

61. årgang · 1937

Nr. 10 · oktober

NATUREN

Utgitt av
BERGENS MUSEUM

Redigert av
prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

ILLUSTRERT
MÅNEDSSKRIFT FOR
POPULÆR
NATURVIDENSKAP

med bistand av prof. dr. phil. Aug. Brinkmann, prof. dr. phil. Oscar Hagem,
prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. phil. Carl Fred. Kolderup

KOMMISJONÆR OG FORLAG: JOHN GRIEG - BERGEN

INNHOLD:

HÅKON MOSBY: Solstråling og jordstråling.....	289
DAGFINN GJESSING: Tolkingen av vår steinalders helleristninger	302
MAX DINGLER: De egyptiske bier.....	309
PER FETT: Et par nye fund fra Vestlandets bronsealder.....	312
BOKANMELDELSE: Ludwig von Bertalanffy: „Das Gefüge des Lebens“ (v. Ubisch).....	316
SMÅSTYKKER: Alf Wollebæk: Flyvesisk i Oslofjorden. — Edv. Hov: Skjæren som rottefanger. — Internasjonal antropologisk og etnologisk kongress. — Rettelse. — B. J. Birkeland: Tem- peratur og nedbør i Norge	318

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

NATUREN

begynte med januar 1937 sin 61. årgang (7de rekkes 1ste årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

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

NATUREN

har *tallrike 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. 800.

NATUREN

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

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommisjon på *John Griegs Forlag*; det redigeres av prof. dr. TORBJØRN GAARDER, under medvirkning av en redaksjonskomite, bestående av: prof. dr. A. BRINKMANN, prof. dr. OSCAR HAGEM, prof. dr. B. HELLAND-HANSEN og prof. dr. CARL FRED. KOLDERUP.

Solstråling og jordstråling.

Av Håkon Mosby.

Det vi kaller hvitt lys, består som bekjent av stråler av forskjellige farver; treffer strålene øyet hver for sig, oppfatter vi dem som røde, gule, blå o.s.v., men kommer de samtidig i passende blanding, oppfatter øyet dem som hvitt lys. Holder man et glassprisme, f.eks. en trekantet glassstav, opp i sollyset, vil man se at strålene som går inn i glasset på den ene side som hvitt lys, kommer ut igjen på den annen side oppdelt i de enkelte farver: vi får frem et spektrum. Det er på lignende måte regnbuen får sine vakre farver.

Fysikalsk sett ligger forskjellen mellom strålene i bølgelengden: de røde stråler har større bølgelengde enn de fiolette. Nu finnes der også mange stråler som øyet ikke oppfatter, men som ellers ikke skiller seg fra de synlige stråler på annen måte enn disse innbyrdes, nemlig ved bølgelengden. Varmestrålene, f.eks. fra en het ovn, oppfattes ikke av øyet, men vi kan føle dem hvis de treffer huden; de har lengre bølger enn lysstrålene og deres plass i spektret blir utenfor de røde stråler, de kalles derfor ultra-røde. Utenfor det synlige spektrums annen ende, altså utenfor de fiolette stråler, har vi nu på lignende måte en fortsettelse med stråler som har for korte bølger til å oppfattes av øyet, det er de ultra-fiolette stråler, som f.eks. kan påvises fotografisk.

Bølgelengdene er for alle de her nevnte stråler meget små; de synlige stråler når således ikke opp i en tusendedels millimeter (0,00040 til 0,00075 mm), og selv de lengste bølger av varmestråler som vi overhodet regner med i naturen, når sjeldent opp imot en tiendedels millimeter. Men skalaen er fortsatt utover til begge sider; går vi tilstrekkelig langt ut mot lange bølger, kommer vi til radiobølgene.

Det er lenge siden man var klar over at ethvert legeme, enhver gjenstand til enhver tid sender ut en viss stråling. Denne stråling er forskjellig for de forskjellige stoffer og avhenger ellers kun av gjenstandens temperatur; jo varmere et legeme er, desto kraftigere stråler det. Ganske som nu

en kringkastingsstasjon må disponere over en viss energi, et visst antall kilowatt for å sende ut radiobølger, så bruker også enhver gjenstand stadig energi til de stråler den sender ut, og denne energi tas fra den varme som gjenstanden inneholder. Efterhvert som den stråler, skulde man derfor vente at den vilde bli avkjølet, og det vilde den også bli, om den ikke fikk tilført varme samtidig. Men da alle legemer i omgivelsene også stråler, og en del av disse stråler opsuges av den gjenstand som vi betrakter, så vil den bare opvarmes eller avkjøles hvis den er koldere eller varmere enn omgivelsene. En ovn som der ikke fyres i, stråler nok ut varme, men den mottar like meget varme ved stråling fra vegger, tak, gulv og møbler omkring den, og holder derfor samme temperatur som dem. Men hvis vi fyrer i ovnen, så den blir varmere enn omgivelsene, vil den utstråle mer varme enn den mottar utenfra, og derfor vil den etterhvert bli avkjølet hvis vi ikke passer på å fyre i den; omgivelsene derimot vil motta mere varme fra ovnen enn de selv utsender, og de vil derfor opvarmes.

Strålingen som utsendes fra et bestemt stoff, kommer fra de enkelte atomer stoffet består av; vi kan betrakte atomene omtrent som små radiosendere, som hver sender på visse, ganske bestemte bølgelengder. Alt etter hvilke slags atomer et stoff består av, vil de bølger det sender ut være forskjellige. Om vi tenker oss en gjenstand som kan sende og som kan motta alle slags bølger, så kaller vi dette stoff for fullkommen sort, etter analogi fra det daglige liv, hvor et sort stoff opsuger alle synlige bølgelengder. Der finnes nu stoffer som tilnærmedesvis kan betraktes som fullkommen sorte, f.eks. sot, platinasvamp o.a. Om vi undersøker strålingen fra et slikt sort stoff, så finner vi at de forskjellige bølgelengder ikke sendes ut like kraftig; energien eller intensiteten er fordelt på de forskjellige bølgelengder etter en ganske bestemt lov, som vi kjenner, og som er matematisk formulert i PLANCKS strålingslov. Det viser sig at der alltid er en bestemt bølgelengde hvor strålingen er kraftigst, og denne bølgelengde er karakteristisk for stoffets temperatur. Jo høyere temperaturen blir, desto kortere er den bølgelengde

hvor strålingen er sterkest. Denne forflytning av strålingsmaksimum skjer også etter en streng lov som er nøyaktig kjent under navn av WIENS forskyvningslov. Om vi fyrer normalt i en ovn, så vil den sterkeste stråling ligge ved en eller annen bølgelengde i det ultra-røde, usynlige spektrum. Fyrer vi kraftigere, vil ovnens temperatur stige, og den kraftigste stråling fra ovnen faller nu nærmere inn mot de synlige stråler. Og fyrer vi riktig kraftig, kan vi kanskje få den sterkeste stråling til å komme helt inn i det synlige spektrum — ovnen er da glødende. Denne lov kan man f.eks. anvende på følgende måte. Hvis vi undersøker solstrålingen riktig omhyggelig, så kan vi finne ved hvilken bølgelengde solstrålingen er sterkest, og dermed kan vi bestemme solens temperatur — man har funnet at den er ca. 5700° C.

Det er klart at solen med sin høie temperatur må sende ut en overordentlig kraftig stråling, mens jorden med sin meget lavere temperatur sender ut forholdsvis beskjedne energimengder. Ganske som lysstyrken fra en lampe avtar hurtig etterhvert som vi fjerner oss fra lampen, så avtar også solstrålingen med økende avstand. Og det er klart at solen må være en overordentlig kraftig lampe, så godt som den kan lyse på den enorme avstand den er fra oss. Det er da også enorme varmemengder solen sender ut. Man har kunnet bestemme temmelig nøyaktig hvor sterk solstrålingen er utenfor atmosfærens yttergrense, det blir en del mere enn man finner ved jordens overflate, fordi strålingen svekkes når den går gjennem atmosfæren. Det gir neppe nogen klar forestilling om man hører at strålingens intensitet utenfor atmosfæren, den såkalte solarkonstant, er ca. $1,93 \text{ gcal/cm}^2\text{min}$; det blir tydeligere hvis man sier at hver kvadratmeter mottar en ydelse som svarer til næsten to hestekrefter eller 13—1400 watt. Nu skjermer jorden for uhyre meget mere enn en kvadratmeter, og om vi vil beregne den samlede strålingsenergi som solen sender inn mot hele jorden, da får vi så store tall at vår forestillingsevne igjen har vanskelig for å følge med. Om vi sammenligner med hvad dampturbinene i en av de allerstørste oceandampere kan yde, så finner vi at den strålingsenergi som solen sender inn mot

jorden, skulde strekke til for til stadighet å drive en milliard, altså tusen millioner kjempedampere.

Av denne energi er det adskillig mindre enn halvparten som når inn til jordoverflaten. Hvad der blir av resten skal vi straks se på, men først vil vi undersøke de varmemengder som når frem til jorden fra andre kilder.

Med fintbyggete apparater har man kunnet måle energien fra fiksstjernene; tar vi dem alle under ett, finner vi en energi på vel tre millioner $\text{gcal}/\text{cm}^2\text{min}$, eller kraft nok for 15 kjempedampere. Vi kan også si det slik, at alle fiks-

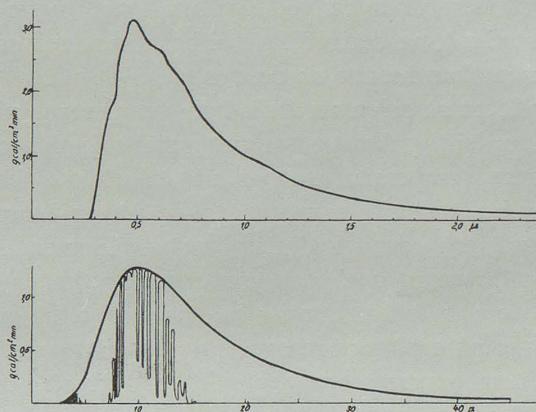


Fig. 1. Øverst solstrålingens intensitet ved forskjellige bølgelengder utenfor atmosfærrens yttergrense. Bølgelengden er avsatt som abscisse, utover mot høyre, enhet $1 \mu = 0,0001 \text{ cm}$. Strålingsintensiteten er avsatt som ordinat, oppover, enhet gram-kalorier pr. kvadratcentimeter og minut, gjeldende for enhet av abscissen. Kurven viser altså for de forskjellige bølgelengder strålingens intensitet i et bølgelengdeintervall på 1μ . F.eks. er intensiteten mellom $0,9$ og $1,0 \mu$ gjennomsnittlig ca. $1,2 \text{ gcal}/\text{cm}^2\text{min}$, og strålingen i dette intervall er da $1,2 \cdot (1,0 - 0,9) = 0,12 \text{ gcal}/\text{cm}^2\text{min}$. Om man på denne måte bestemmer summen av solstrålingen ved alle forekommende bølgelengder, finner man tilsammen $1,93 \text{ gcal}/\text{cm}^2\text{min}$ eller solarkonstantens verdi. — Nederst er på lignende måte optegnet jordens utstråling ved temperaturen 20° C og damptrykk ved marken 10 mm (den tynne kurve). Den tykke kurve viser det fullkommen sorte legemes stråling ved samme temperatur. — Man ser at øverste kurve i figuren har sitt høyeste punkt ved $0,48 \mu$, nederste ved noget under 10μ , i overensstemmelse med WIENS forskyvningslov.

stjernene tilsammen sender like meget energi inn mot jorden i løpet av halvannet hundre år som solen sender på ett minutt. Strålingen fra stjernene er således forsvinnende ved siden av solstrålingen.

Lyset fra månen er visstnok i sin oprinnelse solstråling, men for jorden blir det jo et ekstra tillegg, og igrunnen slett ikke så ganske lite. Det viser sig dog at månen vilde trenge over hundre døgn for å yde jorden en så stor energi som solen leverer i et minutt. Månestrålingen skulde svare til drivkraften i 8000 kjempedampere.

Endelig mottar jordoverflaten varme også nedenfra, nemlig fra jordens indre, der som bekjent er varmere enn jordskorpen. Denne varmemengde er meget betydelig, den anslåes til en titusendedel av solstrålingen, eller uttrykt i kjempedampere over hundre tusen. Fra jordens indre kommer altså omtrent den samme energi på en uke som fra solen på et minutt, eller like meget på en knapp menneskealder som fra solen på et døgn.

All denne energitilførsel blir allikevel næsten forsvinnende (0,01 pct.) ved siden av solstrålingen, og solen er derfor den energikilde som gjør forholdene på jorden utholdelige for menneskene.

Den store energi som jorden stadig mottar, hovedsakelig fra solen, blir imidlertid ikke lagret lenge på jorden. Gjorde den det, måtte temperaturen stige, og forholdene vilde snart bli u-utholdelige. Men jorden stråler selv og sender på denne måte igjen energien ut i verdensrummet; slik er det mulig at jordens temperatur holder sig nogenlunde uforandret fra år til år og fra århundre til århundre. Summen av utstrålingen fra alle strøk av jorden må altså være like stor som den del av solstrålingen som treffer jorden. Denne utstråling vilde fortsette om det kunde tenkes at solen plutselig slukket. Jorden vilde da bli avkjølet, den vilde i virkeligheten bli nediset i løpet av kort tid. Men selvfølgelig er det ikke nogen tilfeldighet at solstrålingen og jordstrålingen akkurat holder hverandre i likevekt; jordstrålingen avhenger jo av jordens temperatur, og sammenhengen er ganske enkelt den at jorden innstiller sig på den temperatur som gir balanse.

I større avstand fra solen er solstrålingen svakere, og om jorden beveget sig om solen i en større avstand, måtte den derfor innstille sig på en tilsvarende lavere temperatur.

Så langt er saken klar, iallfall i hovedtrekkene. Men den omformning av energien fra solstråling til jordstråling, som er så overordentlig viktig, finner sted gjennem en ualmindelig broget og sammenfiltret mangfoldighet av prosesser. I prinsippet kan vi nok holde oversikt over mekanismen, men om vi vil forsøke å utlede kvantitativt hvordan resultatet må ta sig ut i virkeligheten, møter vi store vanskeligheter, som vi snart skal se nærmere på.

La oss først tenke oss at vi kunde ta oppstilling et sted ute i verdensrummet, i passende avstand fra jorden. For det første vilde vi herute legge merke til at solen var meget sterkere gult farvet enn vi er vant til. Men når vi så betraktet jorden, så vilde vi meget snart legge merke til nogen lyse områder: belter over verdenshavene omkring ekvator, et strøk oppve ved Newfoundlandsbankene, formodentlig også strøkene over Nordeuropa, hvor tykke skybanker lyste opp i solen, men skjulte land og hav under sig. Det er ikke bare de synlige lysstråler som kastes tilbake fra skyene, også den mørke varmestråling blir reflektert. Skydekket virker derfor som en parasoll, men den skjermer samtidig også av for jordstrålingen nedenfra, som ikke får slippe ut i verdensrummet. Utstrålingen døgnet rundt opveier nu innstrålingen i løpet av dagen, så om dagen vil jordstrålingen være meget mindre enn solstrålingen, og om dagen blir det derfor kjøligere i overskyet vær enn ved klar himmel. Om natten derimot vil skyene returnere det meste av utstrålingen fra jordoverflaten, derfor blir det mildere om natten i skyet enn i klart vær.

Allerede herav forstår vi at en nøiaktig beregning av strålingen på et sted vilde fordrer et inngående kjennskap til skydekket. Men skydekket veksler jo sterkt og ofte meget hurtig, og selvom vi kan ha helt overskyet en lang tid, så vil selv mindre vekslinger i tykkelsen og tettheten av skylaget være av betydning når det gjelder strålingen. Allerede dette er nok til å overbevise oss om at den eneste vei til å lære

strålingsklimaet på jorden eller i et bestemt strøk å kjenne, må gå over strålingsmålinger.

Før vi forlater vår observasjonspost ute i verdensrummet, skal vi prøve å forfölge en bunt med solstråler innover mot jorden. Idet strålene trenger inn gjennem de ytterste lag av atmosfæren, vil de svekkes en del, og det blir en noget svakere strålebunt som når ned til skydekket. Denne avsvekning av strålene skjer dels ved at strålene absorberes, opsuges av den luft de passerer, hvorved luften selv blir opvarmet en del, og dels skjer den ved at nogen av strålene blir kastet tilbake fra luftens molekyler: vi sier at de reflekteres diffus fordi de spredes i alle mulige retninger. Nogen av dem vil således komme til å gå utover mot verdensrummet igjen, andre fortsetter rett inn mot jorden, mens de fleste går på skrå i en eller annen retning. Hvis der ingen skyer er på himlen, vil altså en del av strålene nå frem til jorden som direkte solstråling, en del vil ved diffus refleksjon returnere ut i verdensrummet, og en del diffus stråling vil nå ned til jorden som stråling fra atmosfæren eller fra himlen som man ofte sier. Er der skyer på himlen, vil mesteparten av de stråler som når frem til dem opsuges i skyenes vanndråper, og disse vil bli varmere. Nogen av strålene vil dog reflekteres diffus også i skyene, derfor vil vi i regelen ha godt dagslys på jorden selv ved temmelig tett og tykt skydekke. Fordi hele eller næsten hele den direkte solstråling stoppes av skyene, vil denne diffuse strålingen ned mot marken bli sterkere ved overskyet enn ved klar himmel, og er der så en rift i skydekket hvor dessuten solstrålene kan komme uhindret igjennem til observasjonsstedet, vil man få den kraftigst mulige innstråling, kraftigere enn ved klar himmel.

Når vi har talt om at alle legemer, alt stoff sender ut en stråling til enhver tid, så gjelder dette også for stoffer i gassform, altså f.eks. luften og vanndampen i luften og også vanndråpene i skyene. Når nu en del av strålingen fra solen absorberes i luften og i skyene, så blir disse opvarmet og deres temperatur stiger. Men dermed stiger også deres utstråling. Utstrålingen fra atmosfæren går nu fra hver liten del av atmosfæren utover i alle retninger, og disse stråler blir delvis

opsuget påny av andre deler av luften; men alt i alt vil resultatet bli at atmosfæren som helhet sender ut en stråling opover, ut i verdensrummet, og nedover, inn mot jorden. Det samme er tilfelle med skyene. På denne måte kompliseres hele maskineriet. Felles for atmosfærens stråling og skyenes stråling og også for selve jordoverflatens stråling er de forholdsvis store bølgelengder, fra 0,004 op til kanskje 0,1 mm, fordi både luften og skyene og jordoverflatens har så lav temperatur, mens solen med sin høie temperatur sen-

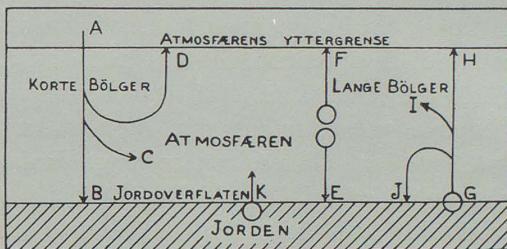


Fig. 2. Skjematisk fremstilling av varmeomsetningen. Den kortbølgete stråling fra solen (A) trenger dels gjennom atmosfæren inn til jordoverflatens (B), dels blir den absorbert i atmosfæren (C) og dels blir den reflektert i atmosfæren og vender tilbake til verdensrummet (D). Atmosfærens egen langbølgete stråling går dels inn til jordoverflatens (E) og dels ut i verdensrummet (F). Den langbølgete utstråling fra jorden (G) trenger dels gjennom atmosfæren og ut i verdensrummet (H), dels blir den absorbert i atmosfæren (I) og dels blir den reflektert tilbake til jorden (J). Ved K er dessuten antydet varmetilførselen fra jordens indre. (Efter DINES).

der stråler som for en overveiende del har meget mindre bølgelengder, fra 0,0003 til 0,004 mm. De langbølgete, mørke stråler kan ikke trenge igjennem glass f.eks., bare de kortere, nemlig de synlige lysstråler og en del av de ultra-røde fra solen. Bl.a. herpå beror bruken av mist-benker, når man vil drive frem plantene før der er blitt varmt nok under åpen himmel.

Mens jorden altså mottar sol-energien hovedsakelig i form av kortbølgete stråler, så sender den selv — enten direkte, eller indirekte som stråling fra atmosfæren og skyene — energien fra sig igjen som lange bølger. Denne omformning

av energien går nu for sig gjennem en rekke forskjellige prosesser som er av den allerstørste betydning for alt liv på jorden. Jeg nevnte at luften kan bli opvarmet av strålene fra solen, likeså av strålene fra andre deler av atmosfæren, og ikke minst vil den kunne opvarmes av strålene fra jorden. Om nu luften på et sted opvarmes mer enn i omgivelsene, så vil den bli lettere enn de omgivende luftmasser og da stiger den tilværs. Da må ny luft strømme til fra sidene nede ved marken og her blir der da vind. Hvis nu luften som stiger op, inneholder meget vanndamp, så kan den ikke holde på alt når den kommer høiere op, en del av vanndampen vil kondensere og vi får skyer og kanskje nedbør. Skyene vil nu som nevnt gripe inn i fordelingen av solstrålingen og dermed selv være med å bestemme hvor og hvormeget skyer som skal dannes. De mange forskjellige hjul i mekanismen griper inn i hverandre, slik at det blir meget vanskelig å slutte sig frem fra den ene ting til den annen. Man må derfor heller av samtidige målinger av den ene og den annen slags stråling og av de meteorologiske elementer søke å plukke ut systematisk situasjoner som kan gi oss svar på de enkelte spørsmål. Forskerens oppgave blir bl.a. å stille spørsmålene slik at man ved egnede målinger kan få dem besvart så bestemt som mulig, og samtidig slik at man etterhvert av de svar man finner, kan ha håp om å sette det hele sammen stykke for stykke inntil kanskje en dag den hele mekanisme er kjent.

Dessverre er det ennå bare et sterkt begrenset materiale av strålingsmålinger som er samlet på forskjellige steder utover jorden, og bare å tegne nogenlunde nøiaktige karter over solstrålingen på de forskjellige steder til forskjellige årstider er ennå temmelig håpløst. Det samme gjelder for utstrålingen, som selvsagt også veksler, idet den avhenger av temperaturen på stedet og dessuten av markens egenskaper, som er forskjellige for havflate, snedekket overflate, gressletter, sand-ørkner, fast fjell o.s.v. Men med det kjennskap vi har til forholdene på en del steder, kan man slutte sig til hovedtrekkene over størstedelen av jorden. Om man tegner op på et verdenskart forskjellen mellom inn- og ut-

stråling, altså netto-strålingen, så finner vi at der alltid er overskudd i et bredt belte omkring tropene. Dette belte er omrent 80 breddegrader bredt, men flytter sig med solen og ligger lengst nord i nordlig sommer, altså i juli (fra 20° s.br. til ca. 70° n.br.), lengst syd i januar (fra 20° n.br. til ca. 60° s.br.). Midt i beltet er overskuddet størst; i juli finner vi et stort overskuddsområde over Nordafrika, Arabia og det indre Middelhav, i januar er der et over Sydafrika, men mere utpreget over Sydamerika og Australia.

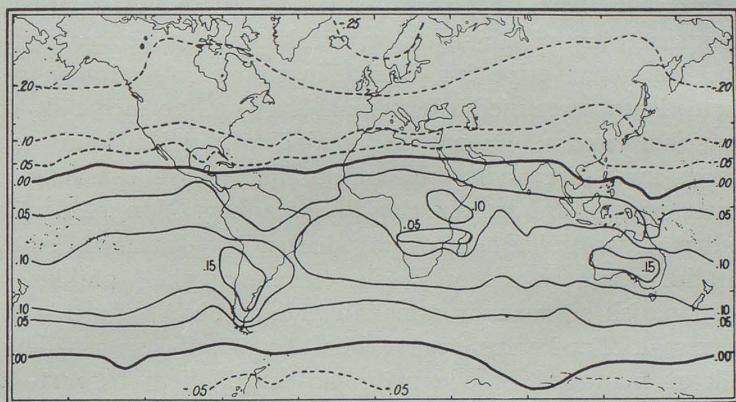


Fig. 3. Netto-innstrålingen, d.e. innstråling minus utstråling, ved jordoverflaten i januar. Kartet viser f.eks. et strålingsoverskudd på optil 0,15 gcal/cm²min i det indre av Australia og i den sydlige del av Sydamerika, mens Nordeuropa har et underskudd på ca. 0,25 gcal/cm²min. (Efter SIMPSON).

En del av dette overskudd i varmetilførsel blir nu brukt på stedet til fordonstning av vann både fra sjøen og fra land, men i det store og hele må betydelige varmemengder transporteres fra lavere bredder ut mot polarstrøkene, hvor der er underskudd av varmetilførsel ved stråling. Denne transport skjer gjennem luftmassenes cirkulasjon, gjennem havstrømmer o. l.

Når man hører om de uhyre energimengder som omsettes på jorden, fra solstråling til utgående stråling, kunde man kanskje fristes til å spørre om hvad man har gjort for å

utnytte denne energi i maskiner og fabrikk-anlegg. Men et slikt spørsmål vilde ikke være vel overveiet, for praktisk talt alle de måter hvorpå vi utnytter energiforråd i naturen, er i siste instans en utnyttelse av solenergien. Når vi bruker ved til brensel, så er vedens varmeenergi egentlig solenergi som er blitt lagret etterhvert som trærne vokste op; planteveksten vilde i det hele være umulig uten solstrålingen. I kullene har vi på samme måte en lagret solenergi, men lagret gjennem lange tidsrum. Og når vi bygger ut et vannfall til en elektrisk kraftstasjon, så behøver vi bare å huske på at det til syvende og sist var solens opvarming som løftet vannet op i høiden før det falt ned i fjellene som regn eller sne. Ja selv muskelkraften kan man forsåvidt si også er lagret solenergi, siden den kun kan vedlikeholdes ved ernæring, som igjen er avhengig av solen. Vi kan idetheletatt vanskelig beskjeftige oss med energi her på jorden uten at man på en eller annen måte kan si at den skriver sig fra solen.

Men det man i tilfelle rimelig kunde spørre om, vilde være om man ikke har forsøkt å utnytte solstrålingens energi direkte. Det er også blitt gjort, man har bygget anlegg hvor solstrålene blev samlet av store speilende trakter og utnyttet i dampkjeler. Når denne eller lignende direkte utnyttelse av solstrålingen ikke spiller større rolle enn den gjør idag, så er det selvsagt fordi man iallfall ikke ennu har kunnet bygge anlegg som kan konkurrere med andre måter for utvinne energi. Apparatene er ikke bare kostbare i anskaffelse, men koster også adskillig i drift, bl.a. fordi de speilblanke flater etterhvert blir belagt og må blanches op igjen. Opfangeren må alltid stå rettet mot solen, og en del av den utvunne energi medgår til å drive maskinerier som sørger for dette. Dessuten kan et slikt anlegg jo bare drives om dagen og i godvær. Det hele blir selvsagt et spørsmål om teknisk lønnsomhet, men nettop derfor kan man vel aldri på forhånd si hvilke veier utviklingen vil komme til å ta.

Når strålene fra solen svekkes mere eller mindre i atmosfæren eftersom forholdene veksler, blir det som nevnt solstrålingens intensitet utenfor atmosfærens yttergrense man

må søke å bestemme. Uten å komme inn på fremgangsmåtene skal jeg nevne at man ved de mest mulig omhyggelige bestemmelser av solarkonstanten er kommet til at den i virkeligheten ikke holder sig uforandret; det vilde jo også nærmest være underlig om en så enorm energiutsendelse som solens skulde gå for sig med absolutt uforanderlig styrke.

På dette grunnlag vil det være naturlig å undersøke om slike vekslinger i solstrålingen ikke spiller en rolle for klima- og vær-forandringer på jorden. Om vekslingene i solarkonstanten bare dreier sig om nogen få procent, så må vi huske at dette allikevel betyr ganske svære tillegg eller fradrag i den samlede energi, og det er ikke urimelig å tenke at disse vekslinger kunde ha følelige virkninger. Et stort og grunnleggende arbeide på dette området blev for en del år siden gjort av HELLAND-HANSEN og NANSEN (se nærmere i »Naturen« for 1920). Det vilde føre for vidt å komme nærmere inn på dette og andre arbeider av lignende art, men jeg skal omtale et par trekk som har særlig krav på interesse. I Nordatlanteren nær Island vil man næsten alltid finne et område med særlig lavt lufttrykk, og lengre syd, i nærheten av Asorene, næsten alltid et temmelig utpreget høitrykksområde. Begge områder veksler i intensitet og flytter sig fra sted til sted, men danner allikevel på sett og vis to permanente aksjonscenter, som er av den største betydning for hele den meteorologiske situasjon over Nordatlanteren. Det viser sig at disse to center svinger i omvendt takt, slik at trykket øker i det ene når det avtar i det annet. Sammenligner man nu disse svingninger med vekslingene i solens aktivitet, så finner man en utpreget parallellitet, litt etter en økning i solaktiviteten kommer en økning i trykkforskjellen mellom de to aksjonscenter, og i regelen vil også en større vekslig i solaktiviteten medføre en større økning i trykkforskjellen enn en mindre. Nu er det for en stor del vestlige og sydvestlige luftstrømmer som dirigerer temperaturforholdene i Norge, og med en øket luftcirkulasjon i Nordatlanteren må vi vente å finne en stigning i lufttemperaturen herhjemme. Undersøkelsene viste også at dette ganske riktig var tilfellet. Nu er det imidlertid også mange andre

forhold som spiller inn — om vi en tid hovedsakelig har en luftstrøm fra sydost eller ost, så er det klart at vekslinger over Nordatlanten i og for sig ingen rolle vil spille for forholdene hos oss. Man kan derfor bare vente å finne en del av lufttrykks-vekslingene over Nordatlanten igjen som temperaturvekslinger hos oss, ikke forlange at alle vekslinger skal komme igjen. Men på denne måte har det vært mulig å peke på en sammenheng mellom vekslinger i solaktiviteten, derav følgende vekslinger i luftcirkulasjonen over Nordatlanten og derav igjen følgende innflytelse på temperaturen i Norge. Dette skulde i og for sig være nok til å overbevise oss om at der på denne vei kan være verdifulle resultater å opnå. Men samtidig gir allerede dette eksempel oss et inntrykk av hvor broket sammenhengen må bli, om vi vil prøve å studere kanskje hele jorden på denne måte. På et sted vil temperaturen øke med solaktiviteten, på et annet vil den avta, for på et tredje sted kanskje overhodet ikke å influeres. Og skal man kunne samle alle steder i et helhetsbilledet, må man naturligvis studere de store trekk i luftcirkulasjonen om mulig over den hele jord, fordi forandringer på ett sted i regelen vil føre til forandringer på andre steder. På denne måte blir oppgaven overordentlig svær, der foreligger dessuten ennu ikke et virkelig vel skikket observasjonsmateriale som kan innby til å ta op en slik oppgave i full bredde. Men når man en gang kommer så langt, skulde man vente at der på denne vei vilde bli muligheter for også å skape forutsigelser av værforholdene over lengre tid, uker og måneder fremover.

Vi vet at strålingen spiller en stor rolle for mange foretelser, ikke bare så stor-dimensjonerte forhold som cirkulasjonen i atmosfæren og dermed værforholdene, men også mere i det små gjennem solstrålingens kjemiske og biologiske virkninger. En rasjonell jorddyrkning og skogplantning på grunnlag av moderne planteforsøk kan neppe tenkes uten kjennskap til både solens og jordens stråling på de forskjellige steder. Ved anlegg og drift av sykehus og sanatorier vil et best mulig kjennskap til stedets strålingsklima være av den største betydning; i utlandet driver man da også på

mange steder strålingsmålinger i forbindelse med de større og viktigere høifjells-sanatorier og -hoteller.

Problemene vil arte sig forskjellig i de forskjellige tilfeller, men i det store og hele gjelder det nok idag først og fremst om å få igang målinger på flest mulig steder, for at selve grunnlaget kan bli lagt for de nødvendige geografiske studier. Hos oss er det dessverre for intet å regne hvad der har vært forsøkt av denne art. Det var å ønske at vårt land, som har så rike tradisjoner i meteorologien forøvrig, ikke måtte vente for lenge før vi også kunde bli med på den del av meteorologien som beskjeftiger sig med solstrålingen og med stråling overhodet.

Tolkingen av vår steinalders helleristninger.

Av Dagfinn Gjessing.

Av de omfattende og mangeartede helleristningene vi har her til lands, er det den såkalte »arktiske« gruppen som i de senere årene særlig har tiltrukket sig forskningens oppmerksomhet. Den er blitt beskrevet og diskutert i skrift etter skrift, og mange kjente størelser innen den arkeologiske forskningen har forsøkt å gi en tilfredsstillende forklaring på *hvorfor* disse helleristningene er der; hvad de *betyr*.

I det siste ser det ut til at forskerne stort sett har slått ring om den idéen at de arktiske helleristningene representerer en primitiv jaktmagi; at de er hellige billeder som blev ristet før jakten til ære for en eller annen overnaturlig makt, som en ydmyk bønn om god jaktlykke. Eller kanhende heller at billedene selv, i likhet med andre primitive folks amuleetter og fetisjer, hadde nedlagt i sig den kraften som skulle gi et godt resultat av jakten.

»Veidekunsten er altså sikkerlig sprunget ut av jaktmagiske forestillinger. Alle er åpenbart enige i det, og det

kunde derfor på sett og vis være overflødig å ta dette spørsmålet op til undersøkelse igjen. Men saken er naturligvis ikke løst i og med erkjennelsen av en magisk bakgrunn. . . «.¹

Jeg er selvfølgelig klar over at det er uhyre meget som taler for en slik tolkning, særlig når en vet at det så å si ikke eksisterer primitive folkeslag som ikke har en eller annen form for magi. Men det kan heller ikke nektes at det er trekk som tyder på det motsatte, og det er da enkelte av disse motargumentene det skulde være interessant å forsøke å trekke frem.

Det hersker enighet om at disse ristningene med sine naturalistiske dyrefremstillinger skriver sig fra steinalderen, fra en tid før begreper som jordbruk og fedrift eksisterte. Menneskene var på dette tidspunktet ennu på jeger- og fiskerstadiet, og det er da naturlig at kunsten deres dreier sig om disse to næringsgrenene, som jo må ha vært det centrale i folkenes liv og tankegang.

Men om de primitive veidefolkene i sin bildende kunst fremstiller de dyrne de felte i den daglige kampen for tilværelsen, trenger det derfor ikke å være nogen magisk bakgrunn for billedene. De *kan* like godt være rene utslag av en primitiv kunstnersjels trang til å uttrykke sig.

En av de forskerne som har beskjeftiget sig mest med denne teorien om at ristningene representerer en jaktmagi, GUTORM GJESSING, forsøker i sin ovenfor citerte bok »Nordenfjeldske ristninger og malinger« å begrunne en slik oppfatning bl.a. ved å sammenligne ristningene med våre dagers primitive kunst i fremmede verdensdeler.

GJESSING citerer LEO FROBENIUS, som forteller om hvorledes pygméer tegner en antilope i sanden, og under påkalling av høiere makter skyter en pil i det tegnede dyret. Dette skal gi dem jaktlykke når de etter en slik ceremoni drar ut for å skyte en antilope.² I samme forbindelsen nevner GJESSING de nordafrikanske helleristningene, som ofte fremstiller

¹ GUTORM GJESSING: Nordenfjeldske ristninger og malinger av den arktiske gruppe. Inst. f. sml. kulturforskning. Serie B. Oslo 1936, s. 138 ff.

² Ovenciterte arbeide s. 139 ff.

en slik ceremoni — altså fremstiller selve *de optredende personene* under utførelsen av ceremonien.¹

Her er det selvsagt at den nevnte tegningen i sanden er av magisk art. Men det skulle være sannsynlig at helleristningen, som fremstiller selve ceremonien, ikke har nogen magisk, men »bare« en rent kunstnerisk, illustrerende tyding. Det er jo og naturlig at hvis en slik ceremoni spiller stor rolle i de innfødtes religiøse liv, vil det falle naturlig for en av deres kunstnere å velge et slikt motiv.

GJESSING citerer også W. J. HOFFMANN, som forteller at odschibwa-indianerne på en liknende måte tegner dyrebilleder »på never, i sanden eller i et askelag som han da har glattet til«.² Han tegner da også en pil i dyrets hjerte; symbol på nedleggingen av dyret.

Det synes imidlertid noget dristig å overføre disse religiøse ceremoniene på våre steinaldersristninger. En må legge merke til at i begge de citerte høye utføres bildet i sand eller lignende løst materiale, slik at tegningen kan utføres i løpet av et par minutter. En helleristning derimot er et langvarig og omfattende arbeid, og det virker svært usannsynlig at våre steinaldersfolk gikk til utførelse av et så mektig kunstverk hver gang de skulde avsted og skyte et dyr. En løs skisse i jord eller sand kunde selvsagt ha gjort samme nytten, hvis det bare var en magisk ritus det gjaldt.

Hvis jeg har rett i det synet at den afrikanske tegningen i sand er magisk, mens derimot helleristningen er av kunstnerisk art, står vi altså overfor følgende forhold: Der eksisterer en magi, som utføres ved hjelp av tegninger i sanden. Der eksisterer en kunst, som utføres ved helleristninger. Skal en så, som GJESSING gjør, sammenligne med våre steinaldersfolk, så har vi *kunsten* bevart, hugd inn i fjell, og det kann da godt tenkes at også våre primitive folk har hatt en magi, sandtegninger, som vi selvsagt ingen spor har etter.

Det kan jo hevdes at veideristningene ikke var laget for ett spesielt høye, men at de var laget som permanente offersteder som man søkte før jakten, i stedet for å lage nye

¹ Ovenciterte arbeide s. 140 ff.

² Ovenciterte arbeide side 141 ff.

tegninger for hver gang. Dette motsies imidlertid av det faktum at på flere av ristningsfeltene finnes der rene masser av dyr, som f.eks. på Vingen-ristningen, hvor det forekommer optil fire hundre dyr av samme art.¹ Skulde ristningene vært faste offersteder, vilde da ett dyr vært fullstendig nok på hvert sted. Og dessuten — ut fra et slikt syn på ristningene må jo sammenlikningen med de nevnte stammene falle aldeles bort, da vi i så fall kommer bort i en helt annen kultform.

Pygméenes og odschibwa'enes tegninger er beregnet på etter bruken å skulle utslettes. De har altså *bare* magisk, ingen varig kunstnerisk verdi. Hvad våre helleristninger angår, så er de utvilsomt hugd inn i fjellet med den bestemte hensikten at de skulde ha varig verdi. Dette tyder på at våre steinaldersfolk har sett kunstnerisk på ristningene. De har erkjent at kunsten ikke bare har øieblikkelig verdi, men en verdi som strekker sig langt ut over øieblikket og dagen, ja, over den enkelte kunstners liv.

Mange av dyreristningenes rent overflødige størrelse synes også å tyde på at de ikke er ment som magiske symboler. Det forekommer jo dyrefigurer på flere meters størrelse; en helt overflødig anstrengelse for den primitive medisinnmannen. Et adskillig mindre billede vilde vel ha gjort samme nytten som *symbol*, idet der jo også finnes meget mindre tegninger. Fra et kunstnerisk synspunkt er dette med størrelsen imidlertid lett forklarlig, idet de jo som monumentale kunstverk vilde gjort dypere inntrykk jo større de var.

Et annet forhold en og bør ta i betraktning når en sammenligner helleristningene med moderne primitiv magi, er at hos de citerte folkene er alltid pilen med på figuren; enten tegnet eller skutt fast i dyret. På våre ristninger er dette aldri tilfelle. På ristningen ved Skogerveien ved Drammen kan en elg opfattes som sittende fast med foten i en felle (forutsatt at ENGELSTADS tyding av de spissovale figurene er riktig).² Et annet sted, på Sporanes, finnes et dyr, vel en

¹ A. W. BRØGGER: Det norske folk i oldtiden. Inst. f. sml. kulturforskning, serie A, 6 a. Oslo 1925 s. 77 ff.

² E. S. ENGELSTAD: Østnorske ristninger og malinger. Inst. f. sml. kulturf., serie B. Oslo, pl. LIII nr. 25. Se nærv. fig. 1.



Fig. 1.



Fig. 2.

elg, som ser ut som den er i ferd med å falle ned i en dyregrav.¹ Men ellers finnes det såvidt mig bekjent ingen ristninger der dyr fremstilles *rammet av noget våpen*.

I dette lille opsettet vilde det føre for langt å gå inn på alle de figurene som finnes. Imidlertid må jeg nevne en forekomst som er av stor interesse for spørsmålet, nemlig malingen i Solsemhulen på Leka. Hvis denne rekken av dansende menn tilhører samme tid som de naturalistiske dyreristningene, står vi her overfor et interessant forhold. Det kan nemlig neppe være tvil om at Solsem-malingene

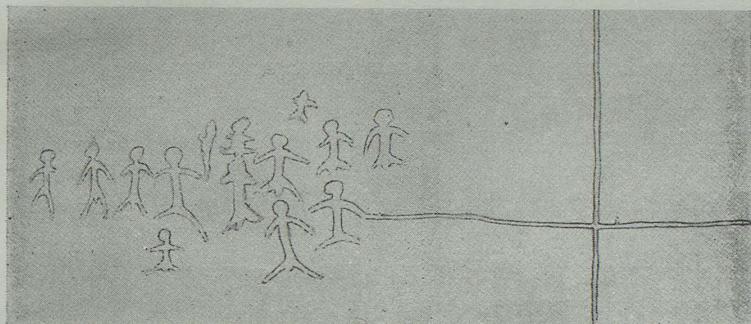


Fig. 3.

er av magisk-religiøs art; at hulen har rummet et slags tempel eller lignende.² Her skulde vi altså ha et godt vitnemål om datidens kultus, som gjør det meget usannsynlig at en så vidt forskjellig kultform som dyreristningenes eventuelt har vært, kunde eksistere samtidig. Dette synes etter å skulle tale mot teorien om ristningenes magiske tyding.

La mig med det samme nevne de spissovale figurene fra ristningene på Ekeberg og Skogerveien, som av ENGELSTAD er tolket som dyrefeller.³ Vel — at man tegnet en felle

¹ Ovenciterte arb. pl. LXI nr. 28—29. Se nærv. fig. 2.

² TH. PETERSEN: Solsemhulen på Leka. Oldtiden IV, 1914, s. 38 ff. Se nærv. fig. 3.

³ E. S. ENGELSTAD: Ovenciterte arb. s. 80 og 87 ff, pl. V, XLIV, XLVII og LI.

som magisk symbol på god fangst, kan tenkes. Men fellenes *plasering* synes så overmåte tilfeldig — uten enhver sammenheng. Skulde en ikke kunne vente sig en litt mere ordnet plasering — en viss antydning av symmetri — hvis fellene var magiske eller religiøse symboler?

Forskere har villet påvise en forbindelse mellom våre arktiske helleristninger og den europeiske paleolittkunsten. Dermed vil man da hevde at dyrefremstillingen ikke er opstått her, men innført eller i alle fall influert utenfra. Sett fra et slikt synspunkt kan det jo gå an å sammenligne ristningene med fremmede folkeslags kunst og magi; men det sannsynlige er vel at A. W. BRØGGER har rett når han i denne forbindelsen uttaler: »Likheten er utvilsomt ikke lenger gyldig enn til et fellesskap i selve veidingens psykologi«.¹ Det er rimelig at nettop en slik kunst som denne vil opstå nær sagt overalt der folk lever av jakt. Det primitive kunstnerinstinktet lever i alle folk. Særlig må vi tro at Nordens steinaldersfolk har vært i besiddelse av dette — da en vel på grunnlag av livsfarens lov må gå ut fra at det nordiske menneske også den gangen var mer velutviklet enn sydboen. Dessuten er som tidligere nevnt, motivvalget oplagt.

Efter at folk bosatte sig fast, og den mere skjematiske, spekulative kunstretningen utviklet sig, er det utvilsomt kommet et magisk, eller kanhende heller *religiøst* element inn i helleristningene. Det ser vi på skålgropene, fotsålene, solkorsene o.s.v. Men det er et spørsmål om en ikke bør betrakte den eldste, naturalistiske steinalderskunsten ene og alene som *kunst* — l'art pour l'art. Men en kunst som tyder på en hurtig, intens opfatningsevne — den ekte kunstners evne til å opnå en levende kontakt med naturen.

¹ A. W. BRØGGER: Ovciterte arbeid s. 92 ff.

De egyptiske bier.¹

Av prof. dr. habil. Max Dingler.

Egypten er utvilsomt bienes land, og man tenker da først og fremst på den biavl som allerede i oldtiden blomstret her; en av de viktigste raser av vår honningbi er da også kalt »den egyptiske rase« (*Apis fasciata* Latr.). Hvilken stor betydning dette dyr og denne næringsgren må ha hatt for de gamle egyptere, forstår vi — hvis ikke figurfremstillinger og papyrustekster forteller oss det direkte — allerede derav at likesom Øvre-Egypten hadde en lilje (fig. 1 a) i sitt våpen, så var bien (fig. 1 b) det heraldiske bilde for det eldste kulturland, Nedre-Egypten. Efter at de to landsdeler blev forenet, fører da også PHARAO, »konge over begge land«, alltid titelen »N-swt bitj« (d. v. s. konge av Øvre- og Nedre-Egypten). Fig. 1 c viser titelen skrevet med hieroglyfer. Som lykkebringende symbol finnes bien også blandt smykkegenstander fra de forskjellige epoker i det egyptiske rike (likesom den hellige bille Chepre, d. e. pillebillen *Ateuchus sacer* L.). Fig. 2 viser en slik gjenstand fra museet i Kairo; den blev funnet ved Daschur og har hørt til dronning CHNEMETS smykker (12. eller 13. dynasti, muligens AMENEMHET III's gemalinne?). Den er av drevet gull med emaljelignende belegg i lysende farver; brystet er mørkeblått (*lapis lazuli*), vingene lyseblå, bakkroppens lemmer avvekslende røde og lyseblå, øinene røde. Sammenligner man figurene 1 c og 2 så ser man at den siste (med undtagelse av de 6 ben) er temmelig nøyaktig overensstemmende med hieroglyfen; likesom denne hadde den undergjørende kraft.

Når jeg kaller Egypten bienes land, tenker jeg dog mindre på honningbien som etterhvert er blitt et husdyr for menneskene, men derimot på de tallrike ville, solitære bier, som den reisende må legge merke til overalt i Egypten. Det finnes ikke den oldtidens stenbygning, ikke den teglstensmur eller fellahs lerhytte som ikke er omsvermet av dem og som ikke huser dem, heller ikke den blomstereng eller

¹ Efter »Natur und Volk«, bd. 66, h. 5, 1936.

det blomstrende tre som de ikke besøker. Under et ophold i Egypten, for ca. 20 år siden (1913—14), konstaterte jeg på den lange strekning fra Alexandria til Wadi Halfa atter og atter det overveiende antall av bier i den ellers ikke særlig rike insektafauna, kanskje få i arter mot antall av individer, dette kunde ikke uten videre bestemmes. Overalt hvor jeg jaktet etter biene med mitt nett, hadde jeg for det meste

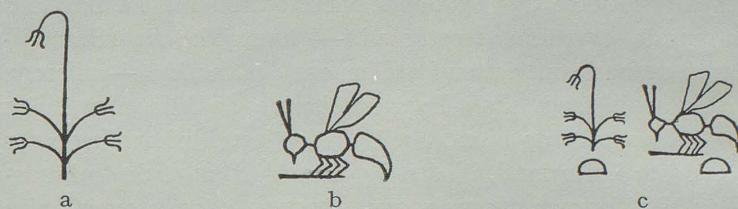


Fig. 1. a. Liljen, Øvre-Egyptens våpen. b. Bien, Nedre-Egyptens våpen. c. Faroes tittel efter foreningen av de to landsdeler skrevet med hieroglyfer.

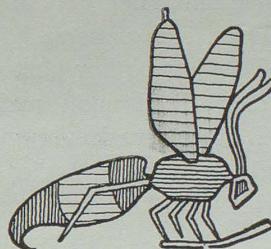


Fig. 2. Dronning Chnemets smykke, forestillende en bi.

selskap av araberbørn, og disse (især pikene) prøvet med hånden å hjelpe mig under fangsten, hvad der skaffet dem mangt et smertefullt stikk. Jeg undret mig over at erfaringen ikke for lengst var blitt dem en advarsel. Og engang foran templet ved Komombo, da jeg benyttet nettet for å fange en påfallende stor *Xylocopa*, kom den tykke arabiske politimann gravitetisk skridende mot mig for — som jeg trodde — å forhindre det profane foretagende innenfor Sobeks tempelområde. Men da han var kommet like

ved, tok han plutselig tarbuschen av hodet (det uhørte i dette kan bare den bedømme som er nogenlunde fortrolig med orienten!) for å fange bien og fortjene »Bakschisch« av mig — selvfølgelig med det resultat at hverken han eller jeg fikk fatt på den. Den almindeligste av alle Egyptens

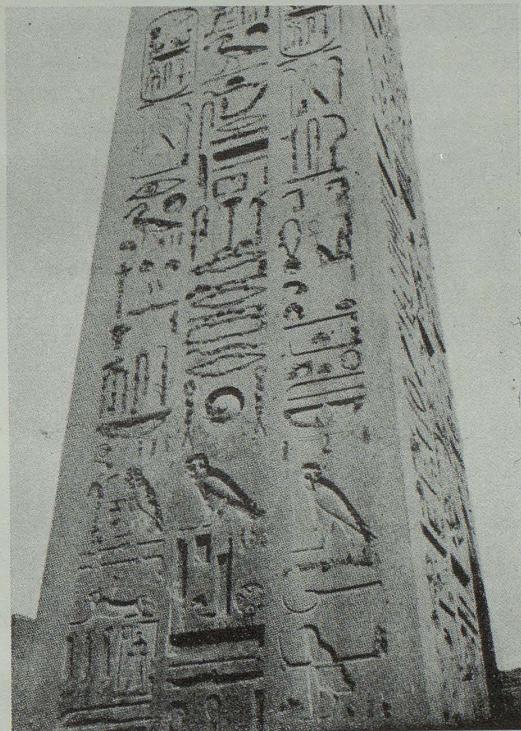


Fig. 3. Ramses II's obelisk foran templet i Luxor.

bier, foruten den særlig tallrike trebie, *Xylocopa aestuans* L., synes å være mørtel(kalk)bien, *Chalicodoma sicula* Rossi. Formen på *Chalicodomas* lerkuber er avpasset efter stedet hvor de henger, og danner slett ikke alltid en halvkule; i mursprekker kan de f.eks. være avlange eller de kan være opdelt i enkelte celler uten noget lerhylster som omslutter dem alle. Særlig merkelig var følgende forekomst. På RAMSES DEN II's store obelisk foran templet i Luxor la jeg merke

til en forunderlig opspaltning av hieroglyfene i den ellers så holdbare sandsten (se fig. 3). Nogen av dem viste riktig nok de oprinnelige skarpe konturer (forvitring var altså utelukket), mens andre derimot så ut som om de var utvisket. Jeg kunde imidlertid smart konstatere at det her ikke gjaldt beskadigelse av stenen, det var *Chalicodomas* redet som i rekker ved siden av hinannen utfylte de fleste fordypninger i skrifttegnene. Biene skyr da de ganske smale stripene og de brede flater som er innmeislet i stenen; kanskje spiller også lokale stedsforhold eller klimatiske betingelser en rolle ved valg av redeplass. Man står her overfor et dilemma, om man skal ønske de fint skårne skrifttegn befridd for urensligheten eller om kalkbiens sirlige redebygg nettop i denne merkelige forekomst burde fredes. (Jeg kjenner ikke til om det i løpet av de siste 20 år har vært på tale å fjerne bikubene eller om dette allerede er blitt gjort).

Et par nye fund fra Vestlandets bronsealder.

Av Per Fett.

I oktober 1936 var EINAR KLETTE og G. SKÅR fra Voss efter ryper i fjellet mellom Raundalen og Vossestrand, Kalda-jell kalles det. De hadde ligget en ukes tid inne på en seter der opp og drog så den 12te forbi Fjellsetvatnet nord mot Gränakko, en bekk som faller ut i Brandsetelvi som igjen fører nord til Stalheim. KLETTE var nettop i sprang etter en rypeflokk da han i forbifarten så noget grønt mellom steinene. Han tok det op og stappet det i sekken uten å se nøiere etter hvad det kunde være. Senere så han at det var en bronsespydspiss, bragte den til telegrafbestyrer MØS-SIGE på Voss, som tok den med til Bergens Museum. Høiden over havet i de traktene ligger omkring 1000 m. (Se Op-

målingens kartblad Raundalen—Voss, hvor trakten finnes nær vestre kant).

Spydspissen er ikke stor, 13,2 cm lang, fig. 1. Den er nu neppe helt komplett, idet falen er nokså ødelagt ved splintring. Overflaten er anløpet, så den nu er brunlig på den siden som lå mot jorden, frisk grønn på den andre. Eggene er litt skadd. Ytterste del var brukket av i gammel tid, men passer i bruddet. Rest av et naglehull på falen.

Formen er meget nær MÜLLER: Ordning, Bronzealderen fig. 41, med innsvingete egger og lang hulstøpt fal som går helt frem til odden, men vårt stykke har et ekstra lite trekk: der eggen svinger inn mot falen, har bladet en smal for-

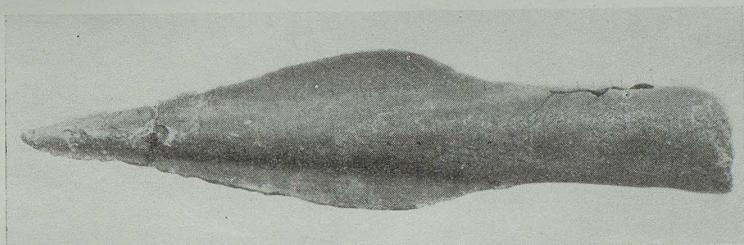


Fig. 1.

lengelse nedover falen på begge sider, som på loc. cit. fig. 367. Dette er langt fra noget sjeldent trekk og heller ikke daterende i og for sig, hvad man kan forvisse sig om ved å bla i MONTELius: Minnen. Det er vel nærmest et minne fra støpningen.

Formen tilhører en tidlig bronsealder, nærmere betegnet eldre del av MONTELius' 2. periode. På falen er det små rester av en meget enkel dekorasjon, en utfylt trekant mellom en enkel og en dobbelt linje rundt falen (fig. 2). Under dobbeltlinjen kan det under bestemte lysforhold se ut som om det er et simpelt rombemønster, men dette er særdeles tvilsomt, så jeg har ikke våget å tegne det ut. Også mørnstret stemmer med tidlig eldre bronsealder.

Fundets karakter er utenfor enhver tvil. Det er hvad vi kaller et jaktfund. Omstendighetene hvorunder fundet

blev gjort, gjør at vi lettere får liv i dette ordet. En kunde jo næsten fristes til å begynne denne lille meddelelsen med: I oktober 1936 før Kr. . . . Men da vilde vi komme galt av sted. Det var nok en 3—400 år senere at hin eier av bronsespydet drog ut på sin jakt. Og det var vel neppe ryper han skulde etter, bare av den grunn at da vilde en snare eller aller høist en pil ventelig være tjenligere. Tvilsomt kan det også være om jegeren kom fra Voss, for derfra har vi overhode ingen minner fra bronsealderen. Det er det riktignok smått med fra de andre tilgrensende trakter også, men Vossestrand kan da i alle fall opvise en bronsecelt fra Slæen ved Brandsetelvi like ved Longemyri. Den

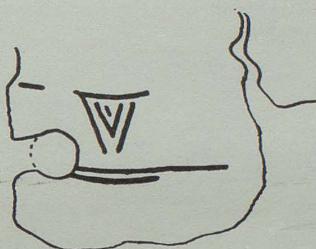


Fig. 2.

kan imidlertid bare gi en meget svak antydning, da den ikke kan være eldre enn MONTELIUS' 4. periode, så i grunnen er vi like langt. Andre distrikter kan det ikke godt bli tale om. Dette gjør ikke vår spydspiss mindre interessant, tvertom. Selve dens eksistens viser jo at folk har ferdes i trakten i alle fall leilighetsvis. Det fortjener å nevnes at både Voss og Vossestrand har levert steinøkser av typer som i alle fall er fra en tid nær op under bronsealderen, og mulig også rekker et stykke inn i den.

Hvor han nu måtte være fra, så har jegeren gått etter større vilt, f.eks. bjørn. Annet vilt som det var verd å gå løs på med spyd, har det neppe vært i den bjerkeskogen som visstnok dekket Kaldafjell i bronsealderen. Spydet har han kastet og truffet dyret, men ikke alvorligere enn at det har kommet sig unda og tatt spydet med. Skafftet er så

brukket av i det ville jag gjennem skogen, og har splintret falen. På annen måte kan vi vel vanskelig forklare hvorfor jegeren ikke tok spissen med sig hjem igjen, for bronsen var verdifull i de dager.

I februar i år var jeg på en gravning i Ullensvang i Hardanger. Ved arbeidets slutt kom en mann, gårdbruker TORSTEIN OPEDAL, og la en støpeform av kleber på bordet.

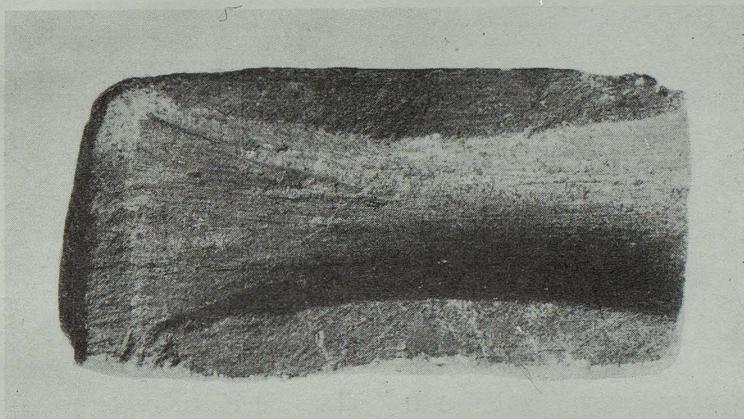


Fig. 3.

Han hadde funnet den i hagen på noenlunde flatt lende en halv meter dypt i morénejorden.

Det var den ene halvparten av en form for en bronsecelt, fig. 3. Konturene går i elegante buer, men det finnes ingen lister eller rifler eller noget som kunde tyde på dekorasjon. Heller ikke har den noget øie for fastbinding til skaftet. En nøyere datering av formen er det vanskelig å gi, men tiden ligger nok i MONTELius' 2. eller 3. periode.

I Bergens Museum ligger det en bronsecelt fra Revheim, Håland pgd. i Rogaland (B. 3332), som næsten kunde vært støpt i formen fra Opedal. Men det er små forskjeller, bl.a. har celtene fra Revheim en ribbe nær åpningen av falen og

en på selve randen av åpningen, dertil er kroppen seks-sidet ved at eggflatene er forlenget helt op, mens støpeformen fra Opedal gir en helt avrundet kropp.

Med formen i hånden får man imidlertid en mistanke om at den ikke er fullført. Hulingen har tydelige skrapespør og er altså ikke finpusset. Innstillingsmerker til å sikre riktig placering av halvdelene i forhold til hverandre, mangler. Hvis dette er riktig, kunde celten ved videre arbeid med formen få både kantet tverrsnitt og ribber. Dette siste er selvsagt meget tvilsomt, men jeg tror likevel at det kan være verd å ha for øie. *Helt* fullført tror jeg ikke formen er.

Sin største interesse har imidlertid støpeformen ved at den er den første som er kommet inn til museet fra Hardanger, ja fra Hordaland i det hele. De andre støpeformene fra Vestlandet er nylig behandlet av professor SHETELIG (Naturen 1936 s. 265), så jeg skal ikke her komme nærmere inn på dem eller de spørsmål som reiser sig i den forbindelse.

Til slutt bare nevner jeg at der støpeformen blev funnet, er det en del rydningsrøiser. Jeg har ikke selv sett dem, men det skulde ikke være helt utenkelig at de skriver seg fra bronsealderens akerbruk, så meget mere som det lenger nede i lia, på Alvavoll, ligger tre store røiser (tidligere flere) som mulig også stammer fra denne tid. Men dette er helt usikkert.

Bokanmeldelser.

LUDWIG VON BERTALANFFY: »Das Gefüge des Lebens«.
Verlag B. G. Teubner, Berlin—Leipzig. 203 Seiten, 67
Abbildung. Preis 6.80 M. (For utlandet 25 pct. rabatt).

Boken gir et utmerket innblikk i en strømning innen den moderne biologi, som under navnet »helhetsforskning«, stiller krav om å føre utover den gamle strid mellom mekanisme og vitalisme. Programmet for helhetsbetraktningen

av livsfenomenene, som forfatteren forfekter under titelen av en »organisk opfatning«, betegner stoffenes organisasjon og hendelsene i den levende substans som det vesentlige og det grunnleggende problem i biologien. Det karakteristiske ved livet ligger ikke i de enkelte prosessers egenart, men i den bestemte og forbausende innbyrdes ordning av alle disse prosesser. De virkningsformer som skiller det levende protoplasma så sterkt fra den ikke levende materie, skylder det ikke en særlig merkelig og komplisert byggesten, men organisasjonen hvorefter stenene er føiet sammen.

Helhetsforskningen opfatter de levende vesener som egenartede systemer av elementer stående i dynamisk vekselvirkning og søker å finne ut lovene som gjelder for disse systemer.

Den organismiske opfatning går ut fra den overbevisning at helheten er noget mere enn summen av dens enkelte deler, samt at disse ikke er uforanderlige dannelser men bevegelige prosesser. (»Chromosomer er ikke, de skjer.«) »Strukturer er langsomme, funksjoner hurtige prosesser.«) De enkelte prosesser i det organiske er helt ut tilgjengelige for fysisk-kjemisk forklaring, »helhetsprosessen« derimot byr på et nytt og ytterst vanskelig problem. Ordningen av prosessene er det eneste kjennetegn hvorigjennem livsprosessene skiller sig ut ifra de almindelige fysisk-kjemiske prosesser.

»Biologien som naturvidenskap kan etter hele sitt vesen bare benytte sig av den rene erkjennelses metoder.« Med dette prinsipp som grunnlag undersøker forfatteren gjennem et stort utvalg av biologiske fenomener, som stoffskifte, vekst, formdannelse, irritasjon, instinkt og mange andre, om vi kan forklare dem ved hjelp av matematisk-kjemisk-fysikalske metoder. Han viser at alle kan angripes ved hjelp av de nevnte metoder og kommer til det resultat at det som er og det som skjer i opbygningen fra de kjemiske enheter til organisasjoner som omfatter mer enn et enkelt-individ, alltid fortører sig som en helhet. Den dynamiske ordning av prosessene viser sig som det levendes egentlige vesen.

Skjønt forfatteren synes at de vitalistiske problemer er tilgjengelige for den eksakte forskning, må han allikevel erkjenne at vi idag ikke kan si klart om det er mulig å trekke en absolutt grense mellom det levende og ikke levende, og at spørsmålet om hvorvidt de biologiske lovmessigheter i siste instans kan reduseres til fysiske lovmessigheter neppe kan besvares. Forfatteren uttaler at den organismiske opfatning gjør krav på å vise en vei som formår å føre hen til en naturvidenskapelig behandling av de biologiske problemer, og at den derved overvinner mekanisme-vitalisme-striden. Men det er dog et stort spørsmål om der i stedet for mekanisme-vitalisme-problemet ikke bare settes et annet mål for erkjennelsen, slik at den betrådte vei i virkeligheten bare går utenom det gamle problem.

Den overordentlig rikholdige og tankerike bok kan på det varmeste anbefales enhver biolog og naturvidenskapelig interessert, som vil orientere seg i den biologiske forskning og dens aktuelle problemer.

v. Ubisch.

Småstykker.

FLYVEFISK I OSLOFJORDEN.

Fra Aftenpostens Redaksjon har Universitetets Zoologiske Museum mottatt en 34 cm lang flyvefisk *Exocoetus volitans* som under fiske etter småmakrell var tatt med hov i Frognerkilen innerst i Oslofjorden 18. august i år av herr JENS STIDAHL.

Bare en enkelt gang tidligere har denne art fra Atlanterhavets varme strøk gjestet våre farvann — i 1848. Et 32 cm langt eksemplar blev da tatt i et torskegarn ved Tronviken nær Moss av kjøbmann D. CHRISTIE. I svenske og danske farvann er flyvefisker såvidt mig bekjent ennu ikke påtruffet, derimot viser de sig av og til i Kanalen og ved Irlands sydkyst. I Sargassohavet er flyvefiskene meget almindelige,

og det kan i denne forbindelse være verd å notere at også en annen av Sargasso-havets fisker, den lille paddefisken *Pterophryne histrio*, engang har funnet veien til våre farvann.

Alf Wollebæk.

SKJÆREN SOM ROTTEFANGER.

At skjæren foruten å være en simpel tyv også til sine tider både er en røver og morder av mindre dyr blir nok være almindelig kjent. Men at den anfaller selv rotten er visst mindre kjent. Rotten, dette heslige dyr, er i den senere tid kommet til Stjørna. Den kom til Stallvik for tre år siden, men var kjent andre steder i herredet for ca. 8 år siden. Her på stedet sprang en dag en rotte om i hagen uten å ane nogen fare. Plutselig kom en skjære og grep rotten i nakken. Rotten skrek og pistet; men på skjæren virket hverken sprell eller skrik, den fløi avsted med rotten fulgt av sin make. Det kan tilføies at det riktignok ikke var nogen fullvoksen rotte, men bare en »halvstor«. Hvorledes enden blev, kjänner jeg ikke til, da skjæren fløi bort til bjerkelunden med sitt bytte.

Edv. Hov.

INTERNASJONAL ANTROPOLOGISK OG ETNOLOGISK KONGRESS

avholdes i Kjøbenhavn 1.—6. august 1938. Foruten en rekke seksjoner med foredrag arrangeres der utstillinger og demonstrasjoner bl. a. av materiale fra de norrøne bygder på Grønland. Interesserte kan henvende sig til Nasjonalmuseet, Ny Vestergade 10, Kjøbenhavn.

RETTELSE.

I septemberheftet, s. 288, i år er for *juni 1937* nedbørshøiden i Bergen (Fredriksberg) opført med 256 mm, og avvikelsen fra normalen med + 67 mm og + 75 %. Da normalen er 89 mm, skal avvikelsen være + 167 mm og + 188 %.

TEMPERATUR OG NEDBØR I NORGE.

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

Juli 1937.

Stasjoner	Temperatur						Nedbør				
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø ..	17.1	+ 4.7	28	8	9	3	23	- 46	- 67	9	1
Tr.heim ..	17.3	+ 3.3	29	5	6	2	36	- 22	- 38	13	18
Bergen (Fredriksberg)	15.7	+ 1.6	27	16	5	1	77	- 48	- 38	29	17
Oksøy ..	16.8	+ 1.2	24	31	9	1	16	- 52	- 76	11	23
Dalen ..	17.6	+ 1.4	25	15	5	1	88	+ 4	+ 5	28	22
Oslo .. (Blindern)	18.6	+ 1.8	29	6	6	2	36	- 11	- 23	15	23
Lille-hamm.	17.3	+ 2.1	27	31	4	2	38	- 37	- 49	8	25
Dovre ..	15.6	+ 3.4	27	7	4	1	71	+ 14	+ 25	21	10

August 1937.

	°C	°C	°C		°C		mm	mm	%	mm	
Bodø ..	14.8	+ 3.1	25	7	4	30	67	+ 17	+ 34	18	31
Tr.heim ..	16.4	+ 3.4	27	7	6	11	19	- 57	- 75	7	30
Bergen (Fredriksberg)	16.6	+ 2.9	26	13	10	31	56	- 118	- 68	16	17
Oksøy ..	17.8	+ 2.8	24	7	13	18	15	- 85	- 85	6	16
Dalen ..	16.8	+ 2.5	27	1	8	31	58	- 62	- 52	18	16
Oslo .. (Blindern)	18.5	+ 3.3	28	1	10	26	34	- 143	- 81	14	31
Lille-hamm.	16.5	+ 3.1	25	1	6	31	19	- 76	- 80	10	17
Dovre ..	14.3	+ 3.7	24	4	0	31	20	- 40	- 67	11	15

Oslo (Blindern): Nye normalverdier benyttet. Se tabellen for juni.

Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

Torsten Lagerberg og Jens Holmboe: Våre ville planter. Bd. 1, 250 s. med 130 farvelagte ill., innb. med skinnrygg. Pris kr. 40. (Der utkommer ialt 6 bind å kr. 40 i løpet av 3 år). Oslo 1937. (Forlag Johan Grundt Tanum).

Melding fra Statens Forsøksgård på Forus, 1936. Ved forsøksleder A. Hønningstad. 80 s. Oslo 1937. (Grøndahl & Søns Boktrykkeri).

Melding fra Statens Forsøksgård på Møistad, 1936. Ved forsøksleder O. Glærum. 54 s. Oslo 1937. (Grøndahl & Søns Boktrykkeri).

Anders A. Hovden: Kjemiske undersøkninger av jord på langvarige gjødslingsfelter og nogen andre jordprøver. 103 s. I Meldinger fra Statens Forsøksgård på Møistad 1936. Oslo 1937. (Grøndahl & Søns Boktrykkeri).

P. L. Kramp: Polypdyr (Coelenterata). II. Gopler. I Danmarks Fauna. Haandbøger over den danske Dyreverden udgivet af Dansk Naturhistorisk Forening, 43. København 1937. (G. E. C. Gads Forlag).

Science Progress. A quarterly Review of Scientific Thought, Work & Affairs. Vol. XXXII, no. 126. London 1937. (Edward Arnold & Co.).

Haakon Wexelsen: Size inheritance in pigeons. 1937. J. Exp. Zoöl., v. 76, no. 2, July 5, p. 161—186.

Hans Riddervold: Elektrisitetslære. For studerende og teknikere. 180 s. med ill. Oslo 1937. (Gyldendal Norsk Forlag).

Fra lederen av de NORSKE JORDSKJELVSUNDERSØKELSER.

Jeg tillater mig herved å rette en innstregende anmodning til det interesserte publikum om å innsende beretninger om fremtidige norske jordskjelv. Det gjelder særlig å få rede på når jordskjelvet inntraff, hvorledes bevegelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfenomen var. Enhver opplysning er imidlertid av verd, hvor ufullstendig den enn kan være. Fullstendige spørsmålslister til utfylling sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjelvsstasjon, hvortil de utfylte spørsmålslistene også bedes sendt.

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXI, 1935, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 2.00.

Dansk Kennelklub.

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

Tidsskriftet Hunden. Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling. Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornitologisk Forening,

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