noen av de biologiske motsetninger som synes å forekomme i menneskets utvikling, f. eks. at det er kjønnsmodent lenge før kroppen er så utviklet at forplantningen kan foregå uten stor fare for individet.

BOLK gjør oppmerksom på en annen konsekvens av retardasjonen. Den lange modningstid hos mennesket gjør at barnet trenger sine foreldres beskyttelse meget lenge. Det bidrar til å knytte båndene mellom familiens medlemmer. Det tyder på at retardasjonen er et av de biologiske grunnlag for det menneskelige samfunnsliv.

Som konklusjon og sammenfatning av det hele kan vi si:

I de fylogenetiske utviklingsrekker tiltar hjernevekten i sprang. De fleste av disse framkommer ved fordobling av cellenes antall i hjernen.

Ved basis av menneskegruppen foregikk der etter alt å dømme to fordoblinger av hjernecelletallet. Dette øket antallet av celler i hjernen fra 3,5 til 14 milliarder. Derved var muligheten skapt til en høgt utviklet hjernevirksomhet.

Etter disse fordoblinger skjedde der en minskning av hormonproduksjonen hos individer av menneskegruppen. Derav fulgte en forsinkelse i utviklingen, en retardasjon, som medførte en lengre utviklingstid for individet. Individet fikk derved lengre læretid, en tid hvor de kunde utvikle og spesialisere sine hjerneceller. Derved fikk mennesket muligheten til å utvikle sin kultur og sivilisasjon.

VIKTIGSTE LITTERATUR.

E. DUBOIS: Die phylogenetische Grosshirnzunahme; autonome Vervollkommnung der animalen Funktionen. *Biologia Generalis*. Bd 6. 1930.

L. BOLK: Endocrine Glands in the Evolution of Man. *The Lancet*. London 1921.

JAN VERSLUYS: Hirngrösse und hormonales Geschehen bei der Menschwerdung. Verlag WILHELM MAUDRICH. Wien 1939.

Klimatiske vilkår i Keltertiden.

Av Arne Bang-Andersen.

Ved et steds klima mener man gjennomsnittsverdiene av luftens trykk, fuktighet og temperatur, likesom man også må rekne med momenter som nedbøren, solskinn og skydekket. Det er gjennomsnittsverdiene av disse såkalte klimatologiske elementer som er avgjørende for et steds klima. Og de tallstørrelser som beskriver et steds klima kalles for klimatiske konstanter.

Når været har vært såpass lenge utenfor de vanlige regler at de klimatiske konstanter har endret seg, kan vi tale om *klimavekslinger*. — Dette er fortiden et meget aktuelt problem, idet vi nettopp nå befinner oss i en klimaveksling.¹ Denne gjør seg særlig gjeldende i de arktiske strøkene, og her synes den å ha gått forholdsvis brått for seg. Således opplyste professor ADOLF HOEL i et foredrag i Polyteknisk forening

10. november 1939, at middeltemperaturen i de arktiske strøk om vinteren er steget med 7 grader Celsius i løpet av de siste 10 årene. Og ikke nok med det. Siden 1921 er temperaturen i de nordlige deler av Nord-Atlanteren steget nesten uavbrutt, slik at sydlige former av fisk og plankton siden den tid har vært på vandring nordover. Samstundes er klimaet i Europa blitt varmere.

Det ligger utenfor vårt emne her å komme inn på årsakene til denne vekslingen. Herom råder der stor uenighet blant geofysikerne. Dette kom også tydelig fram i et diskusjonsmøte arrangert av Svenska geografiska föreningen og Geografiska förbundet den 9. desember 1938, der man behandlet den klimavekslingen som foregår nå (Ymer 1939).

Når vi ser hvorledes klimaet kan veksle på en forholdsvis kort tid, så blir vi lettere fortrolig med den tanken at det også har vekslet tidligere i både historisk og førhistorisk tid. — Det har lenge vært kjent at kvartærtiden har vært en periode med enorme klimatiske vekslinger, mellom istider og varmere interglasiale perioder. Nå er imidlertid naturforskerne i løpet av den siste menneskealder kommet til klarhet over at der også er visse perioder med forskjellig klima mellom siste istid og nåtiden. Disse periodene var først bare kjent fra de skandinaviske landene og De Britiske Øyer, men i den senere tid syner det seg at klimasvingningene også i mer eller mindre grad har gjort seg gjeldende i hele Nord- og Mellom-Europa. Endog i Amerika synes de sterkeste av de europeiske klimavekslinger å kunne spores.

Skal man i korthet resymere hva man vet om klimavekslingene etter den siste istiden, så vet vi at denne først ble fulgt av en sen *glasialpreboreal* periode, deretter en varm og tørr periode som gjerne kalles den *boreale* tid, med en varighet til ca. 5500 f. Kr., derpå følger en mild og fuktig *atlantisk* tid til omlag 2500 f. Kr., derpå yngste steinalders og bronsealderens gunstige *subboreale* klima med en antatt gjennomsnittstemperatur på omlag $2\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ varmere enn nå, deretter en veksling til et fuktigere og kaldere klima mer likt nåtidens.

Det er særlig denne siste klimavekslingen vi skal befatte

oss med her. Ved en sammenstilling av plante-paleontologiske og arkeologiske undersøkelser hevdet den svenske forsker R. SERNANDER i 1910, at det jevne og gunstige klima under stein- og bronsealderen er blitt avbrutt ved en *klimaforverring*. Denne må være inntrådt forholdsvis brått og har artet seg som en temperatursenkning og en betydelig nedbørsøkning, som er blitt registrert i myrene våre som et gytjelag.¹ SERNANDER mente at man i denne klimaforverringen kan forklare Nordens påfallende fattigdom på oldfund fra de siste hundreårene før Kristus, perioden som arkeologene kaller Keltertiden. Klimabruddet skal ha forårsaket en »fimbulvinter« med stor befolkningmessig og kulturell tilbakegang.² — Dette er så siden blitt gjentatt og gjentatt av våre arkeologer til det faktisk talt er blitt en hoveddogme i norsk og nordisk arkeologi.

En ting synes her å være sikkert nok, nemlig at det virkelig har funnet et klimaskifte sted. Senere forskninger synes i rikelig mon å godtgjøre dette. Fra norsk hold har blant annet ROLF NORDHAGEN foretatt undersøkelser over klimaskiftets virkninger i våre høgfjellstrakter. Blant annet har han da funnet at furua i subboreal tid har gått 300 m høyere til værs i traktene omkring Sylene. Klimaskiftet synes å ha omskapt hele landskapet på disse trakter. Furua er nå helt forsvunnet, mens bjørka dominerer like opp til 870 å 900 meter, men den når allikevel ikke opp til den subboreale furugrense.³ At dette klimaskiftet har hatt en ganske voldsom karakter, synes å framgå av NORDHAGENS videre undersøkelser i Sikkilsdalen, og av den svenske forskeren G. BOOBERGS undersøkelser av Gisselåmyren i Jemtland.⁴

Også utenfor Skandinavia, nemlig i Alpeområdene, har man kunnet spore et klimaskifte. Omkring byen Hallstatt i Salzkammergut har man blant annet funnet spor av førhistoriske gruvesjakter i fjellet. De arkeologiske funnene herfra synes å vise at gravene var i drift i yngre bronsealder og under eldre del av Hallstatt-tiden, eller fra ca. 1500 til ca. 850 f. Kr. Men man finner ikke noe som tyder på at gravene har vært i gang i de tidsrommene som kommer etter: yngre Hallstatt-tid og la Tène-tiden. Derimot finner man

vitnesbyrd om at gravene har vært ødelagt av en stor flomkatastrofe, som antakelig må komme av et skifte til et mer regnfullt klima.

ROLF NORDHAGEN som har viet de senkvartære klimavekslinger i Nordeuropa et inngående studium, mener derfor at klimaskiftet i Mellom-Europa må ha funnet sted i yngre Hallstatt-tid, kanskje allerede ca. 850 f. Kr. Han blir også støttet i denne antakelsen ved at østerrikske arkeologer tidligere har vært merksame på at det har funnet sted en betydelig tilbakerkning av bosetningsområdene i de østerrikske alpedalene i yngre Hallstatt-tid. Samstundes er alle kobbergruvene og en stor del av saltgruvene i Øst-Alpene blitt forlatt.

Denne dateringen stemmer lite overens med de resultatene man er kommet til i Skandinavia. Det subatlantiske laget i Nordens myrer er belagt med flere arkeologiske funn, som synes å tyde på at klimaskiftet har foregått atskillig før begynnelsen av vår tidsrekning, men etter bronsealderen. Et noenlunde fast holdepunkt har vi fått ved Hjortspringfunnet fra Als i Danmark. I en myr fant man her en båt fra keltertiden med atskillig våpen og utstyr, slik at man er kommet til en arkeologisk datering av funnet til ca. 350 f. Kr.⁵ Da funnet ble gjort i et gytjelag som markerer det postglasiale klimaskiftet, har omslaget antakelig kommet en tid før båten ble lagt ned, hvilket skulle si omtrent på samme tid som vi kan rekne keltertiden tar til her nord, ca. 400 f. Kr.

Som vi ser er der ikke så liten divergens mellom klimaskiftets datering i Mellom-Europa og i Skandinavia. I denne forbindelse reiser det seg en rekke ulike problemer, blant annet om nedbørsinnslaget i Alpeområdet kan være et forholdsvis lokalt fenomen, en slags forløper til det klimaskiftet som man merker først flere hundre år senere i Skandinavia. Forhåpentlig kan både dette og liknende problemer bli løst ved fortsatte forskninger på dette området.

Spørsmålet er da: Hva har klimaskiftet innebåret for den daværende kultur i Norge og hvilken betydning får den for det etterfølgende tidsrom, keltertiden?

Det første vi da må undersøke er de klimatiske og kulturelle tilhøve *før* klimaskiftet. Det er da den alminnelige mening at den subboreale tiden har vært meget gunstig på mange vis. Gjennomsnittstemperaturen var atskillig høyere enn nåtidens, dessuten var værslaget meget tørrere. Langs den lange skjærgården var det lunt og mildt, slik at eikeskogen vokste stor og frodig like ut på øyene på vestkysten. Skoggrensen lå atskillig høyere enn nåtidens, slik at flere av våre høgfjellsvidder var skogkledd, og rundt i skogene fantes til dels dyr som nå er mest typiske for det mellomeuropeiske området. I denne tiden er det at husdyravl og jordbruk begynner å vinne fotfeste i Norge. Husdyrene var først foruten hunden, okse, sau, geit og svin, og den kornsorten som med sikkerhet er konstatert her i landet i steinalderen er bygg. I bronsealderen kommer så hesten til, dessuten tok korndyrkingen et betydelig oppsving. Således mener JENS HOLMBOE at hveten sikkert har vært dyrket her i bronsealderen.⁶ På grunn av de veldige resursene av vilt som kysten og skogen framleis gav bronsealderens folk, har sikkert veidingen spillet en viktig rolle.

I den senere tid har det vært reist tvil om hvor vidt jordbruket spilte en så stor rolle for bronsealderens folk her i landet som man mente tidligere. Således har A. W. BRØGGER framkastet den tanken at næringslivet i bronsealderen kanskje vesentlig var grunnet på en storstilet utbygging av veidekulturen, som kommer opp på et «høyere nivå» og i hendene på en «overklasse». Om denne overklassen forteller de store bronsealdersrøysene. Videre mener BRØGGER at også sjøfarten kan ha spilt en viktig rolle i bronsealderen.⁷

Det er også svært meget som taler for at man gjennom denne tankegangen kan komme til en klarere forståelse av bronsealderens kulturforhold her i landet. De få, men ofte prektige bronsesakene man finner her i landet i samband med de mektige gravrøysene, som vidner om en betydelig maktkonsentrasjon, kan vanskelig forklares på annet vis enn en forholdsvis fåtallig overklasse som har rådd over mange folk, kanskje en lavere træleklasse, vesentlig ved hjelp av de mer overlegne bronsevåpen som de skaffet seg ved det overskudd

av rikdom som handelen gav. Disse fortidens handelsfyrster og væreiere ligger da også gravlagt på høgtliggende steder langs seilleden.

Men likevel har sikkert jordbruk og fedrift vært viktige støttenæringer. Slik som ROLF NORDHAGEN har framstilt det, har antakelig den subboreale tids varme og tørre klima tørket myrer og morasser ut, skogene ble mindre tette, og der oppstod halvåpne, til dels steppeliknende plantesamfund i solbakker og langs åsrygger. Her kunde steinalders- og bronsealdersmennesket drive kvegavl og et primitivt åkerbruk uten at de behøvde å rydde urskogen i nevneverdig grad.⁸ Til visse fangstsesonger har man så i stor utstrekning tatt avsted til huler og hellere langs kysten, slik som vi ser av funnet ved Ruskeneset, der bronsealderens vekselbruk mellom husdyrbruk og kornavl på den ene siden og jakt og fiske på den andre siden trer oss i møte på en overbevisende måte.

Fra landbrukskyndig hold har vi fått en skildring av hvorledes forholdene har artet seg for bronsealderens landbruk. Går vi ut fra at kyststrøket fra Kristiansand til Ålesund har en middeltemperatur på $+7^{\circ}\text{C}$ og legger på $2\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$, får vi samme middeltemperaturer som det er nå på en linje fra Dublin midt over England til Groeningen i Holland. I et slikt klima, framholder S. HASUND, kunde feet nære seg ute året rundt i kystbygdene. På den måten slapp man i yngste steinalder og eldre bronsealder å samle vinterfôr til feet, og de behøvde ingen høylåver eller høystakker eller et redskap som ljåen eller lauvkniven. Det var nok å sette feet i kve om nettene for udyr.⁹

Med hensyn til dyrkingsmåten i den tid kan vi vise til et interessant funn fra Gunderup hede sør for Mariager, der GUDMUND HATT for noen år siden fant et område der det måtte ha foregått dyrking i steinalderen.¹⁰ Alt i alt er det meget som tyder på at en her har drevet et slags *svirydningsbruk*, en bruksmåte som i følge de klassiske forfattere TACITUS¹¹ og CAESAR¹² synes å ha vært lenge i bruk blant germanerne i Mellom-Europa. Dette emne er blitt behandlet av den svenske forsker E. O. ARENANDER.¹³

Man behøver ikke å være særlig landbrukskyndig for å

forstå at en forverring av klimaet med kanskje $2\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ i frøste omgang måtte få vidtrekkende følger på den tids primitive bruksmåte. Legger vi de nåværende klimatilhøve til grunn for en tilnærmet sammenlikning med det forandrete klima, er det likevel ingen grunn til å snakke om noen fimbulvinter. Heller ikke syns det å være noen grunn til å tale om noen forbedring for februket, som det også har vært gjort. Det har da vært hevdet at de milde vintrene på Vestlandet skaffet beite til feet året rundt. Det synes å være liten grunn til å tro at vintrene ble særlig mildere ved at gjennomsnittstemperaturen sank med $2\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. Men at feet sikkert klarte seg bedre vestpå etter klimaforverring enn på Østlandet, torde være sikkert nok.

Vi må i hvertfall kunne anta at klimaforverringen i første omgang fikk farlige følger for feholdet og at buskapen i stort antall frøs eller svalt ihjel. Derimot er det lite trolig at *åkerbruket* ble særlig berørt. Det er også all grunn til å tro at det under den tids primitive forhold gikk forholdsvis lang tid før jordbruket ble lagt om til inneføring av dyrene om vinteren, som i virkeligheten vil si *en hel omlegging av landbruket*, idet man fra steinalderens og bronsealderens mobile og ekstensive svirydningsdyrking gradvis gikk over til en mer stabil og mer intensiv drift. Her ble man hjulpet av gjødslen fra kreaturene, som nå kunde samles mens dyrene var i hus om vinteren, og spre den utover åkrene slik at jorden ikke ble så fort utarmet. Mens bebyggelsen i stein- og bronsealderens jordbruksområder sikkert har vært mer spredt på grunn av den ekstensive driften, begynner folk etter klimaskiftet å samle seg i små *grender*. Dette kan vi tydelig nok se på keltertidens gravfelter, som i størrelse ofte minner om nåtidens landsens kirkegårder.

Selv om denne omlegningstid sikkert har vært hard nok på ymse vis, synes der ikke å være noen særlig grunn til å tro at den innebar en avfolkning av landet, som de fleste forskere har hevdet med stor styrke. Om feholdet gikk tilbake i første omgang, hadde en framleis kornåkrene og de veldige fangstresurser som kysten og fjellet gav. I denne forbindelse kan det være på sin plass å peke på keltertids-

funnenes geografiske utbredelse i vårt land. En har blant annet støttet hypotesen om en avfolkning som følge av klimaforverringen med det argument at keltertidsfunnenes nordgrense er omtrent ved $62\frac{1}{2}^{\circ}$ n. b., mens bronsealdersfunnene gikk like opp til 68° n. b.

Dette argument kan ikke sies å holde. Det foreligger nemlig et keltertidsfunn fra Finnmarken på Veinehalvøya i Nesseby. I 1911 fant man her en grav som var dannet av et spissvinklet rom mellom to lave steinvegger. I graven fantes en del bruddstykker av skifer, antakelig flensekniver, et krukkebrot av steinalders karakter og en krumkniv av jern. (Avbildet Tromsø Museums tilvekst 1911, T. 2004, og Oldtiden II fig. 8). Denne jernkniven kan godt sammenliknes med visse sene Hallstattformer i Mellom-Europa, men det torde vel her være mest forsvarlig å se den i samband med de øvrige krumknivene av jern her i landet som er sene keltertidsstykker.

I sin behandling av keltertiden nevner HAAKON SHETELIG dette funnet i en note og framholder at et slikt isolert funn så langt nord ikke uten videre kan trekkes inn under kronologien for nordisk jernalder ellers.¹⁴ Idag er ikke krumkniven fra Nesseby så isolert som da dette ble skrevet. Det er siden den tid gjort keltertidsfunn både fra Trøndelagsfylkene og fra Helgelandskysten. Og framtidige systematiske undersøkelser i de nordlige strøk vil ventelig åpenbare flere funn. Det synes derfor ikke lenger å være særlige betenkeligheter mot den antakelsen at krumkniven er kommet hit opp i keltertiden.

Men det eiendommelige er at kniven er funnet i et rent steinaldersmiljø. Dette er en indikator på at det nordlige Norge på ingen måte var avfolket i keltertiden, men at folket der nord levde i en forsinket steinalderskultur, trolig som fangstfolk lenge etter at metallkulturen hadde vunnet fotfeste lenger sør i landet. En vil da aldri kunne vente å treffe annet enn spredte og tilfeldige funn fra keltertiden langs nordkysten, ting som var fremmede og sjeldne for fangstfolket der nord, men alminnelig for jordbruksfolket i det sydlige Norge.

Hvis disse synspunkter er rette, hadde altså ikke fangst-folket der nord de samme problemer å stri med som jord-bruksfolket i det sydlige Norge, da klimaskiftet satte inn. Hvor lang tid det tok før jordbruket her tilpasset seg de nye klimatiske tilhøve, er det vanskelig å ha noen sikker mening om. Men det er mangt som tyder på at jordbruket trer fram i sin nye og moderniserte form allerede i keltertiden.

LITTERATURFORTEGNELSE:

1. TH. HESSELBERG: Klimavariasjoner i Norge i vår tid, — »Naturen« 1940, s. 289 og 1941, s. 209.
2. R. SERNANDER: Die schwedischen Torfmoore als Zeugen post-glazialer Klimaschwankungen. — Comptes-rendu du XI: e Congrès Géologique International. Stockholm 1910.
3. ROLF NORDHAGEN: De senkvartære klimavekslinger i Nordeuropa og deres betydning for kulturforskningen. Instituttet for sammenlignende Kulturforskning. 1933, p. 204—207.
4. G. BOOBERG: Gisselåmyren — Akademisk avhandling. Norrländsk Handbibliotek XII. Uppsala og Stockholm 1930.
5. G. ROSENBERG: Hjortspringfundet — Nordiske Fortidsminder. Kjøbenhavn 1937.
6. JENS HOLMBOE: Einige Grundzüge von der Pflanzengeographie Norwegens. — Bergens Museums årbok 1924—25.
7. A. W. BRØGGER: Opdagelsens nye århundre. — Norsk Geografisk tidsskrift. Nr. 4. 1936.
8. ROLF NORDHAGENS anf. arb. p. 195—196.
9. S. HASUND: Eit klimaskifte for 2000 år sia. Meddelelse fra Norges landbrukshøgskole 1926.
10. GUDMUND HATT: Landbrug i Danmarks Oldtid. Kjøbenhavn 1937, p. 105—107.
11. TACITUS, CORNELIUS: De origine et situ germanorum.
12. CAESAR, GAJUS JULIUS: De bello gallico IV: 1,7.
13. E. ARENANDER: Germanernas jordbrukskultur omkring Kristi fødsel. — Berättelse över nordiska arkeologmötet. Stockholm 1922. — Kgl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien 1923.
14. HAAKON SHETELIG: Den førromerske jernalder i Norge. Oldtiden III. 1913.

Krepsen (*Potamobius astacus*) og hva den lever av.

Av Hjalmar Munthe-Kaas Lund.

I vårt land har krepsen inntil den siste tid ført en nokså tilbaketrukket og lite påaktet tilværelse. Det var før i tiden få eller ingen som brydde seg om å spise kreps, og når fiskerne for en 40—50 år siden iblant fikk kreps i garna sine, så kastet de dem ut igjen. Krepsen ble i den tiden sett på som en ugagnskråke som åt opp den fisken som var fanget i garn.

De fleste vann her i Norge er dype og kolde og da krepsen liker seg best i næringsrike grunne og varme sjøer, egner ikke så mange av våre vann seg for kreps. I den sydøstlige del av landet har vi flere gode krepsevann som Femsjøen, Steinsfjorden og Øgderen, men nord i Norge er det sannsynligvis for kaldt til at kreps vil kunne trives.

Det er ikke helt sikkert fastslått når krepsen ble innført til Norge, men stipendiat HARTVIG HUITFELDT-KAAS som er en av de meget få som har studert krepsens liv her i landet, skriver i sin avhandling om »Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krepsen (1918)«: »Den tidligste meddelelse om krebseindplantning i norske vassdrag jeg har støtt paa er en anførsel hos CHR. HAMMER (1775 I s. 16) som lyder saaledes: »Ferskvandskrabbe, elvekrabbe, Cancer Fluviatilis, findes i et stort ferskvandskiærn i Grans sogn ved Gaarden Kios.« »Her maa den« skriver HUITFELDT-KAAS videre, »fjernt fra alle nutidige utbredelsesfelter i Norge selvfølgelig være indført. I Sverige skal der gaa en tradisjon om at krepsen oprindelig er indført til dette land fra Tyskland av soldater der vendte hjem efter deltagelsen i 30-aars krigen«. Av meddelelsen fra CHR. HAMMER fremgår at det iallfall har levet kreps i 160 år her i landet.

Fra HUITFELDT-KAAS' undersøkelse i 1917 og til sommeren 1941 er det meg bekjent ingen som har undersøkt krepsens videre utbredelse her i landet. Sommeren 1941 begynte jeg å kartlegge krepsens nuværende utbredelse i Norge og dette

arbeid vil forhåpentlig kunne fortsettes sommeren 1942. Det ser ut til at flere nå er blitt klar over at kreps er nyttige dyr å ha i vannet, for det er i løpet av de siste 20—30 årene satt ut kreps i mange vann og vassdrag der den ikke tidligere har forekommet. De siste par år har jeg sendt stamkrepser til forskjellige steder av landet, fra Røros i nord og til Arendal i syd, men det er ennå for tidlig å si noe om disse utplantninger har vært vellykket. Krepser egner seg godt til forsendelser fordi de tåler å ligge på det tørre i flere dager, ja under gunstige forhold endog i uker. Ved en slik forsendelse blir de levende kreps pakket i kasser, som det er boret luft-huller i for at ikke krepser skal kveles. I kassen legges lagvis kreps og granbar, eller et annet porøst fyllstoff. Når krepser er slik emballert kan den tåle flere dagers transport uten å ta skade av det. Men er uhellet ute og det for eksempel blir svært varmt i været under transporten, kan man også risikere at alle kreps dør. Kulde tåler de langt bedre og det er av den grunn tryggest å sende kreps om våren eller høsten.

Når en fisker kreps på vanlig måte med teine eller hov og ved hjelp av agn, får en bare tak i de store kreps. For også å få tak i småkrepser har jeg fanget de aller fleste kreps til mine undersøkelser med hendene langs strandkanten. Fangsten har helst foregått på stille dager med solskinn. Ved denne fangstmetode kan en samle et godt utvalg av krepsbestandene på stedet, fra de minste krepsungene på 10—12 mm lengde og opp til de ærverdige krepsepappaer på 120—130 mm. Krepser er et nattdyr som ikke liker skarpt lys. Om dagen ligger den derfor gjemt i smutthull under stener eller i huler som den selv graver ut i bredden. Skal en fange kreps i dagslys, må en altså gå langs stranden og lete i alle de skjulesteder som kan tenkes å huse en kreps. En betingelse for at denne fangstmetoden skal være effektiv er naturligvis at man må være lett på labben og ikke redd for et klyp eller flere. Når det blir mørkt om kvelden og utover natten, kommer krepser fram fra sine huler og leter etter mat. Ved hjelp av lykt og hov har jeg i mørke netter kunnet fange mange kreps på kort tid. Som eksempel på hvor mange kreps er som har øvelse kan fange midt på lyse dagen, kan

nevnes at jeg på en eneste formiddagstime i august 1939 fanget 105 kreps i Steinsfjorden nær Sundvollen. Lengden av disse varierte fra 15—104 mm, så det er lett å skjønne at de ikke var motryttige alle sammen. Det var 45 han- og 49 hunkreps og resten, 11 stykker, var årsunger og så små at det ikke var mulig selv med lupe å avgjøre med sikkerhet av hvilket kjønn de var. Krepsen blir kjønnsmoden ved en lengde av 80—90 mm, og i den tiden hunkrepsen går med



Fig. 1. Litt av fangsten. Krepsenes lengder er fra 15 til 80 mm.

egg under halen, fra november til juli næste sommer er det lett å se forskjell på de voksne han- og hunkreps. Om høsten derimot, når de fleste kreps blir fisket, er de to kjønn nokså like, iallfall ved en overfladisk betraktning. Jeg har til og med flere ganger truffet på profesjorelle krepsefiskere, som har fisket og håndtert tusenvis av kreps uten derfor å ha lært seg til å se forskjell på han- og hunkreps. Prisen på kreps er jo ens for begge kjønn, så da var det dem likegyldig. Ser vi imidlertid litt nærmere på voksne kreps, viser det seg at hos hankrepsen munner de to kjønnsåpningene ved grunnen av det bakerste par gangfötter, og videre er det første par fötter på bakkroppen nokså store og omdannet til parrings-

organer. Dessuten har hankrepsene større klør enn det svake kjønn. Hos hunkrepsene munner kjønnsåpningene ved grunnen av det midterste gangfotpar og parringsorganer mangler. De er dessuten bredere over baken enn hannene, noe som vi også finner eksempler på andre steder i dyreriket.

Krepsens lengde måles fra spissen av pannehornet til den bakerste hårde kant av den utstrakte haleviften. De kreps som vanlig går i handelen hos oss, er som regel 90—100 mm lange, og det er nå heller ikke lov til å fange eller selge kreps som er mindre enn 90 mm lange. Dette minstemål er ens for de fleste land som har noe krepsefiske av betydning. Når ungene klekkes i juli, er de ca. 10 mm lange, og i løpet av høsten kan de i heldigste fall nå å fordoble sin lengde, den videre vekst er ennå ikke undersøkt her i Norge. Den største levende kreps jeg har sett her i landet var en hankreps, 130 mm lang, som jeg høsten 1940 fanget i Juveren, en gren av Storelva ved Hønefoss. Denne kjempen går nå i akvarium på Universitetet, hvor den i sommer (1941) har skiftet skall en gang og vokset 5 mm, forøvrig er den der blitt stamfar til en hel del småkreps som er klekket ut i fangenskap. Det er høyst sannsynlig fanget ennå større kreps i Norge, men det er iallfall sjelden å treffe på kreps som er større enn 120 mm. Den største kreps som er iaktatt i Sverige, var en han på 172 mm som ble fisket i nærheten av Uppsala. Det er ennå ikke undersøkt hvor gamle kreps kan bli, men i Sverige hvor livsvilkårene er omtrent som i våre vann, har de funnet ut at krepsen trenger 8—9 år for å bli 90 mm lange, og at den videre vekst blir langsommere hos store kreps. Lengden av de enkelte jevngamle individer kan variere endel. Hankrepsene vokser litt fortere enn hunkrepsene, og hvis en kreps er så uheldig å miste en klo under oppveksten, som det rett som det er hender, så vokser nok kloen ut igjen, men hele dyrets vekst nedsettes samtidig.

I årene omkring 1915 ble det i Norge årlig fanget omtrent 1 million kreps, og dette er antakelig maksimum av utbytte foreløpig. På den tiden var det ikke noe minstemål på kreps og heller ikke noen fredningstid. Når så prisen på kreps som tidligere hadde vært 1 øre stykket, i årene etter 1914 gikk

opp til 3—4 øre, ble det satt igang et voldsomt rovfiske. Bestanden tålte ikke dette og gikk så sterkt tilbake at det ble nødvendig med fredning en viss tid av året og minstemålsbestemmelse. Grunnen til at krepseprisene steg omkring 1914 var ikke at folk her i landet fikk smak på krepser, nei det var eksporten av krepser til Sverige som plutselig fikk større omfang.

I Sverige har de hatt en rik krepsebestand lenge før det fantes krepser her i landet, og allerede i 1904 ble det fanget



Fig. 2. To hunkreps med rogn. Lengde ca. 90 mm.

ca. 14 millioner krepser i Sverige. Av disse var nesten 3 millioner fanget i Hjälmarén. I en eneste svensk sjø ble det altså fisket tre ganger så mange krepser som vi fisker på ett år her i Norge. Svenskene hadde tidligere selv greiet å dekke storparten av sitt behov for krepser, men i 1907 var en smittsom sykdom, krepsepesten, blitt innført med en ladning pestsmittede krepser fra Finland. Denne sykdommen reduserte i de følgende år krepsebestanden sterkt. Krepsepesten er som navnet sier en meget smittsom sykdom med oftest dødelig utfall. Pesten har etter hvert bredd seg utover i Europa og redusert krepsebestanden kraftig i alle land un-

tagen nettopp her i Norge. Takket være strengt forbud mot import av kreps og krepseemballasje fra land som er smittet av krepsepest, altså hele det øvrige Europa, har vi hittil sluppet unda sykdommen. I Sverige har de nå fått stanset sykdommen og krepsebestanden tar seg opp igjen.

I de siste 50 år har flere svenske vitenskapsmenn undersøkt krepsens biologi i de svenske vann. I »Svenska Jordbrukets Bok, søtvattenfiske och fiskodling« skriver IVAR ARWIDSSON at krepsens næring i Sverige består av forskjellige dyr og planter. Blant den dyriske kosten nevner han rogn og muligens små yngel av fisk. Krepsen spiser også syke eller nylig døde fisk, for eksempel slike som er fanget i garn. Når det om våren skorter på dyrisk næring, finner man i Sverige ofte kreps med magen fullproppet av plantekost. I likhet med andre forskere slår ARWIDSSON fast at krepsen ikke spiser dyrisk kost som er gått nevneverdig i forråtnelse. De profesjonelle krepsefiskere bytter da også alltid ut agnet i krepseteinene når det begynner å råtne. Det er forskjellige meninger om hva slags kjøtt krepsen foretrekker. Mange holder da på at kattedkjøtt skal være den beste lokkemat for kreps. Det kan jo godt være at kattedkjøtt har sin spesielle aroma som tiltaler krepsens smakssans, men en annen ting er at den slags kjøtt oftest er svært rimelig i pris. Det agn som brukes av krepsefiskerne i Steinsfjorden er fisk av forskjellige slag, brasen er regnet for å være den beste.

For å få rede på hva krepsen lever av her i landet har jeg i årene 1939, 1940 og 1941 samlet materiale av kreps i Steinsfjorden fra isen har gått om våren i april og til den har lagt seg igjen i november. De innfangete kreps ble konservert og oppbevart slik at mageinnholdet kunde undersøkes senere. På innsiden av krepsens magesekk er det flere chitinlister og tenner som tjener til finmaling av næringen, og dessuten blir det utskilt en kraftig virkende magesaft. Hvis det er gått lengere tid siden krepsen har spist, når den fanges og konserveres, er mageinnholdet delvis finfordelt og fordøyet. Da er det vanskelig, ja iblant helt umulig å bestemme hva næringen har bestått av. Det er bare en ubestemmelig grøt, detritus, i magen. Når det bare har gått kort tid siden

krepsen har spist, har jeg flere ganger funnet metemark, små krepsdyr og insekter som alle var hele og uskadde i krepsemagen, så det later ikke til at krepsen tygger maten særlig godt. Mageinnholdet ble ved denne undersøkelse ført over i en lav glass-skål med vann og fordelt ut over bunnen. Derpå ble næringens sammensetning bestemt ved hjelp av lupe og mikroskop. Den følgende tabell viser hva mageinnholdet bestod av hos 100 kreps fanget i Steinsfjorden:

Mageinnhold av 100 kreps fra Steinsfjorden fanget i tiden April—Oktober 1939—1940—1941. Krepsens størrelse var fra 12—109 mm.

DYR.

Orden	Art	Antall kreps med vedk. mageinnhold
<i>Rotifera</i>	(hjuldyr) <i>Notholca longispina</i>	5
<i>Nematoda</i>	(rundormer)	9
<i>Oligochaeta</i>	(leddormer)	6
<i>Ostracoda</i>	(linsekreps)	5
<i>Copepoda</i>	(loppekreps)	2
<i>Cladocera</i>	(vannlopper)	3
<i>Isopoda</i>	(asell)	3
<i>Decapoda</i>	(tifotkreps) <i>Potamobius astacus</i> (kreps)	3
<i>Apterygogenea</i>	(urinsekter)	1
<i>Coleoptera</i>	(biller)	11
<i>Hymenoptera</i>	(årevingete) <i>Formica</i> sp. (maur)	1
<i>Diptera</i>	(tovingete) <i>Chironomus</i> sp. (myggel.)	13
<i>Diptera</i>	(tovingete) <i>Musca domestica</i> (husflue)	2
<i>Lepidoptera</i>	(sommerfugl) larver	4
<i>Trichoptera</i>	(vårflue) larve	1
<i>Acarina</i>	(midder)	3
Ubestemmelige chitinrester	16
<i>Pisces</i> (fisk) <i>Perca fluviatilis</i> (skjell av abbor)....		1

PLANTER

<i>Bryales</i> (moseknopper)	2
Bregnesporer	1

	Antall kreps med vedk. mageinnhold
<i>Algae</i> , hovedsakelig trådalger	31
<i>Betula sp.</i> (frø av bjerke)	14
Andre frø	7
Ubestemmelige planterester	48
Ubestemt organisk detritus	61

MINERALER

Små skarpkantete stener (sand)	16
--------------------------------------	----

Tabellen inneholder flere næringsmidler som ikke tidligere er omtalt i litteraturen. Noen av disse kan kanskje være tilfeldig spist av krepsen, mens andre ser ut til å være alminnelig som krepsenæring. Som eksempel på noen av de alminneligere »nye« næringsmidler kan nevnes hjuldyr og bjerkefrø. Hjuldyrene er meget alminnelig utbredt i ferskvann, så det vilde nærmest være rart om man ikke fant disse dyrene i krepsemagene. Det er særlig småkrepseene som har hjuldyr i magen, og da den vanlige størrelsen på hjuldyrene bare er opptil 1 mm, så er det lett å forstå at det særlig er de minste kreps som kan ha noen glede av å spise dem. Det er påfallende at tidligere undersøkere av krepsens mageinnhold ikke har nevnt frø av trær og andre vekster blant krepsens vanlige føde. Det er lite sannsynlig at det bare er her i landet at frø spiller en såvidt stor rolle i krepsens næring om høsten som denne undersøkelse tyder på. Slike plantefrø er oftest meget fettholdige og næringsrike, de kan lett samles av krepsen, da de om høsten og vinteren forekommer i store mengder i de aller fleste av våre vann og vassdrag. Frø må derfor kunne regnes med blant krepsens viktigere føde.

Den svenske vitenskapsmann ARWIDSSON nevner at krepsen kan spise både rogn og små yngel av fisk, men det later allikevel ikke til at krepsen har noen større ugunstig virkning på fisket i et vann, hvis gyteforholdene bare er gode for fiskene. Som et eksempel på dette kan nevnes Steinsfjorden, en sjø som har en meget stor krepsebestand og allikevel også stadig er meget fiskerik.

At krepsen kan være kannibal og spise sine mindre brødre har jeg sett flere eksempler på både ute i naturen og i akvarier. Særlig i den tiden da krepsene skifter skall er de utsatt for fare. Da må de for å kunne vokse krype ut av det gamle skall og er i noen dager etter skallskiftet helt bløte og forsvarsløse. De tar heller ikke føde til seg i denne tiden. Blir de i denne tiden funnet av en annen og hårdhudet kreps, blir de ubønnhørlig spist. Videre har jeg iaktatt et annet »sørgelig« tilfelle av kannibalisme. Jeg har i flere år hatt kreps i akvarium, disse dyrene har parret seg og fått unger. Hunkrepsene går med eggene festet til haleføttene fra oktober til juli neste år, da klekkes eggene. Ungene holder seg fast til morens halefötter ennå en tid, men — det ser ut til at de hurtigst mulig bør lære seg til å gå på egne ben for ellers blir de ikke gamle. Det har nemlig vist seg å være vanskelig å drette opp et større antall av krepsyngelen og grunnen til dette er at morkrepsen rett og slett eter opp sine egne unger, som den først omhyggelig har båret med seg i 9 måneder.

Her i Norge har vi ingen pålitelig oversikt over hvor meget kreps det nå fiskes opp årlig fra våre vann, men det kan antakelig dreie seg om vel en halv million stykker i alt. Fiskerne fikk høsten 1941 10—12 øre stykket, så totalverdien av krepsefangsten blir over 50 000 kr. årlig. Inntekten av våre ferskvannsfiskerier er ikke større enn at en slik sum må kunne regnes som ikke helt ubetydelig. Ved å innføre kreps i vann som nå gir lite utbytte, eller kanskje til og med står tomme, kan det årlige utbytte av våre ferskvann sikkert økes. Kanskje særlig av den grunn at krepsen kan trives selv i små dammer og i stillestående vann, der verdifullere fiskeslag ikke kan leve.

Bokanmeldelser.

SVEND DAHL: »Den danske Plante- og Dyreverdens Udforskning«. Utgitt av Udvalget for Folkeoplysnings Fremme. København 1941, 326 sider.

»Denne Bogs Opgave er ikke at give en Fremstilling af den danske Botaniks og Zoologis Historie; kun den Del deraf, som vedrører Udforskningen af vor Plante- og Dyreverden, falder indenfor Bogens Rammer« — heter det i forordet. Boken gir allikevel et sammenhengende tverrsnitt av den danske biologiske forskning fra midten av det 17. århundre til våre dager. Det den mangler i fullstendighet, har den vunnet igjen ved sin oversiktlighet. Det er da også størstedelen av Danmarks ledende biologer som er blitt behandlet, fra I. C. FABRICIUS, OEDER og O. F. MÜLLER, over KRØYER, STEENSTRUP, SCHIØDTE, WARMING og WINGE fram til de forskere som enda er i arbeid.

Det er blitt en bok som ikke bare har interesse for dansker, på en rekke punkter gir den også opplysninger av betydning for den norske biologiske forsknings historie. Det gjelder f. eks. behandlingen av PONTOPPIDAN, O. F. MÜLLER og OEDER, men det gjelder også for senere forskere, således fortelles det at KRØYER fikk vakt sin interesse for fiskerier og naturfag mens han var adjunkt ved Stavanger Katedral-skole 1827—30.

Det er lykkes forfatteren å gi en framstilling som er sammenhengende. Den faller ikke fra hinannen i enkelte biografier, men gir en oversikt over selve forskningens utvikling i det tidsrom den omfatter. Vi mangler en tilsvarende framstilling av den norske biologiske forsknings historie, også derfor vil SVEND DAHLS bok være til stor nytte for norske biologer.

På mange områder er danskene kommet lengre enn oss. Boken viser således at vi har meget å lære av dem, både når det gjelder organiseringen av den faunistiske og floristiske forskning, og når det gjelder å vinne amatørers medarbeiderskap i det vitenskapelige arbeidet.

H. Tambs-Lyche.

Småstykker.

HVOR LANGT MOT SYD RUGER KRYKJEN

(*Rissa tridactyla*) HOS OSS?

Krykjen eller den tretåete måse har sin hovedutbredelse i det arktiske område, hvor den ruger samlet i svære kolonier i de bratte fuglefjellene ut mot havet, således på Grønland, Svalbard og i Nord-Norge. Mindre kolonier finnes sønnenfor polarsirkelen hos oss nedover til Stat, således på Rundøy sydvest for Ålesund. (COLLETT—Ø. OLSEN: Norges Fugle III, s. 227). Det var derfor meget overraskende at krykjen nu er meldt funnet rugende i Danmark. I »Dansk Ornithologisk Tidsskrift« (bd. 35, 1941, s. 159—79) har FINN SALOMONSEN gitt en utførlig redegjørelse for sitt oppsiktsvekkende funn: en liten koloni av krykjer, 11 par, som ruget sammen 1941 på øya Tyvholm i gruppen Hirsholmene i Kattegat litt syd for Skagen (ca. 57° 30' n. br.).

Ved de atlantiske kyster av Vest-Europa når krykjens rugeområde ennå lengere mot syd, de sydligste funn er på noen småøyer ved Bretagne (ca. 48° n. br.). Ved vestkysten av Irland og Skottland er den alminnelig, i Nordsjøområdet stanser den tidligere, de sydligste rugesteder i England er ved Flamborough Head (54° n. br.). Ellers er den her bare kjent fra Helgoland, hvor den skal ha ruget før år 1800, for så å ha vist seg igjen i ringe antall i 1938 og i 1939, da bare to kull ble klekket. Hertil kommer så det danske funn. Ut fra disse forhold er det grunn til å henlede oppmerksomheten på denne art, om der ikke skulde finnes mindre kolonier spredt langs vestkysten vår. Rundøy-kolonien er ganske stor, selv om den ikke kan måle seg med de arktiske. LØVENSKIOLD gjorde et overslag i 1926 og kom til at der måtte være ca. 200 000 stykker som hekket der. (Norsk Ornithol. Tidsskr. nr. 9, 1928, s. 56). Det gjør det sannsynlig at mindre kolonier avslutter det norske rugeområde lenger sydpå enn hittil er kjent. Slike små kolonier vil ikke gjøre seg særlig bemerket for folk flest. At den danske kolonien ble observert første året den eksisterte, kom av at Hirsholmene er et reservat tilhørende Naturfredningsrådet og hvert år blir det av en ornitholog foretatt telling av de fugl som ruger der.

Krykjen likner meget fiskemåsen eller småmåsen (*Larus canus*) både i størrelse og farge og kan derfor bli forvekslet med denne art som er så alminnelig langs vestkysten. Krykjen har imidlertid (som voksen) sorte ben, ikke grønn-gule som fiskemåsen, og både SCHØYEN og SALOMONSEN bemerker at

der er noe dueliknende ved dens holdning. I flukten vil dens helt sorte vingspisser kjennetegne den fra fiskemåsen, hvor svingfjærenes spiss er plettet av sort og hvitt, i flokk med andre måser vil den også gjøre seg bemerket ved en noe raskere takt i vingslagene.

Fra midten av mai og utover i juni legger krykjen sine egg, i alminnelighet bare 2, sjelden 3 som ellers er det sedvanlige tall hos måsene. Redet anbringes på avsatter og i revner i bratte fjellvegger ut mot havet og består av tang og strå som er sammenklistret med ler og ekskrementer. Da de brukes år etter år og påbygges, kan de etterhånden bli ganske høye (i motsetning til andre måsers mere løst sammenføyde reder). Som surrogat for fjellvegger kan den undertiden bruke veggene på sjøhus og anbringe redene på karmene (se «Naturen» 1940, s. 94, artikkel av K. SCHMIDT-NIELSEN med bilde). Derimot er det meget sjelden at redene ligger på marken (i «Norges Fugle III, s. 233 er omtalt en slik liten koloni på Tamsøy, Finnmark). Fiskemåsen derimot anbringer helst sitt enkle rede av strå, kvist og tang på marken, blant gress på holmer og skjær og også på avsatter i fjellvegger. På den lave Tyvholmen hadde de danske krykjene nyttet en samling kampesten som rugeplass, de massive redene tronet på eller mellom stenene.

Krykjen er lite sky på rugeplassen, og ungene holder seg på redet til de er flyvedyktige. Det gjorde også ungene på Tyvholm, de løp ikke omkring for å finne seg et skjulested slik som måseunger ellers har for skikk når de blir forstyrret, skjønt de her hadde god anledning til det. SALOMONSEN setter dette i forbindelse med krykjens opprinnelige levevis i de bratte fuglefjellene, hvor ungene må holde seg i ro skal de ikke ramle utfor. Dette instinkt gjorde seg altså fremdeles gjeldende.

Skjønt krykjen nok kan forveksles med fiskemåsen er der, som ovenfor nevnt, en rekke trekk både ved dens utseende, oppførsel og levevis i rugetiden som karakteriserer den. Hensikten med disse linjer er å gjøre oppmerksom på den. Vår vestkyst med de mange øyer er et stort område å undersøke og jeg er derfor takknemlig for hjelp av interesserte, om de vilde sende meg opplysninger om forekomst av krykje her om sommeren. Meddelelser kan sendes under adresse Bergens Museum.

Sigurd Johnsen.

NATUREN

begynte med januar 1942 sin 66. årgang (7de rekkes 6te årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvitenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

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

NATUREN

har *tallrike ansette medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer også oversettelser og bearbeidelser etter 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. 900.

NATUREN

burde imidlertid ha langt større utbredelse. Der kreves *ingen særlige naturvitenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med utbytte.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommisjon på *John Griegs Forlag*. Redaktør: Prof. dr. TORBJØRN GAARDER. Redaksjonskomite: Prof. dr. OSCAR HAGEM, prof. dr. B. HELLAND-HANSEN og prof. dr. B. TRUMPY.

Jordskjelvstasjonen, Bergen

samler opplysninger om alle skjelv i Norge. Da små, lokale skjelv ikke alltid kommer inn på våre registreringer, ber vi publikum melde av til oss eller til en avis om en merker jordskjelv.

Vår adresse er

Bergens Museums jordskjelvstasjon.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXXV, 1939, 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 Dr. phil. Poul Jespersen, Enighetsvej 6 D, Charlottenlund. Foreningens Tidsskrift udkommer aarlig med 4 illustrerede Hefter og koster pr. Aargang 8 Kr. og faas ved Henvendelse til Redaktøren, Museumsinspektør R. Hørring, Zoologisk Museum, København.

Bergens Museums Bibliotek har tilsalgs endel eksemplarer av

The Norwegian North Polar Expedition with the „Maud“ 1918—1925. Vol. 1—5.

Scientific Results published by Geofysisk Institutt, Bergen, in co-operation with other Institutions. Editor: H. U. SVERDRUP. Pris kr. 250.00 for verket komplett. Enkelte bind selges ikke.