



NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgit av Bergens Museum,

redigert av dr. phil. Torbjørn Gaarder

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

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 11

49de aargang - 1925

November

INDHOLD

- V. BJERKNES: Det mekaniske verdensbillede..... 321
ROLF NORDHAGEN: Om sammenhængen mellem fuglelivet og vege-
tationen paa Røst i Lofoten..... 339
BOKANMELDELSER: Emil Korsmo: Ugræs i nutidens jordbruk (Jens
Holmboe) 354
SMAASTYKKER: T. G.: To nye elementer opdaget. — T. G.: Synte-
tisk methanol (træspiritus). — Olaf Hanssen: Litt um store tre i Os.
— Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 355

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



NATUREN

begyndte med januar 1925 sin 49de aargang (5te rækkes 9de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskabenes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskabenes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansette medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbejdelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, mottat et aarlig statsbidrag som for dette budgetaar er bevilget med kr. 1600.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt)*. Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

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

Det mekaniske verdensbillede.

(Foredrag holdt i norsk matematisk forening paa hundredeårsdagen for C. A. Bjerknes' fødsel den 24de oktober 1925).

Av V. Bjerknes.

Den verden vi lever i interesserer os kun gjennom det som sker. Skedde intet, saa levet vi heller ikke.

Det enkleste billede av noget som sker har vi naar en gjenstand forflyttes fra et sted til et andet. Fortsætter vi vore undersøkelser saa finder vi at neppe noget sker uten at være knyttet til stedsforandring av det vi kalder materielle legemer, eller av deres mindste deler. I mange tilfælder beror alt, saalangt vi kan forfølge det, paa saadanne stedsforandringer, selv ved fænomener der fra først av ikke synes at ha noget med bevægelse at gjøre. Ved lyd-fænomenerne f. eks. tilkjendegir intet sig fra først av som stedsforandring av nogetsomhelst. Men nøiere undersøkelse viser at alt beror paa forsvindende smaa stedsforandringer: av det lydende legemes mindste deler, av luftpartiklene, av ørets organer.

Erkjendelser som disse har bragt op den tanke at kanskje alt som sker beror paa stedsforandring av materielle partikler, — eller for at uttrykke det forsigtigere: *i vor bevissthet kan avbildes som om dette var tilfældet*. Dette er tanken om det mekanistiske verdensbillede.

Tanken har videnskabelig interesse kun saa langt den paa den ene side kan inspirere forskningen, og paa den anden side gjøres til gjenstand for streng empirisk kontrol. Betingelsene herfor ligger vel tilrette saalænge det gjælder lovene for den livløse natur. Alle kontrolmidler synes derimot at svigte naar vi nærmer os biologiens centralproblem, for ikke

at tale om bevissthetslivets og selve tilværelsens gaate. Paa dette ubegrenset utvidede omraade kan kampen for og imot et saadant verdensbillede kun føres med følelsesbetonede slagord — materialisme, spiritualisme etc. — der her kun nævnes forsaavidt som de er blit bragt til anvendelse ogsaa indenfor det omraade, fysikkens, hvor kun eksakte maalinger uttrykte i grundenhetene centimeter, gram, sekund har arguments vegt.

Indenfor dette omraade optrær tanken ikke som nogen løs konstruktion, men som den mest nærliggende idé naturen selv paatvinger os, gjennemvævet som den er av bevægelsesfænomener. Tanken har her en storstilet anskuelighet og enkelhet, som ingen konkurrerende tanke vil kunne gi. Ethvert andet billede end det mekaniske vil nemlig støte paa en fundamental vanskelighet, det kan ikke gi fuld enhet. Skulde nemlig alt tilbakeføres paa *noget andet end bevægelse*, saa staa vi fast naar tilslut *bevægelsesfænomenerne selv* skal tilbakeføres paa dette andet som ikke er bevægelse.

Valget kommer derfor, saavidt vi kan se, til at staa mellem et gjennomført mekanisk verdensbillede og et blandet, hvor fænomener som beror paa og som ikke beror paa forflytning av materielle partikler bestaar side om side. I et saadant blandet verdensbillede vil man imidlertid uundgaaelig møte noget principielt utilfredsstillende. Alle fysikkens fænomener har en energetisk side, og alle energiformer kan gjensidig føres over i hinanden. Dette er forstaaelig hvis i sidste haand alle energiformer er identiske, alle av mekanisk natur. Overføringen av varme i arbeide og arbeide i varme byr ingen vanskelighet for tanken hvis varmfænomenerne er bevægelsesfænomener, og varmeenergien mekanisk. Men er varme noget andet end en bevægelsesform, saa er princippet om varmeenergiens overførelse i mekanisk energi et faktum som vi maa bøie os for, uten at kræve forstaaelse. Vi staa ikke bedre end katolikerne, naar det gjælder dogmet om transsubstantiationen. Og det blandede verdensbillede kræver like mange saadanne mysterier som det forutsætter forvandlinger fra en energiform til en anden.

Selvfølgelig, vi kan ikke gjøre krav paa at faa ryddet bort ethvert mysterium. Utenfor fysikken møter vi det, om ikke før saa naar vi nærmer os bevissthetslivets gaate. Og



С. А. Вяземский.

selv indenfor fysikken tør vi ikke vove at sætte vore forventninger altfor høit. Allerede indenfor fysikkens enkleste del, den rene bevægelseslære eller mekanikken, den som vi ønsker at reducere den øvrige fysik paa, møter vi fysikkens første mysterium: omformningen av kinetisk energi i potentiel og omvendt. Eller, om man vil, vi møter *kraftens gaate*, der igjen tar sin allermest tilspidsede form som *jjernkraftens gaate*. Et legeme kan besidde energi i kraft av sin bevægelsestilstand, og overføre sin bevægelse og dermed sin bevægelsesenergi til et andet legeme under en umiddelbar kollision, — det studser vi ikke ved. Men derimot forekommer det os ikke bare uforstaaelig, men likefrem fornuftstridig, at et legeme kan besidde energi fordi et *andet* legeme er tilstede i en helt anden del av rummet; og det staar for os som et mysterium hvorledes denne legemenes »potentielle« energi kan overføres i kinetisk eller bevægelsesenergi.

Tanken om et mekanisk verdensbillede er like gammel som den videnskabelige tænkning over naturen. Den gaar tilbake til de græske naturfilosof, og fik sin første form gjennom Demokrits atomteori, med sit mystiske element i form av læren om atomenes evige fald gjennom verdensrummet. Dette fald var oprindelsen til alt der skedde. I renaissance-tiden blev Descartes den mest typiske repræsentant for det samme grundsyn. Betegnende er hans ytring: »Giv mig materie og bevægelse, saa skal jeg konstruere en verden«. Det sammenholdte princip, som man nu — efter Kopernikus — tiltrængte istedenfor det evige fald, skaffet han sig ved sine kosmiske æterhvirvler som førte planetene rundt i deres baner. Det var tilsyneladende et helt gjennomført mekanisk verdensbillede, hvor ethvert mystisk element var fjernet.

Men da det kom til stykket var det ikke saa let at undgaa mysteriet. De kartesiske hvirvler kunde ikke lenger holde sig efterat Newton hadde fundet den formelle lov for den sammenholdende kraft mellem al materie. Det blev det avgjørende vendepunkt. Den store opdager selv uttrykte sig med stor forsigtighet angaaende den yderste konsekvens av sin opdagelse. Han undgik at si likefrem at himmellegemene til-

trækker hinanden, han sa kun at de bevæger sig *som om* de tiltrækker hinanden, og han fremhæver at han i tilslutning til lovens form siger *attractio*, hvor det vilde være rigtigere at sige *impulsio*. Men paa den anden side gir han sin yndlingelev Roger Cotes frie hænder til at proklamere læren om den uformidlede virkning paa afstand i selve fortalen av den utgave av »Principia«, som denne besørget for sin store lærer. Det ser ut som Newton har vaklet, og følt sig uvis, om man kanske dog her stod overfor mysteriet, Guds optræden, ikke længer som den fjerne lovgiver, men som den umiddeibart indgripende. Han var jo ogsaa en fuldblods mystiker som hans utlæggelse av apokalypsen viser. Og i hvert fald, hans efterfølgere resignerte overfor mysteriet, og ophøiet evnen til at virke paa afstand til den fundamentaleste egenskap som Gud hadde indplantet materien, den egenskap hvorfra tilslut alle fysikkens fænomener skulde utledes.

Det blev efter dette paa grundlag av den Newtonske fjernvirkningsmekanik at det mekaniske verdensbillede kom til at utvikle sig og med fjernvirkningen som grundlæggende mysterium. Det var ogsaa først nu, efter mekanikkens grundlæggelse som streng matematisk videnskap, at dette billede kunde komme under fuld kontrol. Meget i retning av enhet var dog endnu ikke at opnaa, dertil var al viden om naturen for fragmentarisk. Man saa sig nødt til at indføre et særskilt agens for hver enkelt naturkraft, for de elektriske og de magnetiske fænomener to fjernvirkende fluida, for varmfænomene varmestoffet, for kemien flogiston. Veien til en koncentration om et mere sammenhengende billede kom først gjennom den mekaniske varmeteori. Varmestoffet forsvandt, varmen blev en form for bevægelse, og derigjennem varmeenergiens overførelse i mekanisk energi noget helt forstaaelig. Vistnok kunde mekanismen ikke altid angives i detalj, men selv dette syntes at lykkes over forventning paa specielle omraader som i gasteorien. Men fjernvirkningsmysteriet blev under dette konsekvent fastholdt: verdensmekanismen bestod av atomer som virket paa hinanden paa afstand gjennom det tomme rum.

For dette punkts vedkommende indtraadte omslaget først da Hertz' eksperimenter bragte den faraday-maxwellske elek-

tricitetsteori til seier overfor læren om de fjernvirkende fluida. Og dette rystet troen paa fjernvirkningenes eksistens i sin almindelighet, ogsaa utenfor det elektromagnetiske omraade.

Tilsyneladende har utsigtene aldrig staat gunstigere end ved dette tidspunkt for et mekanisk verdensbillede, befriet endog for sit sidste mystiske element, fjernvirkningsmysteriet. Gjennembruddets to store mænd var begeistrede mekanister. Maxwell var naadd frem til sin teori paa grundlag av et provisorisk mekanisk billede. Og idet han i sit hovedverk »Electricity and Magnetism« gaar til fremstillingen av sin teori, uten længer at gjøre likefrem bruk av dette endnu ufuldkomne billede, indleder han med disse ord: »Den fundamentale forestilling om materien som noget der ved sin bevægelse kan bli bærer av bevægelsesmængde og energi er saa sammenvævet med vor forestillingsverden, at hvorsomhelst vi fanger et glimt av det nogensteds i naturen, føler vi at vi har en vei foran os, som før eller senere vil føre til den fulde forstaaelse av fænomenet.« Endnu mere kategorisk uttaler Hertz sig, idet han indleder sit posthume verk om mekanikkens principer med disse ord: »Alle fysikere er enige derom at det er fysikkens opgave at tilbakeføre naturfænomenene paa mekanikkens enkle love«. Dette verk har for den tidlig avdøde gjennombrudsmands fantasi sikkert staat som den vordende grundvold for det mekaniske verdensbilled, ved hvis videre opførelse det ikke skulde bli ham forundt at medvirke. Verket viste intet mindre end at det er formelt mulig at fjerne ikke bare fjernkræftenes men overhodet kraftens mysterium fra mekanikken. Alt syntes efter dette at ligge tilrette for fremgang som aldrig før. Det mekaniske verdensbillede syntes inden rækkevidde, og det skulde kunne befries endog for sit sidste mystiske element, fjernvirkningsmysteriet. Men saa indtraadte det merkelige: troen paa det mekaniske verdensbillede begyndte at svigte.

Den første betydelige repræsentant for kritik og skepsis overfor den mekanistiske retning var den bekjendte østerrikske fysiker, erkjendelsesteoretiker og filosof E. Mach. Indbildningen at alle fysikkens fænomener skulde kunne reduceres til

mekanik, sammenlignet han spottende med den vise Thales fra Milets tanke at alt skulde kunne utledes fra vandet. Han forlangte at fænomenene skulde beskrives nøgternt »fænomenologisk« som de fremtræder for vore iagttagelser. Vi skulde ikke skyve vore egne hypotetiske konstruktioner bakenfor fænomenene.

En mere speciel utformning av denne retning var den Ostwaldske energetik. Hvad forskeren har at arbeide med er de forskjellige jevnbyrdige energiformer: de eksisterer uavhengig ved siden av hinanden, og kan erfaringsmessig overføres i hinanden efter maalbare ekvivalensforhold. Men hvad disse energiformer er i og for sig, er det nytteløst at forske efter. Clausius' uttryk »den bevægelsesform som vi kalder varme« hadde ingen berettigelse. Vi hadde kun at notere det faktum at bevægelsesenergi og varmeenergi gjensidig kunde overføres i hinanden. Likedan skulde atomteorien som menneskelig konstruktion fjernes av kemien. De empirisk givne vægtsforhold hvori de kemiske forbindelser fandt sted var hvad vi hadde at spørge efter. Fremfor alt maatte den energetiske bevægelses brod bli rettet mot den kinetiske gasteori, som arbeider samtidig med begge de forkastede forestillinger, atomer og varme som bevægelsesform. Striden, som var meget het, særskilt paa de tyske naturforsker møter, ser man endnu merkene av i de forord som Boltzmann ledsager første og anden del av sin gasteori med (1896—98). »Jeg vet hvor avmægtig den enkelte er mot tidsstrømningene«, sier han, men han vil dog gjøre hvad han formaar for at man, naar man engang siden kommer til at gripe tilbake paa gasteorien, «ikke skal behøve at opdage altfor meget paany«. Om det saaledes lyktes ham at redde den kinetiske gasteori for menneskeheten saa skulde han ikke selv opleve dens endelige rehabilitation. Først efter hans tragiske død var det at atomene og deres bevægelse rykket os saa synlig ind paa livet at ingen længer bestrider berettigelsen av, i det mindste indenfor gasteorien, at tale om »den bevægelsesform vi kalder varme«. Resultatet blev her trods alt en glimrende seier for det mekaniske verdensbillede.

Anderledes gik det paa det omraade hvor man efter Maxwell og Hertz' seire hadde de største forventninger. Fremgangen hadde nemlig trods alt kun været partiel. Ganske vist, fjernvirkningsmysteriet var fjernet men dog kun for at erstattes av et andet. Fremskridtet var de love man hadde fundet for de elektriske felters utbredelse gjennom æteren, sva- rende til de akustiske svingefelters forplantning gjennom luf- ten. Man visste at det var disse felter som formidlet det man før hadde kaldt virkning paa avstand. Men saa kom den nye placering av mysteriet: hvordan tilslut det mekaniske bevæ- gelsesfænomen fremgik av det elektromagnetiske feltfænomen kunde man ikke gjøre rede for. Eller, om man vil, man var stoppet op overfor mysteriet om overføringen av elektrisk energi i mekanisk og omvendt.

Og stod den maxwellske teori for saavidt ufuldført, saa syntes den i en anden henseende endog at betegne en vending bort fra det mekaniske verdensbillede: den hadde sat en elek- tromagnetisk lysteori i den mekaniske lysteoris sted. Dette blev ogsaa av en entusiastisk mekanist som Lord Kelvin likefrem betegnet som reaktionært, skjønt det i virkeligheten fra meka- nistisk synspunkt kun betyr at to tidligere adskilte opgaver, den mekaniske teori for elektricitet paa den ene side og for lys paa den anden, nu var samlet til én opgave. Men for over- beviste antimekanister, som de rene fænomenologer eller som energetikerne, blev denne vending et bevis paa det mekaniske verdensbilledes utilstrækkelighet, og et avgjort argument for de elektriske og optiske fænomeners selvstændige eksistens ved siden av de mekaniske. Den elektromagnetiske lysteori var og- saa et led i en utvikling som maatte vække eftertanke. Som vi neppe kjender noget fænomen som ikke har en mekanisk side, kjender vi neppe heller lenger noget fænomen som ikke har en elektrisk side, hvor ikke kræfter av elektrisk oprindelse er i virksomhet. Dette fører likefrem til et slags konkurransefor- hold mellom mekanik og elektricitet. Det har reist det elek- tricistiske forskningsprogram: i størst mulig utstrækning at tilbakeføre alle fysikkens fænomener paa elektriske.

Mot dette er der fra mekanistisk synspunkt intet at ind- vende: jo mere man kan samle under det elektricistiske syns- punkt, desto mere samler problemet om det sluttelige meka-

niske verdensbillede sig til et eneste problem, istedenfor at optræ opstykket i enkeltproblemer uten indre sammenheng. Og skal det mekaniske verdensbillede findes, saa kan det kun ske gjennom det intimest mulige elektrisk-mekaniske samarbeide, et samarbeide som det man nu ser foregaa i den moderne atomteori: man kan ikke undgaa at tillægge atomdelene elektriske ladninger, saa at kræfter av elektrisk oprindelse virker mellom atomdelene. Men man kan heller ikke undgaa at tillægge atomdelene bevægelse i forhold til hinanden, og bringe mekanikkens ligninger i anvendelse for at beskrive disse bevægelser. At herunder ogsaa atomdelenes trægheit kan behandles som om den var av elektrisk oprindelse indeholder intet antimekanisk hvis det elektriske selv tilslut blir mekanisk. Og selve den ting at trægheiten har sit sæte ikke hos det individ der definerer bevægelsen, men i det felt som ledsager individet, og at denne trægheit kan vise sig foranderlig med hastigheiten, har nærliggende analoga i den rene mekanik. Men paa den anden side, at denne mekaniks love, naar de anvendes under forhold saa langt fra dem under hvilke de først er fundet, kan vise sig at tiltrænge revision og almindeliggjørelse — som især kvantumsteorien synes at ville stille krav om, er ikke til at undres over.

Den elektricistiske retning er saaledes i sig selv ikke principielt antimekanisk, selv om mange efter den herskende tidsstrømning gjerne vil fremstille det saa. Men paa et andet punkt skulde det ufuldførte ved Maxwells teori saameget bestemtere lede til en antimekanisk strømsætning. Overgangen indlededes av H. A. Lorentz, som i tiden efter Hertz' død kom til at indta den mest fremtrædende plads blandt de teoretiske elektrikere. Av det store ikke utredede problem, om forholdet mellom de elektriske fænomener og de rene bevægelsesfænomener, tok han op det specielt enkle tilfælde, hvor de legemer som er bærere av det elektromagnetiske felt er i bevægelse. Her møter man et paradoks. Aberrationen av det lys som kommer til os fra de andre himmellegemer synes at vise at æteren maa betragtes som et medium som staar stille i rummet, mens jorden bevæger sig gjennom det uten at føre det med. Men samtidig var det mislykkedes for Michelson at

ettervise den »ætervind« som man ved optiske forsøk burde merke paa jorden, som følge av dens bevegelse gjennom æteren. Lorentz søkte utvei av dilemmaet ved at fastholde som grundhypotese at æteren hvilte i rummet, og forklare det negative resultat av Michelsons eksperiment ved en hjelpehypotese, den saakaldte Lorentzkontraktion, at jorden og alle legemer, ogsaa maalestokkene i Michelsons opstilling, forkortet sig i jordens bevegelsesretning netop saa meget at den ventede effekt uteblev.

Grundhypotesen, at æteren ikke bevæget sig, gav Lorentz en absolut karakter. Den *kunde* ikke bevæge sig, og saadan sat paa spidsen avskar hypotesen enhver mulighet for at tyde de elektromagnetiske felter mekanisk, som noget der kunde henge sammen med bevegelsesfænomener i æteren. Hvad enten dette var hans hensigt eller ikke, saa brøt han altsaa ved sin grundhypotese med det mekaniske verdensbillede. Og det blev yderligere understreket ved et brud med mekanikken selv: Æterens postulerede absolute ubevægelighet tvang ham til at anta at vel æteren virket paa materien, men ikke materien virket tilbake paa æteren. Det var opgivelse av et av mekanikkens fundamentalaksiomer, princippet om den like virkning og motvirkning.

Disse brud saavel med mekanikken, som med det mekaniske verdensbillede, faldt nærmest i tidens smak. I hvert fald kom der intet alvorlig forsøk paa at fjerne de antimekaniske elementer av Lorentz' teori, skjønt de neppe er uundværlige bestanddele av denne. Saa meget mere kom kritikken derimot til at rette sig mot kontraktionshypotesen. Den indbød hertil fordi den altfor meget stak i øinene som en hypotese ad hoc, — som Poincare spottende uttrykte sig: en taskespillerkunst av Vorherre for at menneskene ikke ved optiske forsøk skal kunne paavise jordens bevegelse. Her var det Einstein grep ind. Han modificerte Lorentz' hypotese saa at det ikke længer var maalestokkenes mekaniske egenskaper, men tidens og rummets definitionsegenskaper som ledet til det negative resultat av Michelsons eksperiment: det er den »specielle« relativitetsteori.

Jeg skal ikke her befatte mig med denne teori i og for sig, men kun med dens forhold til det mekaniske verdens-

billede. Tidligere har tid- og rumdefinitionene været fastsat saa at de gir mekanikkens grundligninger den simplest mulige form. Einstein derimot modificerer disse definitionene, saa at en viss optisk lov antar en særskilt enkel form. Dette vil være tillatt — i det mindste som arbeidshypotese — hvis de optiske fænomener er selvstændige, av mekanikken uavhengige fænomener. Er derimot lovene for lyset konsekvenser av mekanikkens ligninger, saa maa de Einsteinske tid- og rumdefinitioner føre til en overbestemthet, hvis ubønhørlige konsekvens, selvmotsigelsen, før eller senere maa træ frem, om ikke før saa naar man har fundet den mekanisme som ligger bak de elektriske og optiske fænomener, — jeg ser bort fra den til det yderste usandsynlige mulighet at man, trods vort ubekjendtskap med denne mekanisme, dog ved et merkelig tilfælde skulde ha truffet det rette.

Muligens er ogsaa allerede selvmotsigelsen traadt i dagen, hvis man tør tro paa de sidste etterretninger fra Amerika. Selvfølgelig maa man stille sig til det yderste reservert paa grund av forsøkenes vanskelighet. Men *Dayton Millar* mener ved gjentagelse av Michelsons forsøk under forandrede forsøksbetingelser, at ha vist at effekten ikke er nul. Den er meget liten i lavlandet, hvor Michelsons forsøk blev utført. Men den fremtrær med fuld tydelighet i større høide over havet, som paa toppen av Mount Wilson. Med andre ord, Einstein skulde ha fastsat sit nye tids- og rummaal efter et fænomen av *lokal*, ikke av *universel* natur.

Men, kan man spørre, er ikke relativitetsteorien i sin utvidede »almindelige« form blit saa sterkt bekræftet at den maa være sand? Den tillater at beregne Merkur-perihelets bevægelse; dens forutsigelse av lysstraalernes bøining ved solranden er blit bekræftet av astronomene; og nu sidst har forutsigelsen av spektrallinjenes forskyvelse mot rødt, naar de utgaar fra en lyskilde med et sterkt tyngdefelt, faat en glimrende bekræftelse ved undersøkelsen av lyset fra Sirius's ledsager med dens overordentlig store tæthet. Er ikke saadanne bekræftelser av teoretiske forutsigelser overhodet de sterkeste beviser paa en teoris rigtighet?

For at se paa dette spørsmaal maa vi først gjøre os klart

hvad en teori er. I den teoretiske fysik nedlægges teorierne i et matematisk formelsystem, som gir en mer eller mindre nøiagtig kvantitativ beskrivelse av fænomenet eller fænomenkomplekset. Gir formlene god tilpasning til de fænomener som de blev utledet fra, saa kan de vise sig at indeholde oplysninger ogsaa om nærliggende fænomener, som man ikke tidligere var blit opmærksom paa. Opdages saa det teoretisk forutsagte fænomen, saa har teorien vist sin heuristiske værdi: den har ledet forskningen et skridt fremover. Men herav følger ikke at den indeholder den absolute sandhet, d. v. s. at den indeholder i sig beskrivelsen av alle endnu uopdagede fænomener som staar i relation til utgangsfænomenerne. Nyopdagelser vil før eller senere stille krav om ny tilpasning, eller hel ombygning av formelsystemet, for at det skal omfatte det utvidede fænomenkompleks og fra dette igjen vise vei til nye uopdagede fænomener. Ingen teori er andet, kan vi si, end et forsøk paa tilpasning til fremskridtskurvens tangent, og den gir ved vellykket tilpasning sigtelinjen til nærmeste uopdagede fænomen.

De formler fra den teoretiske fysik som her interesserer os fremstiller fænomenerne som funktioner av fire uavhengige variable, de tre rumkoordinater x , y , z , og tiden t . Naar de ikke gir tilfredsstillende beskrivelse søker man nye funktioner som tilveiebringer bedre tilpasning. Forandringene kan være radikale, som da Maxwell erstattet fjernvirkningslærens integraler ved feltteoriens differentiaalligninger, de maxwellske ligninger, hvis bedre tilpasningsevne fik saa glimrende bekræftelse ved Hertz' opdagelse av de elektriske bølger.

Ved alle forsøk av denne art, selv saa radikale som Maxwells, har man altid fastholdt urørlig de uavhengig variable. Einsteins dristige skridt var at utbytte de gamle x , y , z , t mot nye x' , y' , z' , t' , som han bestemte saa han fik den forønskede tilpasning, først inden optiken (den »specielle« relativitetsteori), siden for tyngdefænomenerne (den »almindelige« relativitetsteori). Da forandring av uavhengig variable er matematikkens effektiveste middel til at skaffe tilpasning, maatte metoden, anvendt med skjøn, ha fremgang. Men Einsteins fremgang gir ikke sterkere verifikasjon av den idé som førte ham til hans formler end Maxwells fremgang gir

en verifikasjon av de endnu ufuldkomne mekaniske forestillinger som han støttet sig paa, for at naa frem, og hvis utilstrækkelighet han paa et senere stadium erkjendte.

Men selv om Einsteins teori derfor kan komme til at falde, saa har den den evige fortjeneste, at den har bragt op til indgaaende diskussion de grundlæggende spørmaal om de fysiske fænomeners forhold til tid og rum, og dermed ogsaa det for det mekaniske verdensbillede avgjørende spørmaal om de fundamentale tids- og rumdefinitioner kun skal fastsættes i forbindelse med mekanikkens aksiomer, eller om andre av mekanikken uavhengige fysiske fænomener eksisterer, som ved disse definitioner ikke kan sættes ut av betragtning. Her er vi ved et like meget for relativitetsteorien som for det mekaniske verdensbillede kritisk punkt. Enhver forandring eller tilpasning av de fundamentale rum og tidsstørrelser x , y , z , t , har universelle konsekvenser. Er da tilpasningen foretat paa grundlag av fænomener av speciel eller av lokal natur, saa kan den partielle fremgang tilpasningen skaffer ikke hindre at før eller senere selvmotsigelsene trær frem. Relativitetsteorien vil staa eller falde med spørmaalet om den har tilpasset sine tids- og rumdefinitioner til fænomener som virkelig er universelle og ikke lokale eller spesielle. Og den samme prøve vil være avgjørende for det mekaniske verdensbillede.

Man skal derfor ikke undre sig for meget, hverken over den fremgang en enestaaende intellektuel bedrift som relativitetsteorien har hat, eller over dens fremtidige skjæbne om den skulde komme til at falde. Men end vidunderligere end relativitetsteoriens fremgang inden fysikken har dens fremgang været utenfor denne videnskaps grænser. Dette har ogsaa, kanskje mere end man tror, utøvet sin suggestive virkning tilbake paa fysikerne, og bidradd til deres sterke opslutning omkring relativitetsteorien. Ganske som tidligere energetik og elektrisisme, er relativitetsteorien, kun med endnu større begeistring, blit feiret som »Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus«. I sin mest gjennomførte form har nemlig relativitetsteorien ingen bruk lenger for æteren, ser likegyldig paa det mekaniske verdensbillede og gjør krav paa at arbeide med et langt mere spiritualistisk massebegrep end f. eks. en mekanist som Newton («Optics», slutningsav-

snittet) der i from naivitet kan uttale: »Naar alle disse ting overveies, synes det mig at Gud i begyndelsen dannede materien som faste, tette, haarde, uigjennemtrængelige partikler, av saadan størrelse og form, med saadanne øvrige egenskaper, og i saadant forhold til rummet som mest stemmede med det øiemed for hvilke han dannede dem«. Ja saa høit er endog Einsteins fremgang ved overgangen fra et x, y, z, t , til et x', y', z', t' fra visse hold blit vurderet, at der er dem som ut herfra har søkt nyorientering for sin filosofiske livsanskuelse eller for sin religiøse tro. Saadanne følger har aldrig tidligere nogen ombytning av uavhengige variable i et matematisk formelsystem hat. Og saadant ansvar har endnu aldrig fysikken baaret som nu, da en feilmaaling av interferensstripene ved Michelsons eksperiment kan bli skjæbnesvanger for livsanskuelse og tros-spørsmal.

Jeg har saaledes forsøkt at gi en oversigt over utviklingen forut for, samtidig med, og efter C. A. Bjerknes' virke. Set mot denne bakgrund staar hans indsats eiendommelig særpræget, helt selvstendig, og isolert utenfor den store strøm.

Hans forskningsplan var streng, og helt hans egen. Han avholdt sig fra enhver konstruktion av hypoteser. Han har aldrig søkt andet end fakta. Og han efterlater sig ogsaa kun uomstøtelige kjendsgjæringer, der som saadanne vil staa til alle tider. Men han søkte disse kjendsgjæringer ledet av en idé: han gjennemsøkte systematisk et bestemt omraade av mekanikken for at finde kjendsgjæringer som kunde kaste lys over de to store grundspørsmal som interesserte ham: det mekaniske verdensbillede, og dettes eventuelle befrielse for fjernvirkningsmysteriet.

Han fandt ogsaa indenfor hydrodynamikken en hel verden av fakta som syntes at skulle kaste lys paa disse spørsmal. Ved bevægelse i væsker finder man felter der viser nøiagtig samme geometriske struktur som elektriske eller magnetiske felter under statiske eller stationære forhold. Til dette geometriske resultat, som for en del laa helt oppe i dagen, og derfor allerede var delvis kjendt, føiet sig saa et dypere-liggende dynamisk faktum. Vi vet at der av de elektriske eller

magnetiske felter fremgaar mekaniske bevægelsesfænomener, men *hvorledes* dette gaar til vet vi ikke, det er elektricitetslærens under, dualismen som vi er stoppet op overfor. Men i det hydrodynamiske felt fremgaar ganske lignende mekaniske bevægelsesfænomener, ikke som et under, men som likefremme konsekvenser av mekanikkens aksiomer. Det lyser som en forjættelse. Men — naturen utleverer ikke med en gang sine dypeste hemmeligheter. Den foretrækker at stille os overfor nye gaater: De forøvrig identisk ens byggede formler, som fremstiller kræfterne, har ét fortegn i det elektriske eller magnetiske tilfælde, og det motsatte i det hydrodynamiske tilfælde: I elektricitet og magnetisme har man gjensidig tiltrækning mellem det uensartede, gjensidig frastøtning mellem det ensartede; i hydrodynamikken omvendt, tiltrækning mellem det ensartede og frastøtning mellem det uensartede. Naturen kunde ikke tirre os ved et mere utfordrende paradoks! Men naturens paradokser har vi aldrig at beklage os over. De egger til evig forskning, vi tror at bak dem skjuler sig de dypeste natursandheter.

Bjerknes' stilling til fjernvirkningsmysteriet hadde bragt ham til at ta sit arbeide op. Han blev ikke inspirert til det av nogen lærer eller nogen samtidig; det vækkende ord kom til ham fra et andet aarhundrede, ved læsningen av *E u l e r s* breve til en tysk prinsesse. Han fik ingen opmuntring da han begyndte. Man spaadde at den opgave han hadde stillet sig ikke vilde føre til noget, mindst av alt overfor den utopiske idé han forfulgte. Da han begyndte at fremlægge sine resultater var man litet tilbøielig til at tro paa ham, indtil verdens forsamlede fysikere fik se den hele eksperimenttrække paa den elektriske utstilling i Paris 1881, hvor de vakte saa enestaaende opsigt. Det saa for et øieblik ut som hans arbeider skulde komme med i den store utviklingsstrøm. Men han blev indhentet av sin skjæbne. Hans bedste ungdomsaar var gaat med i en vanskelig kamp for i et litet land at naa den stilling hvor han kunde faa sine kræfter frigjort for sit arbeide. Han rak ikke lenger end til at gjøre sine resultater kjendt gjennom forevisninger og foreløbige meddelelser. Og det skulde gaa tyve aar før hovedresultatene kunde forelægges i færdig bearbeidet stand, — og da ikke fra hans haand, men fra min.

Imidlertid var tiden blit en anden. Fænomenologi, energetik, elektrisisme var blit slagordene, utviklingen mot relativismen var i fuld gang. Ingen tænkte nu paa det mekaniske verdensbillede. Og desuten, Bjerknæs hadde ikke som Boltzmann fremsat en teori som maatte bekjæmpes. Han hadde kun fremlagt de nøgterne fakta, om de hydrodynamiske feltfænomener, og paradokset om de hydrodynamiske kræfters motsatte fortegn, der mere end noget andet burde rettet oppmerksomheten mot dem, men nu i det høieste nævntes en passant som bevis paa mekanikkens utilstrækkelighet, naar det gjaldt at gi en teori for de elektriske fænomener. Karakteristisk for likegyldigheten var det at ingen forfatter av lærebøker eller kompendier fandt det umaken værdt at ta opp noget av dette nye stof, saa godt det end laa tilrette, om ikke andet saa som instruktive regneeksempler. Halv glemsel la sig over det hele. Ja selv en transformation paa fem seks formellinjer av de hydrodynamiske ligninger, — i mine øine det bedste jeg har gjort —, hvori det var lyktes mig at nedlægge hele beviset for analogien mellem hydrodynamiske og elektriske fænomener, og som muliggjorde den pædagogisk hensigtsmæssige formelle fællesbehandling av hydrodynamiske og elektromagnetiske fænomener, fandt først efter paa det nærmeste nye tyve aar veien ind i en klassisk lærebok. Da intet var at finde om disse ting i lærebokslitteraturen, var det heller ikke saa underlig at forfattere paa det tekniske omraade underarbeide med aeroplan-, turbin- og rotorskib-teori delvis maatte gjenopdage som brudstykker hvad de kunde fundet fuldt utredet i de ulæste bøker og avhandlinger om de hydrodynamiske analogier til elektriske eller magnetiske fænomener. Om ikke andet saa vil den erkjendelse at disse kræfter ogsaa teknisk staar som sidestykker til de elektriske og magnetiske, sikre dem mot ny forglemmelse, saa at »ikke altfor meget skal behøve at opdages nok engang« naar den tid kommer at man vender tilbake til det mekaniske verdensbillede.

Men vil dette nogengang ske? Skulde vi dømme efter tidsstrømningens retning og styrke nu i øieblikket, saa vilde svaret bli ubetinget nei. Men saa avmægtig den enkelte staar overfor tidsstrømningerne, de er dog det instabileste av alt, og nu i vore dage, da massepsykosene gjør sig gjældende

overalt, ogsaa indenfor videnskapen, det usikreste grundlag som kan tænkes for en objektiv dom.

La os derfor se paa saken selv. Bevægelsesfænomenenes fletverk viser sig at fortsætte stadig videre ind gennem fysikkens fænomener, og at optræ stadig intimere forbundet med de elektriske. Men det man er naadd frem til — med eller uten relativitet — er og blir et dualistisk billede, halvt elektrisk, halvt mekanisk. Denne dualisme vil ikke i længden tilfredsstille. Det understrekes ikke mindst ved den seier som Boltzmann — efter sin død — vandt paa gasteoriens omraade. Ingen tviler nu længer paa at varmen i gaser er en form av bevægelse og varmeenergien der mekanisk. Men naar varmen straalers gjennom rummet, saa er straalingsprocessen et elektromagnetisk fænomen, under denne optrær varmen som noget elektrisk, og varmeenergien er her elektromagnetisk energi. Paa mysteriøs maate maa saa denne omsættes i mekanisk form naar denne varme overføres paa en gas. Disse to forskjellige tydninger av et og samme naturfænomen kan umulig i længden tilfredsstille. Dette er kun et eksempel som understreker uholdbarheten av den dualisme som vi er blit staaende ved, og som bunder i vor hjælpeløshet overfor det under, at mekaniske bevægelsesfænomener kan fremgaa av det elektriske felt. Men menneskeaanden vil ikke hvile før dette mysterium er fjernet, og erstattet av den samme klarhet der hviler over de tilsvarende bevægelsesfænomener som i kraft av mekanikkens principer fremgaa av det hydrodynamiske felt.

Naar dette mysterium er fjernet vil man ogsaa forstaa hvad der skjuler sig bak dette eggende paradoks med kræftenes motsatte fortegn: det paradoks at det ligger dypt i de mekaniske fænomeners natur at frembringe tiltrækning mellem det ensartede som det primære fænomen, saa den tiltrækning mellem det uensartede, som kjendetegner de elektriske fænomener, kun kan fremkomme som noget sekundært, i et sammensat system. I et saadant vil nemlig ved hver kobling baade virkning og motvirkning optræ, kræfter av begge retninger staar til raadighet, og det vil avhænge av systemets bygning hvilken av disse der frembringer de utad synlige fænomener.

Men hvis der er en sammenhæng mellem det meka-

niske og det elektriske, kan man spørre, hvorfor skal den da være saa indirekte? Klarhet herover kan vi først vinde naar vi kjender den fulde sammenhæng. En bestemt formodning er dog nærliggende. Jeg hørte ofte min far fremhæve: det vil ikke være mulig at opbygge en verden udelukkende paa det elektriske princip: gjensidig frastøtning mellem det ensartede og gjensidig tiltrækning mellem det uensartede. Alt som kunde resultere herav vilde bli en neutral blanding, som sikrer at intet sker. Skal et saa interessant bygverk opstaa som den verden vi lever i, saa tiltrænges to organiserende principer: først en tiltrækning mellem det ensartede, som tillater dette at samle sig til de rette grupper og enheter, og dernæst tiltrækningen mellem det uensartede, som vil bringe vekselvirkningen mellem disse grupper og enheter. Disse to principper vil være like uundværlige i den døde natur, som i de levende organismer verden: her samler først individer av samme art sig, det er det store ordnende princip; men dernæst trær inden arten det motsatte princip til, tiltrækningen mellem individer av motsat kjønn.

Og i virkeligheten har man aldrig i fysikken tiltrængt begge principper sterkere end nu, i den moderne atomteori. Den er opbygget paa det vi vet om elektriske kræfter, og stanser derfor ved et paradoks: det er selve eksistensen av de bygningssten man bygger med, de negative elektroner og de positive atomkjerner. Koncentrationen av de ensartede elektriske masser indenfor elektronets eller atomkjernens rum skulde gjøre disse til de voldsomste eksplosivbomber, som mindst av alt skulde egne sig til at opføre en stabil verdensbygning av. Er derimot de dypest liggende kræfter av den art som mekanikken gir os, saa vil det primære være gjensidig tiltrækning mellem det ensartede. Det vilde sikre bygningsstenenes eksistens, mens først ved næste kobling i det sammensatte system de refleksvirkninger vil fremkomme, som gir tiltrækningen mellem det uensartede og derefter kan gjøre sin virkning gjældende i systemets utbygning.

Om dette er den rette tydning av det eggende paradoks, vet vi ikke. Men et er klart: paradokset er et tegn blandt mange paa at veien frem endnu er lang. Et andet talende tegn er det tilbakeslag som betegnes med relativitetsteorien.

I sin nuværende utformning fremstod den under trykket av vanskelighetene ved at komme frem med mekanikken, og den tok derfor standpunkt mot mekanikken, ved om ikke eksplisitt saa implicit at postulere: at de optiske fænomener ikke kan tydes som mekaniske.

Men den enkle tanke, i vor bevissthet at avbilde alle den fysiske verdens fænomener som beroende paa bevægelsesfænomener, er for dypt begrundet i vor egen natur og i vor stilling til naturen omkring os til at kunne dø. Vor egen subjektive fortrolighet med bevægelsesformene fremfor alle fysikkens andre fænomener, naturens fremtræden for os som stadig mere gjennemvævet med bevægelsesfænomener jo længer vi formaar at se ind i den, det dypt i menneskenaturen forankrede krav paa enhet, saa ethvert med dualisme sammenhengende mysterium kan fjernes, tvinger menneskeaaanden til at holde fast ved det mekaniske forskningsprogram. Og den verden av mekaniske fænomener, saa slaaende lik de elektriske og magnetiske, som C. A. Bjerknes kom frem til, vil staa som en forjættelse om at maalet engang vil naaes.

Om sammenhængen mellem fuglelivet og vegetationen paa Røst i Lofoten.

Av Rolf Nordhagen.

Naar man med lokalbaaten har reist den lange veien langs Lofotvæggen helt fra Svolvær av og tilslut stikker tilhavs ut fra Moskenesøens fantastiske fjeldverden, glir man ind i et forunderlig eventyrland. Først stiger den ubebodde ø Mosken op av havet som en kjæmpeborg, derpaa følger Værøy med sine merkelige erosionsformer, som virker helt klassiske ved sine rene linjer, og endelig tilslut kommer Røst — Norges mest pelagiske øgruppe, brændingens og sjøfuglenes land.

Om disse øer sier Peter Dass :

»Tre eilænder ligger ved havet med lyst,
først Mosken, Værøen, derefter er Røst.
Paa Mosken er intet at gjøre.«

Men saa er der desto mere at gjøre paa Røst.

Th. Vogt har for nogen aar siden beskrevet den merkelige gamle, jevne landoverflate som er bevaret i disse øers



Fig. 1. Fra Vedøens sydside. Topplataa og fugleberg.

topplataa;¹⁾ han kalder den præglacial, fordi den ikke er omformet av den sidste istids bræer. Disse flate eller svakt bølgende topplataaer med sin yppige græsvekst faar en til at tænke paa amerikanske prærier eller australske sauefarmer. Sauer ser man nemlig overalt herute.

Paa fig. 1, som er tatt fra Vedøen, den interessanteste fugleø paa Røst, ser man hvorledes plataaet pludselig avbrytes av voldsomme styrtninger, som gaar næsten helt ned

¹⁾ Landskapsformerne i det ytterste av Lofoten. Norsk Geogr. Selsk. Aarbok 1911—12. Kristiania 1912.

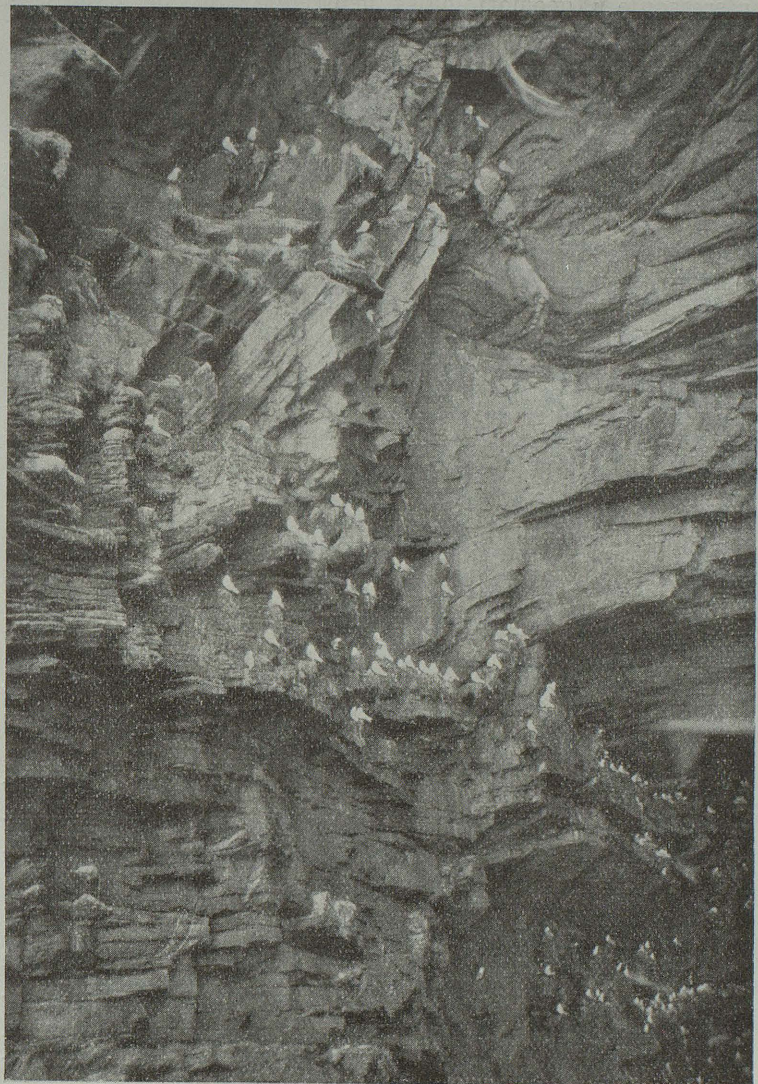


Fig. 2. Krykkjeberg paa Vedøen, Røst i Lofoten. (Forf. fot.).

til havflaten. Længer ute mot Skomvær fyr ligger de underlige smaaøer som kaldes »Nykerne«. Disse er ogsaa uhyre interessante i geomorfologisk henseende, idet de repræsenterer erosionsrester, som brændingen har skaanet. Nykerne har ogsaa tildels bevaret et plataa paa toppen, som ifølge Vogt markerer et gammelt marint abrasionsplan.

Paa disse øer, specielt paa Vedøen og den tretoppete Trenyken, er der et yrende fugleliv. Havet og luften formelig koker av fugl. Kittelsen har i sin bekjendte bok om Lofoten git en malende skildring av disse frie, herlige »republikker«, som han kalder dem, hvor naturen selv har skapt en merkelig orden og en yderst karakteristisk fordeling baade av dyr og planter.

La os først ta en tur til *Vedøen* og forsøke at faa et overblik over denne lovmæssige fordeling. Øen er opbygget av skifrige gneisbergarter i tydelig, undertiden næsten horisontal lagstilling. I de lodrette styrtninger paa syd- og vestsiden, som paa avstand ser ut som hvite marmor- eller dolomitklipper, hækker tusener og atter tusener av krykkjer eller tretaaete maaker (*Rissa tridactyla*, fig. 2). Sine reder kliner de op paa alle de gesimser som gneislagene danner; de bestaar av straa, tang og fuglenes ekskrementer, som ogsaa flyter utover klippesidene som hvite striper og farver hele kolonien skinnende hvit. Midt oppe i krykkjeburgene holder ogsaa alkene til, baade den brednebbete (*Alca torda*) og den spidsnebbete alke eller lomvien (*Uria troile*). De liker sig bedst allerøverst og laver som bekjendt intet rede, men legger egget paa bare klippen. Det blir derfor aldrig saa uryddig og grisete hos alkene som hos krykkjene.

Fuglegjødelsen er kjendt for at være en meget kraftig gjødsel, og det er derfor ikke saa merkelig at krykkjebergene er aldeles blottet for plantevekst. Det mangler ikke paa jordsmon; hyldene er nemlig fulde av guano og gamle reder. Kosten er nok altfor kraftig, det er saken. Bare hist og her sees nogen grønlig striper, de skyldes kvælstofelskende (nitrofile) alger; den almindeligste av disse er *Prasiola stipitata*.

Ogsaa ved foten av styrtningene, hvor det regner med ekskrementer dagen lang, mangler planteveksten undertiden helt, f. eks. ved indgangen til en stor havhule paa Vedøens

vestside. Her flyter guanoen i strømmer. Fra denne hulen er der hentet en hel skibsladning med gjødsel (fig. 3).

Men det er dog enkelte planter som taaler kraftig kost. Til disse hører først og fremst skjørbukgræsset (*Cochlearia*

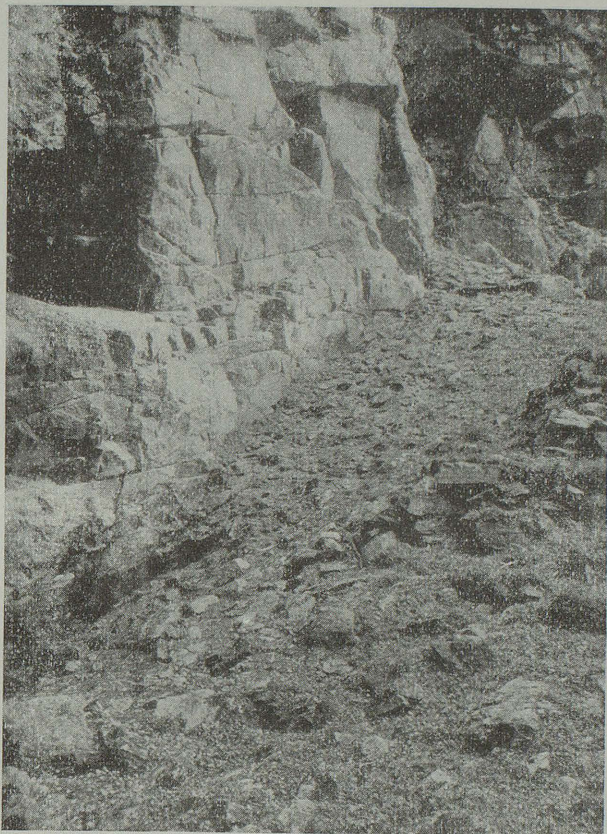


Fig. 3. Guano (nærmest klippevæggen) uten plantevekst.
Vedøen, Røst.

officinalis); den optrær her i slike kvapsete, overernærte former at den næsten er ukjendelig (fig. 4). Næst efter den kommer vassarv (*Stellaria media*), der som bekjendt ogsaa pleier at kranse gjødselhaugene paa vore bondegaarder. Til disse slutter sig en række andre plantearter, som tildels ogsaa er sterkt nitrofile, men som dog ikke er fuldt saa yderlig-

gaaende, nemlig: tunrap (*Poa annua*), markrap (*Poa trivialis*), rødsvingel (*Festuca rubra*), skogstjerneblomst (*Stellaria nemorum*), rød pragtstjerne (*Melandrium rubrum*), hundekjeks (*Anthriscus silvestris*), kvanne (*Angelica Archangelica*),

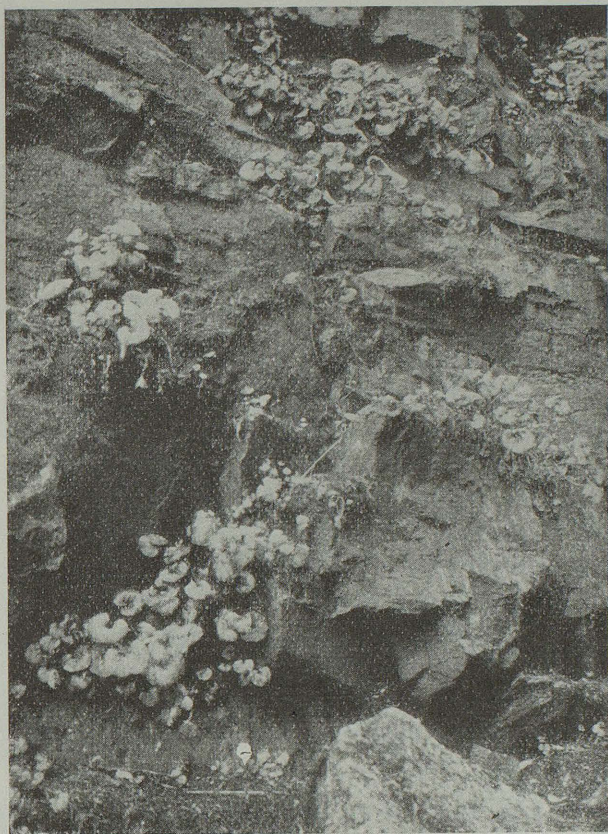


Fig. 4. Skjørbukgræs (*Cochlearia officinalis*) paa hylder dækket av fuglegjødse. Vedøen.

balderbraa (*Matricaria inodora*), alm. syre (*Rumex acetosa*) o. fl. De sidstnævnte 6 arter, som er høie, staselige planter, blir særlig frodige paa hylder og i revner, hvor der foruten gjødse ogsaa er rikelig fugtighet tilstede; de danner her virkelige høistaude-enger (fig. 7). Den skematiske tegning fig. 5 viser plantefordelingen langs en bergvæg i nærheten

av den nævnte hule. — I nogen afstand fra krykkjekoloniene hvor klippene ikke til stadighet blir utsat for bombardement fra luften, optrær en række sterkt nitrofile lavarter, saaledes den vakre graagule skorpelav *Lecanora straminea*, som flere steds danner ren massevegetation sammen med et faatal andre skorpelaver, videre den graagrønne busklav *Ramalina scopulorum*, som klær klippene som en lurvet pels, og flere.

Paa Vedøen gaar krykkjebergene sjelden helt ned til havflaten; i almindelighet ligger der vældige urer av ned-raset materiale langs deres fot og ned til stranden. Enkelte av disse er aldeles plantetomme, men andre er i tidens løp blit overvokset av vegetation. Man finder her enestaaende tætte *græsmatter*, som i stor utstrækning slaaes til høi av Røsts beboere og som desuten er et fortrinlig sauebeite. Paa Vedøen gaar der en masse sauer hele aaret rundt. Disse enger utgjøres paa de lettest tilgjengelige steder av enghvein (*Agrostis vulgaris*), som her opviser en makeløs frodighet. Artsantallet i disse hvein-enger er paafaldende litet; man ser spredte eksemplarer av gulaks (*Anthoxanthum odoratum*), rødsvingel, alm. syre, engrap (*Poa pratensis*) og markrap (*Poa trivialis*), smylebunke (*Deschampsia flexuosa*), alm. arve (*Cerastium vulgatum*) o. fl. og desuten en del av de tidligere nævnte arter, f. eks. vassarv. I bunden sees ofte tætte masser av en grov mose (*Hylocomium squarrosum*).

Disse *Agrostis*-enger er sterkt tuet, dels paa grund av den underliggende ur og dels paa grund av de mange under-jordiske ganger som lunnefuglen (*Fratercula arctica*) graver med sine skarpe klør i bakkerne. Ret som det er dumper man ned i et hul, saa det er ingen ublandet fornøielse at vandre rundt paa Vedøen. *Agrostis*-engen dækker ogsaa praktisk talt hele øens bølgefornige topplataa. Græsmatten er her-oppe gjennomkrydset av utallige faarestier, aldeles som paa Færøene, hvor netop græslier med enghvein er meget utbredt.¹⁾ Plataaet er likeledes meget artsfattig. Vedøen opviser til-sammenlagt bare 30—40 arter av karplanter. Sammenligner man denne ø med den meget mindre Sandø, som er ganske

¹⁾ Ostenfeld, C. H., The land-vegetation of the Færøes. Copenhagen 1908.

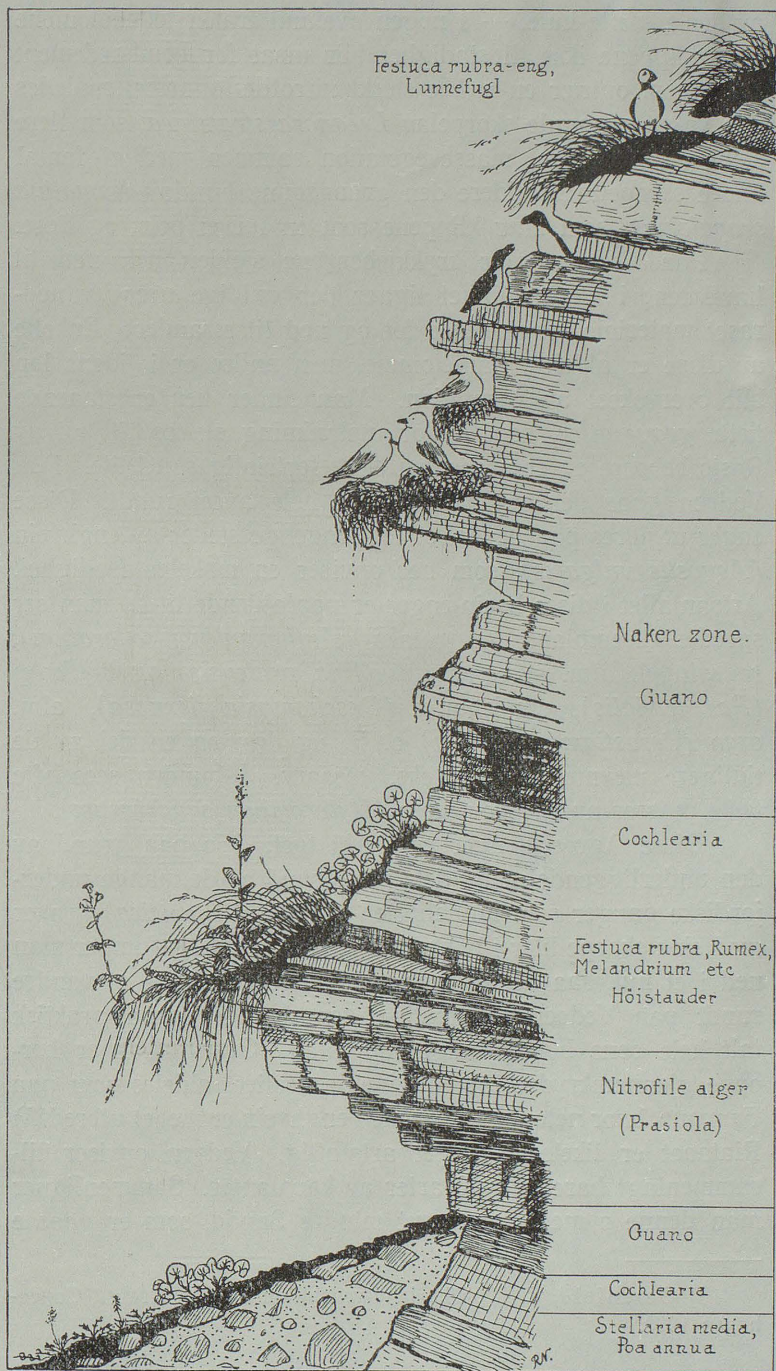


Fig. 5.

lav og uten fuglekolonier, finder man at den sidstnævnte ø har omtrent dobbelt saa mange arter som Vedøen og desuten mangler de »ornithokopprofile« karplantesamfund (ø: de som elsker fuglegjødse) helt paa Sandø. Fuglegjødsele har altsaa en enormt sterk selektiv virkning.

Lunnefuglen er i biologisk henseende meget forskjellig fra de øvrige kolonidannende sjøfugler. Den graver ganger til sit rede i skraa jordbakker og urer, og optrær følgelig bare der hvor den finder noget at grave i eller at kripe under. I overensstemmelse hermed finder man den paa Vedøen i en

Agrostis-eng. Sauebeite

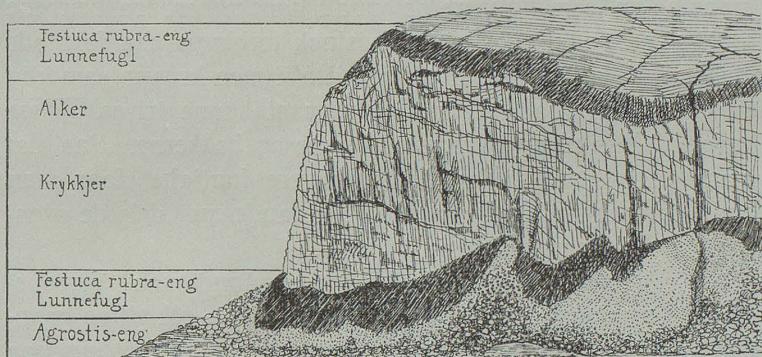


Fig. 6.

zone ovenfor og nedenfor de bratte styrtinger, altsaa paa randen av topplataet og i de nævnte bratte græsbakker ned mot sjøen. Saavidt jeg kunde se, foretrak den altid sterkt skraanende bund med utsigt mot havet; som de andre sjøfugler liker den ikke at gaa, men vil helst kaste sig fort og bekvemt ut i luften. Paa Vedøen holder lunnefuglen sig imidlertid borte fra de lettest tilgjengelige græsbakker ved stranden. Ifølge Helland¹⁾ skal dette skyldes rotter, som har fundet vei til øen og som er en slem fiende for fuglene.

De skraaninger og urer som huser virkelige lunnekolonier og ikke bare spredte par, er aldeles gjennomhullet

¹⁾ Helland, Amund, Lofoten og Vesteraalen. Norges Geo. Undersøkelse No. 23. Kristiania 1897.

og ser paa avstand mørkt blaagrønne ut. Dette skyldes udelukkende en masseoptræden av rødsvingel (*Festuca rubra*) i en grov form. I denne ensformige svingel-eng, som dækker vældige arealer, sees næsten altid vassarv og balderbraa, desuten hist og her strandsmelle (*Silene maritima*) og mellem opstikkende stener eller i klippesprækker undertiden rosenrot (*Rhodiola rosea*).

Dette plantesamfund er sterkt nitrofil og stinker av fuglegjødsel; i regnveir glir man paa græstuerne som paa en sklie. Paa lokaliteter med færre lunnefugl optrær *Agrostis*-engen eller mellemformer mellem denne og svingel-engen.

Denne merkelige samhörighet mellem rødsvingelen og lunnefuglen, som tidligere er omtalt ganske kort fra Færøene av *Ostenfeld* (l. c.), maa vistnok forklares paa følgende maate: *Festuca rubra* er sterkt nitrofil men kræver samtidig en viss tørhetsgrad (drænering) for at kunne trives. Disse krav opfyldes netop i lunnefugl-urene og bækkerne. Paa flat mark eller paa steder med rikeligere fugtighet faar man andre samfund, dels den nævnte høistaude-eng, dels de ovenfor omtalte vassarv-tunrapsamfund.

Av Vedøens dominerende plantesamfund maa *Agrostis*-engen sies at være relativt mindst nitrofil. Forskjellige grunder taler for at denne type i nyere tid har utbredt sig paa *Festuca rubra*-engens bekostning. Som ovenfor omtalt skyr lunnefuglen nu de lavere liggende strækninger paa Vedøen paa grund av rottene (og vel ogsaa paa grund av befolkningens efterstræbelser og deres høislaatter), hvilket er ensbetydende med mindre sterk overgjødning. Her dominerer nu *Agrostis*-engen. — Fig. 6 viser i skematisert form den lovmæssige fordeling av fugle- og plantesamfund paa Vedøens sydside. Ved nærmere studium vil man nok kunne finde en mængde andre interessante detaljer og lovmæssigheter. Her ligger et rikt arbeidsfelt foran os.

Foruten de nævnte sjøfuglarter optrær der paa Røst ogsaa en række andre arter, hvorav flere er socialt anlagt. Men deres plads i helhetsbilledet er meget mere beskeden. Skarvekolonier, baade storskarv (*Phalacrocorax carbo*) og smaaskarv (*P. cristatus*), optrær paa en række steder, oftest paa visse lave skjær eller holmer; i fuglebergene ser man dem

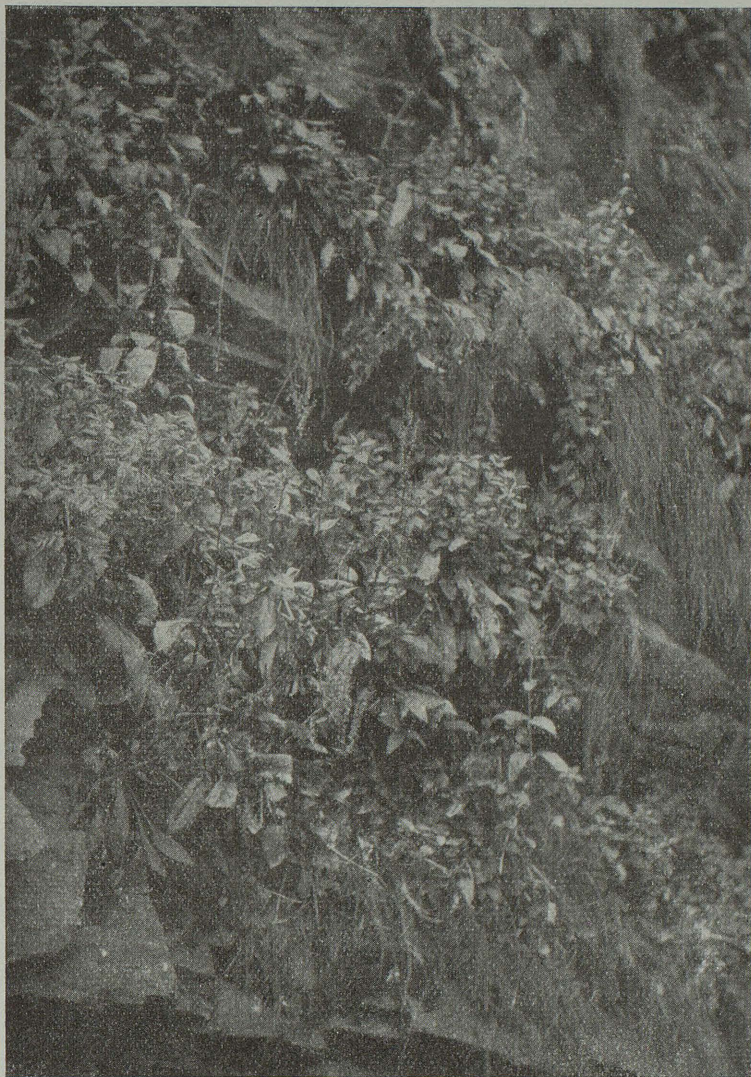


Fig. 7. Høistaude-eng paa klippehylder (*Melandrium rubrum*, *Rumex acetosa*, *Anthriscus*, *Festuca rubra* o. fl.). Vedøen.

gjerne lavest nede paa avrundede klipper og skraanende lagflater ved stranden. Likesom krykkjene laver de store reder, som ligger tæt i tæt ved siden av hinanden og de griser forfærdelig til omkring sig. Nitrofile lavarter og alger optrår ofte i vakker utvikling paa skarveskjærene; men høiere planter mangler oftest helt og holdent.

Ternenes og maasenes indflydelse paa planteveksten er heller ikke væsensforskjellig fra f. eks. lunnefuglens. Paa maasenes hækkepladser finder man meget ofte saakaldte »fugletuer« (oldnorsk fuglpüfva); disse er omtalt av Norman i »Norges Arktiske Flora« og skildres som muldete forhøininger, som undertiden er næsten taarnformige og som bestaar av ekskrementer, fjær, fiskerester og andet avfald. De findes altid paa utsigtspunkter hvor fuglene liker at opholde sig, og bærer en utpræget nitrofil vegetation, som gjerne bestaar av omtrent de samme arter som ovenfor er nævnt fra fuglebergene. I »Naturen« for august—september 1918 har jeg omtalt en del nitrofile plantesamfund fra Vestlandets skjærgaard, ogsaa fugletuer.

Den ovenfor beskrevne vegetation tilhører altsaa med hensyn til sin økologi en gruppe som kaldes *nitrofile samfund*, og som har repræsentanter under alle himmelstrøk. Jeg behøver bare at minde om planteveksten paa de antarktiske pinguinøer, om vegetationen paa opskyllet tang langs vore kyster, om de saakaldte »Staudenläger« og »Rasenläger« i Alperne (karakteristiske plantesamfund paa lokaliteter hvor kreaturene ynder at staa eller ligge i hvilepausene) og endelig om de av Serander¹⁾ beskrevne ornithokoprofile lavsamfund paa opragende klippetopper, hvor fugler pleier at sitte (»fugletopper«). Hertil kommer da ugræsvegetationen omkring uthuser, gjødselhauger, paa gaardstun o. s. v. Om disse samfund foreligger der en ikke liten litteratur, som dog hovedsagelig er av rent deskriptiv art. Med hensyn til sin fysiologi er de nitrofile plantearter endnu litet kjendt. Hesselman har i sit banebrytende arbeide om salpeterdan-

¹⁾ Studier över lafvarnes biologi I Nitrofila lafvar. Svensk Bot. Tidskrift 1912.

nelse i naturlig jordsmon¹⁾ paavist at vi blandt de høiere planter har en række nitrat-elskende ledeformer, som kan tjene som indikatorer paa salpeterholdig bund. En række av disse gjenfindes i fuglebergene (f. eks. *Stellaria media*, *S. nemorum*, *Anthriscus silvestris*, *Melandrium rubrum*). Men foreløbig vet vi intet om de mikrobiologiske processer som foregaar i jordbunden paa fugleøene og heller ikke noget sikkert om hvilke kvælstofforbindelser planteartene her optar. En mængde interessante opgaver venter her paa sin løsning.

Av de merkelige smaaøer som ligger mellem Vedøen og Skomvær fyr og som kaldes »Nykerne«, er Trenyken med sine tre taarnformige topper i biologisk henseende vel saa interessant som Vedøen. Krykkjekoloniene mangler rigtignok, men til gjengjæld er alkene og særlig lunnefuglene desto talrikere. Ind fra havet kommer de skarevis som snedrev i luften og dumper ned paa sine bestemte pladser i denne forunderlige fuglefristat. I det friskt grønne svingel-græsteppe, som undertiden er næsten sammenhengende fra stranden og helt til tops, vrimler det av fugl, og i kikkerten kan man studere lunnefuglens fantastiske hode med det røde papegøieneb og det stupide uttrykk i de dyptliggende øine, eller alkenes hvite skjortebryst der de sitter høitidelig paa rad, høit hævet over sine frænder. Og luften gjenlyder av hæse skrik, av knurrende og fantastiske lyder.

Vedøen og Nykerne har utvilsomt været fugleøer helt siden den sidste istid, ja hvis de ytterste øer i Lofoten har været isfrie under den sidste istid, saaledes som bl. a. T h. V o g t mener (l. c.), saa kan disse øer ha været utsat for fuglegjødselens virkninger endda meget længer tilbake i tiden. Spitsbergen, Novaja-Zemlja og andre arktiske øer har jo som bekjendt vældige fugleberg i nutiden.

Naar øene ved Røst har et saa rikholdig fugleliv, beror dette paa en gunstig konstellation av forskjellige faktorer. Gneisbergartene med deres svævende lagstillinger er under

¹⁾ Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmåner. Meddel. från Statens Skogsforsökanstalt. Stockholm 1917. Häft. 13—14.

havets sekulære erosionsvirksomhet blit staaende igjen i stupbratte styrtninger med utallige hylder og avsatser, som sammen med den oceaniske beliggenhet saa at si prædestinerer øene til at bli fuglefjeld med alke- og krykkjekolonier, og urene nedenfor er som skapt for lunnefugl.

Engang i fortiden har vel ogsaa andre fuglearter hatt tilholdssted her, f. eks. den nu utdødde geirfugl og ved istidens slutning antageligvis en række arktiske arter (f. eks. Spitsbergen-alken, som jo er fundet fossil paa Søndmøre, alkekongen, havhesten o. fl.).

Hvorledes var fordelingen i fuglebergene dengang? Og hvorledes var vegetationen beskaffen? Disse spørsmål kan kun løses ad palæontologisk vei, ved hjelp av fossilfund i jorden. Vi vet ogsaa at klimaet efter den sidste istid, under en bestemt periode, var mildere og i det hele tatt gunstigere end nu. Et vidnesbyrd herom har man i det fund av østersskaller i bunden av en torvmyr som nylig blev gjort i Lofoten og som er omtalt i »Naturen«. Hvem vet om ikke sydligere arter dengang holdt til i Lofoten, f. eks. lirene (*Puffinus*-arter) og stormsvalene (*Hydrobates pelagica*), som i nutiden hækker paa Færøene, men som nu bare avlægger os kortvarige besøk?

Det er hævet over al tvil at ogsaa det store sauehold paa Røst i tidens løp har influert sterkt paa vegetationen; men det er vanskelig at paavise sauegjødselens og beitrningens indflydelse paa planteveksten, netop fordi øenes fysiognomi nu saa at si er fiksert. Ellers vet vi erfaringsmessig at sauehold fremmer græsvekst og i det hele tatt græsrike sammfunds opstaaen.

Man kunde ogsaa stille det spørsmål om ikke de frodige enger paa Røst i nogen grad er klimatisk betinget og om ikke ogsaa saltstænket fra brændingen og sjørokket har influert paa plantesamfundenes sammensætning. Vi mangler imidlertid foreløbig holdepunkter for en saadan diskussion; gjødselens indflydelse er nemlig saa dominerende at de øvrige faktorer trær helt i bakgrunden. — H e l l a n d har allerede i 1897 (l. c.) paavist, at Værøy og Røst's store avstand fra fastlandet og fra Lofotøgruppens centrum i høi grad har influert paa floraens sammensætning. De mange sund mellem

øene og de aapne havstrækninger har været en naturlig hindring for plantenes udbredelse. Denne faktor maa selvfølgelig ogsaa tages i betragtning naar man diskuterer vegetationens karakter.¹⁾

Jeg skal aldrig glemme mit første besøk paa Trenyken. Det fremmedartede landskap, og hele det brusende liv over, under og omkring mig gjorde mig næsten svimmel. Paa øens sydside i en solbakke laa tre fiskergutter og koset sig under et gammelt seil. De var egentlig ute for at rake høi, men hadde nyttet paa anledningen til at fange fugl. Og her saa jeg for mine øine lys levende de smaa rare, dresserte hundene, som allerede Peter Dass omtaler i »Nordlands trompet«, og som kryper ind i lunnefuglenes ganger og drar fuglen ut eiter hodet, men som nu blir sjeldnere og sjeldnere paa Røst. Peter Dass sier bl. a. følgende herom:

»Men bønderne, hvilke besidde den plan,
ved vel at antaste de lunner med ran,
og det ved afrettede hunde,
som er udaf dannelse smidig og smaa
saa de kan indkrybe den trangeste vraa
og udtrække levende lunne.
Naar hunden nu napper den lunne ved hals
som forantil ligger, hvis liv er tilfals,
begynder han fluks til at drage.
Strax griber den lunne, som bagenved sad
den fremste ved stjerten og følges saa ad
alt medens der een er tilbake;
hvorover det sker, at en eneste hund
udslæber med engang af mørkeste grund
tolv, tretten, ja fjorten og flere
og skaffer sin husbond, som passer derpaa
saa meget til bytte, som han kan formaa,
hvorved hans gevinst kan florere.«

¹⁾ Cir. foruten Helland's citerte arbeide ogsaa A. Palmgren: Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. — Acto Sec. pro Fauna & Flora Fennica. 49 No. 1. 1921.

Denne historie minder ikke saa litet om Münchhausens berømte andejagt. Folkene paa Røst benægter ogsaa rigtigheden av Peter Dass' skildring. Men hundene lever altsaa fremdeles.

Naar skal vi hos os faa en Bengt Berg, som kan skildre alt dette for os paa den rette maaten?

I norsk videnskabelig litteratur finder man bare spredte notiser om vore fugleøer. De har aldrig været undersøkt ut fra moderne plante- eller dyresociologisk synspunkt. Norske biologer har her en overordentlig interessant opgave at ta fat paa. Det er paa tide at vi gaar igang med en monografisk og konsekvent gennemført biogeografisk undersøkelse av vort lands fuglefjeld, baade de mindre sydpaa og de gigantiske fuglestater nordpaa langs Ishavs-kysten. Den praktiske utnyttelse av fuglebergene maa ogsaa tages med, eggsankingen, innsamling av dun og fjær, fangst av lunne, alke, ørn o. s. v. Gamle fangstmetoder og traditioner holder i vor tid paa at forsvinde totalt. Det er paa tide at ta fat!

Jeg er sikker paa at man maatte kunne skape et illustrert praktverk om vore fugleøer, som ikke bare videnskapsmændene i alle land vilde læse med den største interesse, men som ogsaa alle naturvenner vilde glæde sig over.

Bokanmeldelse.

Emil Korsmo: Ugræs i nutidens jordbruk. Biologiske og praktiske undersøkelser. 694 s. 8vo, 400 tekstfigurer. Oslo 1925. (J. W. Cappelens forlag).

Det er nu allerede mere end 30 aar siden prof. Korsmo gjorde kampen mot ugræssene til sin livsopgave, og næsten likesaa længe er det siden hans første skrift om ugræssaken blev offentliggjort. Med en energi som ingen vanskelighet eller motstand har kunnet bøie, har han holdt ut i alle disse aar. Og han har ført kampen paa stadig bredere grundlag, med en planmæssighet og overlegen dygtighet som har vakt opmerksomhet langt utenfor vort eget lands grænser.

Det er en god strategisk regel, at for at kunne føre en kamp med utsigt til held maa man saa nøie som mulig lære

at kjende fiendens organisationer og hans virkemidler. Dette er netop hvad Korsmo har gjort. Overordentlig indgaaende har han studert de enkelte ugræsplanters bygning og biologi, deres livskrav og deres virkemaate. Derved er det samtidig blit ham mulig at utfinde deres saarbare sider.

Redegjørelsen for disse undersøkelser optar den største del av den foreliggende omfangsrige bok. Hver enkelt arts forhold skildres grundig, og fremstillingen illustreres av et rikt, for den aller største del originalt billedstof. Korsmo's resultater er av fremragende praktisk betydning ved de raad de sætter ham istand til at gi, om hvordan de enkelte ugræsarter bedst kan motarbeides. Samtidig er de av høi videnskabelig værdi, idet de i mange vigtige punkter øker vor kundskap om ugræsplantenes biologi. Paa dette likesaa interessante som praktisk vigtige felt rangerer Korsmo's undersøkelser blandt de bedste i verdensliteraturen.

Prof. Korsmo har ogsaa forsøkt at skaffe tilveie saa paalidelige holdepunkter som mulig for en vurdering av den skade ugræssene aar om andet volder vort lands jordbruk. Det sier sig selv, at en helt eksakt beregning av skadens omfang ikke lar sig gjennomføre. Men Korsmo's utredning gjør et helt igjennem tilforladelig indtryk og gir os et begrep om hvor store værdier det gjælder.

Boken er en prydt for vor jordbruksliteratur. Den tjener sin forfatter og forlægger til største ære, og vi maa glæde os over at ha faat en saa paalidelig raadgiver i alle ugræsspørmaal.

Jens Holmboe.

Smaastykker.

To nye elementer opdaget. I de kemiske elementers periodiske system har elementet mangan hittil indtat en isolert plads. Elementerne med atomnummeret 43 og 75, som skulde slutte sig nær til mangan har man trods mange forsøk til fornylig ikke været istand til at paavise. I sommer har imidlertid dr. Walter Noddak, Berlin, sammen med Ida Tacke og Otto Berg offentliggjort en første meddelelse i „Die Naturwissenschaften“ om at det har lyktes dem at opdage de to elementer.

For disse elementer, de saakaldte ekamanganer har opdagerne foreslaat navnene Masurium (for element 43) og Rhenium (for element 75), efter den tyske Ostmark i Øst-Prøisen og Rhinen.

Til paavisningen av de to elementer blev der benyttet lignende metoder som de der blev anvendt av Coster og Hevesey ved Institutet for teoretisk fysik i Kjøbenhavn, da de i 1922 opdagede elementet med atomnummeret 72. Dette element fik som bekjendt navnet Hafnium. Metoderne er blit grundlagt gjennem de nu berømte arbeider av Henry G. J. Moseley, den unge englænder som faldt paa Gallipoli under verdenskrigen. Det er saaledes gjennem anvendelsen av røntgenspektret at de to elementer er blit paavist.

Elementerne forekommer i yderst smaa mængder i en række mineraler, hvorav de vigtigste er platinertser, columbiter og tantaliter. Forekomsten er saa liten at den anslaaes til at være bare en 10^{-12} til 10^{-13} del av den faste jordskorpe.

I koncentrerte præparater fra columbit har det lykket at opnaa at øke masurium-mængden til ca. 0.5 pct. og rhenium-mængden til 5 pct.

Efter opdagelsen av disse elementer staar der nu bare tre aapne plasser tilbage i elementenes periodiske system. Næmlig for elementerne med atomnumrene 61, 85 og 87. Likesom hos masurium og rhenium er disse elementers atomnummer et ulike tal. De kan derfor neppe forekomme i andet end meget smaa mængder her paa jorden, idet det har vist sig at av elementer med høi atomvegt forekommer de almindeligst hvis atomnummer er et like tal.

T. G.

Syntetisk methanol (træspiritus). Den i alle forbudsland saa sørgelig bekjendte træspiritus, methylalkohol eller *methanol* — det sidste navn har man antat for at undgaa at den blir forvekslet med ethylalkohol eller alm. spiritus — har i den seneste tid tiltrukket sig den allerstørste opmærksomhet. Det har næmlig lykket tyskerne (Badische Anilin und Soda Fabrik) teknisk at fremstille og bringe paa markedet syntetisk methanol. Denne syntetiske methanol vil kunne sælges til langt billigere pris end den methanol som man hittil har fremstillet gjennem trædestillation. Og da methanol anvendes i stor maalestok i den teknisk-kemiske industri (f. eks. til fremstilling av anilinfarvestoffer og formaldehyd) frygter man allerede i andre førende industrilande, at Tyskland her har skaffet sig et mægtig vaaben, hvorved det vil kunne gjenvinde sin tidligere magtstilling. Det er saaledes betegnende, naar den kjendte amerikaner Hoover siger, at den revolutionerende utvikling av den kemiske industri som tyskernes syntetiske methanolfremstilling synes at maatte fremkalde — den er kommet helt overraskende paa den amerikanske trædestillations-industri, som med en forretningskapital paa 100 millioner dollars

i løpet av de sidste tre maaneder fuldstændig er blit prisgit den tyske barmhjertighet i konkurransen.

Allerede nu fremstiller tyskerne ca. 1000 tons syntetisk methanol om maaneden. Og i løpet av høsten mener man at produktionen vil være oppe i 2000 tons pr. maaned, idet de store fabrikker i Oppau vil begynde at fremstille methanol. Fremstillingsomkostningerne anslaaes til bare at være 13 procent av hvad omkostningerne er naar fremstillingen sker gjennom trædestillation!

For 12 aar siden begyndte Badische Anilin und Soda Fabrik sine eksperimenter. Kuloksyd og vandstof blev under tryk og anvendelsen av passende katalysatorer bragt til at reagere med hinanden. Mens der under almindelig atmosfæretryk bare fremkom methan, der er et gasformig kulvandstof, lykkedes det at fremstille saavel flytende kulvandstoffer som alkoholer og aldehyder, naar trykket blev øket. Som katalysator og kontaktmasse blev anvendt visse metaloksyder. I 1922 til 23 opnaade man vellykkede resultater av de i teknisk maalestok utførte eksperimenter og sommeren 1923 blev der gjort forsøk med at fremstille methanol i større maalestok. Man kunde nu utta patenter paa teknisk fremstilling av syntetisk methanol. I den sidste tid er der opstaat strid om hvem der først har fremstillet syntetisk methanol. Franskmanden Georges Patart hævder at han var den første som fremstillet methanol ved hjælp av en katalytisk proces. I 1922 fik han nemlig patent paa en metode til syntetisk fremstilling av en række organiske stoffer. Imidlertid ser det ut til at han ikke har uttat patent paa sin metode utenfor Frankrike, mens tyskerne har gjort det i alle førende industrilande.

T. G.

Litt um store tre i Os. På sørsida av ásryggen, som i vest-aust skil Hegglandsdalen frá Bjørnefjorden, er eit sermerkt rikt lende med store hatletre (*Corylus avellana*). Her ligg gardarne Lien og Berge, og i utmarki millom desse, var for nokre år attende eit gardsbruk, *Skavhella*, som no berre er nytta til fehage for garden Eide i Hegglandsdalen.

I liderne ovanum Skavhella vart der under krigen selt eit par skogteigar. All bjørk, fura og oretre er no burthogne her. Berre dei krokutte, kronglute hatlestuvarne stend att og skil seg greiddt ut i lendet.

På ei utferd $\frac{3}{5}$ 25 fann eg her ein rik samnad av store hatletre. I eit lite umkverve stend yver ei tylvt tre, som hev stomm med yver 1 m. i rundmål. Denne lidi er um lag 2 km. i vest frá den store freda hatlen på Lien, og millom andre stuvar stend ogso her det tre som fotografiet (fig. 1) synar. Utmarki her høyrer til Ola H. Eide sitt bruk.

Denne hatlen stend på ein liten flat grasvoll og er i god trivnad. Midt på stommen, som er noko hol, er dette treet



Fig. 1. Hatletre (*Corylus avellana*) i Os.

3.63 m. i rundmål. Kring roti veks væne blomebundlar av gallstjerna (*Gagea lutea*). (Denne blomen finst i rik mengd mange stader i Hegglandsdalen). 90 cm. yver marki (på sørsida 1.35 m.) greiner stommen seg i tri. Kvar av desse mæler i rundmål 1.50, 1.47 og 2.06 m. Høgdi ca. 10 m.

Attmed i lidi elles — på lag 50 m. ikring — veks 5 andre stuvar, som 1 m. yver marki hev desse rundmåli: 1.56, 2.24, 1.88, 1.30, 1.60 m. (med ein flograun på 0.60 m.). Hertil ein rotveet, men frisk stuv 1.70 m. (med ein flograun 0.95 m.).

Under ei samrøda med eigarmannen av utmarki fortalde denne, at han for nokre år sidan høgde ned ein hól og roten



Fig. 2. Stomn av stor bjørk (*Betula verrucosa*), Os.
(Martin Hegland, fot.).

hatlestuv, som var noko større end denne store hatlen. Stuv
stod i ein dal litt sudaust for dette treet.

Desse trei her provar på det aller beste det professor
Holmbøe skreiv i »Naturen« 1925 s. 118—121 um vokster
og vokstertilhøvi for hatlen i Hordaland.

* * *

I Liaåsen um lag 300 m. i aust for denne hatlen, i ut-
marki til garden Lien stend ei lind (*Tilia cordata*), som 1 m.
yver marki hev eit rundmål av 5,15 m.

* * *

I utmarki til garden *Bjånes* (Henrik H. Bjånes sitt bruk) stend ei uvanleg stor og væn bjørk (*Betula verrucosa*, fig. 2). Ho stend i ei dald attmed ein liten bekk, ikkje langt frá skiftet mot Hatvik um lag 50 m. upp frá sjøen (Bjørnefjorden). I nærleiken er ei timberløypa. Der er mange, rakvaksne furor ikring, so at den store, tette kruna kjem ikkje til sin fulle rett.

1 m. yver jordi er rundmålet 2.58 m. Leggen er 3.10 m. høg, dá greinar han seg i tri. Kvar av desse er 1.90, 1.62 og 1.12 m. i rundmål ved kluffi. Alle tri stuvarne er um lag jamhøge, og høgdi er 23—25 m. Treet er i gild trivnad.

Det er den største bjørki, eg hev sét i skogarne her i kring; og ho er elles navngjeti millom bygdefolket her.

Olaf Hanssen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved *Kr. Irgens*, meteorolog ved Det meteorologiske institut)

August 1925.

Stationer	Temperatur						Nedbør					
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag	
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.		
Bodø.....	14.4	+2.0	21	24	8	15	59	- 17	- 22	22	15	
Tr.hjem	14.5	+1.0	23	10	6	17	153	+ 79	+ 107	49	15	
Bergen	14.9	+0.7	22	26	9	31	252	+ 61	+ 32	44	14	
Okse.....	16.1	+0.8	21	5	7	31	62	- 50	- 45	16	28	
Dalen....	14.8	+0.6	23	7	6	16	76	- 35	- 31	19	28	
Oslo	16.3	+0.4	26	7	7	31	55	- 35	- 39	11	11	
Lillehammer	14.6	+1.1	24	5	5	31	81	- 13	- 14	19	3	
Dovre....	11.5	-0.4	19	7	1	16	69	+ 12	+ 21	14	3	

September 1925.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	10.5	+1.5	15	6	6	20	75	- 32	- 30	14	14
Tr.hjem	10.1	+0.1	17	18	4	23	104	+ 26	+ 33	25	4
Bergen..	10.9	-0.6	17	10	5	28	280	+ 60	+ 27	30	29
Okse.....	12.0	-0.5	17	6	6	25	56	- 24	- 30	16	23
Dalen....	9.9	-0.5	17	7	3	27	100	+ 37	+ 59	24	23
Oslo	11.2	-0.3	19	15	4	13	66	+ 7	+ 12	18	19
Lillehammer	9.3	-0.1	17	16	2	14	83	+ 37	+ 80	20	21
Dovre....	6.5	-0.4	16	16	- 1	12	92	+ 62	+207	22	22

Nye bøker og avhandlinger.

Til redaktionen er indsendt:

W. Kükenthal: Handbuch der Zoologie (herausgegeben von Thilo Krumbach). Erster Band, Siebente (Schluss-)Lieferung. S. 897—1060. 4to. Berlin und Leipzig 1925. (Walter de Gruyter & Co.).

Meddeløser fra Norges Vasdrags- og Elektrisitetsvesen: Teknisk-økonomisk oversikt over Norges elektrisitetsforsyning for det borgerlige behov i driftsårene 1922—23, resp. 1923 og 1923—24, resp. 1924. 48 s. 8vo. Utarbeidet ved Elektrisitetsdirektøren. Oslo 1925.

Beretning fra Statens forsøksgaard paa Møistad (ved forsøksleder O. Glærum). 38 s. 8vo. Oslo 1925. (Grøndahl & Søn).

H. Kaldhol: Bidrag til Møre fylkes kvartærgeologi. III. Strandlinjeforskyvninger under den ældre del av stenalderen. (Det kgl. norske videnskabers selskabs skrifter 1924, nr. 4). Trondheim 1925.

V. Bjerknes: C. A. Bjerknes, hans liv og arbeide. Træk av norsk kulturhistorie i det nittende aarhundrede. 240 s. 8vo. Illustrert. Oslo 1925. (H. Aschehoug & Co., W. Nygaard).

Fra
Lederen av de norske jordskjælvundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den havde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørgsmaalstister til udfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de ufyldte spørgsmaalstister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1925.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00. (H. O. 10739).

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 ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.