



# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR  
POPULÆR NATURVIDENSKAP**

utgitt 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

50de aargang - 1926

November

## INDHOLD

S. EINBU: En sols historie .....	321
OLAF VALEUR: Relativitetsteorien og dens betydning for vor verdensopfatning .....	334
FINN SPINNANGR: Meteorologisk observatorium paa Fanaraaken i Jotunheimen .....	342
BOKANMELDELSE: C. A. M. Lindman: Svensk fanerogamiflora (Jens Holmboe) .....	348
SMAASTYKKER: A. Landmark: Nattergal ved Oslo. — T. G.: Den første grundstofsyntese er utført .....	349

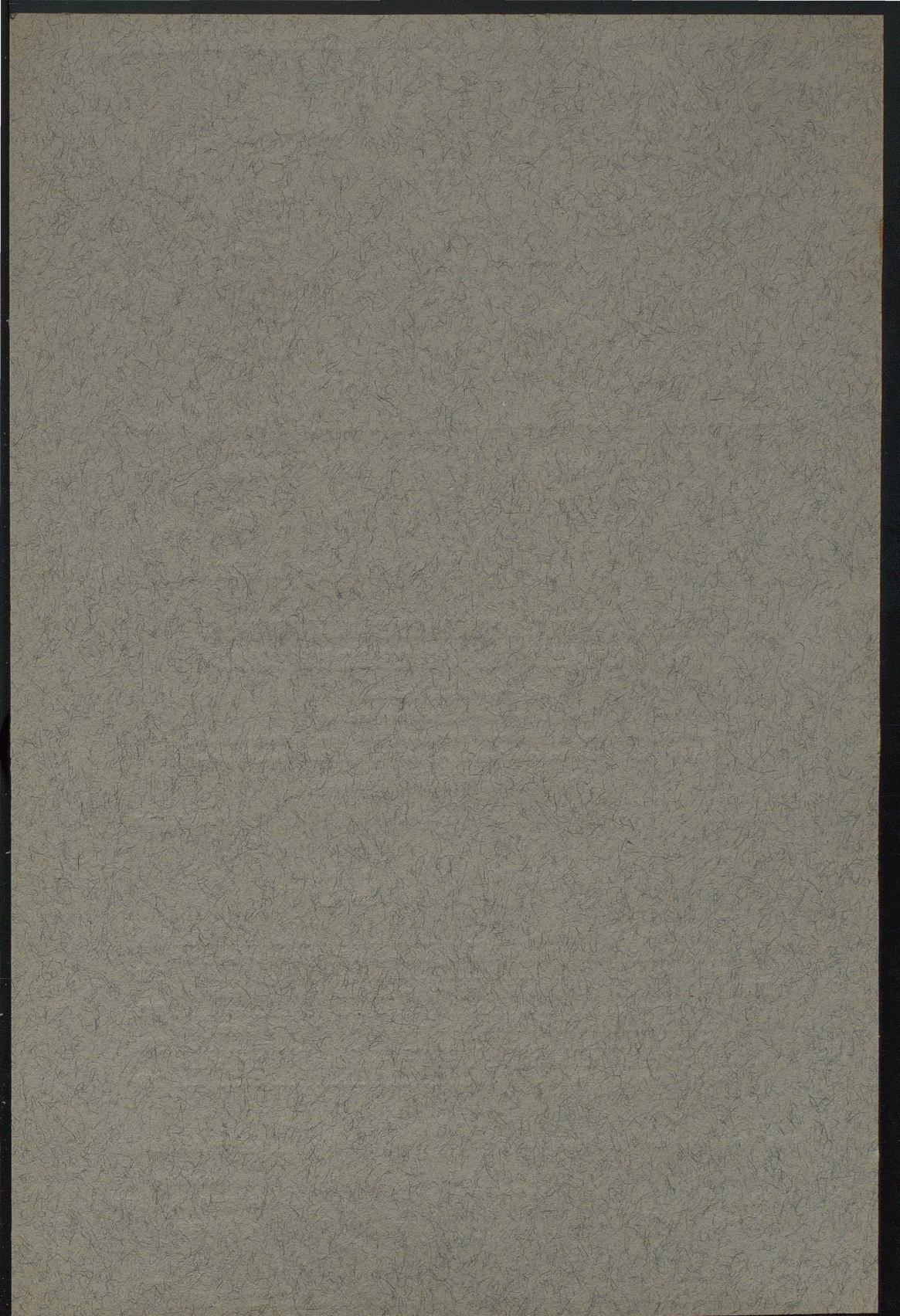
Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær  
**John Grieg**  
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær  
**Lehmann & Stage**  
Kjøbenhavn





## En sols historie.

Av S. Einbu.

Solene fødes, lever og dør som alt andet i naturen. Stjernehimmelen er saaledes ikke det uforanderlighetens symbol som de gamle regnet den for. Men utviklingen deroppe foregaar saa langsomt at man ikke sporer nogen forandring i en mandsalder, ja neppe i et aartusen. Om Hipparch fra Rhodos, som levde for omkring 2000 aar siden, den dag idag fik anledning til at betrakte sin kjendte, kjære stjernehimmel, vilde han uten videre kunne orientere sig efter sine gamle stjernekarer. Og han vilde neppe finde at der hadde foregaat nogen merkbar forandring hverken i stjernenes farve eller lysstyrke.

Paa grund av stjernenes tilsyneladende uforanderlighet gav man dem navnet *fiksstjerner*, og dette navn faar de beholde, især fordi deres tilsyneladende urørlighet paa hvelvet strengt skiller dem fra de vandrende planeter.

Hver eneste en av de millioner fiksstjerner som danner vort univers, er soler, mange mindre, men de fleste større end vor sol.

Livet i universet er knyttet til solene. Solenes historie tegner derfor ogsaa i store drag livets og livsvilkaarenes utviklingssaga.

---

Overfarer vi paa en klar vinternat stjernehimmelen med en større kikkert, vil vi nu og da stanse op ved nogen himmellegemer som skiller sig skarpt fra de andre baade ved sin størrelse og sit svake lys. Dette er de saakaldte *stjernetaaker*. Bare nogen faa av dem er synlig for det blotte øie, deriblandt de store »*Magellanske skyer*« (fig. 1) lavt paa sydhimmelen,

*Andromedataaken* (fig. 2) og *Orionstaaken* (fig. 3). I en liten teaterkikkert ser vi mange, og i kjæmpeteleskopene og paa de følsomme fotografiplater kan de tælles i tusener. Størrelsen er høist forskjellig, idet deres tvermaal kan variere fra et par bueminutter til flere grader.

Taakene kan deles i to hovedtyper, *spiraltaaker* og *egte gasstaaker*.

Spiraltaakene skal vi her forbigaa. Det er nemlig nu ved hjælp av spektroskopet godtgjort at de er store samlinger av millioner soler som staar saa tæt sammen at de ikke

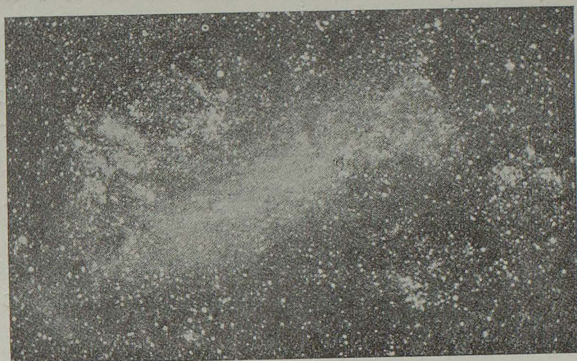


Fig. 1. De store magellanske skyer.

kan skilles selv med de største instrumenter. De ligger alle helt utenfor vort univers og er sandsynligvis selvstændige universer analoge med vort. Den mest bekjendte er spiraltaaken i jagthundene (fig. 4).

*De ekte gasstaaker* tilhører derimot alle vort univers, og som navnet antyder er de store samlinger av gasser.

Det er disse gasstaaker som er det mægtige moderskjød for fremtidens soler og verdener, som de var det for de mange som straalder idag og for de tusener som alt vandrer kolde og mørke gjennom rummets nat. Vi staar her ved »verdenshistoriens« begyndelse, d. v. s. vi kan ikke følge den lenger tilbake. Men vi aner en evighet bak taakesløret, en periode hvori det tynde taakestof samledes fra universets fjerneste kroker til det fik en saapas tæthet og varme at det kunde gi sig tilkjende gjennom sit fosforescerende lys.

Gasstaakene er utbredte næsten overalt i Melkeveien. De har forskjellig form og lysstyrke og optrær i angulære størrelser fra nogen faa bueminutter til mange grader. Den største som er tilgjengelig paa vore bredder, er *Orionstaaken*. Et godt øie kan skimte den i »Sverdheftet« nedenfor »Beltet« i stjernebilledet Orion. I en større kikkert ser den imponerende ut. Det er som at se ind i et vældig flammehav, hvad

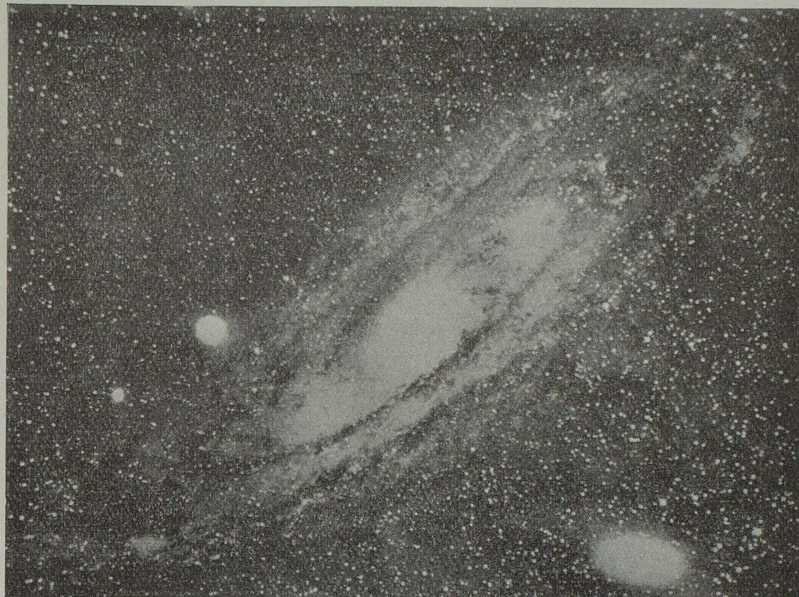


Fig. 2. Andromedataaken.

den vel ogsaa i virkeligheten er. Men først ved at se den paa en god fotografiplate, faar vi det rette begrep om taakens utstrækning. Vi ser da at hele det pragtfulde Orionsbillede tegner sig paa en blek bakgrund, som i virkeligheten bare er uttveret stof fra taakekjernen i billedets midte.

Den som har set Orionstaaken i en kikkert, har kikket ind i et av rummets utallige skaperverksteder, hvor soler og systemer dannes og sættes i funksjon for de kommende aar-millioner.

Ser vi nøiere paa en av disse taaker, legger vi merke til at der især i deres utkanter findes nogen mørkere partier,

hvor stjernene optræder meget sparsomt, og hvor ogsaa taakestoffet synes forsvundet. (Se fig. 5). Disse tilsyneladende »huller« i Melkeveien var længe en gaate. Nu vet man at de skyldes taakestof i mørk tilstand. At disse mørke gasser særlig holder sig i taakenes utkanter og ofte danner som en mørk brem omkring dem og at lysintensiteten ellers ganske jævnt tiltar indover mot taakenes kjerner, tyder paa at det er tyngden og sammenpresningen som bevirker temperaturstigningen og bringer gassen til at gløde.



Fig. 3. Orionstaaken.

Paa grund av tyngden og avkjølingen foregaar der til stadighet en langsom fortættelse av taakemassen. Denne proces kan vi selvsagt ikke følge i en enkelt taake. Den foregaar nemlig saa langsomt at den ingen merkbar forandring avstedkommer i løpet av aartusener. Men vi har likevel anledning til at følge utviklingen ved at betrakte den store mængde av taaker i Melkeveien. Vi finder nemlig taaker paa alle utviklingsstadier. Her skal vi innskranke os til at nævne de mest utprægede:

1. Taaker hvori stoffet er tyndt og jevnt fordelt over det hele. Dette er de yngste.

2. Ældre taaker hvori tætheten mer eller mindre symmetrisk tiltar indover mot centrum, hvor stoffet almindelig danner en lysende kjerne. Fortættelsesprocessen er altsaa her i fuld utvikling (fig. 6).

3. De ældste taaker, hvori de sterkt lysende gasser er sammentrængt om en eller flere stjernelignende kjerner.

4. De saakaldte taakestjerner, d. e. fuldt udviklede stjerner med et tæt taakeslør omkring sig.

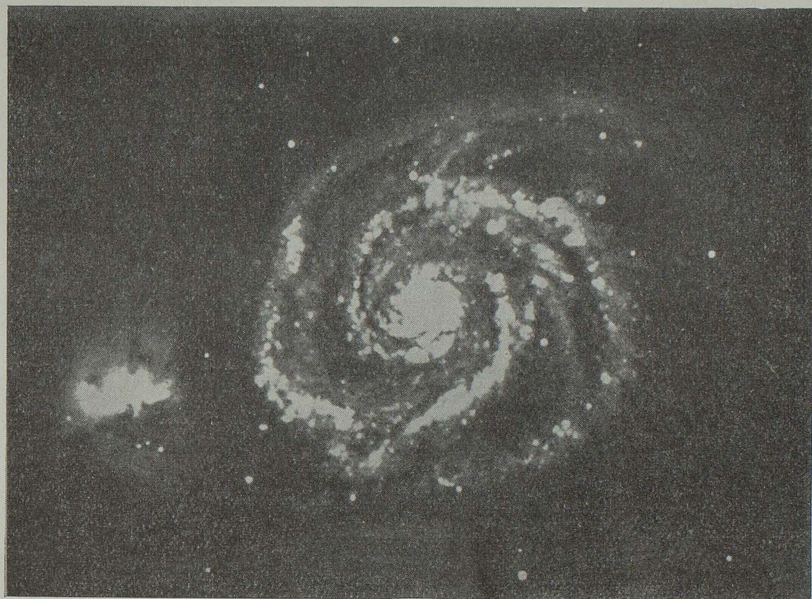


Fig. 4. Spiraltaaken i jakthundene.

5. Røde »kjæmpesoler«, d. v. s. stjerner som netop har trukket alt taakestoffet til sig og staar færdig til at begynde sin livsbane.

Det kan være delte meninger om selve fortættelsesprocessens forløp og tempo; men at de tre førstnævnte former ikke er forskjellige taake typer, men taaker paa forskjellige trin paa en og samme utviklingsstige, at m. a. o. forskjellen i taakenes form og indre struktur bare er en følge av deres aldersforskjel, derom synes alle astronomer at være enige. At utviklingen videre gjennom det fjerde stadium endelig fører til de røde kjæmpesoler, er da ganske naturlig.

Alle kjender den lille vakre stjernegruppe som gaar under navn av Syvstjernen eller Pleiadene (fig. 7). Med det blotte øie tæller vi bare 6 stjerner i gruppen; men kikerten godtgjør at den bestaar av flere hundrede. Paa en fotografiplate ser vi ogsaa at Pleiadene ligger inde i en tynd taake, som især indhyller de lyssterkeste stjerner. Det merkelige er imidlertid at alle gruppens individer er i følge med



Fig. 5. Mørk taake i Skytten. (Efter L'Astronomie).

taaken gjennom rummet. Stjerner og taake er fysisk forbundet. Hvorledes kunde dette intime forhold opstaa om ikke stjernene er blit til av taakens masse?

Vi har flere lignende eksempler som tydelig peker hen paa at taakene er solenes ophav.

La os nu se litt nærmere paa utviklingsgangen.

Gasstaakene ligger i det kolde himmelrum, som har en konstant temperatur paa  $-273^{\circ}$  C. De ytre deler av taakemassen avkjøles derfor og trækker sig sammen. Ved det tryk som derved øves paa de underliggende lag, oppvarmes disse. Efter den bekjendte Lanes lov økes herved taakens totale varme-energi. Denne tilsyneladende paradoksale lov kan uttrykkes saaledes: Naar et legeme som befinder sig i tynd



gasstilstand, avkjøles, trækker det sig sammen; men paa grund av sammentrykningen tilføres legemet mere varme end det taper ved avkjølingen. Nu er en gass-taake netop et slikt legeme og derfor vil avkjølingen i dens periferi bevirke en altid stigende temperatur i taakens indre. Temperaturen vil bli høist omkring taakens kjerne, fordi trykket der er størst. Den kan der stige til flere tusen grader. Taakene er paa denne maate at betragte som termodynamiske maskiner, de fabrikerer varme. Med minkende omfang, men stadig større

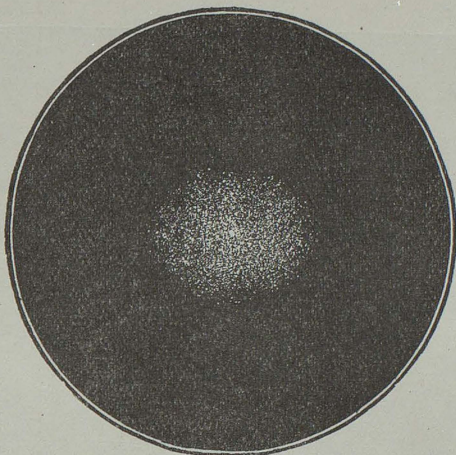


Fig. 6. Taakestjernen ved ekliptikkens pol.

tæthed og varme gaar en taake saaledes gjennom de nævnte utviklingstrin, til taakestadiet er tilbakelagt, og en sol begynner sin tilværelse.

Alle soler lever sin barndom som røde »kjæmper«. Stoffet i dem er tyndt, tætheten liten og temperaturen forholdsvis lav.

Eksempler paa slike unge soler er de røde kjæmpesoler Betelgeuze ( $\alpha$  i Orion), Arkturus ( $\alpha$  i Bootes) og Antares ( $\alpha$  i Skorpionen). Deres størrelse i forhold til vor sol er fremstillet i fig. 8. Vi ser at om vi placerte dem med deres centrer i solcentret, vilde Betelgeuzes periferi ligge et godt stykke utenfor jordbanen, og Antares's endog langt utenfor marsbanen. I masse behøver de dog derfor ikke at overgaa solen saa meget. Som ung hadde ogsaa den et mange tusen ganger større volum end den nu har.

En rød kjæmpesol er som nævnt i meget tynd gasstilstand. Dens temperatur stiger derfor fremdeles under den fortsatte avkjøling og sammentrækning. Efter — la os si — en 3—400 millioner aars forløp har dens masse paa grund av den høie temperatur antat den gule farve. Endnu har den kjæmperang, men staar dog i volum langt tilbake for det den hadde i sin røde tilstand.

Efter nok et lignende tidsforløp naar solen det hvitglødende stadium. Dens overflatetemperatur er da 15—20 000°



Fig. 7. Pleiadegruppen set gjennom en teaterkikkert.

C. Heliumlinjene i spektret er særlig intense, derfor kaldes ogsaa de hvite soler ofte heliumssoler. De tre vakre »Beltestjerner« i Orion er slike heliums-stjerner, og meget nær dem i utvikling staar ogsaa Sirius, Vega og Rigel, som alle straal-ler med intens hvitt lys.

Ved det hvite stadium kulminerer temperaturen. Fortætningen foregaar fremdeles; men nu har stoffet naadd den kritiske grad av tæthet da tilførselen av varme paa grund av sammendragningen ikke opveier varmetapet. Temperaturen synker, og farven gaar atter smaat om sen over i gult, samtidig som volum og lysstyrke er sterkt avtagende. Naar en sol har naadd det gule stadium paa retur er den gaat over til at bli en *gul »dverg«* med utpræget G-spektrum, som vi saa

godt kjender fra vor egen sol. Den er nemlig en typisk gul dvergsol. Dens overflate-temperatur er omtrent  $6000^{\circ}$  C., altsaa forholdsvis lav, og som alle andre soler paa dette trin av utviklingen kjølner den nu forholdsvis fort. Om 300 millioner aar eller saa har den skrumpet ind til en liten rød dvergsol, som er ophørt at være det lysende og varmende centrallegeme i vort planetsystem. Planetene er m. a. o. overlatt til sig med hensyn til lys og varme.

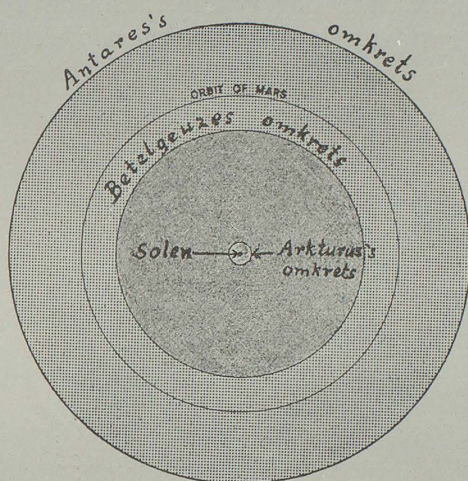


Fig. 8. De tre kjæmpestjerner Antares, Betelgeuze og Arkturus sammenlignet med solen, den lille prik i midten. (Orbit of mars betyr marsbanen).

Ved den paafølgende videre avkjøling begynder nu skorpedannelse paa solens overflate. Solen blir helt mørk og kald paa overflaten og maa betragtes som en død sol. Det eneste fortrin den har fremfor planetene er dens overlegenhet i masse, som gjør at den endnu vedblir at dirigere planetenes bvægelse.

Som vi skjønner av det foregaaende hverken øker eller minker en sols masse under denne utvikling. Det er tætheten og temperaturen og dermed ogsaa farven som stadig forandres. Av en sols farve i forbindelse med dens størrelse (lysstyrke) kan man derfor slutte sig til dens alder. En rød »kjæmpe« maa være ung, en rød »dverg« derimot gammel.

Hvad maa vi vente at finde om denne teori er riktig?

Svaret fremgaar av fig. 9, som fremstiller en stjernes utvikling med hensyn til størrelse og farve etter teorien. Denne fordrer som vi ser to strengt adskilte typer av røde og gule stjerner. Teorien tillater ingen mellemtilstand. Og iagttagelsene bekræfter fuldt ut teorien. De røde stjerner danner ytterlighetene med hensyn til volum og absolut lysstyrke. De er enten meget lyssterke (kjæmper) eller meget lyssvake (dverger). Mellom de gule kjæmper og dverger er spranget mindre, men dog tydelig, mens de hvite stjerner bare optrær i en størrelse, nemlig som middelstore kjæmper.

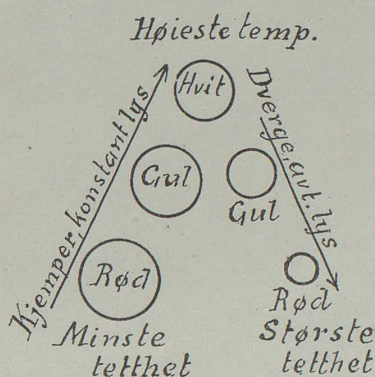


Fig. 9. En sols fem hovedstadier i utviklingen.

Nu maa vi ikke forstaa dette slik at hver eneste en av rummets soler gjennomgaar alle disse utviklingstrin. Den maksimumstemperatur en sol kan opnaa paa sin overflate er nemlig avhengig av dens masse. Jo større masse, jo høiere temperatur. Over dette emne har den engelske astronom Eddington foretat noen interessante undersøkelser, og resultatet av disse er i korthet følgende:

En stjerne hvis masse er mindre end  $\frac{1}{7}$  av vor sols masse, kan ikke opnaa en høiere overflate-temperatur end  $3000^{\circ}$ , og da dette er den laveste temperatur en sol maa ha for at være synlig, er saaledes stjerner med mindre masse dømt til at føre en helt ubemerket tilværelse.

For at opnaa de hvite heliumstjerner temperatur, mindst  $15\ 000^{\circ}$  C., fordres en masse som er mindst  $2\frac{1}{2}$  ganger vor sols masse. Av dette fremgaar da uten videre at vor sol

aldrig har optraadt med hvitt lys. Dens maksimumstemperatur kan nemlig ikke ha oversteget  $9000^{\circ}$ , en varmegrad som svarer til det gul-hvite stadium. Nu har som før nævnt dens temperatur sunket til  $6000^{\circ}$ , og avkjølingen foregaar herefter i et altid raskere tempo. Naar temperaturen efter nogen millioner aars forløp har sunket de følgende  $3000^{\circ}$ , har solen saaledes utspilt sin rolle, — ialfald for denne gang.

Av Eddingtons undersøkelser fremgaar det altsaa at en sols levealder er avhengig av dens masse. Den skal efter professor Nernsts mening i gjennemsnit beløpe sig til 3 milliarder aar.

---

Her skulde egentlig livshistorien ende. Vi har fulgt en sol fra den stod frem av taaken som en ung rød kjæmpe til den sykned hen som olding i dvergeskikkelse og tilsidst døde helt ut og blev usynlig, som var den gjemt i rummets mørke gravkjelder.

Hvad blir saa senere dens skjæbne? Er den dømt til evig død og glemsel i æterens nat, eller skal den engang fremstaa som sol i forynget skikkelse og funkle paa firmamentet med fornyet straaleglans? Efter al sandsynlighet er det sidste tilfældet.

Her griper de mægtige taaker atter ind. De var, som vi hørte, de nytændte solers vugge; men efter professor Seeligers lære tænder de ogsaa atter i sin tid de størknede soler og fører dem paany ind i utviklingens evige cyklus.

Taakene er spredte i rummet i et overmaade stort antal. Bare de synlige kan tælles i tusener, og endda er sandsynligvis de mørke i stort flertal. Hvad dimensioner angaar, er de de største av alle himmellegemer, og naar hertil kommer at de ogsaa bevæger sig med en utænkelig fart i snart sagt alle mulige retninger, saa forstaar vi at de ikke er helt ufarlige for solene. At disse ogsaa iler frem med en fart som kan gaa op til flere hundrede kilometer i sekundet, gjør faren saa meget større. Møter nemlig en sol en slik taake paa sin vei, saa frister den samme skjæbne som meteoret som gaar ind i vort luftlag: det gaar sig varmt av luftmotstanden, gløder op og gaar over til gass i nogen faa sekunder. Dette fænomen

er godt kjendt, det gaar under navn av stjernesked. Naar vi ser nye stjerner blusse op paa hvælvet, er det et lignende fænomen i stor stil vi er vidne til. Det er sammenstøt mellem en lyssvak eller helt mørk sol og en taake, — en verdensbrand altsaa eller kanske rettere flere verdners undergang. Har nemlig denne sol en planetskare omkring sig, saa er selvfølgelig alle disse redningsløst forapt. Er taaken bare liten, saa vil kanske baade solen og planetene komme igjennem, men rigtignok i glødende og sterkt reducert tilstand. Og alt organisk stof, plante- og dyreliv vil være utryddet,



Fig. 10. Huletaake i Svanen (kokontaaken).  
(Efter M. Wolf).

— opbrændt paa nogen faa timer, for ikke at si nogen faa minutter. Har taaken kjæmpemæssige dimensioner, vil baade solen og planetene være opløst, før de naar taakens kjerne.

Taakene er rummets fortærende krematorier.

Det er i den sidste tid opdaget en egen slags taaker, som har faat navnet huletaaker (se fig. 10). Dette navn har de faat fordi de befinner sig inde i bunden av nogen eiendommelige, mørke ganger i Melkeveien. Max Wolf, som har opdaget og ellers underkastet disse taaker et indgaaende studium, har kunnet paavise at de bevæger sig, og at de stjernetomme ganger er veien de har gaat i de sidste aarmillioner. Huletaakene borer sig saa at si frem gjennem stjernemyldret og fortærer stjerner og alt som ligger i deres vei. De tærer som en anden bacille paa universets store legeme.

Vi betrakter derfor disse taaker med en viss uhyggelig følelse. Vi aner omfanget av ødelæggelsen og trækker konsekvensene. Men her, som saa ofte ellers under jordiske katastrofer, beherskes logikken av sneversyn.

Taakene utøver ganske sikkert sin funktion efter en bestemt verdensplan. En verdensbrand behøver ikke absolut at være en ulykke. Er den ikke heller i mange tilfælder den skjærsild som alle døde soler maa gjennemgaa, før de kan opstaa til nyt liv?

Soler og planeter formes i taakehavet til enhver tid. De spiller sine roller: solene som livgivende og livnærende centrallegemer for hver sin planetskare, og planetene som hjemsted for livet i de mangfoldigste former. Men solenes energi uttømmes, og livet kulminerer og gaar tilbake paa planetene. Den ene efter den anden av dem faar dødens merke, som Merkur og Mars i vort system allerede har faat det. Tilslidst ligger saa hele systemet der som en stor kirkegaard i rummets nat.

Det er millioner av slike kirkegaarder bare i vort univers. Sandsynligheten taler nemlig for at det er flere døde end levende soler.

En vakker dag gaar saa hele dette døde system ind i en taake og opløses, — gaar saa at si paany i støpeskeken. Det kom av taake og blir paany til taake, for saa i sin tid atter at fremstaa av taaken som deler av nye soler og verdener, og — ja, saa kan utviklingen begynde paany.

Denne forbrændingsproces, som vi er vidne til naar vi ser nye stjerner tændes, er saaledes ikke enden. Vi kan like saa godt kalde den begyndelsen, hvis vi da i det hele kan tale om begyndelse og ende i universet. Det er gjennom forbrænding og tilintetgjørelse at nyskapelse blir muliggjort. Det er paa denne maate at stoffet gaar sin evige rundgang.

Men mellom den tid en sol var taake til den paany gaar over til taake ligger der sandsynligvis billioner av aar. Utviklingen gaar langsomt efter vore begreper; men den gaar sikkert og uten tvil efter en bestemt plan. Og universet har tiden for sig, det behøver ikke at forcere utviklingen.

## Relativitetsteorien og dens betydning for vor verdensopfatning.

Av lektor Olaf Valeur.

(Fortsat fra side 318).

### § 5. Kontraktionshypotesen.

Det uventede resultat av Michelsons forsøk satte fysikerne i den største forlegenhet. Den mest nærliggende løsning maatte være at anta at jorden ikke bevæger sig i forhold til æteren. I saa fald er  $v = 0$  og vi faar av (4) og (5), § 4

$$I_{A-B-A} = I_{A-C-A} = 2I$$

Da vilde altsaa veiforskjellen for de to straalere være konstant lik nul, uanset apparatets stilling, og der skulde ikke under dreiningen fremkomme nogen forandring av interferensbilledet. Men at jorden skulde være i ro i forhold til en absolut hvilende verdensæter synes litet rimelig. Da alle andre kjendte kloder bevæger sig i forhold til jorden, maatte de i saa fald ogsaa bevæge sig gjennom æteren, og jorden vilde da indta en særstilling som den eneste klode i verdensrummet, der var i ro i forhold til æteren. Det skulde da ogsaa være naturligt at referere al bevægelse til jorden som henførelsessystem, og jorden blev saa at si verdens midtpunkt. Men de astronomiske iagttagelser synes ikke at tyde paa det. Himmellegemenes bevægelser blir tvert imot meget indviklet, naar vi tænker os at jorden er i ro. (§ 2).

En anden mulighet er at jorden fastholder de nærmeste lag av æteren og fører dem med sig, likesom den gjør med luften. Men dette høres ogsaa litet sandsynlig. Æteren maa tænkes at være helt uten masse og stofflige egenskaper, saa den kan i alle fald ikke bli fastholdt paa grund av tyngdekraften. Det maatte snarere være en eller anden ukjent kraft, som bevirket at de nærmeste æterlag fulgte med jorden i dens bevægelse (§ 8). Antar vi en slik mulighet, saa vilde vi samtidig miste den fordel vi haapet at opnaa ved at paavise en bevægelse gjennom æteren. Hvis de deler av æteren som er nærmest et himmellegeme, deltar i klodens be-



vælgelser, saa maa jo nemlig de enkelte deler av verdensæteren bevæge sig i forhold til hverandre. Men derved taper æteren karakter av at være »absolut hvilende« og kan altsaa ikke brukes som hovedhenførelsessystem (§ 2), ja æteren som helhet vilde endog være ubrukelig som henførelsessystem overhodet.

Som den rimeligste forklaring paa det negative resultat av Michelsons eksperiment blev man omsider staaende ved den av englænderen Fitzgerald og hollænderen Lorentz fremsatte *kontraktionshypotese*: *Alle avstander forkortes i bevægelsesretningen i forholdet*

$$\sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}} \quad (6)$$

hvor fremdeles  $v$  er legemets hastighet og  $u$  lysets hastighet i vakuum, som er konstant lik 300 000 km. pr. sek. I retningen tvers paa bevægelsen er avstanden derimot uforandret.

Vi har maalt avstanden  $AB = AC = 1$  (fig. 3) med en maalestav som var i ro i forhold til jorden. Men da vi benytter æteren som henførelsessystem, skulde vi rettelig ha benyttet en maalestav som var i ro i forhold til æteren. Dette lar sig ikke realisere; men Fitzgerald og Lorentz paastaar altsaa at hvis vi var i stand til at utføre en slik maaling, saa vilde vi finde at avstanden mellem A og B ikke længer var 1, men

$$1 \cdot \sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}}$$

fordi A og B bevæger sig i forhold til æteren og den benyttede maalestav. Vi maa derfor sætte denne størrelse istedenfor 1 i uttrykket for  $l_{A-B-A}$  (4), § 4. Vi faar da

$$\begin{aligned} l_{A-B-A} &= 2 \cdot \left( 1 \cdot \sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}} \right) \cdot \frac{u^2}{u^2 \div v^2} \\ &= 21 \cdot \frac{\sqrt{u^2 \div v^2}}{u} \cdot \frac{u^2}{u^2 \div v^2} = 21 \cdot \frac{u}{\sqrt{u^2 \div v^2}} \end{aligned}$$

Avstanden tvers paa bevægelsesretninger er derimot den samme enten vi »maaler den paa jorden eller i æteren«, og derfor gjælder fremdeles (5), § 4. Vi faar altsaa nu

$$l_{A-B-A} = l_{A-C-A} = 2l \cdot \frac{u}{\sqrt{u^2 \div v^2}} \quad (7)$$

og de to avstander blir like store, hvilket forklarer resultatet av Michelsons forsøk.

Med denne dristige hypotese hugget Fitzgerald og Lorentz knuten over. Selve avstandsbegrepet er et relativt begrep, avhengig av legemets bevægelsestilstand (det valgte henførelsessystem).

Her vil man let steile og straks erklære at kontraktionshypotesen er aldeles meningsløs. Vi har alltid været vant til som en selvfølge at betrakte avstanden som et absolut begrep. Som en selvfølge! Altsaa rent dogmemæssig, og der er vi netop ved saken. Naar hastigheten er et relativt begrep, hvorfor skulde saa ikke ogsaa lengden kunne være det? Ved nærmere ettertanke maa vi indrømme at hypotesen slet ikke strider mot erfaringen. Vi kan nemlig ikke paavise sammentrækningen, da alle maalestaver trækker sig sammen i bevægelsesretningen i ganske samme forhold som de legemer vi skal maale.

Hvis alle ting — vi selv og alle maalestaver iberegnet — i løpet av en nat svandt ind til den halve størrelse, saa vilde vi heller ikke kunne paavise sammentrækningen, naar vi vaaknet om morgenen. Avstandsbegrepet har nemlig ingen mening uten i sammenligning med en anden avstand, for eksempel avstanden mellem delestrekene paa en maalestav. Men naar alle avstander avtar i samme forhold, saa vil en slik sammenligning altid gi samme maalesultat. Selve avstandsbegrepet er altsaa virkelig et relativt begrep.

Kontraktionshypotesen fører videre til det merkelige resultat at ogsaa tiden mellem to begivenheter avhænger av legemets hastighet (det valgte henførelsessystem). Vi skal i den anledning igjen vende tilbake til Michelsons forsøk (fig. 3). Benytter vi jordoverflaten som henførelsessystem, maa vi tænke os at apparatet, som er fast forbundet med

jorden, er i ro, og begge lysstraaler har da tilbakelagt en samlet veilængde som like frem er

$$l_{A-B-A} = l_{A-C-A} = 2l$$

Hvis vi derimot som i § 4 tænker os at jordoverflaten med apparatet bevæger sig i retningen A-B med hastigheden  $v$  i forhold til æteren som henførelsessystem, saa vil efter kontraktionshypotesen ikke alene straaen A-C-A, men ogsaa straaen A-B-A ha tilbakelagt en vei som ifølge (7) er

$$l_{A-B-A} = l_{A-C-A} = 2l \cdot \frac{u}{\sqrt{u^2 \div v^2}}$$

Kaldes den tid lyset har brukt frem og tilbake  $t$  i forhold til det første henførelsessystem (hvor apparatet er i ro) og  $t_1$  i forhold til det andet (hvor apparatet bevæger sig med hastigheden  $v$ ), saa maa

$$2l = u \cdot t$$

og tilsvarende maa

$$2l \cdot \frac{u}{\sqrt{u^2 \div v^2}} = u \cdot t_1$$

idet lysets hastighet er  $u$  i begge systemer (§ 4). Av den sidste ligning faar vi

$$2l = \sqrt{u^2 \div v^2} \cdot t_1$$

som sammenlignet med det første uttryk for  $2l$  gir

$$\sqrt{u^2 \div v^2} \cdot t_1 = u \cdot t$$

Altsaa maa

$$t_1 = t \cdot \frac{u}{\sqrt{u^2 \div v^2}} \quad \text{eller}$$

$$t_1 = t \cdot \sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}}$$

Vi kommer altsaa til det resultat at *tiden forøkes i forholdet*

$$1 : \sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}} \quad (8)$$

Dette gjælder uanset retningen for ethvert legeme som bevæger sig med hastigheden  $v$  i forhold til henførelses-systemet.

Det sidste resultat strider kanskje i endnu høiere grad mot vore almindelige forestillinger. Vi er vant til som en selvfølgelighet, altsaa rent dogmemæssig, at betragte tiden som et absolut begrep. Men *efter den nye teori er ogsaa tiden et relativt begrep, avhængig av urets bevægelsestilstand.*

Nu er et legemes bevægelsestilstand i forhold til et git henførelsessystem bestemt ved retning og hastighet, og her indgaar jo et avstandsbegegrep. Naar tiden avhænger av bevægelsestilstanden, saa kommer den altsaa til at avhænge av rumlige størrelser; men tid og rum er jo to helt forskjellige begreper, som ikke har noget med hverandre at gjøre? Allikevel fastholder vi at *tiden er heller ikke et selvstændig begrep.* Den er nøie knyttet til vore rumforestillinger, og *en tid som ikke henføres til et bestemt sted er en meningsløshet.*

La os tænke os at alle begivenheter fra et visst øieblik av foregik dobbelt saa fort som normalt, altsaa paa den halve tid. Bilenes fart blev fordoblet, menneskene bevæget sig tilsvarende raskere, pulsslagene blev livligere, og man vilde ældes tidligere. Hvis man slynget en sten rundt i en snor med øket hastighet, saa vilde den ikke briste før tiden for et omløp blev halvparten av det normale, og tilsvarende vilde det forholde sig med alle andre fysiske forsøk. Men denne forandring i tiden vilde vi ikke kunne paavise, for alle klokker vilde ogsaa gaa dobbelt saa fort, jorden vilde dreie sig rundt sin akse i den halve tid og gaa dobbelt saa fort rundt solen som tidligere. En sammenligning av vore ur med døgnet eller aarets længde vilde derfor fremdeles gi samme maaleresultat. Tiden er altsaa virkelig et relativt begrep.

Skal vi bedømme tiden mellem to begivenheter, saa maa vi sammenligne den med tiden for en anden begivenhet, for eksempel jordens omdreining om sin akse eller visernes omdreining paa en urskive. De begivenheter vi sammenligner med, kan ikke alene foregaa paa forskjellig tid, men ogsaa paa forskjellig sted. Den tid vi skal maale, blir derved ikke alene sat i forhold til en anden tid, men ogsaa til et bestemt

sted. En tid uten sted er derfor en meningsløshet, og derfor er tid og rum heller ikke selvstændige begreper.

Hvis læseren endnu ikke er overbevist, saa hør hvad der hændte Hansen og Olsen. De vilde undersøke om et ur i A viste 12 i samme øieblik som et ur i B viste 12 (fig. 4). Hvorledes vilde læseren løse denne opgave? At reise med det ene uret fra A til B og saa sammenligne med det andet vilde ikke nytte, for det er ikke mulig at vite om urene forandrer sig i mellemtiden. Hansen og Olsen blev enige om at plasere en medhjælper ved A og en ved B, og disse to fik ordre til at utsende et lyssignal i det øieblik uret paa vedkommende sted viste 12. Hansen og Olsen stilte sig selv i punktet J,

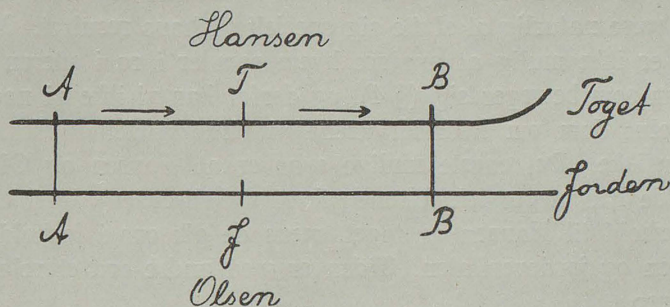


Fig. 4.

som ligger nøiagtig midt mellem A og B. De var enig om, at hvis de saa begge lyssignalene samtidig, saa maatte de ogsaa være samtidig utsendt, og da viste begge ur 12 i samme øieblik. Nogen bedre maate til at sammenligne urene, vil læseren neppe kunne foreslaa.

Olsen saa lyssignalene samtidig og paastod derfor at urene gik ens. Men Hansen hadde tat plads i en jernbanevogn, som bevæget sig i retning mot B. Hansen kom derfor (uttrykt med jorden som henførelsessystem) til at reise lyssignalet fra B imøte, mens han samtidig gik foran lyssignalet fra A. I det øieblik de to lysglimt (uttrykt med jorden som henførelsessystem) blev utsendt, befandt Hansen sig nøiagtig ret overfor Olsen; men i den tid lyssignalene brukte for at naa frem, hadde Hansen bevæget sig et stykke med toget i retning mot B. Det er da klart at han først saa sig-

nalet fra B, og derfor paastod Hansen at uret i B viste 12 et øieblik før uret i A.

»Du tar feil«, sa Olsen. »Det kommer av at toget bevæget sig.«

»Det kan du slet ikke bevise«, indvendte Hansen. »Jeg kan med samme ret paastaa at toget stod stille. Naar du saa signalene samtidig, saa kom det derimot av at du med jorden bevæget dig i retning mot A. Derfor har jeg like meget ret som dig.«

Olsen brukte med andre ord jorden som henførelses-system, mens Hansen brukte toget, og dette betinget forskjellige tidsopfatninger. Hvis en av dem befandt sig i ro i forhold til æteren, hvorigjennem lyset forplanter sig, saa vilde det være naturlig at slutte sig spesielt til hans resultat. Men det er ikke mulig at avgjøre hvem som er i ro i æteren og hvem som bevæger sig (§ 4), og derfor kan vi ikke gi nogen absolut dom om hvorvidt urene »i virkeligheten« gik ens eller ikke. Det eneste mulige svar er at Hansen og Olsen hadde like meget ret. Urene gik »i virkeligheten« forskjellig i forhold til Hansen og toget, mens de gik ens i forhold til Olsen og jordoverflaten. Tiden er med andre ord et relativt begrep.

### § 6. Einsteins spesielle relativitetsteori.

Da Einstein i 1905 opstilte sin spesielle relativitetsteori *forkastet han æterhypotesen*. En æter som maatte være masseløs og ikke gi anledning til friktion, men som allikevel maatte ha visse stofflige egenskaper, det var i sig selv et mystisk begrep og gav i virkeligheten ingen forklaring paa de elektromagnetiske fænomener og lysets forplantning. Det var bare et andet navn paa det tomme rum; men man kommer ikke et skridt nærmere forklaringen ved at sætte et navn paa dette mystiske intet. Efter kontraktionshypotesen fik æteren endnu en besynderlig egenskap, idet den skulde være aarsak til den merkelige forandring av længde og tid som finder sted paa et legeme der bevæger sig gjennom æteren.

Istedenfor antagelsen av en verdensæter med alle disse mystiske egenskaper opstilte Einstein som *en grundlæggende naturlov at relativitetsprincippet gjelder for alle mulige natur-*

fænomener, ikke bare de mekaniske (§ 3). En jevn, retlinjet bevægelse kan altsaa heller ikke paavises ved iagttagelser over lysets forplantning, og det var derfor paa forhaand git at Michelsons forsøk maatte gi et negativt resultat. *Av den naturlov som er uttrykt i relativitetsprincippet følger direkte at lysets hastighet gjennom vakuum (det tomme rum) er konstant, uavhengig av henførelsessystemet.* Det er videre en konsekvens av denne naturlov at længde og tid er relative begreper, som forandrer sig med legemets bevægelsestilstand efter de av Lorentz opstilte formler.

Naar relativitetsprincippet gjælder for alle mulige fænomener (foreløbig forutsat at henførelsessystemenes bevægelse i forhold til hverandre er jevn og retlinjet), saa maa prøven paa rigtigheten av en naturlov avhænge av om den lyder ens i alle henførelsessystemer. Hvis den ikke gjør det, saa kan vi nemlig paavise bevægelsestilstanden ved at undersøke den tilsvarende forandring i naturloven, og da gjaldt ikke relativitetsprincippet. *Det absolute og uforgjængelige er altsaa ikke længde og tid; men det er naturlovene.*

For de naturfænomener, hvor man ikke har kunnet opstille nogen lov, gir relativitetsteorien et viktig hjelpemiddel under forsøkene paa at finde den, idet man paa forhaand vet at loven maa lyde ens i alle henførelsessystemer. Det er derfor ikke underlig at relativitetsteorien har virket frugtbringende paa de forskjellige omraader av fysikken og efternaanden er kommet til at indta en central stilling i hele naturvidenskapen.

Nu skal vi ikke derfor tro at Newtons mekanik betegner et tilbakelagt stadium. Den har i det praktiske liv staat sin prøve med glans, og dette alene beviser at Newtons lærebygning i det mindste maa være en saa god tilnærmelse mot sandheten at det er tilstrækkelig i næsten alle praktisk forekommende tilfælder. Det samme resultat kommer vi til, naar vi betrakter vore formler (6) og (8), § 5, hvorefter længden forkortes i bevægelsesretningen i forholdet

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{u^2}}$$

og tiden forøkes i forholdet

$$1 : \sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}}$$

hvor  $v$  er legemets og  $u$  lysets hastighet. Da nu  $v$  som regel er meget liten i forhold til  $u$ , k an vi med stor tiln ermelse s ette

$$\frac{v^2}{u^2} = 0$$

og faar da baade  $\sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}} = 1$

og  $1 : \sqrt{1 \div \frac{v^2}{u^2}} = 1$

Det er altsaa bare naar legemets hastighet er meget stor at kontraktionen og tidsfor okelsen faar nogen betydning.

Det eneste eksempel paa saa store hastigheter at forandringen blir merkbar, har vi i de elektrisk ladede  $\alpha$ - og  $\beta$ -partikler i r ontgenr or og ved de radioaktive stoffer, og med disse har man utf ort maalinger, som helt ut bekr after de resultater man skulde vente efter relativitetsteorien. Vi tvinges ogsaa til at revidere vor opfatning av en r ekke grundl eggende begreper, hvorved s arlig energibegrepet stilles i en ny og h oist interessant belysning; men dette skal vi ikke her gaa n ermere ind paa.<sup>1)</sup>

(Forts ettes).

## Meteorologisk observatorium paa Fanaraaken i Jotunheimen.

Av Finn Spinnangr.

I augustheftet 1925 av dette tidsskrift har meteorolog Eythorsson redegjort for det meteorologiske arbeide som under hans ledelse blev drevet i Jotunheimen sommeren 1924

<sup>1)</sup> Der henvises til „Valeur: Relativitetsteorien“. J. W. Cappelen's forlag. Oslo 1926. Pris kr. 0.75.



i tilknytning til docent dr. Ahlmanns ekspedition for bræundersøkelser.

Resultatene av denne sommers drift var saa opmuntrende at det blev besluttet at fortsætte paa lignende maate sommeren 1925. Imidlertid antok planen om oprettelse av et virkelig høifjeldsobservatorium i Jotunheimen fastere form. Men et saadant foretagende vilde jo koste mange penger, og statsstøtte turde man ikke haape paa. Vaaren 1925 fik imidlertid dr. Bjerknes et større bidrag av Birkelandsfondet til meteorologiske studier i høifjeldet, og dermed var observatoriets realisation bragt et stort skridt fremover. Man henvendte sig saa til Den Norske Turistforening med anmodning om støtte, og denne stillet sig straks velvillig overfor saken. Den ydet et betydelig beløp mot at faa disponere et værelse i observatoriet i turistsæsonen til »turisthytte«. Dermed var observatoriets opførelse sikret, og man gikk straks igang med forberedelsene; sjælen i disse var Eythorsson.

Det var dog nu blitt saa langt utpaa vaaren at det ikke kunde bli tale om å faa huset opført sommeren 1925. Det meteorologiske arbeide i Jotunheimen fortsattes derfor som foregaaende sommer, kun med den forskjell at der som topstation valgtes Fanaraaken istedenfor Dyrehaugsakslen, som ikke hadde vist sig særlig heldig for et fremtidig observatorium. Paa toppen av Fanaraaken blev der opsat en provisorisk liten hytte (grundflate  $2 \times 1.5$  m.) væsentlig for at huse vindregistreringsinstrumentene, barometer og barograf, men ogsaa beregnet paa kortere ophold for meteorologen, hvis han paa inspektionsturene skulde bli overfaldt av styggeveir.

Utover høsten blev hytten bygget i Bergen. Det sier sig selv at et hus som skal staa i 2000 m. høide, utsat for voldsomme stormer og snedrev, maatte konstrueres paa den omhyggeligste maate. Efterat hytten var fuldt færdig opsat, blev den revet ned og sendt til Skjolden i Sogn, hvorfra materialene paa vinterføre kjørtes til foten av Fanaraaken. Vaaren 1926 blev de saa tat paa løipestreng 1000 m. op, til ca. 200 m. under toppen, og derfra baaret paa ryggen opover den bratte ur til toppen — et overordentlig anstrengende arbeide.

I slutten av juni var materialene bragt til toppen, og

Eythorsson reiste da op for at utta den heldigste tomt og sætte byggearbeidet igang. Han maatte dog snart forlate Jotunheimen igjen for at gjøre sig istand til hjemfærden til Island, hvortil han var kaldt tilbake for at reorganisere veir-tjenesten efter bergensk mønster. Det var en stor skuffelse for ham at han ikke fik se observatoriet færdig, og altsaa ikke fik se kronen paa det verk han hadde ofret saa meget arbeide paa.

Byggearbeidet hindredes av daarlig veir til slutten av juli. Da fik vi en kortere godveirsperiode, og i løpet av kort tid

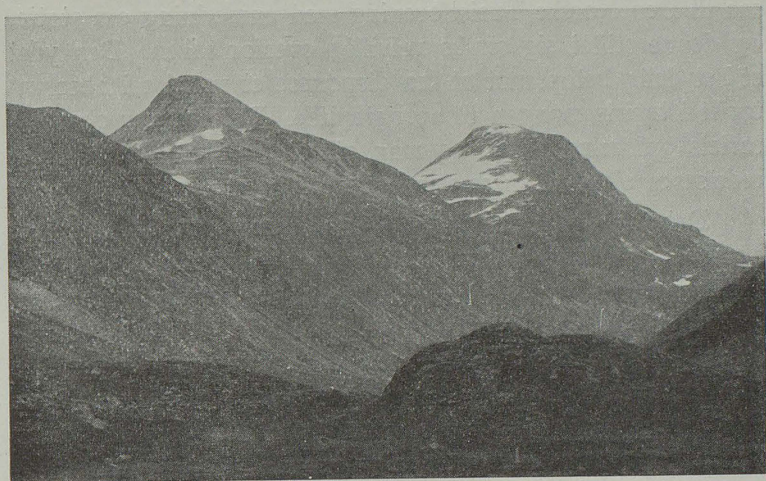


Fig. 1. Steindalsnaasi og Fanaraaken.

blev saa hytten opsat. Arbeidet utførtes av bygmesteren som hadde opført hytten i Bergen, fire mand fra dalen, samt to av Veirvarslingsens funktionærer.

Observatoriet, hvis utseende fremgaar av fotografiene, er 6.3 m. langt og 4.5 m. bredt og delt i to rum som skissen viser. Det ligger paa Fanaraakens høieste top, som er 2075 m. o. h. Langvæggen staar omtrent i retning nord—syd. I nordenden er der et 6 m. høit taarn. Væggene er 3-dobbelte, ytterst klødning, saa 3-toms pløiet plankevæg, derefter et lag med et tætningsstof av tare og inderst panel, saa hytten er meget lun. Der er paa det omhyggeligste sørget for en god befæstigelse til fjeldet, idet nederste stokverk er boltet fast

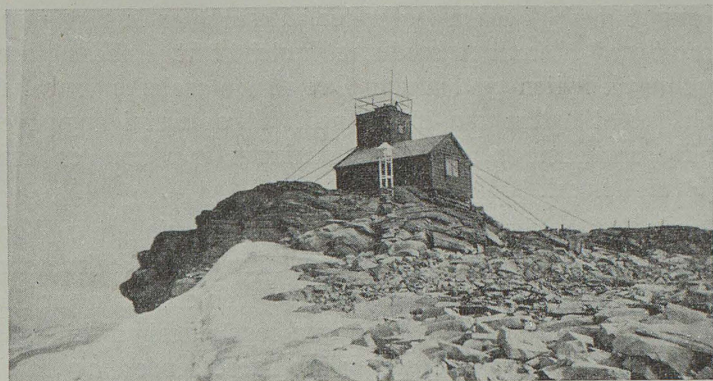


Fig. 2.

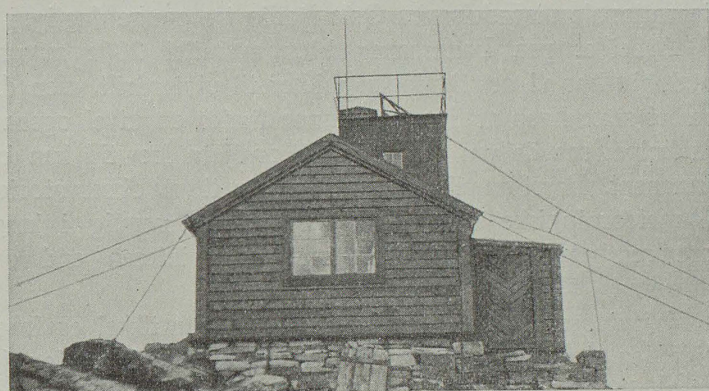


Fig. 3.

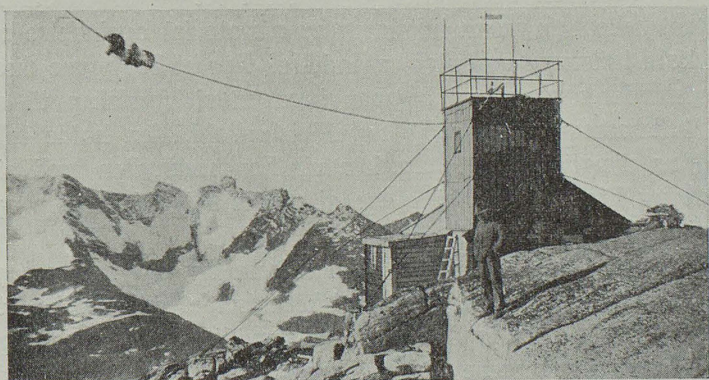


Fig. 4. Observatoriet set mot syd, med Skagastølstindene i bakgrunden.

til fjeldet med 11 tykke jernbolter. Desuten er hus og taarn forsynt med 11 kraftige barduner, fæstet i tykt jernbeslag som gaar rundt hytten og taarnet. Det skulde saaledes være helt utelukket at hytten kan blaase ned. Vi oplevet i august en kraftig søndenstorm, men den merkedes kun som en svak skjelven i huset.

Da hytten var færdig opsat, blev der installert en kortbølgesender og mottager for korrespondance med Veirvarslingen. Man opnaade ogsaa forbindelse, men stationen var ikke sterk nok, saa det blev ikke til nogen regelmæssig forbindelse. Næste vaar vil der bli opsat en kraftigere sender, og da vil vi sikkert uten vanskeligheter kunne korrespondere med Bergen, saa observationene paa Fanaraaken kan spredes i den internationale utsendelse fra Oslo Radio tre gange daglig.

Arbeidet paa Fanaraaken blev avsluttet 20de august. Foreløbig har vi nemlig ingen midlet til vinterdrift, men det er vort sikre haap at der maa kunne findes en utvei ogsaa i den knipe, saa driften i en ikke altfor fjern fremtid kan bli permanent. Først da vil vi faa den fulde nytte av observatoriet. De meteorologiske fænomener forekommer nemlig i langt mere rendyrket og storstilet form om vinteren end om sommeren.

I meteorolog Eythorssons før omtalte artikkel er fremholdt den store betydning dette observatorium vil faa for det meteorologiske forskningsarbeide. Ogsaa for den daglige veirtjeneste vil observationene paa Fanaraaken bli meget værdifulde. Vort veir bestemmes jo — stort set — av en stadig kamp mellem en varm luftstrøm av ækvatorial oprindelse og en kold luftstrøm av polar oprindelse. For at bedømme disse motstanderes chanser i kampen trænger vi kjendskap til de to luftmassers struktur og stabilitetsforhold, den kolde luftstrøms mægtighet etc. Og her vil Fanaraakhytten med sin høie og frie beliggenhet kunne gi meget betydningsfulde oplysninger.

Da al kraft iaar maatte koncentrere sig om hyttens opførelse, maatte det meteorologiske arbeide indskrænkes til igangholdelsen av topstationen og saavidt mulig ogsaa registreringsinstrumentene paa stationen i Turtagrø. Det samlede materiale vil senere bli bearbeidet; her turde imidlertid enkelte

data til belysning av veirforholdene paa Fanaraaken være av nogen interesse.

Av fig. 6 fremgaar temperaturens gang (maalt hver morgen kl. 08) i tidsrummet 29de juni—20de august. Vi ser at morgentemperaturene har svinget mellem  $\div 2.4^{\circ}$  C. og  $+ 8.0^{\circ}$  C. Naturligvis var de tilsvarende middagstemperaturer

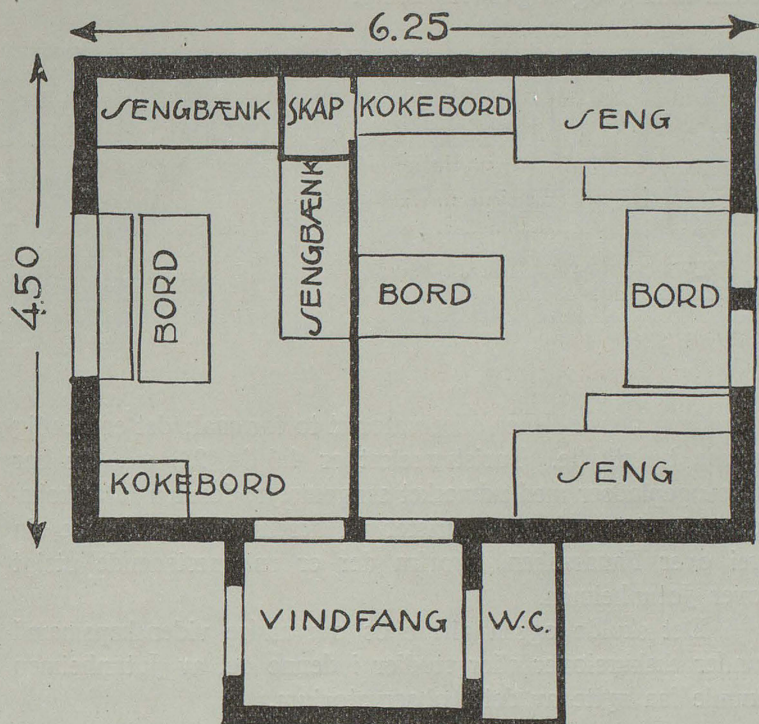


Fig. 5. Skisse av observatoriets indredning.

ofte meget høiere, den høieste temperatur,  $11.0^{\circ}$  C., indtraadte om middagen 6te juli. Den laveste temperatur,  $\div 3.7^{\circ}$  C., indtraadte natten mellem 26de og 27de juli.

I tidsrummet 6te juli—20de august, hvori der blev foretat regelmæssig nedbørraaing, faldt der maalbar nedbør 30 dager, i den sidste del av tidsrummet ofte som sludd eller sne. Morgenen efter at vi forlot observatoriet var Fanaraaken sneklædt til 400—500 m. nedenfor toppen.

De fleste av regndagene og enkelte andre dager ogsaa hadde vi »taake«, d. v. s. vi laa inde i skyene, hvad der jo er naturlig i saa stor høide. Der var saaledes hele sommeren ikke mer end en 8—10 virkelige godveirsdager.

Vindstyrken var gjennemgaaende meget moderat. Bare en gang hadde vi storm (natten 10de—11te aug.), to ganger sterk kuling og 5 ganger kuling.



Fig. 6.

Som nævnt tjener observatoriet to formaal; det er nemlig ogsaa turistshytte. Turistværelset er  $4.5 \times 2.3$  m., det har to sengepladser med udmerket sengeutstyr, desuten fuldt koke- og spiseutstyr. Mange turister vil herefter sikkert lægge sin vei over Fanaraaken, hvorfra der er en enestaaende utsigt over Jotunheimen.

Det skulde ogsaa glæde os om andre videnskapsmænd under ekskursioner eller studier i denne del av Jotunheimen kunde faa nytte av dette observatorium.

## Bokanmeldelse.

C. A. M. Lindman: *Svensk fanerogamflora*. Andra Upp-  
lagan. X + 644 s. 8vo. Med 329 tekstfigurer. Stockholm  
1926. (P. A. Norstedt & Söners Förlag).

20 aar er nu forløpet siden Axel Blytts »Haandbog i  
Norges flora« forelaa avsluttet, og vi mangler helt en viden-

skabelig haandbok over Norges flora, som tar hensyn til de sidste decenniens undersøkelser over kritiske formgruppers systematik. Vi er derfor i stor utstrækning henvist til at gjøre bruk av nabolandenes nyere floristiske haandbøker. Et av de verker, som i denne henseende har været til størst nytte, er Lindman's svenske fanerogamflora, hvis første utgave blev anmeldt i »Naturen« 1919, s. 87. Med sin klare, koncise fremstilling og med sit rikholdige, ypperlige billedstof har den været et fortrinlig hjælpemiddel fremfor alt ved undersøkelsen av vanskeligere formgrupper. I nogen tid har den desværre været utsolgt, og det maa derfor hilses med stor glæde at professor Lindman netop har set sig istand til at utsende en revidert utgave av sit fortjenstfulde verk. I sit anlæg er boken uforandret, og der kan forsaa vidt godt henvises til den ovenfor citerte gamle anmeldelse. Men overalt merker man en grundig revision, med hensyn tat til resultaterne av de sidste aars forskninger.

Skulde jeg uttale noget ønske for den tredje utgave av floraen, maatte det være, at i denne ogsaa karkryptogamerne kunde faa plads.

*Jens Holmboe.*

---

## Smaastykker.

---

**Nattergal ved Oslo.** Indtil iaar har der ikke foreligget nogen fuldt konstatert oplysning om forekomst av nattergal i Norge. Jeg ser nemlig bort fra et forsøk, som den senere avdøde kammerherre Treschow i sin tid skal ha foretat med at indføre nogen par nattergaler, som blev sluppet ut ved Larvik, men som man, saavidt mig bekjendt, ikke senere har set noget til. Det er dog ikke usandsynlig, at en nattergal i 1907 har opholdt sig en tid paa Nes jernverk ved Tvedestrand, idet verkseier Aall har opgit, at han det aar en tidlang hørte den synge i parken, og at han kjendte nattergalsang fra utlandet. Man vet dog ikke saa meget om paaliteligheten av verkseierens kjendskap til fuglesang, at muligheten av en feiltagelse maa ansees utelukket, og iagttagelsen tør derfor ikke registreres som sikker.

Men nu er nattergalen kommet til vort land. Omkring den 10de mai iaar blev beboerne ved Hukodden paa Bygdø ved Oslo opmærksom paa en ukjendt sangfugl, som særlig om natten lot høre en sang, som i styrke og eiendommelig avveksling overtraf alt hvad nogen der paa stedet nogensinde hadde hørt. Aften efter aften lyttet stedets befolkning i beundring til den merkelige fremmedartede sanger, som syntes at ville slaa sig ned der.

Først den 25de mai fik jeg pr. telefon fra en derboende bekjendt underretning om forholdet, og efter de forklaringer jeg mottok maatte jeg straks gaa ut fra, at det var en nattergal, som gjestet os. Og da jeg samme eftermiddag kom derut, fik jeg formodningen stadfæstet: det var en veritabel nattergal. Og jeg lyttet med mange andre om aftenen med henrykkelse til dens betagende sang. Senere har den — med større eller mindre auditorium fra Bygdø og Oslo — sunget der hver eneste aften og nat til og med natten til den 22de juni; men senere har, saavidt jeg har bragt i erfaring, ingen hørt den. Og naar den tier, er den ikke let at opdage, saameget mere som der paa stedet er fuldt op av andre fugle av omtrent samme størrelse.

Det kunde allerede paa forhaand av geografiske grunde med temmelig stor sikkerhet antages, at vor gjest var den *nordlige* nattergal (*Luscinia luscinia* L. = *Lusc. philomela* Bechst. = tyskernes »Sprosser«) og ikke den *sydlige* nattergalart (*Luscinia megarhyncha* Brehm = *Lusc. vera* Brehm = tyskernes »Nachtigall«). Og at dette virkelig var tilfælde, kunde jeg senere konstatere, da jeg en dag fik anledning til i længere tid at iagttatte den paa nært hold i kikkert og tydelig se den for den nordlige art karakteristiske vatring av det mørkere brystparti.

Det terræng, paa hvilket den hele tiden regelmæssig opholdt sig, var meget begrænset, idet det neppe i nogen retning hadde en større utstrækning end nogen faa hundrede meter. Det bestod dels av tætte, frodige krat av inden- og utenlandske busker og med bundbelæg av vissent løv, dels av høie og lavere trær — birk, lind, hestekastanje, caragana m. fl. — og mellem disse av et par frodige engstykker. Inden omraadet tæt ved de frodigste buskadser ligger en mindre dam, som tilsidst blev aldeles overgrodd av andemat (*Lemna*). Det var især i krattene og trærne ved denne dam den hadde tilhold; kun undtagelsesvis, om end ikke helt sjelden, lot den sig høre i større avstand fra dammen end 100 à 150 m. Det var om aftenen, naar den sang, ikke altid let at avgjøre, om den sat lavt eller høit, men det første syntes oftest at være tilfælde. Om dagen sat den dog ofte under sangen temmelig høit oppe i trærne. Det var iøvrig fremfor alt om aftenen efter kl. 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> den sang con amore, men ogsaa om dagen kunde den av og til synge ret livlig. Som



oftest var den dog om dagen taus eller indskrænket sig til en og anden kort strofe eller enkelte lyd.

Det synes lite trolig, at en enlig nattergalhan i forplantningstiden skulde opholde sig i saa mange uker paa et saa indskrænket terræng, saafremt den ikke hadde sin make der. Man maatte vente, at den i saa fald vilde streife videre om eller forlate trakten for at finde en make. Imidlertid har saavel jeg som en anden redekyndig mand med særdeles omhu gjennemsøkt de partier av terrenget, som synes at frembyde tjenlig plads for et nattergalrede, men uten at finde spor derav eller fremkalde noget signalement fra fuglen om at den hadde rede i nærheten. Heller ikke har det lykkes os, efterat eggene kunde formodes at være utklækket, at se den bringe mat til unger. Spørsmålet om hvorvidt den har hækket her staar saaledes desværre uløst.

Heller ikke vites det om ophøret av dens sang natten til den 22de juni er et vidnesbyrd om, at den er omkommet eller har forlatt trakten ved den tid. En saadan slutning er dog ikke netop nærliggende, da det er en almindelig erfaring, at nattergalens sang pleier ophøre omtrent ved den tid. Paa den anden side er det blit sagt, at der skal ha været folk paafærde for at fange eller skyte den, og der er flere katter i nærliggende huse. Men man maa i det længste haape, at vor nattergal endnu er i live, i hvilket tilfælde det tør være en ikke fjerntliggende mulighet for, at den kan komme igjen næste aar, særlig hvis den iaar har hækket her.

Det er fra enkelte hold blit uttalt, at der ved et par anledninger er blit hørt 2 syngende nattergalhanner ved Hukodden. Der er dog neppe tvil om, at dette skyldes en misforstaaelse. Paa grund av nattergalhannenes bekjendte sangrivaliseren maatte tilstedeværelsen av 2 hanner tydelig ha manifestert sig, hvad der ikke har været tilfælde. Misforstaaelsen skyldes vistnok den eiendommelighet ved den heromhandlede nattergals sang, at enkelte toner i dens strofer idelig gjorde indtryk av at komme fra en helt anden kant end de øvrige.

Nattergalens forekomst iaar hos os betegner en ret betydelig utvidelse av dens utbredelsesomraade. Dette har for vor arts vedkommende i det store tat en sydøstlig beliggenhet i forhold til Norge. Fra langt inde i Asien strækker det sig over store dele av Rusland — hvor det mot syd naar helt ned til Wolgamingningen og Krim — og vestover til Danmark, idet det vestenfor Polen ikke naar synderlig langt søndenfor Østersjøen. I Danmark ligger nordgrænsen for dens forekomst kun ganske litt nordenfor den 56de breddegrad og paa Sveriges vestkyst neppe nordenfor den 57de grad. Paa Sveriges Østkyst gaar den derimot noget længere mot nord, idet nattergalen forekom-

mer regelmæssig paa Gotland op til Wisbytrakten og enkeltvis er iagttat ikke ret langt søndenfor Stockholm eller henimot den 59de breddegrad. I Finland gaar den endog betydelig længere mot nord, idet den ifølge »Nordens Fåglar« skal være iagttat endog paa en bredde av ca. 65 grader (altsaa længere mot nord end Namsos). — Den sydlige nattergal, som ialfald ikke regelmæssig forekommer i Sverige eller Danmark, og hvis sang avviker kjendelig fra den nordliges, har derimot en sydligere og noget vestligere utbredelse, nemlig over hele Mellem- og Sydeuropa, den sydlige del av England, samt Nordafrika og Lilleasien.

Fiskeriinspektør A. Landmark.

**Den første grundstofsyntese er utført.** I »Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft« for 15de september iaar meddeler professor dr. Paneth og dr. Peters, Berlin, at det har lykkedes dem eksperimentelt at overføre vandstof (atomvegt 1.008) i helium (atomvegt 4.00). Det har med andre ord lykkedes for de to forskere at utføre en grundstofsyntese, at opbygge et mere kompliseret grundstof av et enklere.

Heliumsyntesen av vandstof foregik, naar fint fordelt palladium-metal blev benyttet som katalysator. Der kunde bare paavises ytterst smaa spor av nydannet helium, og syntesen vil derfor ikke faa nogensomhelst teknisk betydning. For videnskapen derimot er denne paavisning av den aller største værdi. Hittil har man nemlig antatt, at der kun foregik en nedbrytning av de mere komplicert opbyggede grundstofatomer til enklere, og at denne process var irreversibel, hvad enten den foregik av sig selv, som hos de radioaktive grundstoffer, eller den blev fremkaldt eksperimentelt gjennom bombardement av vedkommende atom med  $\alpha$ -partikler, slik som det er blit paavist for en række ikke-radioaktive grundstoffers vedkommende.

Fra nu av maa man anta, at ved dannelsen av de ca. 92 grundstoffer som man for tiden kjender kan der ha virket saavel opbyggende som nedbrytende processer, og begge slags processer maa ogsaa efter al sandsynlighet antas at være i stadig virksomhet rundt omkring i verdensrummet.

T. G.

# NATUREN

begyndte med januar 1926 sin 50de aargang (5te rækkes 10de 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*.

---

**Fra**  
**Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.**

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 spørgsmaalslister til udfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation, hvortil de ufyldte spørgsmaalslister ogsaa bedes sendt.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mars 1926.

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. Spåth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.