

66. årgang · 1942

Nr. 10 · Oktober

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 Trumphy.

KOMMISJONÆR OG FORLAG: JOHN GRIEG - BERGEN

INNHOOLD:

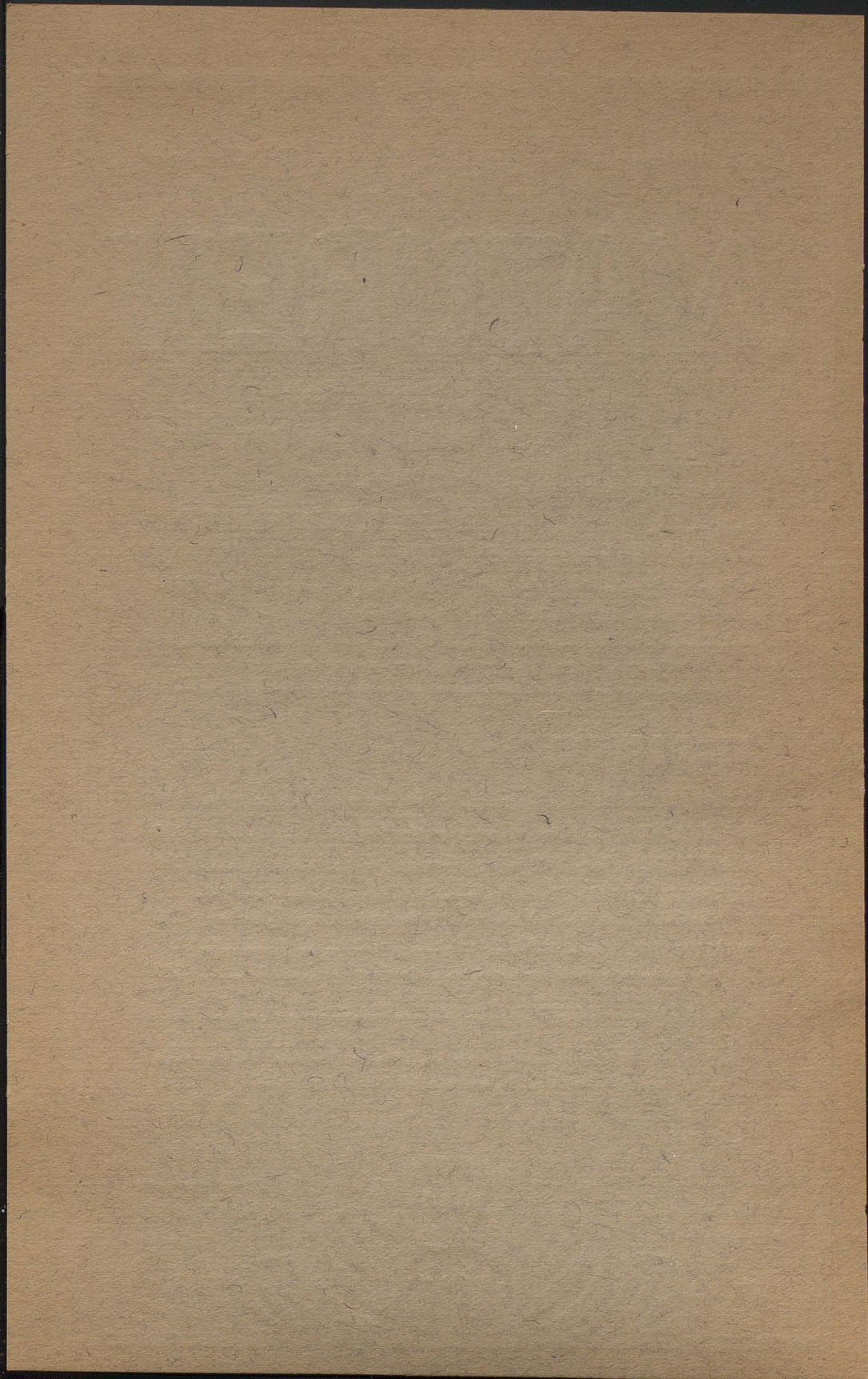
- JOHAN T. RUUD: Hvalfangsten, hvalbestanden og reguleringen. 289
K. F. WASSERFALL: Den magnetiske nordpol..... 300
KNUT FÆGRI: Klimahistorie og arkeologi..... 310
BOKANMELDELSER: Dyr i Natur og Museum. Aarvog for Uni-
versitetets Zoologiske Museum. Kjøbenhavn. (Sigurd Johnsen) 318
SMÅSTYKKER: Svein Hafforn: Gaukeegg i rede av gransanger
og gaukeunge med jernspurv som pleieførelde 319
-

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





Hvalfangsten, hvalbestanden og reguleringen.¹

Av Johan T. Ruud.

I.

Det var baskerne som grunnla hvalfangsten som en selvstendig næring, et yrke drevet av fagfolk, dengang de omkring midten av det 14. århundre begynte å forfølge hvalen med sjøgående fartøyer utenfor Biskayas kystfarvann. I likhet med mange andre folkeslag hadde baskerne i lange tider drevet en mer eller mindre tilfeldig fangst av Nordkaper, når denne i vintermånedene søkte inn til kystene i Biskaya, men der kanskje mer enn andre steder var denne primitive hvalfangst utviklet til en inntektskilde av betydning. Da derfor nordkaperen etterhvert ble mer sjelden i de heimlige farvann, rustet baskerne ut sjøgående fartøyer og begynte pelagisk fangst, først oppover langs de britiske øyer, videre til Færøyene, Island, Nordkapp og i det 16. århundre også over til Nyfundland. Også de folkeslag de på denne måten kom i berøring med, forsøkte seg i fangsten, men det ble baskerne som kom til å dominere i fangsten så lenge nordkaper var det viktigste fangstobjekt.

Det er rimelig å anta at baskerne på sine nordligste ferder ved Nordkapp, Island og Nyfundland støtte på grønlandshvalen, men eiendommelig nok var det andre tiltak som førte til at den ble gjort til gjenstand for fangst i arktiske farvann. I slutten av det 16. århundre forsøkte englenderne og hollenderne gjentagne ganger å finne nordøst-

¹ Foredrag holdt i Videnskapsakademiet i Oslo 1. mai 1942.

passasjen til India, og under disse ferder ble den rike bestand av grønlandshval i Nordishavet oppdaget.

Dette førte til at en engelsk ekspedisjon på to skip, bemannet delvis med baskere, ble sendt til Spitsbergen på hvalfangst i 1611, og dermed begynte et av de mest interessante avsnitt av hvalfangstens historie, det avsnitt som er blitt kalt »det grønlandske fiskeri«, fordi man anså Spitsbergen som en del av Grønland.

Det viste seg at det ikke ble briter, men hollendere som kom til å dominere i grønlandsfangsten i de første 100 år eller så, først i det 18. århundre overtok briterne ledelsen. Hollendernes deltakelse kulminerte i 1680, da de hadde 260 skip med i fangsten. Briternes deltakelse kulminerte 100 år senere, i 1788, med 253 skip, og dette resultat nådde de bare ved store subsidier. Andre nasjoner deltok i denne fangst bare i mindre målestokk og med mindre hell, det var særlig Hansabyene, men der var også danske, norske, svenske, franske og spanske fartøyer.

Fangsten etter grønlandshval varte helt opp til vår egen tid. Den siste skute ble rustet ut for denne fangsten fra Dundee i 1913, men vendte heim uten hval.

Men denne fangsten var imens forlenget blitt overfløyet i dimensjoner og betydning av den amerikanske spermhvalfangsten, som for alvor tok til i begynnelsen av det 18. århundre og utviklet seg til en bedrift som vokste over alle verdenshav. I 1848 da amerikanernes fangst kulminerte, besto verdens hvalfangstflåte av ca. 1000 fartøyer med ca. 70 000 mann, og 729 av disse fartøyer var amerikanske. Men også denne bedrift døde etterhvert ut, den siste spermhvalfanger ble sendt ut fra New Bedford i 1924.

La oss så se på det naturgrunnlag disse gamle bedrifter hvilte på, og hvordan naturgrunnlaget ble utnyttet. Det var særlig tre hvalarter som var gjenstand for fangst i de 6—8 hundre år den gamle hvalfangst blomstret. Det var først nordkaperen. De tempererte farvanns retthval, en middels stor hval på 15—16 meter. Dernest var det grønlandshvalen, som hele sitt liv har tilhold i Nordishavet. Den blir noe større, kanskje 18 meter lang eller vel det,

og var mer verdifull, særlig på grunn av bardene som blir opptil 4 meter lange eller mer. Den tredje art var spermhvalen eller kaskelotten, hvor hannen blir opptil 20 meter og hunnen bare halvparten så lang. Den er utbredt over hele jorden i tropiske og tempererte farvann, bare hannene uten harem vandrer lenger mot nord og syd.

Felles for disse tre arter er at de flyter i sjøen når de er drept. De kunde fanges med enkle midler, håndharpun og lanse brukt fra robåter og dette fangstmiddel ble brukt helt opp til våre dager, på slutten bare støttet av bruken av bombelanser, som ble skutt ut med gevær og brukt til å drepe hvalen etter at den var fast. Disse primitive fangstmidler var nesten uforandret fra baskernes dager, og det var heller ikke store endringer i det øvrige utstyr. Det var små skuter som ble brukt under fangsten ved Spitsbergen i det 17. århundre, og den siste skute som forlot New Bedford i 1924 var ikke stort større, bare mere moderne i linjer og rigg. Opparbeidingen av hvalen var også primitiv. Man flenset fra stilling utenbords og tok bare spekk og barder.

Hvorfor kom så de forskjellige nasjoner til å dominere i den gamle fangsten i tur og orden, og hvorfor gikk disse bedrifter tilslutt til grunne?

Spør vi først om hvorfor baskerne ble utkonkurrert i hvalfangsten, så var det nok en viktig faktor det at nordkaperen forsvant eller ble utryddet på de felter baskerne hadde opparbeidet, men hvorfor gikk ikke baskerne med større kraft inn i fangsten etter grønlandshval, til tross for at baskerne som fangstfolk var etterspurt i lange tider framover? Sannsynligvis fordi spaniernes voksende koloniale interesser la beslag på kapital, skuter og initiativ, de som var hvalfangere av yrke, ble stående uten driftsmidler og måtte søke fremmed tjeneste.

Det var englenderne som begynte, men det var hollenderne som høstet fordelene i de første hundre år av grønlandsfangsten, mens englenderne bare deltok med lite hell eller tap. Og grunnen hertil var ikke bare den at englenderne var mindre dyktige — de hadde jo også i stor utstrekning erfarne baskere i sin tjeneste, men kanskje særlig skyldtes

det det bedre økonomiske system hollenderne fangst hvilte på. I begge land var fangsten til en begynnelse privilegert, men bak hollenderne monopol sto karteller av håndverkere, kjøpmenn og sjøfolk, som var økonomisk interessert ikke bare i fangstresultatet, men også i skipsbyggingen, i utrustningen og i provianteringen. Og ikke minst viktig var det at hollenderne mannskaper var forhyrt med part i fangsten, det system som siden er blitt stående som det eneste brukbare i enhver fangstbedrift av betydning.

Når englenderne i det 18. århundre likevel kunde tilkjemp seg lederstillingen i denne bedrift, skyldtes det den interesse den engelske regjering viste. Den gikk til å utbetale subsidier, en politikk den fulgte fra 1733 til 1824. Jeg har ikke funnet noen fullstendig oversikt over hvilke summer det dreiet seg om, men i 38 år, fra 1750 til 1788 vet vi at der i England og Skottland ble betalt 1,6 millioner £ i bounties til hvalfangere. Når den engelske regjering kunde gå til utbetaling av såvidt store summer, skyldtes det den omstendighet at de med sin voksende sjømakt så fordelene av å ha en stor hvalfangstflåte, som en hjelpeflåte, og til utdannelse for sin marine.

Den engelske hvalfangst ble likevel ikke til varig glede. Fangsten etter grønlandshval måtte ende, fordi det naturgrunnlag den hvilte på var uttømt, grønlandshvalen var praktisk talt utryddet. Enno en tid fant englenderne anvendelse for sin flåte i den verdensomspennende bedrift amerikanerne hadde bygget opp, men da også den gikk under, døde den gamle engelske hvalfangst ut.

Fangsten etter grønlandshval varte i nesten 300 år. Det er forbausende at den kunde vare så lenge. Nordishavet med sitt begrensede areal av åpent vann kunde jo neppe huse noen særlig stor bestand av hval, iallfall ingen bestand tilnærmedesvis så stor som den bestand av blå- og finnhval som vi siden har funnet i Sydishavet, men der ble neppe tatt så svært mange hval pr. år heller. 200—300 skuter var gjerne det meste som tok del, og 4—5 hval var god fangst, 10 hval glimrende. Så lenge der var utsikt til noen få hval var det lønnsomt å drive. Dette skyldtes ikke minst den

fantastiske pris bardene oppnådde, enno i 1905 ble barder av grønlandshval betalt med 30 000 kroner pr. tonn, og av en stor hval fikk man opptil 1½ tonn barder. Bardene fra en hval kunde dekke ekspedisjonens utgifter.

Det var altså naturgrunnlaget som sviktet i retthvalfangsten, men det var ikke tilfelle i spermhvalfangsten, enno idag er det en rik bestand av spermhval i alle verdenshav. Hva var det da som knekket amerikanernes fangst? Vi vet at den teknisk var foreldet og ikke kunde ta opp konkurransen med den moderne fangst, men dette var ikke avgjørende, for tilbakegangen i den amerikanske fangst begynte lenge før den moderne fangst var blitt særlig stor. Den hadde konkurranse fra mange andre hold. Det begynte i 1846 med tekstilindustrien for bomull og den alminnelige industrielle ekspansjon som fulgte. Kapital og mannskaper begynte å søke andre veier. Ytterligere vansker med mannskapene oppsto da det ble funnet gull i Kalifornia i 1849.

Hundrevis av skuter på fangst i Stillehavet ble desertert da de anløp San Fransisco for å fornye sine beholdninger, og samme historie gjentok seg ved hvert nytt gullfunn. Det viktigste som inntraff var imidlertid at der i 1859 ble funnet petroleum i Pennsylvania. I motsetning til annen hvalolje kan spermolje bare brukes til tekniske formål og etterhvert kom petroleum og dens biprodukter til å fortrengte spermoljen fra mange av de markeder den før hadde vært alene om.

Det var altså en mangesidig konkurranse som knekket den amerikanske hvalfangst, konkurranse om kapital, mannskaper og markeder. Og dette at fangsten så å si ble slått ut på alle fronter, ga den et knekk som den aldri har overvunnet. Amerikanerne har hittil ikke spillet noen rolle i den moderne bedrift, tiltross for sine overveldende tradisjoner i den gamle.

Selv om både nordkaper og grønlandshval var utryddet i det nordlige Atlanterhav, fantes der andre rikdommer som hvalfangerne kastet sine øyne på, men måtte la ligge unyttet. Det var store trekk av hval av finnhvalens familie, blåhval, finnhval, seihval, knøl og vågehval. Alle disse hval

har en ganske annen bygning enn retthvalene og de er hurtige i sine bevegelser, kraftige og vanskeligere å komme inn på. Dertil kommer at de alle som regel synker når de er drept.

Hvordan SVEND FOYN kom på den tanke at han skulde forsøke seg på fangst av slike dyr er uvisst. Han har aldri selv villet fortelle noe om det. Det eneste vi vet er at FOYN var en tur på Ishavet i 1844 og dette førte til at han grunnla den innbringende selfangstbedrift som blomstret i Vestfold i siste halvdel av forrige århundre. Senere gikk han inn for oppgaven å fange finnhvaler med en energi og oppfinnsomhet som må fylle oss med den største beundring. Kanskje det at vi ikke hadde tradisjoner i den gamle hvalfangst var en fordel. FOYN kunde iallfall se så uhildet på saken at han forsto at der måtte andre greier til enn håndharpun og lanse. Hans løsning var granatharpunen, det fangstinstrument som siden har vært brukt uten prinsipielle endringer og som iallfall hittil ikke er erstattet av noe bedre. FOYN forsto også at disse veritable kanoner måtte brukes fra større båter, og han innførte fangstbåten med dampmaskin. I 1868 lyktes det ham å fange 30 blåhval i Varangerfjorden, og dermed kan vi si at fangsten var vel igang.

I de 70—75 år som siden har gått, har vi sett en bedrift vokse fram til dimensjoner man aldri hadde drømt om, og hva der er kanskje mer bemerkelsesverdig, denne bedrift har i det vesentlige, like til det siste, beholdt karakteren av å være en norsk bedrift. Også denne hvalfangst begynte som en kystfangst. Den ble i de første 30—35 år bare drevet i forbindelse med kokerianlegg i land, og i denne form bredte bedriften seg over alle kyster, først i Nord-Atlanteren, senere over alle hav. Alt i 1890 forsøkte FOYN seg på fangst fra Spitsbergen og han nyttet da et moderskip ved fangsten, en seilskute riktignok, men dog det første tilløp til det flytende kokeri. I 1903 sendte så »Kommandøren« — CHRISTEN CHRISTENSEN i Sandefjord, en hvalbåt og et leiet dampskip på ca. 500 tonn, »Telegraf«, til Spitsbergen, og denne var utstyrt med noen åpne spekk-kjeler. Neste år ble så »Admiralen« kjøpt og innrettet som kokeri og dette fartøy, som var på 2400 tonn d. w., hadde to heldige sesonger på Spitsbergen

i 1904 og 1905. Dermed var det fangstmiddel skapt som muliggjorde fangstens ekspansjon i Syd-Ishavet, og uten hvilket den pelagiske fangst vilde vært en umulighet. Der ligger bare 25 år mellom »Admiralen« og de store flytende fabrikker på 20 tusen tonn eller mer som no brukes. De største av disse kokerier kan opparbeide 20—30 blåhval i døgnet, altså 2—3000 tonn råstoff og produserer 2—3 tusen fat olje pr. døgn. I sesongen 1937—38 var gjennomsnittet for hele flåten 1014 fat pr. kokeri pr. døgn. Til sammenlikning kan jeg minne om at »Admiralen« fra sin første sesong sydpå, 1905—1906, kom hjem med en last på 4000 fat.

Og hvert av disse kokerier er ledsaget av en flotilje på 6—8 store moderne hvalbåter. Det er gjort mange oppfinnelser og innført mange forbedringer som har bidratt til å lette fangstens ekspansjon og øket kokerienes effektivitet. Jeg vil bare nevne at fangsten, slik som den drives no, vilde vært utenkelig uten radiotelefoni og radiopeileapparater, og den effektive utnyttelse som vi no har, skyldes i overveiende grad slippen, som første gang ble bygget inn i »Lancing« i 1925 og som tillater kokeriene å ta hvalen på dekk og opparbeide den i nær sagt allslags vær.

La oss se på hvilke resultater den moderne hvalfangst har nådd. Takket være en enkelt mann, SIGURD RISTING, har vi en temmelig fullstendig statistikk over fangstens resultater fra dens første begynnelse. No er dette arbeid overtatt av komiteen for den internasjonale hvalstatistikk med GUNNAR JAHN som formann. Materialet til det følgende er mest hentet fra denne komites publikasjoner. Fig. 1 viser det samlede antall av hval som er fanget fra 1868 til 1939. Fangsten var under 2000 hval til omkring 1900. I 1904 gikk den opp i nesten 5 tusen og i 1913 opp i 25 tusen. Det var fangsten i Antarktik og ved Afrika. Utbyttet gikk ned til 9 tusen i 1918 hvorpå der var jevn stigning til 43 tusen i 1931. I 1932 lå de norske kokerier i opplag og fangsten gikk ned til 13 tusen og opp igjen til 55 tusen i 1938. Det er fangsten i Antarktik som har gitt det største bidrag til denne vekst, og ser vi på Antarktik særskilt, så er det den

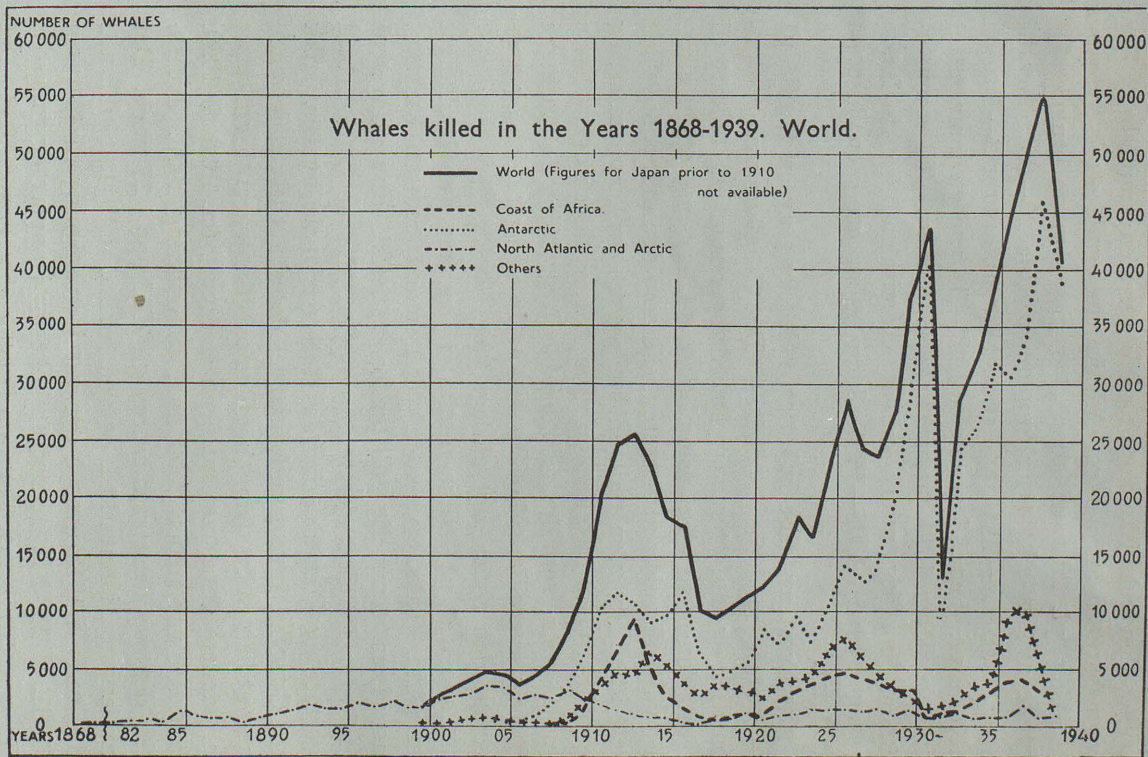


Fig. 1. Verdens fangst av hval fra 1868 til 1939. (Etter International Whaling Statistics XVI).

pelagiske fangst som begynte i 20-årene som har muliggjort disse enorme fangster.

Fra 1868 til 1938, altså i 70 år, er det ved den moderne hvalfangst i alle farvann fanget 782 tusen hval, vel 11 tusen pr. år som gjennomsnitt. Og bare i de siste 38 år, fra 1900 er totalfangsten 760 tusen hval — 20 tusen om året. Da den amerikanske fangst sto på sitt høyeste, ble der i 72 år fra 1804 til 1876 tatt ca. 420 tusen hval, ikke fullt 6000 pr. år som gjennomsnitt, og det var med en flåte på 600 skip med ca. 40 000 mann.

Fordi artssammensetningen varierer på de forskjellige felter og de forskjellige hval gir forskjellig utbytte av olje, gir den totale oljeproduksjon et bedre bilde av bedriftens utbytte, men utviklingen er den samme, med Antarktik som den viktigste bidragsyter til resultatet.

Ser vi på hvordan de forskjellige land har tatt del i fangsten, så er det å merke at inntil 1904—1905 var Norge omtrent alene i bedriften. Da kom Argentina inn med den første hvalstasjon på Syd-Georgia, anlagt av C. A. LARSEN. Og ettersom de forskjellige land er kommet inn i bedriften har det, for de tiltaks vedkommende som har hatt noen betydning, skjedd etter norsk initiativ og med norske maskiner og utrustning. Tabell 1 gir en oversikt siden 1909—1910 og viser at de rene norske tiltak bidrog med over 60 % av produksjonen til 1914—1915 (77 % i 1912—1913), gikk ned i under 40 % i 1917—1918; steg igjen til over 60 % i årene 1927 til 1931, gikk ned i 3 % i 1931—32 og den norske bedrift fikk da en knekk som den øyensynlig ikke kunde overvinne, for siden er prosenten gått ned til ca. 30 % i 1938—1939. Jeg regner da produksjonen på 2 norske kokerier, leiet av Tyskland, som norsk. Foruten nordmenn har briterne deltatt i alle år, med en presentsats på omkring 20 i de første år, senere omkring 30 %, opp i 40 % og tilslutt litt over 30 %. Briterne har altså ervervet hegemoniet i produksjonen. Japanerne som har fanget hval med norske metoder og norske læremestre ved sine egne kyster siden 1902, kom inn i den pelagiske fangst i 1934—1935, og tyskerne som ikke hadde deltatt i hvalfangst på nesten hundre år, kom inn i

TABELL 1. De forskjellige lands produksjon av hvalolje i prosent, 1909/10 til 1938/39.

År	Alle land	Argentina	Brazil.	British Empire	Chile	Danmark	Tyskland	Island	Japan	Mexico	Norge	Panama	Portugal	Sovjet Russland	Spania	Samband Statene
1909—10	100.0	8.3	—	22.6	4.6	0.6	—	—	?	—	63.3	—	0.6	—	—	?
1910—11	100.0	11.1	0.8	20.5	1.9	—	—	—	?	—	64.9	—	0.8	—	—	?
1911—12	100.0	7.0	0.6	18.0	2.1	0.2	—	—	?	—	71.0	—	1.1	—	—	?
1912—13	100.0	3.1	0.6	16.7	1.7	—	—	—	?	—	77.0	—	0.9 ¹	—	—	?
1913—14	100.0	2.7	0.7	16.6	2.3	—	0.5	—	?	—	69.2	—	—	—	—	8.0
1914—15	100.0	5.7	—	20.0	0.7	—	—	—	?	—	66.8	—	0.4	—	—	6.4
1915—16	100.0	6.7	—	29.0	0.8	0.4	—	—	?	—	54.8	—	0.5	—	—	7.8
1916—17	100.0	8.0	—	32.9	1.9	—	—	—	?	—	57.2	—	—	—	—	?
1917—18	100.0	8.5	—	33.9	1.8	—	—	—	?	—	39.0	—	—	—	—	16.8
1918—19	100.0	5.9	—	25.5	1.5	—	—	—	?	—	45.4	—	—	—	—	21.7
1919—20	100.0	5.0	—	33.8	1.1	—	—	—	?	—	51.7	—	—	—	—	8.4
1920—21	100.0	6.7	—	30.0	2.1	1.0	—	—	?	—	59.1	—	—	—	—	1.1
1921—22	100.0	6.3	—	30.7	1.6	0.6	—	—	?	—	51.9	—	—	—	—	8.9
1922—23	100.0	6.6	—	35.0	—	0.4	—	—	?	—	53.8	—	—	—	—	4.2
1923—24	100.0	4.9	—	36.0	1.4	0.5	—	—	?	—	51.3	—	—	—	1.8	4.1
1924—25	100.0	4.7	—	33.4	0.9	0.3	—	—	?	—	57.4	—	—	—	0.6	2.7
1925—26	100.0	4.7	—	33.0	1.3	0.3	—	—	?	—	57.5	—	—	—	0.9	2.3
1926—27	100.0	5.0	—	32.6	1.3	0.4	—	—	?	—	57.9	—	—	—	—	2.8
1927—28	100.0	5.1	—	30.3	1.1	0.6	—	—	?	—	60.5	—	—	—	—	2.4
1928—29	100.0	5.1	—	27.2	1.0	0.2	—	—	0.4	—	64.2	—	—	—	—	1.9
1929—30	100.0	3.4	—	30.7	0.4	0.3	—	—	?	—	64.1	—	—	—	—	1.1
1930—31	100.0	2.4	—	30.7	0.3	2.3	—	—	0.4	—	62.6	—	—	—	—	1.3
1931—32	100.0	5.3	—	87.0	0.9	—	—	—	2.2	—	3.1	—	—	—	—	1.5
1932—33	100.0	2.1	—	45.3	0.3	0.1	—	—	0.8	—	50.6	—	—	0.3	—	0.5
1933—34	100.0	2.5	—	46.1	0.5	0.1	—	—	0.9	—	48.4	—	—	0.5	—	1.0
1934—35	100.0	2.0	—	47.9	0.6	0.1	—	—	1.6	0.1	46.1	—	—	0.7	—	0.9
1935—36	100.0	2.6	—	43.2	0.3	0.1	—	0.1	2.6	—	40.5	7.2	—	0.6	—	2.8
1936—37	100.0	1.5	—	40.0	0.2	2.5	1.9	0.1	5.9	—	37.1	5.6	—	0.5	—	4.7
1937—38	100.0	1.4	—	35.9	0.2	0.2	10.2	0.1	11.6	—	32.1	3.2	0.2	0.3	—	4.6
1938—39	100.0	2.3	—	31.1	0.2	0.2	13.0	0.1	16.7	—	29.6	2.4	0.2	0.6	—	3.5

¹ Portugisisk og tysk produksjon.

sesongen 1936—1937 og siden har disse nasjoner ved målbevisst ekspansjon erobret seg en betydelig posisjon. Tyskland hadde i 1938—1939, siste sesong de deltok, ca. 13 % av produksjonen og Japan samtidig 16,7 %. I 1939—1940 kom japanerne endog over 20 %, men for denne sesong har vi bare omtrentlige tall enno.

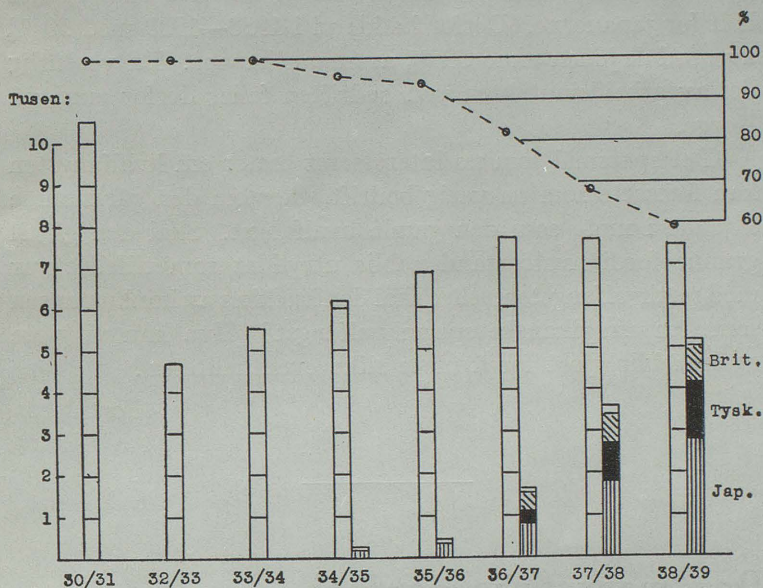


Fig. 2. Bemanningen på hvalfangstflåten i Sydishavet. Åpne søyler: Nordmenn. Kurven øverst viser antall nordmenn i prosent av den totale bemanning.

Men fangstens betydning for Norge er større enn vår andel i produksjonen synes å vise. Like til de siste år har nemlig de fleste utenlandske selskaper vært bestyrt, utrustet og bemannet fra Norge.

Fig. 2 viser mannskapene på hvalfangstflåten i Syd-Ishavet siden 1930, da antallet kulminerte med over 10 tusen mann, alle norske. I 1931—1932 lå som før nevnt de norske kokerier hjemme, bare en del nordmenn, kanskje 1500 mann var ute på de 5 utenlandske ekspedisjoner som fanget. I 1932—1933 var det 4700 nordmenn i Syd-Ishavet og den

norske bemanning har siden steget og har fra 1936—1937 holdt seg på over 7000 mann.

Inntil 1933—34 hadde Norge 100 prosent av bemanningen. Siden er andelen sunket ettersom japanernes og tyskernes deltakelse har øket. Disse nasjoner søker målbevisst å gjøre seg uavhengig av den norske arbeidskraft, et eksempel som også briterne tildels har fulgt. Hittil har det bare lykket helt for japanerne. Derfor hadde vi i 1938—1939 med 30 % av produksjonen enno 59 % av mannskapene. En vesentlig del av arbeidsinntekten ved bedriften faller derfor enno på Norge.

Det spørsmål som no interesserer oss er om hvalfangsten kan fortsette som en varig bedrift, eller om den går samme skjebne i møte som den gamle hvalfangst. Skal den gå til grunne fordi hvalbestanden blir utryddet som tilfellet var med retthvalfangsten, eller skal den knekkes av konkurransen som den amerikanske spermhvalfangst? Hva kan vi gjøre og hva blir gjort for å møte slike eventualiteter?

(Forts.).

Den magnetiske nordpol.

Av K. F. Wasserfall.

På samme måte som man taler om den geografiske pol, kan man også tale om den magnetiske pol. Den bekjente tyske fysiker GAUSS definerte den magnetiske pol som det sted hvor verdien av den horisontale kraftkomponent var lik null, og hvor inklinasjonsnålen pekte vertikalt nedover. Da der på et slikt sted ikke eksisterer noen dirigerende retningskraft på den opphengte deklinasjonsnål, peker denne i den retning den stilles, forutsatt at opphengningstråden er torsjonsfri.

Den magnetiske nordpol ligger, som bekjent, i strøket nordenom det nordamerikanske kontinent, ca. 1400 miles

sønnenfor den geografiske nordpol. Den magnetiske sydpol ligger på det antarktiske kontinent, men ikke — som man kanskje skulde tro — antipodisk i forhold til nordpolen, men hele 700 miles fra dette punkt. Grunnen hertil er at vår klode meget langt fra er en symmetrisk magnet, men tvert imot viser et magnetisk linjenett av temmelig komplisert natur.

Etter at kompasset kom i bruk ved navigering av skip, fikk man litt etter litt rede på hvorledes de magnetiske forhold artet seg, og det varte ikke lenge før datidens vitenskapsmenn begynte å interessere seg for denne underlige kraft, som fikk kompassnålen til alltid å peke i en bestemt retning. No kom man også undervær med at kompassnålen misvisning ikke var noen konstant størrelse, men at den, foruten å variere fra sted til sted, også forandret seg med tiden på ett og samme sted. Det var i året 1634 at GILLIBRAND kunde fastslå at deklinasjonen forandret seg fra år til annet — ja endogså at den forandret seg fra dag til dag og til og med oppviste en døgnperiode. Da man senere fant på å måle den magnetiske kraft, viste det seg at også denne varierte på en liknende måte som deklinasjonen.

Litt etter litt ble der samlet et temmelig stort magnetisk observasjonsmateriale og vitenskapsmennene begynte så å sette ut de observerte data på karter. Man tegnet så opp et linjesystem, hvorved man forbandt alle punkter som viste samme verdi. Det første magnetiske kart som virkelig ga en slags oversikt over de magnetiske forhold, ble konstruert av HALLEY og dette kart var beregnet for året 1700. Vår egen store magnetiker CHRISTOPHER HANSTEEN var vel den som skaffet oss den beste kunnskap om jordens magnetiske forhold og hans bekjente kart var konstruert for året 1770.

Så snart disse magnetiske karter forelå, begynte man selvfølgelig å foreta beregninger av hvor disse mystiske punkter lå, hvor inklinasjonen pekte rett nedover og hvor altså kompasset var ubrukelig. Man var imidlertid allerede da klar over at de magnetiske poler måtte ligge på steder hvor man allikevel ikke hadde større bruk for å seile, men det hadde dog sin store interesse å få disse punkter mer

eller mindre fastslått. På grunnlag av HALLEYS kart kom man til det resultat at den magnetiske nordpol lå på 75° nordlig bredde og 116° vestlig lengde. HANSTEEN kom på grunnlag av sitt kart for 1770 til de geografiske koordinater: $\varphi = 66^\circ \text{ N}$ og $\lambda = 104^\circ \text{ W}$.

Nærmere var det neppe mulig å komme uten å foreta en ekspedisjon til de strøk hvor man mente de magnetiske poler lå, og en slik ekspedisjon kom da virkelig i stand, idet den bekjente geograf Sir JOHN ROSS i 1830-årene gjorde sitt berømte forsøk på å finne *Nordvest-Passagen* nordenom det nord-amerikanske kontinent. Mens Sir JOHN lå i vinterkvarter på østsiden av den amerikanske halvøy *Boothia Felix*, (se kartet) som stikker langt opp i ishavet, sendte han sin nevø JAMES ROSS ut på en magnetisk ekspedisjon med det mål å fastslå beliggenheten av den magnetiske nordpol.

JAMES ROSS var utstyrt med gode inklinasjonsinstrumenter og foretok en rekke innsirklingsobservasjoner over det strøk hvor kartene viste at polen måtte ligge. Tilslutt kom han til et punkt hvor inklinasjonsnålen viste en avlesning på $89^\circ 59,5'$ og dette punkt ble ved hjelp av solobservasjoner bestemt til å ligge på $70^\circ 05,3'$ nordlig bredde og $96^\circ 45,8'$ vestlig lengde. På grunnlag av hele det materiale JAMES ROSS hadde samlet under sin ekspedisjon, ble der gjort grundige beregninger for å komme til det mest sannsynlige resultat, men helt sikre resultater var vel neppe å vente. Den senest foreliggende reviderte bearbeidelse av Ross' samlede materiale ble gjort av den tyske magnetiker NIPPOLDT i 1929 og han kom til: $\varphi = 70^\circ 30' \text{ N}$ og $\lambda = 96^\circ 30' \text{ W}$.

Da ROALD AMUNDSEN planla sin ekspedisjon for å gjennomføre *Nordvest-Passagen*, var det hele tiden hans hensikt å gjøre et kortere eller lengere opphold i de strøk hvor JAMES ROSS hadde funnet den magnetiske pol i 1831. AMUNDSEN satte seg derfor i forbindelse med den kjente tyske magnetiker professor AD. SCHMIDT ved det magnetiske observatorium i Potsdam. Professor SCHMIDT ble meget interessert i AMUNDSENS plan og anbefalte ham å etablere en første klasses magnetisk stasjon på et passende sted sønnenfor

Boothia Felix, i en avstand av minst 100 miles fra det sted hvor Ross hadde funnet polen i 1831.

Her skulde så AMUNDSEN samle størst mulig magnetisk observasjonsmateriale bestående av vanlig fotografisk registrering av de tre magnetiske elementer, deklinasjon, samt den

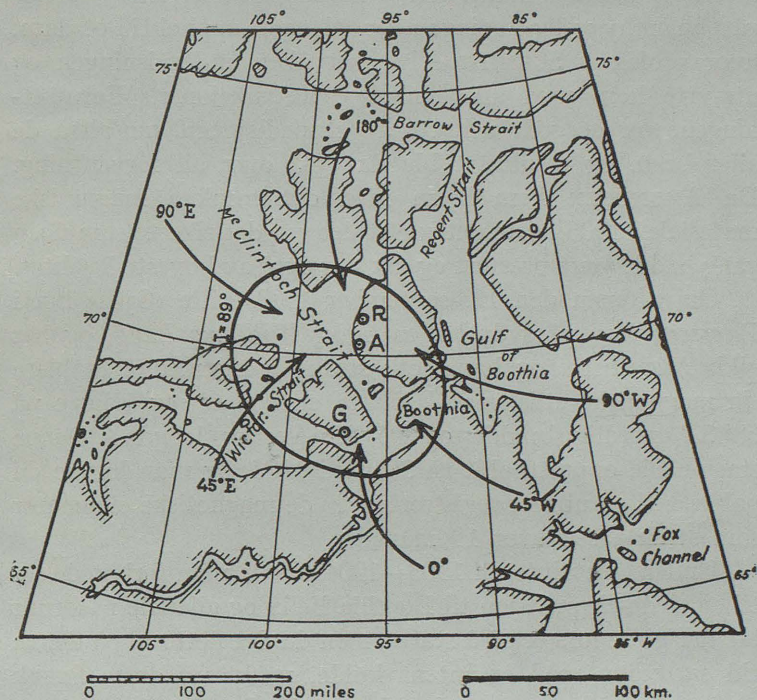


Fig. 1. Kartskisse over regionen omkring den magnetiske pol. Ross' og AMUNDSENS polpunkter er avsatt på vestkysten av Boothia Felix — punktene R og A. Gjøahavn er avsatt på sydkysten av King Williams Land, G. Ovalen viser den antatte linje for 89 graders inklinasjon og pilene viser hovedlinjene for deklinasjon.

horisontale og vertikale intensitet. Dessuten skulde han ta daglige absolutte observasjoner av de tre elementer D, I og H. Disse observasjoner og registreringer burde strekke seg over et tidsrom av minst et år og materialet skulde etter hjemkomsten overlates til de sakkyndige vitenskapsmenn for endelig bearbeidelse. Angående bestemmelsen av det geogra-

fiske punkt for den magnetiske pol skulde dette skje ved ekspedisjoner som kunde sendes ut fra hovedstasjonen.

Da AMUNDSEN i 1903 reiste ut på sin berømte ekspedisjon med »Gjøa«, rådet han således over det beste magnetiske observasjonsutstyr noen ekspedisjon tidligere hadde medbrakt, og dessuten hadde han og hans assistent WIIG gjennomgått en omhyggelig trening under et lengere opphold i Potsdam, hvor professor SCHMIDT selv overvåket undervisningen og utstyrte ham med alle tenkelige instruksjoner. Forutsetningene for et godt utbytte av ekspedisjonen var altså de aller beste og resultatet ble da også over all forventning. Da AMUNDSEN kom hjem med det samlede magnetiske materiale i 1906, viste det seg at det var det rikeste som noen gang hadde vært prestert og det var også av høyeste kvalitet.

Om aftenen den 12. september 1903 seilte »Gjøa« inn i *Petersens Bay* på sydsiden av *King Williams Land*, og her gikk AMUNDSEN og hans folk straks igang med å etablere sin magnetiske stasjon »Gjøahavn«, som viste seg å ligge på 68° 37' nordlig bredde og 95° 53' vestlig lengde. Denne stasjon ble opprettholdt til 30. juni 1905, og man kunde da pakke ned en ubrutt registrering av de magnetiske elementer som strakte seg over 19 måneder.

Under hele vinteren 1903—1904 gjorde man forberedelser til en slede-ekspedisjon til Boothia Felix og allerede i februar ble der gjort forsøk på å starte, men da det nettopp på denne tid satte inn med en intens kulde, mislyktes dette forsøk og først i slutten av mars kunde man begi seg i veg for alvor. I løpet av de to måneder april og mai lyktes det AMUNDSEN å samle et observasjonsmateriale som visstnok var langt mindre enn han hadde håpet, men av høy kvalitet. Det viste seg at den magnetiske pol fremdeles lå på Boothia Felix, men det nye polpunkt syntes ikke å falle sammen med det punkt Ross fant i 1831.

Etter at AMUNDSEN endelig kom hjem i 1906, ble det magnetiske materiale overlatt til direktøren for det meteorologiske institutt i Oslo, AKSEL S. STEEN og i slutten av desember ble de forseglede blikkbokser som inneholdt alt det mest verdifulle observasjonsmateriale, åpnet. Kort etter gikk

STEEN i gang med en foreløpig gjennomgåelse og påbegynte også det kolossale beregningsarbeid. Da STEEN døde i 1915, hadde man en ganske god oversikt over de resultater AMUNDSEN hadde kommet til under Gjøa-ekspedisjonen, men enno stod der mange års arbeid igjen før alt var ferdig til offentliggjørelse.

I 1915 ble forfatteren av denne artikkel ansatt for å fullføre arbeidet, men først i 1927 var det kommet så langt at man øynet en avslutning. Imidlertid viste det seg at det var forbundet med meget store vanskeligheter å skaffe de tilstrekkelige midler til trykning av det omfangsrike verk, og først etter AMUNDSENS tragiske død i 1928, da der ble gjort en offentlig innsamling til *»Roald Amundsens Minnefond»*, kunde dette fond utrede de penger som var nødvendige til trykning. Verket ble offentliggjort i *»Geofysiske Publikasjoner»* i 1930.

Det materiale AMUNDSEN hadde brakt med seg fra Gjøa-ekspedisjonen var så overveldende stort at man ikke kunde gå i detalj ved denne første offentliggjørelse. Der ble dog gjort en foreløpig beregning for å finne de mest sannsynlige geografiske koordinater for den magnetiske pol og det resultat man kom til ved denne leilighet var: $\varphi = 70^{\circ} 30' N$ og $\lambda = 95^{\circ} 30' W$. I de år som er gått siden 1930, har imidlertid forfatteren av denne artikkel studert alle detaljer av den foreliggende bearbeidelse meget inngående og på grunnlag av disse studier er der no offentliggjort en rekke mindre avhandlinger, som behandler forskjellige problemer av vitenskapelig interesse. Blant disse arbeider er der to avhandlinger som beskjeftiger seg med den magnetiske pol — begge trykt i Amerika.

Den første av disse avhandlinger omhandler spørsmålet om hvorvidt de magnetiske poler er faste geografiske punkter eller om de beveger seg i tidens løp? Inntil AMUNDSENS materiale var bearbeidet, hadde man intet bevis for den magnetiske pols geografiske bevegelse, og det faktum at Ross' pol av 1831 ikke falt sammen med AMUNDSENS av 1904 var ikke helt overbevisende, idet Ross' materiale neppe kan ansees for tilstrekkelig omfattende til å si at det

punkt som endelig ble fiksert av NIPPOLDT, var det absolutt rette. Ganske annerledes stiller det seg når man gjør sine beregninger på grunnlag av AMUNDSSENS materiale, særlig fordi hele den store observasjonsrekke med reduserte registreringsdata fra Gjøahavn kunde tas i betraktning.

Som bekjent har de magnetiske elementer en daglig og årlig gang, hvis eiendommeligheter no er kjent til enhver tid innen det tidsrom AMUNDSEN observerte i Gjøahavn. På grunnlag av dette kunde de enkelte ekspedisjons-observasjoner reduseres således at de svarte til et bestemt klokkeslett på en bestemt årssdag i 1904, og det sier seg selv at man derved kunde skaffe seg et ganske annet grunnlag for fastsettelsen av midlere koordinater for den magnetiske pol enn tilfellet var med Ross' materiale.

Særlig vil jeg peke på en spesiell ting som registreringene i Gjøahavn avslørte — nemlig det interessante faktum at den horisontale intensitet under store magnetiske stormer viste verdien null eller med andre ord at den øyeblikkelige magnetiske pol da ikke lenger lå på Boothia Felix, men i Gjøahavn, altså hele 100 miles fra sitt midlere punkt. De ovenomtalte spesialstudier har da også fastslått at de magnetiske elementer på den magnetiske pol også er underkastet de samme lover som er kjent fra andre magnetiske stasjoner, hvilket igjen vil si at selve polpunktet aldri ligger stille, men vandrer i sin lovmessige daglige og årlige gang og at det også har en sekulargang, som stemmer overens med solflekkenes bekjente 11-årsperiode.

Som man ser av fig. 2, beveger polpunktet seg, selv under rolige magnetiske forhold, hele 14 kilometer fra sin midlere beliggenhet, og under særlig sterk magnetisk storm kan som sagt den øyeblikkelige pol forskyve sig helt ned til Gjøahavn eller til andre punkter likeså langt fra middelpunktet.

Den annen ovenomtalte spesialavhandling omhandler en grundig revisjon av beregningen for de midlere koordinater for den magnetiske pol av 1904. Det viste seg ved nærmere studium av det lille, men gode materiale man hadde til disposisjon, at man allikevel kan komme til et temmelig sikkert resultat for det midlere polpunkt.

Som man kunde vente faller ikke det først antatte polpunkt sammen med det som framgår av de reviderte beregninger, idet det i virkeligheten ligger ca. 1 grad vestenfor, men omtrent på samme bredde. Resultatet blir da at AMUND-

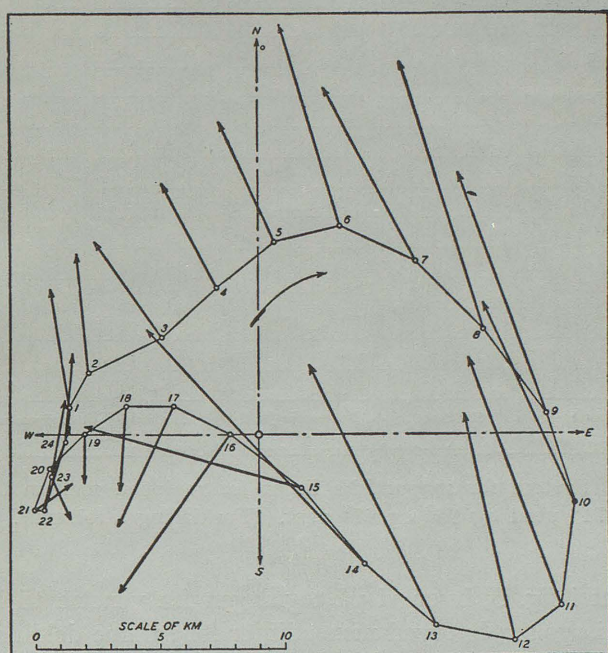


Fig. 2. De små, runde sirkler med løpende tall, 0, 1, 2, 3 etc. viser den rolige daglige gang av polpunktet i juli måned 1904. Pilene betyr avvikelser fra den rolige gang. Alt er avsatt i kilometer etter målestokken nederst til venstre.

SENS pol ligger ca. 25' nordenfor og ca. 10' østenfor Ross' pol av 1831 og vi kommer da til følgende endelige koordinater for de to punkter:

Ross' av 1831 $\varphi = 70^{\circ} 05' N$, $\lambda = 96^{\circ} 46' W$

AMUNDSENS av 1904 $\varphi = 70^{\circ} 31' N$, $\lambda = 96^{\circ} 34' W$

Foruten dette viser det seg også at det er mulig å tegne opp et fullstendig magnetisk linjenett over hele området mellom den magnetiske pol og Gjøahavn. Et slikt kart er

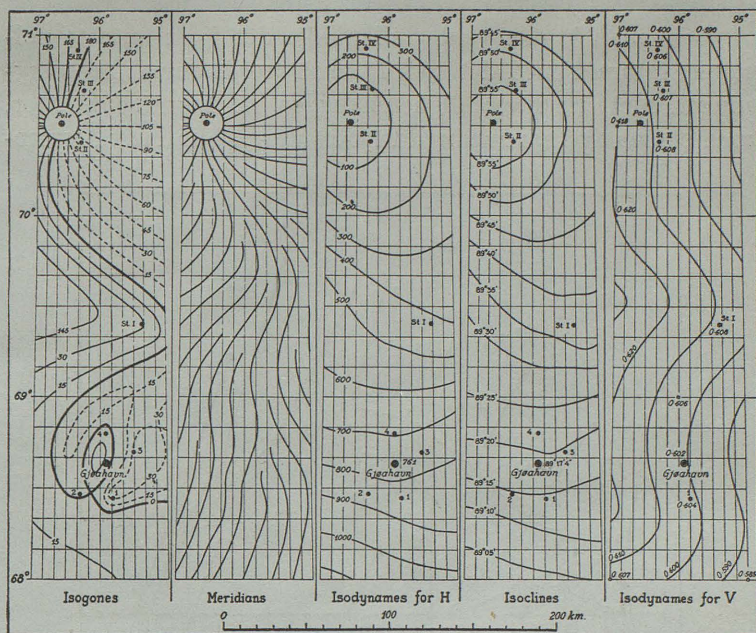


Fig. 3. System for magnetiske linjer for regionen mellom 68° og 71° nord og 95° og 97° vest. (Forklaring i teksten).

gjengitt i fig. 3, hvor vi på tegningen fra venstre til høyre finner isogoner, hvorved menes linjer for samme deklinasjon, magnetiske meridianer, som viser hvorledes kompassnålen peker på de forskjellige steder. Så kommer linjene for samme horisontale kraft, dernest linjene for samme inklinasjon og endelig linjene for samme vertikale intensitet.

Den magnetiske teori går som bekjent, ut på at jorden selv er en såkalt »permanent« magnet og at den alt overveiende del av den magnetiske kraft vi måler med våre instrumenter, skyldes en magnetisk kraftkilde som har sitt sete i jordens indre. Vår klode er altså selv en stor magnet som har sin ene pol i nord og sin annen i syd. Som bekjent virker to magneter slik på hinannen at ulike poler tiltrekker hinannen, mens like poler frastøter hinannen. Konsekvensen av dette skulde således være at jorden har sin sydpol i nord og sin nordpol i syd. Dette er selvfølgelig også tilfelle, men

av praktiske grunner er der intet i vegen for fremdeles å kalle polen på Boothia Felix for nordpolen.

Med hensyn til variasjonen i de magnetiske elementer er man kommet til det resultat at den sekulære variasjon — en meget langsomt virkende forandring, som antakelig også er av periodisk natur, men med en hittil ukjent periode-lengde, skyldes en tilsvarende forandring i selve jordens magnetiske kraft, mens de andre variasjoner har en ganske annen kilde. På grunn av jordmagnetens sekulære gang er det derfor rimelig at ikke AMUNDSSENS pol av 1904 falt sammen med Ross' av 1831. Den funne forskyvelse av det midlere polpunkt på ca. 20 km svarer til at hele det magnetiske linjenett har forskjøvet seg nordover og dette korresponderer meget godt med det faktum at linjen for den horisontale intensitet H for Oslo i 1831 hadde en verdi av 0,15400 C. G. S., mens verdien i 1904 var 0,16400 C. G. S.

De magnetiske elementers daglige gang skyldes som sagt, ikke en tilsvarende variasjon i vår klodes magnetisme, men dette at der i den ytre atmosfære i en avstand av ca. 80 km befinner seg et elektrisk ladet skikt, som således danner et magnetisk felt som omgir vår klode. Den daglige gang kommer da i stand på den måte at vår klode dreier seg i dette elektrisk-magnetiske felt. Feltets elektriske ladning er ikke permanent, men varierer med de stråler jorden mottar fra solen, og disse er underkastet store svingninger. På grunn av solens rotasjon om sin egen akse blir også solens utstråling underkastet en mer og mindre periodisk variasjon på ca. 27 dager og derfor finner vi da også en slik periodisitet i de fleste geofysiske elementer. Likeledes finner vi 11-års perioden representert i våre observasjonsdata og denne skyldes da også at skiktet varierer i elektrisk ladning i takt med de stråler solen sender ut.

Til slutt kan det ha sin interesse å nevne at det omtalte elektriske skikt er identisk med det såkalte *Heaviside-lag*, hvis eksistens er betingelsen for trådløs telegrafi og for kringkasting. Foruten de før omtalte variasjoner er Heaviside-laget underkastet uregelmessige og plutselige og sterke forandringer i sin elektriske ladning, og det er dette fenomen

som framkaller de magnetiske stormer og induserer elektriske jordstrømmer, som igjen virker på telegrafnettet og skaffer forstyrrelser der så vel som i kringkastingen. Det er endelig i Heaviside-laget at vi ser nordlyset flamme på natthimmelen.

Klimahistorie og arkeologi.

Av Knut Fægri.

I »Naturens« mai-hefte 1942 har mag. A. BANG-ANDERSEN en oppsats: »Klimatiske vilkår i keltertiden« som har foranlediget meg å anmode om plass for noen bemerkninger. Grunnen hertil er at BANG-ANDERSENS artikkel, som i formen er en litteraturgjennomgåelse, viser at den nyere kvartærgeologiske litteratur er ham fremmed, at han enten ikke kjenner den eller ikke forstår den. Artikkelenes resonnementer er derfor delvis helt misvisende, delvis savner de den underbygning vi i dag kan gi dem. Jeg kan nevne at den seneste kvartærgeologiske avhandling BANG-ANDERSEN siterer i denne artikkel, er NORDHAGENS fra 1933; det er skjedd en god del i nordisk kvartærgeologi siden den gang, og dertil kommer at NORDHAGENS arbeid på dette punkt er et kompilat av — for Norges vedkommende — ganske foreldet litteratur, den eneste den gang eksisterende¹.

I det følgende kommer jeg til å holde meg til forholdene i Vestlandets kyststrøk, da dette ikke bare er det eneste

¹ Det ligger utenfor min oppgave å rette på artikkelens småfeil og slurv. Ett punkt synes jeg dog hadde fortjent en mere uttømmende behandling når det først nevnes, selv om det lå utenfor artikkelens egentlige ramme. S. 141 i gjennomgåelsen av de senkvartære klimaperioder har BANG-ANDERSEN noe han kalder den »sen *glasialpreboreale*« (originalens kursivering) hvis klima ikke karakteriseres nøyere. Betegnelsen er i og for seg meningsløs, »senglasial-preboreal« vilde være riktig, men langt viktigere er at dette lange tidsrom omfatter en komplisert klimautvikling, blant annet med den forholdsvis milde og gunstige Allerød-periode, hvortil den elste kjente kultur i Norden, Lyngby-kulturen, knytter seg.

område i vårt land hvis vegetasjonsutvikling vi kjenner noenlunde, men også fordi det er det område hvor klimaskiftene gjør seg mest gjeldende. Det er i virkeligheten (bortsett fra høgfjellet) også dette område BANG-ANDERSEN behandler, selv om han ikke tar denne uttrykkelige reservasjon. Hvorledes forholdene artet seg i andre strøk, vet vi foreløpig lite om.

Den grunnleggende tanke hos BANG-ANDERSEN er naturligvis like riktig som den er gammel og velkjent, nemlig at det klimaskiftet som fant sted omkring midten av årtusendet før vår tidsregning, også må ha hatt en dypt inngripende innflytelse på bosetningsforholdene. Hvorledes var no forholdene like før klimaskiftet, og hvilke følger hadde dette? Jeg har i et utførlig arbeid² kunnet følge vegetasjonsutviklingen på Jæren ganske nøye, og det viser seg at de mest krevende vegetasjonstyper opptrer forholdsvis tidlig i subboreal tid. Den atlantiske periode, som er den gunstigste i Europas innland, har vært en periode med forholdsvis meget regn og vind, hvilket naturligvis virker i ugunstig retning i et så fuktig og utsatt strøk som Jæren. Omtrent fra midten av subborealtiden begynner mindre krevende treslag atter å erobre større plass, men stort sett beholder vegetasjonen noenlunde sitt preg gjennom hele perioden. Den skogtype som behersket landskapet, var en blandet løvskog med rikelig innslag av eik. — Når BANG-ANDERSEN skriver at «eikeskogen vokste stor og frodig like ut på øyene på vestkysten», overdriver han nok en god del. Nettopp i skjærgården finner vi — etter upubliserte undersøkelser fra Bømlo — tvertimot at furuskogen spilte en viss rolle, sikkert på grunn av at jorden her er så grunn at den fordringsfulle eiken ikke kunde trives så godt som på Jærens dypere jordsmonn.

BANG-ANDERSEN anfører at gjennomsnittstemperaturen for året i subborealtiden lå ca. $2\frac{1}{2}^{\circ}$ høyere enn no. Dette er et gammelt og velkjent tall som skriver seg fra århundredets begynnelse; men det kunde vel no snart være på tide å likvidere det. Årets gjennomsnittstemperatur har nemlig

² Bergens Museums Årbok 1939—40, nr. 7.

svært lite å bety for spørsmålet om gunstig eller ugunstig klima; langt viktigere er temperaturfordelingen. Moderne meteorologi har dessuten lært oss at vi ikke uten videre kan jonglere med nedbør- og temperaturverdier slik som man tidligere trodde. Nedbør og temperatur er nær knyttet til hverandre, og forandringer i det ene bevirker også forandringer i det annet. Antagelsen av en kontinentalt preget subborealperiode med høyere årsmiddeltemperatur enn notiden er meteorologisk lite sannsynlig. Vi får nøye oss med å konstatere at vegetasjonen var som den ved de søndre nordsjøkyster, i Nordvest-Tyskland og kanskje nedover mot Kanalen i dag. Klimaet må vel ha vært noe liknende.

Ved overgangen til den subatlantiske periode inntraff så en katastrofal endring av vegetasjonen. Ikke alene forsvant eiken, men skogen i det hele tatt løstes opp og forsvant og ga plass for lyngheier med enkelte skogholt innimellom, slik vi kjenner det fra de ytre strøk på Vestlandet i dag. Dette er i grunnen hva vi *vet*, men på grunnlag av dette kan vi nokså trygt anta at klimaet må ha undergått en forandring til det betydelig værre. Slik som forholdene ligger an på Jæren ser det ut som om dette klimaskiftet kommer ganske plutselig, men iakttagelser annet steds fra viser at så ikke er tilfelle.

Subborealtiden må ha vært ganske tørr, mange myrer tørket i denne tiden ut slik at det vokste stor skog på dem. Subatlantisk tid var fuktigere igjen, skogen forsvant og myren tok til å vokse igjen. (At klimaskiftet er markert ved et gytjelag i myrene, som BANG-ANDERSEN anfører, kan nok forekomme, men er uhyre sjelden og finnes kun der myren ble helt oversvømmet og ble til et tjern). No har den svenske geolog dr. GRANLUND vist at overgangen fra tørrere til fuktigere klima er registrert i myrene ikke mindre enn 5 ganger, 2 ganger før og 2 ganger etter det »store« klimaskiftet. Dette er viktig, da det kan forklare den forskjellige datering av klimaskiftet i Hallstatt og i Norden som BANG-ANDERSEN anfører, men selv ikke kan få noe ut av. Det er meget vel tenkelig at det er et av de tidligere klimaskiftene som har bevirket oversvømmelsene i Hallstatt.

Det neste spørsmål er da hvorledes disse klimaskiftene har virket på bosetningen. Her blir jeg for sammenhengens skyld nødt til å gå lenger bakover i tiden. Samtidig kommer jeg da inn på en tidligere artikkel av BANG-ANDERSEN om nøstvetkulturen («Naturen» april 1939). Ingen tvil kan råde om at på et eller annet tidspunkt under den forhistoriske utvikling i Norden har det funnet sted en overgang fra fangstkulturer til jordbrukskultur. Om denne overgangen skyldes nyinnvandrete folkestammer eller ei, er i denne forbindelse av mindre betydning. I stenaldersmaterialet i Syd-Skandinavia, særlig i Danmark, har man en del kulturer som er karakterisert ved rene fangstredskaper, for eksempel harpuner, ved levninger av fangsten, dyrebein, skjell og liknende og ved at levninger etter husdyr (bortsett fra hunden) mangler. Og på den annen side har man da kulturer hvor fangstredskapene spiller en underordnet rolle, mens husdyrrester og tildels korn eller kornavtrykk finnes forholdsvis rikelig. De førstnevnte har man da henført til eldre, de senere til yngre stenalder. De er også karakterisert ved helt forskjellig redskapsinventar, flintbehandlingsteknikk etc.

Skillet mellom yngre og eldre stenalderskulturer er i Danmark meget klart og det vil alltid vedbli å være et fundamentalt skille, selv om det senere har vist seg at det ikke, som opprinnelig antatt, er et kronologisk skille, men vesentlig et kulturhistorisk. Den yngste fangstkulturen i Danmark er Ertebølle- eller kjøkkenmøddingkulturen, den eldste jordbrukskulturen megalitkulturen.

Om vi no for et øyeblikk forlater de arkeologiske problemer og ser litt på de kvartærgeologiske, har vi nettopp i denne senere del av stenalderen en rekke overordentlig interessante strandlinjeforskyvninger. Ettersom landet — befriet fra vekten av istidens bremasser — hevet seg opp, drog stranden seg nedover. Riktignok steg havet også fordi det fikk tilført en mengde vann fra de smeltende breer, men stort sett steg hos oss landet fortest. Denne landstigning er dog ikke kontinuerlig; av og til steg havet hurtigere enn landet, stranden flyttet seg et stykke oppover igjen og druknet områder som tidligere var tørt land. Nettopp på

overgangen mellom atlantisk og subboreal tid har vi en periode med slike *transgressjoner*, som vi gjerne sammenfatter under navnet *Tapes*-transgressjonene etter den no hos oss meget sjeldne, varmekjære musling *Tapes decussatus*, som den gang var forholdsvis alminnelig. Er vi så heldige å finne et tjern som ligger akkurat på den rette høyden, kan det ha gjennomløpet en innviklet historie, først var det en poll, så hevet landet seg mere og det ble et tjern, så steg havet igjen og det ble atter en poll, hvoretter det til slutt ble et tjern igjen. Disse vekslingene finner vi, som jeg tidligere har gjort rede for («Naturen» 1937), registrert i lagene på tjernets bunn. I Danmark har statsgeolog, dr. J. IVERSEN kunnet påvise 3 vel atskilte *Tapes*-transgressjoner, hvorav de to første faller i atlantisk tid, den siste akkurat på overgangen til subboreal tid.

På Jæren har jeg kunnet påvise 2 *Tapes*-transgressjoner, hvorav den siste, som står på overgangen mellom atlantisk og subboreal tid, uten enhver tvil er identisk med den tilsvarende danske. Hvordan den tidligere skal paralleliseres med de danske, er mindre klart, men det spiller i denne forbindelse ingen rolle.

Den danske arkeolog, mag. TROELS-SMITH, har no for det første vist at den kjente kjøkkenmødding ved Brabrand Sø er avleiret under siste *Tapes*-transgressjon, mens Brabrand Sø fra å være ferskvann gikk over til å bli en brakkvannspoll og atter ble fersk. For det annet har han vist at redskaper av utvilsom megalitkarakter finnes i myrslag som skriver seg fra denne samme tiden. Den oppsiktsvekkende konklusjon blir da at kjøkkenmøddingkulturen og megalitkulturen eksisterte samtidig, med andre ord at folk med en eldre stenalders fangstkultur bodde ved Brabrand Sø samtidig som folk med yngre stenalders jordbrukskultur bodde annetsteds i Danmark. Senere har dette fått ytterligere støtte ved IVERSENS nye undersøkelser. Overgangen mellom atlantisk og subboreal tid i Danmark er karakterisert ved en rekke merkverdige endringer i skogdekkets sammensetning. For en kortere tid trenges eiken tilbake, mens bjerk, or og hassel brer seg. IVERSEN har kunnet påvise at

dette beror på skogrydding, eikeskogene ble svidd ned³ og de andre treslagene spirte opp på branntomten inntil eiken igjen kunde etablere seg. *Samtidig opptrer ugressplanter for første gang i Danmark.* Med andre ord: jordbruket i Danmark begynner ved overgangen mellom atlantisk og subboreal tid med en skogrydding.

Så meget om Danmark. Hos oss er de arkeologiske forhold mindre klare fordi funnmaterialet er fattigere. Men vi har dog blant annet en vel karakterisert serie av stenøkser som kjennetegner et avsnitt av steinalderen hos oss, nemlig nøstvetøksene (bilder hos BANG-ANDERSEN 1939). Hvorledes formen er oppstått, har i denne forbindelse mindre interesse; på norsk grund gjennomgår den en typisk utvikling fra grovt hugne, simple redskaper til helt slepne av trindøksskarakter. Det kan neppe råde noen tvil om at nøstvetøksen hører hjemme i et rent fangstmiljø, med andre ord at den karakteriserer en eldre steinalders kultur. Når BANG-ANDERSEN oppstiller problemet om nøstvetkulturen tilhører yngre steinalder, er dette i virkeligheten et skinnproblem, for konsekvensen av TROELS-SMITHS oppdagelser er jo at begrepene eldre og yngre steinalder mister sin kronologiske betydning og blir helt kulturhistoriske begrep, og der er nøstvetkulturens stilling gitt. Hva man kunde spørre om, er om nøstvetkulturen er samtidig med de yngre steinalderskulturene annetsteds, men langt viktigere er spørsmålet om når overgangen mellom yngre og eldre kulturer fant sted i Norge.

Fra Jæren har jeg beskrevet en boplass, Lego, som jeg undersøkte sammen med konservator HARALD E. LUND. Der fant vi trinnøkser — helt slepne nøstvetformer — under et

³ I parentes bemerket har IVERSEN dermed for Danmarks vedkommende gitt dødsstøtet til den såkalte Steppenheidetheorie, den teori som gikk ut på at steinalderens åkerbruk fant sted på lysninger i skogen eller på helt åpne steder, der det ikke var nødvendig å rydde skogen unna. Denne oppfatning spøker også hos BANG-ANDERSEN s. 145, hvor han riktignok slår ben under den et par linjer lenger nede ved å tale om svirydning. Svirydning og Steppenheidetheorie er uforenlige motsetninger. Disse danske undersøkelser er senest sammenfattet av IVERSEN i D. geol. Unders. II. Rk. Nr. 66. 1941.

gytjelag som var dannet av sjøen ved den siste *Tapes*-transgressjon. Med andre ord: *Nøstvetkulturen tilhører i det vesentlige atlantisk tid og er altså samtidig med og helst litt eldre enn kjøkkenmøddingene.*

Dette spørsmål er altså ganske lett å besvare på eksakt grunnlag. Det annet er derimot betydelig vanskeligere. Dessverre var dette problem ikke tatt opp i forbindelse med mine undersøkelser på Jæren. For Bømløs vedkommende har jeg — upublisert — kunnet påvise at jorddyrking ikke tok til før i bronsealderen, men om det vil si at også de senere stenalderskulturer der var rene fangstkulturer eller om det beror på Bømløs spesielle karakter av industrisentrum for stenredskapstilvirkning, er enno ikke sikkert.

Vi har no bakgrunnen for å kunne gå inn på spørsmålet om hvorledes klimaskiftet ved overgangen til jernalderen har virket på de enkelte næringsgrener. Fangsten har neppe lidd særlig stoe avbrekk. En del av skogdyrene forsvant nok fra det ytre Vestlandet, og det er å anta at landets produksjonsevne som helhet gikk betydelig ned, men fangstmulighetene var på dette tidspunkt så store i forhold til behovet, at dette neppe har hatt særlig stor betydning.

Med hensyn til fedriften er forholdene vanskeligere å bedømme. BRØGGER har antatt⁴ at denne skulde ha profitert på klimaskiftet, idet det derved ble stillet til disposisjon store skogfrie beitearealer, og idet de milde vintrene tillot vinterbeite i motsetning til den kontinentale vinteren under subborealtiden. Hertil er å bemerke at skogsbeite finnes under litt primitivere jordbruksforhold over alt på jorden, og det er naturligvis all mulig grunn til å anta at det samme var tilfelle i Vestlandets bronsealder, især på de utbrukte svirydningsåkrene. For det annet har vintrene neppe vært vesentlig kaldere under subboreal tid enn no, mulighetene for vinterbeite torde derfor ha vært noenlunde de samme. Riktignok må man kanskje regne med at lyngheienes eviggrønne planter har kunnet gi et gunstigere vinterfor enn skogbunnens vegetasjon, som jo for det meste dør bort om

⁴ Senest i Avhandl. Vidensk. Akad. Oslo. II. Hist. filos. kl. 1940. No. 1.

vinteren. På den annen side vil man dengang ha hatt til disposisjon de unge skuddene fra trær og busker. Jeg tror ikke vi kan regne med at fedriften ble begunstiget av klimaskiftet, men det er ingen som helst grunn til å male bildet med så mørke farger som BANG-ANDERSEN gjør, idet han resonnerer ut fra den antatte temperaturforskjell på $2\frac{1}{2}^{\circ}$. Jeg skulde være tilbøyelig til å anta at fedriften har lidt et visst avbrekk, men at den stort sett har vært lite influert av klimaskiftet.

»Derimot er det lite trolig at *åkerbruket* ble særlig berørt« skriver BANG-ANDERSEN. Det er en ganske oppsiktsvekkende påstand, som framsettes uten skygge av bevis. BANG-ANDERSEN har selv — og jeg tror med rette — antatt at bronsealderens jordbruk var et svirydningsbruk. Men idet skogen forsvinner, forsvinner jo hele naturgrunnlaget for denne bruksmåten. Åkerbruket ble altså ikke alene berørt, dets naturgrunnlag ble helt ødelagt — at bråtebrenning i lyngheien ikke kan erstatte svirydding i skog, er selvsagt, ikke minst når en tar i betraktning at klimaet ble ugunstigere og utvaskingen i jordbunnen mere intens. Hvorledes datidens gjødselbruk har vært og i hvilken grad man ved gjødselens hjelp har kunnet etablere permanente åkrer i steden for svirydningsbrukets langsomme rotasjon, er uvisst. I beste fall turde det ha vært en langvarig og meget vanskelig omleggingsprosess.

Når vi skal oppsummere dette, finner vi at bronsealderens jordbrukssamfunn på det ytre Vestland ved klimaskiftet må være blitt rammet i selve eksistensgrunnlaget, nemlig i åkerbruket, i kullhydratproduksjonen. I hvilken grad og hvorledes befolkningen har overlevet denne krise, er i tørste rekke et arkeologisk spørsmål som jeg ikke er kompetent til å bedømme, like lite som jeg ønsker å ta opp til diskusjon BANG-ANDERSENS arkeologiske argumenter, jeg vil bare til avslutning gjøre oppmerksom på at antakelsen av at fedrift og jordbruk i Norge under bronsealderen skulde være *støttenæringer* til handelen (s. 145) forekommer meg å være mildest talt dristig.

Bokanmeldelser.

Dyr i Natur og Museum. Aarbog for Universitetets Zoologiske Museum. I kommisjon hos Einar Munksgaard. København 1942.

Under denne tittel har Zoologisk Museum i Kjøbenhavn begynt utgivelsen av en årbok beregnet på det store publikum. Denne ærværdige institusjon, hvis rike virke lenge har ligget i et rent vitenskapelig plan, har i de senere år undergått en fornyelse under ledelse av professor dr. R. Spärck. Samlingene moderniseres og populariseres i håp om en ny og moderne bygning. Og ved utgivelsen av en populærvitenskapelig årbok søker museet no å komme i kontakt med videre kretser for å spre kunnskap om og forståelse for den mangesidete virksomhet som er knyttet til institusjonen.

Årboken inneholder en kort oversikt over selve museumsarbeidet i 1941, hvor oppstillingen av en gjennom flere år forberedt Afrika-gruppe er det viktigste trekk i fornyelsen av utstillingssamlingene. Foruten denne årsberetning inneholder årboken følgende populærvitenskapelige artikler:

GUNNAR THORSON: Lidt om Havsneglenes Forplantning.

MAGNUS DEGERBØL: Om Kannibalisme i Danmarks Stenalder.

S. L. TUXEN: Islands varme Kilder og deres Dyreliv.

ANTON FR. BRUUN: En Dybhavsgaade mindre. Posthornblæksprutten (*Spirula spirula* L.).

RAGNAR SPÄRCK: Hvormange Maager har vi i Danmark?

Det er alle velskrevne og rikt illustrerte artikler som på en utmerket måte fyller det program årboken har satt seg. DEGERBØLS bidrag turde vel være det som mest umiddelbart vil fange interessen hos det store publikum: Påvisning av at stenaldersfolket i Danmark til tider drev med kannibalisme og skalpering, sett i sammenheng med hva der ellers kjennes om dette hos utdøde og nolevende folkeslag. Såvidt jeg vet er disse spørsmål ikke drøftet for norsk stenalder, men vel

for svensk. SPÄRCK berører også et spørsmål som har direkte interesse for oss, nemlig måsenes stilling som skade- og nyttedyr.

Publikasjoner av denne art er i og for seg ikke noe nytt. Senckenberg museet i Frankfurt har således meget lenge hatt »Aus Natur und Museum« (no »Natur und Volk«) og det naturhistoriske museum i London hadde i en del år »Natural History Magazine«, men måtte opphøre med det i 1936. »Dyr i Natur og Museum« slutter seg verdig til sine forgjengere. Det var å håpe at foretagedet vil bli møtt med en slik forståelse at det kan få en lang levetid og at den høye standard kan opprettholdes både med hensyn til innhold og utstyr. Prisen (danske kr. 5.50) er meget rimelig for 82 sider i kvartformat med ikke mindre enn 74, tildels store og flotte illustrasjoner. Starten skyldes at det nødvendige beløp ble stillet til rådighet av en av museets velyndere, dr. scient. BØJE BENZON, som forøvrig også har skjenket den ovennevnte Afrika-gruppe, dyr, utstopning og montre. Lykkelig det museum som har slike velyndere.

Sigurd Johnsen.

Småstykker.

GAUKEEGG I REDE AV GRANSANGER OG GAUK- UNGE MED JERNSPURV SOM PLEIEFORELDRE.

Den 26. mai 1941 fant jeg mitt tredje rede av gransanger (*Phylloscopus collybita*) det år (ved Drammen). Redet som lå i en liten einerbusk, var under bygging og besto av lange strå. Den 28. mai var redet foret med fjær. 1. egg kom 2. juni, — iallfall fantes det 2 stykker 3. juni. — Da redet ble undersøkt 9. juni inneholdt det foruten de to gransanger-egg også et av gauk (*Cuculus canorus*). Eggene var kalde og gransangerparret vekk, så gauken er nok blitt overrasket av sangerne mens den var i ferd med anbringelsen av egget.

Dette med gaukeegget kom forresten ikke som noen overraskelse — jeg hadde nærmest ventet det. For mange

dager før (sikkert før 3. juni) observerte jeg en fugl hvis rygg var sterkt rødbrun, i ilsom flukt fra stedet — både form og farge tydet på en hungauk.

Gaukeegget var meget stort i forhold til sangereggene og heller ikke fargen hadde noen som helst likhet med den på sangerens egg. Gaukeegget var på skittengrå bunn tett bestrødd med brunaktige prikker og flekker, som på den butte ende helt fløt sammen. Lengden var litt over 22 mm og bredden 16,5 mm (bitte litt under).

Gransangereggene hadde følgende dimensjoner:

	Lengde	Bredde
1.	14,75 mm	12,50 mm (litt over)
2.	15,00 mm	12,75 mm

Ved Raufoss observerte jeg den 30. juli 1941 en gaukeunge med jernspurv (*Prunella modularis*) som pleieforeldre. Gauken var stor og vel utviklet — allerede en skarp flyver. I nakken hadde den en hvit flekk. Begge foreldre matet den glupske fyren, som skrek uten opphør og ganske regelmessig. — Når ungen satt på en vannrett gjenstand, som for eksempel en grein eller et gjerde, ble den matet på alminnelig vis. Men da den en gang slo seg ned på en enslig trestolpe, hvis ende helt ble dekket av ungen, plaserte foreldrene seg på ungens rygg, ja halvt på dens hode. — Jernspurvene søkte føden i en potetåker.

Collett (Norges fugle) oppgir følgende arter som med sikkerhet kjennes som gaukens pleieforeldre her fra landet: Buskskvetten, steinskvetten, engpiplerka, trepiplerka, linerla, gulerla, lappiplerka, løvsangeren, havesangeren, gråsangeren, rødstrupen, rødstjerten, måltrosten, gråtrosten, svarttrosten, rødvingen, gulspurven, gråsisiken, bokfinken og gjerdesmutten.

Seinere er gaukeegg også funnet i rede av grønnfink (*Chloris chloris*) (Norsk ornitologisk tidsskrift).

Svein Haftorn.

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 arvekslende natur.

NATUREN

har *tallrike ansatte 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.