



NATUREN

ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgitt av Bergens Museum

redigert av prof. 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. Koldrup

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5

59de årgang - 1935

Mai

INNHOLD

THOROLF VOGT: De norske fjells rikdommer. Metall- råstoffene.....	129
OTTAR RYGH: Memneskets kvantitative vitaminbehov....	141
BOGANMELDELSE: W. G. Hodgson: The natural history of the herring in the Southern North Sea (Sven Runn- strøm). — H. Spencer Jones: General Astronomy (H.U.S.)	155
SMÅSTYKKER: O. A. H.: Cellekjerner fra devontiden. — Robert Kloster: Tidlig parring hos stær. — Odd Aarø: Luftspeiling. — Arne Digre: Sjeldne gjester. — Arne Digre: Sjeldent fuglebesøk. — H. Delgobe: En underlig prothrose. — Olaf Hanssen: Nye voksestader for storvaksi barlind. — B. I. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge	157

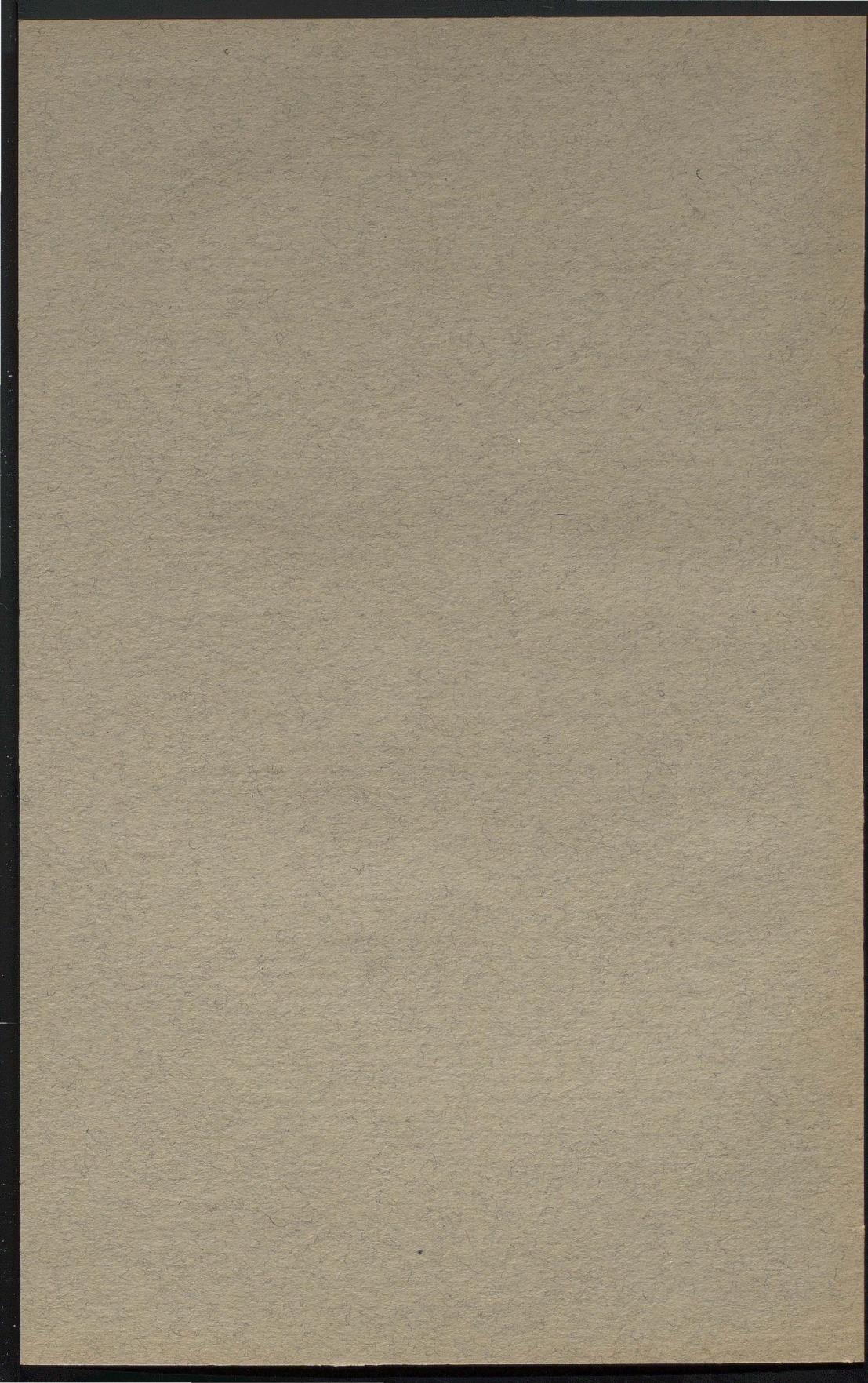
Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær
John Grieg
Bergen

Kommisjonær
P. Haase & Søn
Kjøbenhavn





De norske fjells rikdommer.

Metallråstoffene.

Av Thorolf Vogt.

(Fortsatt fra s. 121).

5. *Gullet.*

Gullet er antagelig det første metall menneskene lærte å kjenne, det har en mange tusen-årig historie. Stenaldersfolket i Norge kjente til gull kanskje henimot 2000 år før Kr., men hit op var det kommet som importgods fra fjerne trakter. Det tidlige kjennskap til gull henger selvsagt sammen med at det finnes fritt i naturen; det skinnende og tunge metall som kunde hamres og formes måtte trekke til sig opmerksomheten. Jernet blev jo kjent meget senere, til tross for at der finnes omkring 10 millioner ganger så meget jern som gull i jordskorpen, men jernet er bundet til malmer som det må drives ut av med stort besvær.

Gull finnes næsten overalt i naturen, men selvsagt i liten mengde. Selv i almindelig sjøvann finnes det gull: i 1000 kubikkmeter sjøvann, så meget som det rummes i en terning med 10 meters sider, finnes det opløst omrent 5 gram gull, like meget gull som det er i en gull 10 krone.

I almindelig fjell er det endel mere gull, gjennemsnittlig 1/50 gram i en kubikkmeter fjell, men for at det skal lønne sig å drive det ut, må det være kanskje 1000 ganger så meget. Denne store koncentrasjonen av gullet har imidlertid naturen besørget på enkelte steder. Som andre metaller var gullet oprinnelig opløst i de vulkanske smeltemasser som kom op

fra dypet, og herfra gikk det delvis over i gassartene som strømmet fra eruptivmassene inn i sprekker i fjellet omkring. Tilslutt blev gullet avsatt sammen med kvarts på disse sprekken. Gull og kvarts hører sammen over hele jorden. Oftest er der litt svovlkis og andre mineraler, f. eks. arsenkis, i lag med gullkvartsen også.

I enkelte områder er der koncentrert forholdsvis store mengder av gull på denne eller lignende vis; det nærmeste store gulfelt er ved Boliden i Nord-Sverige. Om Norge må en nok dessverre si at det ikke er noget gull-land, noget »el dorado«, såvidt man vet hittil i hvert fall. Ganger og årer av kvarts er riktignok ytterst almindelige, og næsten alle inneholder de endel gull, kanskje 100 ganger så meget som i fjellet ellers. Men dette er allikevel ikke nok til at det kan utnyttes.

Første gang man vet at det blev funnet gull i Norge var i 1644, da det blev preget mynter av gull fra sølvgrubene på Kongsvinger. Ellers har gullet spillet en ytterst liten rolle her. Enkelte steder rundt omkring i landet har man funnet så pass meget gull at det har vært satt igang grubedrift, men dessverre bare for kortere tider. Eidsvoll gullverk var det første som blev startet, det var omkring midten av 1700-årene. Senere har man hatt gulldrift på Bømmel på Vestlandet og andre steder. For øieblikket forberedes det til drift i Telemark og i Bindalen i Nordland, siden det er så høie gullpriser. Det kunde nok tenkes at man kunde bryte den gullholdige kvartsen f. eks. ved Eidsvoll, eller Bømmel, eller andre steder, og vinne ut gullet som biprodukt ved kobberverkene som omtalt før.

Et område i Norge står forsåvidt i en særstilling, det er Karasjokk i indre Finnmark. Her fant man gull i sand og grus alt i 1860-årene, og litt vaskes det ut hvert år. Men forekomstene i fjellet, som gullet stammer fra, har man ikke funnet. Dette henger først og fremst sammen med at næsten alt fjell i de indre Finnmarksvidder er dekket med et tykt lag av grus. Forekomstene finnes der nok, et eller annet sted i grensetraktene mot Finnland, men man vet ikke hvor.

6. *Sink og bly.*

Disse to så forskjellige metaller hører sammen når det gjelder deres opptreden i naturen, de følges som regel ad på malmforekomstene. Blyet hører til de »gamle« metaller, som har vært kjent siden oldtiden, i Norge i hvert fall siden eldre jernalder og i Sverige siden de senere perioder av bronsealderen, d. v. s. fra henimot 1000 år før Kr. Om sinken må en si at dette metallet både er gammelt og nytt. Messing, som jo er en legering av kobber og sink, er kjent fra gammel tid, her i Norge således fra de nærmeste århundrer etter Kr., men metallisk sink kjente man ikke, den fordamper helt og holdent ved primitive smelteprosesser og går op i røk.

Messing laget man ved å smelte sammen metallisk kobber og en egen sinkmalm, galmei, som vi næsten ikke har her i landet. Det var først omkring år 1800 at man for alvor begynte å bruke metallisk sink, og først da forelå muligheten av å anvende vår norske sinkmalm, sinkblenden. Før var denne malm bare et unyttig blendverk, som lignet litt på den nyttige blyglansen, men som ikke gav bly, og navnet skriver sig da også fra dette. I de eldste årganger fra 1820-årene av vårt første naturvidenskapelige tidsskrift, »Magazin for Naturvidenskaberne«, kan man lese om »dette merkelige metals anvendelse«, med opfordring til å sette igang sinkgruber.

Det varte imidlertid helt til omkring 1870 før den første sinkgrube, Konnerudgruben ved Drammen, kom igang. Den samme gruben hadde karakteristisk nok vært drevet i meget eldre tid, men dengang på blyglans, sinkblenden blev kastet sammen med gråberget. Driften på blyglans, og da særlig på den sølvholdige blyglans, begynte forøvrig tidlig i Norge, omkring år 1500 eller muligens lenge før, men har aldri spillet nogen større rolle.

Vi har mange mindre bly- og særlig sink-forekomster rundt omkring i landet, f. eks. i Oslotrakten, men vårt største råstoff-forråd av sinkmalm har vi nok i kisforekomstene, som er omtalt før. Her finnes sinkblenden sammenvokset med

andre malmineraler, og dette forråd blev derfor først gjort tilgjengelig ved innførelsen av de nye prosessene for malmseparasjon for få år siden, omkring 1925. En av kisforekomstene, ved Mo i Rana, drives særskilt på sinkblende, men ellers utvinnes dette mineralet som biprodukt.

For tiden produseres det ikke meget sinkmalm her i landet, men allikevel spiller vårt land en viss rolle i sinkindustrien. Den billige elektriske kraft på Vestlandet gjør det nemlig mulig å importere svære mengder med utenlandsk sinkmalm til foredling. Omkring 5 % av verdens metalliske sink fremstilles i Norge.

Sinken har en trofast ledsager i et nært beslektet element, kadmium. Fremstillingen av dette eiendommelige metall, som har sine ganske spesielle anvendelser, begynte først for nogen få år siden i Norge, i 1931. Kadrium finnes bare i forsvinnende liten mengde i sinkmalmen, men metallet koker ved litt lavere temperatur enn sink, så det blir mulig å skille det ut.

7. *De nye tungmetaller.*

Mens metaller som gull, sølv, kobber, bly og jern — man kan kalte dem de gamle tungmetaller — har vært kjent siden oldtiden, i tusener av år, blev en rekke andre metaller først opdaget i forholdsvis sen tid, gjennem rent videnskapelige undersøkelser. De viktigste av de nye tungmetaller, som man kan kalte dem, blev opdaget av svenske forskere i den annen halvdel av 1700-årene. Svenskene har i det hele gjort en stor innsats her, de har bl. a. opdaget ikke mindre enn 21 av de 89 grunnstoffer som er kjent idag.

De tre metaller som ble kjent sist, Hafnium, Rhenium og Masurium, blev opdaget i årene 1923—25 av dansker og tyskere; de to første av dem blev funnet i norske mineraler, i zirkon og gadolinit.

De fleste av disse 89 elementer er metaller, og de dukker frem og får praktisk anvendelse, det ene etter det annet, enkelte snart etter opdagelsen, andre lang tid etterpå. Her kan bare nogen få av dem trekkes frem og omtales.

8. Nikkel og kobolt.

Vi har først og fremst tvillingmetallene nikkel og kobolt, som følges så trofast ad på mange forekomster i naturen. Begge blev opdaget ved midten av 1700-årene af svensker,¹⁾ men navnene kommer fra det tyske bergmannssprog: nickel og kobold betyr nærmest nisser og dverger. Saken var den at enkelte mineraler med nikkel og kobolt lignet noget på enkelte kobbermineraler, men de narret folk siden de i virkeligheten ikke inneholdt kobber, og navnene på disse unyttige og bedrageriske malmer var nok derfor nærmest å betrakte som en slags skjellsord.

Driften på kobolt blev satt igang forholdsvis tidlig her i landet, alt i 1770-årene, på Modum. Dengang var det ikke metallet selv man fremstillet, det kom først meget senere, det var en koboltforbindelse som blev brukt til blåfarve, smalte. Modum blåfarveverk utviklet sig etterhånden til å bli landets største bergverk, i den beste tid i 1830—40-årene arbeidet det over 1000 mann her. På den tiden er det det heter hos Asbjørnsen at bergkjerringen i Holleia er ti ganger rikere enn Kongsberg-kongen. Men snart var det slutt med rikdommen. Man opdaget en annen blåfarve, den kunstige ultramarin, verket gikk tilbake og tilslutt blev det nedlagt.

Imidlertid var man begynt å anvende tvilling-elementet nikkel som metall. Starten av nikkeldriften i Norge er ganske lærerik og interessant. Professor Scheerer ved universitetet i Oslo drev hvad vi nu vilde kalle geokjemiske undersøkelser av norske malmer, og herunder påviste han alt i 1837 et ganske betydelig nikkelinnhold i en ellers temmelig verdiløs magnetkis fra Ertelien på Ringerike, og senere også i magnetkis fra andre steder. Som et resultat av disse undersøkelser blev nikkeldriften tatt op i 1840-årene, og selv om det er gått meget op og ned med denne grubedriften, danner den idag et meget vesentlig ledd i vår bergverksdrift, med tydelig opgang for tiden. Forekomstene er spredt omkring i landet, med de største ved Evje ovenfor Kristiansand og

¹⁾ Nikkel var allikevel benyttet som metall i legeringer av kineserne og inderne alt før begynnelsen av vår tidsregning.

ved Hosanger ved Bergen, og ellers med malmfelter i Troms, i Nordland, i Trøndelag, i Oppland, i Bamle og på Ringerike.

Nikkelmanmene i Norge hører til samme type som verdens største nikkelfelt ved Sudbury i Kanada. De blev dannet på en forholdsvis enkel måte, som først blev klarlagt her i landet: De er for det første bundet til en bestemt slags mørk eruptivbergart, en uomvandlet gabbrovarietet som ofte kalles norit. Malmene ligger stort sett langs undersiden eller langs sidene av gabbroklumpene. Denne gabbroen er kommet op i smeltet tilstand fra jordens indre, og i smelten skilte det sig ut små dråper med bl. a. nikkel bundet til svovl. Dråpene var tyngre enn smelten ellers, så de sank tilbunns og samlet sig langs undersiden av smeltemassen. Dråpene er som fløtepartiklene i melk, men med den forskjell at her synker fløten tilbunns.

Disse forekomstene inneholder oftest omrent like meget kobber som nikkel, og dessuten er der et lite innhold av de ytterst verdifulle platina-metaller. Platinainnholdet i de norske malmer blev i sin tid, i 1902, påvist ved geokjemiske undersøkelser av professor J. H. L. Vogt, og spiller nu en viss rolle i økonomisk henseende. For å rense kobberet og nikkel, opløses metallene og felles ut igjen ved elektrolyse, men under denne prosessen blir platina-mettallene igjen i slammet. Det er ikke bare platinumet selv som utvinnes, men også en rekke nærliggende elementer som hører til platinumgruppen, nemlig palladium, rhodium, rutenium, iridium og osmium.

Siden vi er ikke på disse ytterst verdifulle elementer, kan det nevnes at platinamettallene mest finnes som fritt metall i naturen, og da alltid sammen med en bestemt eruptivbergart, olivinsten eller serpentin. Denne bergarten finnes også hos oss, men klumper av fritt platina er ikke funnet. Derimot er platinamettallene påvist kjemisk i bergarten, og i så pass stor mengde at der i hvert fall kan sies å foreligge en viss mulighet for utvinning.

Nikkel og kobolt anvendes nu til dags vesentlig som tilsatser til stål, de hører til de viktigste stålforedlere. Jern er jo et forholdsvis uedelt metall. Men ved å sette til jernet en

forholdsvis liten mengde av et eller annet av de nye tungmetaller, skaper man så å si et nytt metall, med helt nye egenskaper. Man kan lage et metall som f. eks. ikke ruster, hvor meget det enn utsettes for vær og vind. Man kan skape et metall som ikke er så uhyre hårdt, men som er praktisk talt uslitelig, når det utsettes for gnidning og friksjon. Eller man kan lage et uhyre hårdt metall, man har en helt ny type av hårdmetaller, som skjærer stål med den største letthet uten å sløves. Utviklingen av disse nye stålsortene, edelstålene og hårdmetallene, hører i høi grad nutiden til, og for øieblikket er det en rivende utvikling her. Hvert år skapes der nye edelstål, man forsøker sig med stadig nye kombinasjoner og nye metaller. Hvem vet om man ikke i fremtiden kommer til å forlate almindelig jern og stål til daglig bruk, og gå over til disse fine edelstålene, som ikke ruster eller fortærer. Nikkel og kobolt er som sagt to av stålforedlerne, men det er mange flere.

9. *Krom.*

Et av dem er krom, som finnes her i Norge i mineralet kromjernsten. Kromjernstenen er svart, næsten som magnetjernsten, men den er allikevel lett å kjenne i naturen, siden den alltid finnes sammen med bare en bestemt fjellsort, nemlig olivinsten eller serpentin, den samme bergarten som platinaet hører hjemme i. Finner man et svart mineral i en sånn bergart, kan man være praktisk talt sikker på at det er kromjernsten.

Metallet blev opdaget i slutten av 1790-årene, og navnet fikk det etter det greske ord for farve, siden det har sterkt farvete forbindelser. Kromgult vil f. eks. være almindelig kjent. Det var også som råstoff for farver at krom først blev anvendt. Mineralet kromjernsten blev først funnet her i landet av mineralogen professor E s m a r k omkring 1820, og alt omkring 1830 begynte den første grubedriften på det nye stoff. Det var ved Feragen ved Røros, men ellers har man serpentin med kromjernsten på en rekke steder i landet, særlig i den centrale del av Syd-Norge og i Nordland. Til å begynne med blev kromjernstenen brukt som råstoff til far-

ver, her i landet blev således Leren kromfabrikk ved Trondheim anlagt i 1832. Den er for lengst nedlagt, men istedet er der kommet smelteverk til fremstilling av ferrokrom i Trondheim. Idag brukes næsten all krom til stålforedling. Driften på de norske kromgruber har vært drevet i ganske liten stil, ofte bare med nogen få mann, men med avbrytelser har den vart siden 1830. Ifjor ble det således tatt ut endel kromjernsten ved Feragen, der hvor driften begynte, men i vinter er der ingen drift.

10. *Molybden.*

Et stålforedlingsmetall som spiller en langt større rolle enn krom i norsk bergverksdrift er molybden. Metallet ble opdaget av den store svenske kjemiker Scheele i 1770-årene, men denne gang varte det over 100 år før de økonomisk viktige resultater kom. Men så blev disse til gjengjeld av stor betydning for vårt lands bergindustri. Det kan være av interesse å minne om hvorledes molybden først blev påvist i Norge, siden det står i forbindelse med den første virksomhet av Selskapet for Norges Vel, som har feiret sitt 125 års-jubileum i vinter. I stiftelsesåret 1810 blev en løitnant Flør sendt ut av selskapet på en stipendiereise til det sydligste Norge, og bl. a. fikk han i opdrag å få rede på en forekomst av grafit, som skulde finnes her. Det blev satt open premie på 50 riksdaler for den som kunde påvise forekomster av grafit eller kakkelovnsværte for ham. Flør kom tilbake med prøver som han mente var grafit, men som viste sig å være molybdenglans. Dengang hadde molybdenglans ingen særlig interesse, og premien blev formodentlig ikke utbetalt, men henimot 100 år etter blev der anlagt en stor grubedrift ved finnestedet.

Molybdenglansen er et ganske bløtt mineral, som man kan skrive med som grafit. Det er forsåvidt stor likhet mellom disse mineralene i farve også, så det hender enda at der tas feil av dem, av folk som skulde vite bedre. Navnet molybden kommer forresten av det greske ord for bly eller blymalm; vi har jo i parentes bemerket ordet blyant for våre

grafit-stifter. I gamle dager blev disse tre helt forskjellige saker blandet sammen.

Den norske grubedrift på molybdenglans blev tatt opp ved midten av 1880-årene, og har senere utviklet sig meget sterkt, særskilt under verdenskrigen får man dessverre si. For på grunn av sine stålforedlende egenskaper blev det en voldsom efterspørsel etter molybden da. Men heldigvis er der et stort og stadig stigende behov til almindelig fredelig bruk. I 1933 var der etpar hundre mann ved denne grubedriften i Norge, og driften er i stadig økning. For tiden leverer Norge omkring 10 % av verdensproduksjonen. Molybdenglansen her i landet hører særskilt hjemme på Sørlandet, med Knaben i Fjotland som det største malmfelt. Ellers finnes dette mineralet i Sydøst-Norge og i Nordland.

Også molybdenglans finnes i naturen på en bestemt måte, nemlig i granit sammen med kvarts. I hvert fall meget av molybdenglansen er avsatt av meget varme gassarter som kom fra graniten. Den finnes somme steder som renere partier på sprekker, men det meste finnes ganske fint fordelt i berget. Muligheten for å utvinne molybdenglans i større stil her i landet blev i grunnen først skapt da man fikk de nye metodene for malmseparasjon. Malmen ved vårt største verk inneholder gjennomsnittlig bare 0,2—0,3 % molybdenglans, men den finknuses og mineralet skilles ut ved en skummingsprosess, flotasjonen, så man får et koncentrat med praktisk talt ren molybdenglans.

Sammen med molybdenglans finnes undertiden, også her i Norge, et mineral som inneholder metallet wolfram. Det brukes på samme måte som molybden.

11. *Titan.*

Hvad molybden angår er Norge et av hovedlandene for produksjonen, og det samme gjelder for titan. Titan har nok også en viss anvendelse som tilsats til edelstål, men her er det gått slik at hovedmassen går til å lage et farvestoff, titanhvitt. Det viktigste titanmineral er titanjernsten, et helt svart mineral, og det er da ganske paradoksalt at det er dette kull-

svarte mineralet som man lager den moderne malefarven titanhvitt av. De som utarbeidet disse metodene var professor F a r u p og direktør J e b s e n, det var i 1908, og siden er dette norske farvestoffet gått over hele verden. Vi har også kanskje de største råstoffkildene til fremstillingen, med store grubeanlegg nede ved Ekersund. Her skjer der for øieblikket utvidelser med storproduksjon som mål. Saken er den at titanhvitt vel kan ansees som den beste hvitfarve man har. Den har større dekk-kraft enn den almindelige hvitfarve, som er sinkhvitt, og den er også overlegen like overfor blyhvitt: blyhvitt farves nemlig mørk av svovlholdige gassarter og er dessuten giftig, mens titanhvitt ikke har disse uhedlige egenskaper.

Titan er ikke noget sjeldent element. Det finnes gjennemsnittlig en 15—20 kg titan i en kubikkmeter almindelig fjell, men ofte finnes det koncentrert i særlige malmer, sammen med jern. Nede ved Ekersund—Sokndal inneholder råmalmen omrent 20 % titansyre, og der lages et koncentrat med omrent det dobbelte innhold. Her har man overordentlig store forråd. Men ellers har man her i landet en rekke forekomster med lavere titaninnhold; de kan nærmest drives som jernforekomster, men det kan også vinnes titan fra dem.

12. *Vanadin.*

På alle malmforekomster hvor man har titan, har man et verdifullt metall i liten mengde, nemlig Vanadin. Navnet kommer av Vanadis, et annet navn for Frøya som jo var av vanernes ett. Vanadin er meget verdifullt som tilsats til edelstål, og utnyttelsen her i Norge begynte for få år siden.

13. *Lettmetallene.*

Tilslutt skal jeg nevne litt om våre råstoffer for lettmetallene, nemlig aluminium, magnesium og beryllium. Som alle vet er aluminium et merkelig lett metall, det har 3 ganger så liten rumvekt som jern. Men magnesium er ennu meget lettere, det har $4\frac{1}{2}$ ganger så liten rumvekt som jern, og beryllium er ennu litt lettere. Beryllium er bare litt over $1\frac{1}{2}$ gan-

ger så tungt som vann. Aluminium og magnesium finnes begge i overordentlig stor mengde i jordskorpen. I en kubikk-meter fjell finnes det gjennemsnittlig over 200 kg aluminium og over 50 kg magnesium. Disse metallene hører med til jordskorpens hoved-bestanddeler, og det kan da forundre at de er blitt så sent kjent og at de først har fått anvendelse for alvor i vår egen tid. Dette henger sammen med at de er bundet så overordentlig kraftig i sine forbindelser, så det først er lyktes å fremstille dem i større stil ved anvendelse av elektrisk kraft. Det er den moderne elektrokjemiske industri som har løst denne opgave.

14. *Aluminium.*

Hvad aluminium angår, har vi som bekjent en stor aluminium-industri her i landet, men med fremmed råstoff. Over 10 % av verdensproduksjonen kommer fra Norge. Den gang da metallet først blev fremstillet var alun utgangsmaterialet, og navnet skriver sig fra alumnen, det latinske ord for alun. Men den industrielle fremstilling går ut fra bauxit, et slags forvitningsprodukt som ikke finnes i Norge, det importeres fra Frankrike. Det kan imidlertid minnes om at metoden til fremstillingen delvis er norsk, et viktig ledd i prosessen er nemlig professor Harald Pedersens metode til fremstilling av rent aluminiumoksyd. Da denne metoden blev innført, blev dette ledd i produksjonen overflyttet fra Frankrike til Norge, noget som betyddet ikke lite for norsk arbeidsliv.

Spørsmålet her er imidlertid om der kan finnes norske råstoffer til aluminiumfremstilling. I almindelig fjell må en si at metallet er så sterkt bundet at det ikke går å utvinne det i praksis; en får nemlig ikke bragt stoffene over i opløselig form selv om man anvender sterke syrer. Men med enkelte mineraler og bergarter, som har en ganske spesiell opptreden, er dette anderledes. La oss først se på forholdene i Italia, hvor man har store anlegg til aluminium-fremstilling av bergarter, som man nærmest kunde kalte gråfjell. Vesuv-lavaene inneholder nemlig store mengder av mineralet leucit, som bl. a. består av aluminium og kali, og som angripes av

sterke syrer. Av disse lavaene begynte man i 1924 å fremstille aluminium, og ved siden får man den verdifulle kaligjødning som biprodukt. Dessverre finnes ikke leucit i Norge, såvidt vi vet hittil i hvert fall.

Men alt tidligere var det utarbeidet to noget lignende metoder her i landet, med sikte på anvendelse av spesielle norske råstoffer. Den ene er professor Victor Goldschmidtts metode til fremstilling av aluminiumoksyd av labradorsten, og den annen er professor Harold Pedersens metode, med blåleire som utgangsmateriale. Begge råstoffer inneholder omkring en fjerdedel med aluminiumoksyd, og begge lar sig delvis opløse i sterke syrer. Vi har nok av disse råstoffene også. Den beste labradorsten finnes det hele fjell av i det indre av Sognefjorden, og blåleire har vi som bekjent ingen mangel på. Den beste finnes i Trøndelag. Man kunde nevne et mineral til i denne forbindelse, nemlig nefelin, som finnes i store mengder ved Larvikskanten, men den er opblandet med andre mineraler. For tiden har disse metoder ikke funnet anvendelse i praksis, og fremtiden får vise hvad de kan bringe.

15. *Magnesium.*

Magnesium, det annet lettmetall, anvendes mindre i ren tilstand, men har en meget stor anvendelse som tilsetning til aluminium. I virkeligheten består meget av det vi i daglig tale kaller for aluminium av aluminium-magnesium-legeringer. Også her har vi store mengder med råstoffer, som i fremtiden vil kunne bli anvendt til fremstilling av magnesium. Vi har et mineral magnesit, med magnesia og kullsyre. Det finnes bare på en enkelt forekomst i større mengde i ren tilstand, men i store mengder som tilblanding til enkelte bergarter, som klebersten. Videre har vi en bergart dolomit, med kalk og magnesia og kullsyre, som finnes i svære mengder i Nordland og særlig i Finnmark.

16. *Beryllium.*

Nogen ord skal tilslutt nevnes om det letteste av alle lettmetaller, nemlig beryllium. Det er et sjeldent metall, i

motsetning til de to foregående, og det er ikke så lenge siden det er lyktes å fremstille det i teknisk målestokk. Det brukes foruten som tilblanding til de andre lettmetaller også som tilsats til kobber, til edelkobber. Med beryllium forholder det sig så at vi har her i landet det råstoff som metallet fremstilles av. Beryll var inntil for få år siden ansett som et mineral som bare hadde videnskapelig interesse. Det fantes i våre mineralsamlinger, som et av de mange mineraler fra våre feldspatganger. Nu danner det råstoffet til Beryllium-fremstilling. I de seneste år har det vært tatt ut adskillig beryll her i landet, særskilt ovenfor Kristiansand.

Menneskets kvantitative vitaminbehov.

Av magister Ottar Rygh.¹⁾

Ved siden av å fastslå *hvilke* vitaminer som er til stede i et eller annet preparat eller næringsmiddel, er det av adskiltig interesse også å bringe på det rene *hvor meget* av vitaminene som kan være til stede. Dette blev til å begynne med gjort på den måte at man benyttet den vanlige forsøksteknikk når det gjelder vitaminer. Man satte dertil egnede forsøksdyr på en kost som var mest mulig fullstendig, men som manglet det vitamin forsøket gjaldt. Man forsøkte så å finne ut hvor store mengder av det stoff man skulde undersøke som akkurat måtte til, enten for å forebygge, eller for å helbrede de vitaminnangelsymptomer som måtte opstå som følge av grunnkosten. På denne måte fikk man bragt på det rene den minste mengde av det stoff man skulde undersøke som var nødvendig for å forebygge f. eks. skjørbuk hos marsvin, rakit hos rotter, eller beriberi hos duer, alt eftersom forsøkene gjaldt vitamin C, vitamin D eller vitamin B. På denne måte kunde man bringe de enkelte næringsmidlers, respektive preparaters, relative vitamininnhold på det rene.

¹⁾ Foredrag i Biologisk Selskap, Oslo, 13. desember 1934.

Som man vet får også mennesket de samme vitaminmangelsykdommer som dyrene, når de tilsvarende vitaminer mangler i kosten. Disse vitaminmangelsykdommer helbredes eller forebygges nøyaktig som hos dyrene ved at der tilføres næringsmidler, som inneholder vedkommende vitamin. Hittil har vi imidlertid ikke visst hvor store mengder av vitaminer, respektive vitaminholdige næringsmidler, mennesket måtte ha tilført for at vitaminmangelsykmennene akkurat skulde forebygges eller helbredes. Dette har etter min mening representert et stort hull i vår viden om disse ting. Og det av flere grunner. Den viktigste turde vel være den, at vi på grunn av dette ubekjentskap til menneskets daglige vitaminbehov ikke har vært i stand til å beregne hvor stor vitamintilførselen gjennem den daglige kost må være. Mens vi på tilfredsstillende måte kunde beregne kostens innhold av eggehvitestoffer, fett og kullhydrater — altså dens kalorier — og dessuten dens innhold av salter og vann, stod man uten holdepunkter når det gjaldt en kvantitativ beregning av vitaminbehovet. Resultatet var, at når det gjaldt forsørgelsen med vitaminer, gav man de næringsmidler forrang som i forsøk med dyr hadde lagt for dagen et stort vitamininnhold. Dette kunde lede til at sådanne næringsmidler kom til å innta en altfor bred plass, så man risikerte ensidighet. Det vilde også være å forutse at kaloribehovet blev mindre godt tilgodesett. Selvsagt vilde det ideelle være om vi blev i stand til å beregne ikke bare antallet av de nødvendige kalorier i kosten, men også den nødvendige vitaminmengde.

Blandt de senere fremskrift på vitaminforskningens område kan vi også notere forsøkene på å fastslå menneskets kvantitative vitaminbehov. Forsøkene har dels hatt til formål å finne ut hvor store vitaminmengder der må til for å helbrede en allerede tilstede værende vitaminmangelsykdom. Da forsøk av denne slags av lett forståelige grunner bare kan regne med et begrenset forsøksmateriale, er grunnlaget for bedømmelsen av resultatet ennu alt for spinkelt til å tillate nogen avgjørende slutninger. Adskillig bedre stiller det sig når det gjelder forsøkene på å fastslå hvor store de vitaminmengder er, som daglig må tilføres friske mennesker

for å holde dem i vitamin-balanse. De første forsøk i denne retning ble gjort av Göthlin. Han påviste, at det gamle kjente fenomenet at hudkapilarene blir skjøre ved skjørbuk, lar sig benytte til å fastslå et menneskes C-vitaminstandard. Dette tillot ham å diagnostisere selv meget lette grader av skjørbuk. Det tillot ham også å bestemme hvilke mengder av vitamin C i form av citronsaft som måtte tilføres et menneske hver dag for at vedkommende skulle være i C-vitaminbalanse. Selv med den unøiaktighet som forsøksteknikken innebar, lyktes det Göthlin å fastslå den nødvendige dagsmengden av appelsinsaft eller citronsaft til 40—60 cm³.

Dette var for vitamin C's vedkommende. For de andre vitaminer måtte man søke andre veier. Man fikk her en meget betydningsfull hjelp fra den del av vitaminforskningen som beskjefte seg med renfremstilling av de forskjellige vitaminsubstanser. Efterhvert som de aktive vitaminlegemer blev isolert, eller nærmet sig sin isolasjon, fant man forskjellige egenskaper ved dem, som gjorde at man kunde bestemme deres mengde på en rask og enkel måte uten forsøk med dyr. Dette betød selvsagt en enorm lettelse for de videre forsøk. Det ble mulig å forfölge de enkelte vitaminsubstanser på deres vei gjennem menneskets organisme. Det kunde konstateres hvor store mengder det blev tilført gjennem næringen, hvilke mengder som fantes i blodet, og hvilke mengder som utskiltes igjen gjennem urin og ekskrementer. Man kunde også ved obduksjoner etter plutselige dødsfall bringe på det rene vitaminenes lagringsforhold i organismens forskjellige organer. De forskjellige forsøksresultater som dette ledet til, kunde man sammenholde med tidligere og samtidige erfaringer fra forsøk med dyr, og man kunde gjøre sig op en vel begrunnet mening om hvor stort menneskets vitaminforbruk var, og altså også hvor store vitaminmengder der må tilføres for at det skal være i vitaminbalanse. Det sier sig selv at de nødvendige vitaminmengder kun kan angis innen visse grenser, som skyldes individuelle variasjoner, forskjellige lagringsforhold, (den hunlige organismes lager av vitamin A er således større enn den mannliges), forskjellige forbruksforhold, kfr. svangerskap, samt naturligvis den viktige omstendighet at

selve den kvantitative nøiaktighet ved vitaminforsøkene ennu lar endel tilbake å ønske. Jeg skulde da ha lyst til å omtale hvor stort menneskets behov for de forskjellige vitaminer er, og i tilslutning til det undersøke i hvilken grad det daglige vitaminbehov på en rimelig måte kan tenkes å bli dekket.

Først og fremst må vi da ha et mål for vitaminmengden. Fra forskjellige hold er det blitt foreslått en rekke enheter for vitaminer. Disse enheter har vært basert på vitaminbehovet hos forsøksdyr, og enhetene har i størrelse vekslet etter forsøksmetodikken, og av andre grunner, og der har hersket adskillig forvirring på grunn av de mange forskjellige enheter som har vært foreslått. For å komme bort fra disse tilstander, har Nasjonenes Forbunds komité for standardisering av vitaminer, foreslått spesielle internasjonale enheter for hvert enkelt vitamin. Disse internasjonale enheter refererer sig også til forsøk med dyr. Ved hjelp av utstrakte sammenlignende forsøk er man nu nådd til utregningsfaktorer for de forskjellige tidligere brukte vitaminenheter, så man kan omregne dem til internasjonale enheter, — som altså nu brukes som et felles mål for vitamininnholdet. De internasjonale vitaminenheter kan også brukes til å måle menneskets vitaminbehov, med de erfaringer vi nu har om hvor meget vitamin et menneske trenger om dagen. Vi skal derfor til våre beregninger bruke internasjonale enheter. I vedstående tabell (1) finnes oppført de substanser som danner grunnlaget for de internasjonale enheters definisjon. Man har valgt de lettest tilgjengelige og best definerte substanser. Således har man for vitamin A valgt karotin, hvis molekyl i organismen splittes i to like store deler, som begge er identiske med vitamin A. Karotin er en vel definert kjemisk forbindelse. Grunnlaget for den internasjonale A-enhet er $0,6 \gamma \beta$ -Karotin, som er den kurative rottedagsdose. Menneskets dagsbehov for karotin er 1 mg, hvilket svarer til 1700 internasjonale enheter A. For vitamin B₁'s vedkommende har man som enhet det rene krystallinske B₁, hvis summeformel nu er fastslått. Grunnlaget for den internasjonale enhet er 2γ , som er den kurative rottedagsdose. Hos mennesket er dagsbehovet 1 mg, eller 500

Tabell 1.

Vitamin-gruppe	Standardsubstans	Standardmengde, Internasjonal enhet	Menneskets dagsbeh.	
			Mengde	Antall enheter
A	β -Karotin, $C_{40}H_{56}$	0,6γ Ca. $\frac{1}{3}$ kurativ Rottedagsdose	1 mg.	1700
B	$C_{12}H_{16}N_4OS$ (Rent B_1)	2γ Kurativ Rottedose	1 mg.	500
	(Rent B_2 , Laktoflavin, $C_{17}H_{20}O_6N$)	(2γ) Kurativ Rottedose	1 mg.	500
C	Askorbinsyre, $C_6H_8O_6$	0,05 mg. $\frac{1}{10}$ Profylaktisk Marsvindagsdose	10–20 mg.	200–400
D	Substans D_2 , Ultra-violett bestrålet Ergosterin, $C_{28}H_{44}OH$	0,025γ Profylaktisk Rotte-dagsdose	2–10γ	80–400

internasjonale enheter. For vitamin B_2 's vedkommende er det ennu ikke foreslått nogen internasjonal enhet. Foreløpig måles enhetene for dette vitamin ved hjelp av det rene B_2 , lactoflavin. Her representerer en enhet 2γ, som er den kurative rottedagsdose. Hos mennesket er behovet 1 mg, eller 500 enheter om dagen. For de øvrige B-vitaminers vedkommende er de nødvendige dagsdosser ikke kjent, og der er ikke definert nogen enheter. De forskjellige B-vitaminer forekommer gjerne sammen som et kompleks, og vi vil derfor for enkelhetens skyld ved våre senere beregninger behandle vitamin B som et kompleks, og gå ut fra at vi behøver 500 enheter B-kompleks om dagen.

Som mål for vitamin C har man valgt askorbinsyre, hvis formel er fastslått. (Jeg skal ikke her komme inn på de kjemiske og biologiske forhold ved vitamin C). Enheten er her definert som 0,05 mg ascorbinsyre, som er $\frac{1}{10}$ av den profylaktiske marsvindagsdose. Hos mennesket er den nød-

vendige dagsmengde ascorbinsyre 10—20 mg. Dette gir 200—400 internasjonale enheter pr. dag.

For vitamin D har man hittil brukt det ved bestråling dannede vitamin D₂ som mål for den internasjonale enhet. Da det senere er blitt påvist at det vitamin D som finnes i naturen, er forskjellig fra dette syntetiske vitamin D, bruker man også en standardisert torskelevertran som internasjonalt mål for vitamin D. Forholdene er her litt innviklet, idet det vitamin D som finnes i torskelevertranen selv om det har den samme virkning ved forsøk med rotter, viser en langt interessere virkning hos mennesket. Dette synes også å være tilfelle med et tredje vitamin D, som finnes i natursmør og i grønne planter. De forskjellige forsøk på å bestemme menneskets vitamin D-behov har på grunn av dette falt litt forskjellig ut. Mens således en internasjonal enhet på grunnlag av det syntetiske — altså det ved bestråling fremstillede — vitamin D, svarer til en mengde av 0,025 γ, som er den profilaktiske røttedagsdose, kan behovet hos mennesket, etter de forsøk som hittil er blitt gjort, variere fra 2 til 40 γ, eller fra 80 til 400 internasjonale enheter pr. dag.

For de andre kjente vitaminers vedkommende, altså for vitaminene E, H, I, samt for faktorene B₃ — B₇, er de nødvendige dagsmengder ikke kjent hverken hos forsøksdyr eller mennesker. Jeg skal derfor ikke behandle disse vitaminer her.

De nødvendige dagsmengder av de vitaminer som jeg har omtalt for Dem, er som sagt beregnet under den forutsetning at vedkommende organisme er i daglig vitaminbalanse. Dette forutsetter ikke bare at de mengder av vitaminer som tilføres daglig, er av rimelig størrelse, men også at der er til stede et ideelt forhold mellom de enkelte vitaminer, og mellom de enkelte vitaminer og de enkelte næringsstoffer forøvrig. Det er nemlig til stede en viss vekselvirkning mellom vitaminene innbyrdes, og selvagt mellom vitaminene og de egentlige næringsstoffer. Et eksempel på det første har vi i vitaminene A og C, som tydeligvis samarbeider. De er begge oksydasjonskatalysatorer, og det ser ut som om de begge griper inn i de samme oksydasjon-reduksjonsprosesser. Det siger sig da selv at disse prosesser har det mest ideelle

forløp når de to vitaminer er til stede i riktig forhold. Et annet eksempel på hvor viktig vitaminbalansen kan være har vi i forholdet mellom vitaminene C og D. Mens et marsvin som får en skjørifiktfrembringende kost, kan greie sig med 5—7 cm³ appelsinsaft om dagen for å få skjørbuken forebygget, vil selv den tredobbelte mengde appelsinsaft ikke kunne forebygge skjørbuken, hvis marsvinet får 500 internasjonale enheter vitamin D om dagen. Der er altså en antagonisme mellom vitaminene C og D. Det er først når de gis i forhold som motsvarer hverandre at den ideelle minstedagsmengde er tilstrekkelig. Vi kan ytterligere nevne det forhold som består mellom vitamin D og vitamin B. Hvis doseringen av vitamin D overdrives sterkt, f.eks. med 3500 ganger den nødvendige minste-diagnose, optrer de bekjente giftvirkninger som følge av for meget vitamin D. Disse giftvirkninger motvirkes i høy grad av vitamin B. Hvilken faktor av B-komplekset det er som her er virksom, er ikke helt på det rene. Vi må også regne med et samarbeide mellom vitaminene A og D. Det synes som om naturen har en hensikt med å la disse to vitaminer forekomme så ofte sammen som tilfellet er. Vitamin D virker som bekjent forkalkende, men det ser ut som om forkalkningsprosessen først kommer igang når vitamin A er til stede.

Hvilke forhold som består mellom vitaminene og de egentlige næringsstoffer kjenner vi foreløpig ikke så godt til, tiltross for at spørsmålet er overmåte viktig. En av de få ting vi vet er at vitamin B₁ står i forhold til kullhydrat-omsetningen, og dessuten vet vi at fett kan spare vitamin B₁.

Vi kan forøvrig ikke forlate dette kapittel om samvirket mellom vitaminene og de øvrige næringsstoffer uten å nevne de synsmåter angående disse ting som er fremsatt av K o l l a t h. Mens andre forskere heller til det syn at avitaminosene er mangelsykdommer, er Kollath snarere av den opfatning at det er vitaminene som frembringer disse sykdommer. Denne opfatning forklarer K o l l a t h nærmere på den måte, at han tror det teoretisk er mulig å sammensette en kost som består av almindelige næringsstoffer, men som er fullstendig fri for vitaminer, og som allikevel kan holde forsøksdyrene i live

gjennem et lengere tidsrum. De livsprosesser som en sådan grunnkost betinger, er selvsagt meget beskjedne, men er grunnkosten riktig sammensatt, er det slett ikke så kort tidsrum det er mulig å få forsøksdyrene til å leve. Fører man så til denne grunnkost et eller annet vitamin, setter dette vitamin livsprosessene i sving på en for forsøksdyrene skjebnesvanger måte, så det vitamin som man skulde tro det måtte være gunstig å få tilført, i virkeligheten får fatal betydning. På samme måte mener Kollath at det går også når der er flere vitaminer til stede. De vil nemlig bringe livsprosessene op på et nivå som er høiere en det kostsammensetningen tillater. Det er først når minimumsmengdene av alle vitaminer og næringsstoffer er dekket, at det kan bli tale om noget helt normalt liv. Jeg kan ikke forstå annet enn at den opfatning som Kollath her gjør sig til talsmann for — at det er de vitaminer som er til stede som frembringer vitaminmangelsymptomene, og at det er de vitaminer som mangler som vilde ha virket forebyggende ved sitt nærvær — har meget for sig. Ved at spørsmålet angripes også fra den side Kollath ser det, tror jeg det vil være mulig å nå frem til en raskere løsning av vitaminproblemene.

Det er også en annen ting vedrørende vitaminenes forhold til de øvrige kostbestanddeler som jeg må nevne, og det er vitamin D's forhold til kostens innhold av fosforsyre og kalk. Hvis forholdet mellom fosforsyre og kalk i kosten er ideelt, og mengdeforholdene tilstrekkelige, vil der ikke oppstå rakitt. Forrykkes derimot det ideelle forhold, vil chansene for rakitt bli større og større, inntil rakittmuligheten blir størst når forholdet mellom kalk og fosforsyre blir omrent 4. I siste tilfelle vil der trenges en maksimal mengde vitamin D for at normal kalkdannelse skal finne sted. Behovet for vitamin D blir mindre jo mere forholdet kalk — fosforsyre fjerner sig fra forholdet 4. Det sier sig selv at det under disse omstendigheter er vanskelig å angi noget helt sikkert dagsbehov for vitamin D — særlig når vi tar i betrakting de omstendigheter jeg allerede har nevnt om at der finnes tre forskjellige D-vitaminer med vekslende biologisk effekt. Forholdet blir ikke bedre ved den omstendighet at der i mange

kornarter finnes et stoff som motvirker vitamin D's virksomhet, som med andre ord er i stand til å frembringe rakitt. Forholdene vedrørende dette stoff eller disse stoffer er ennå lite klarlagt, så vi kjenner for nærværende ikke til naturens mening med denne foranstaltning. Det kan bare nevnes som et kuriosum, at den nevnte rakittfrembringende faktor følger kornartenes fett, og gjenfinnes etter forsepningen i disses forsepelige del, altså blandt de frie fettsyror. Ved vårt vitamin-institutt har vi også kunnet vise, at det vitamin D som finnes i grønne planter, for $\frac{4}{5}$ vedkommende også finnes blandt de frie fettsyror. Vi er altså i den merkelige situasjon at vi har to planteprodukter som består av frie fettsyror, og hvorav det ene frembringer rakitt og det annet helbreder den.

Disse digresjoner har også til hensikt å vise at det er forbundet med visse vanskeligheter å angi den nødvendige vitaminmengde tallmessig. De forskjellige ernæringsfaktorer vil kunne veksle i sitt innbyrdes forhold, og dette vil naturligvis medføre endel vekslinger også hvad vitaminbehovet angår, — alt eftersom forholdene ligger til rette. Vi må altså regne med mulige avvikeler i vitaminbehovet når det gjelder den daglige næring, avvikeler som selvsagt ikke blir svært store så lenge tilførselen av de forskjellige næringsstoffer holder sig innenfor rimelige grenser.

Av andre avvikeler fra det normale vitaminbehov som vi må regne med, er de som følger av individenes forskjellige alder. Således behøver den voksende organisme mere av de forskjellige vitaminer enn den voksne, derimot lagrer den voksne organisme større vitaminmengder. Forholdene er ennå ikke så meget undersøkt, men det synes som om forskjellen i vitaminbehov hos voksende og voksen organisme absolutt sett ikke er svært forskjellig — når man altså bortser fra forskjellen i legemsvekt. Under begrepet voksende må vi også henregne svangerskap. Her er vitaminbehovet større, særlig hvad angår de fettoplöselige vitaminer.

Det kunde være interessant å vise eksempler på beregning av vitamininnholdet i forskjellige næringsmidler. Det kunde også være interessant å vise hvordan man kunde bygge op en dietliste som var ideell i alle henseender ut fra det

kjennskap vi for tiden har til legemets krav til kalorier, salter, vann og vitaminer. Jeg tror imidlertid at det vil være likeså interessant om vi tar for oss et eller annet offentlig kostregulativ, som er sammensatt etter de erfaringer vi sitter inne med angående legemets næringsbehov, og som samtidig gjennem årene er blitt bearbeidet og gjort egnet til praktisk bruk. Jeg har da som eksempel valgt å gjennemgå et regulativ som hæren anvender, nærmere bestemt det regulativ som brukes i de avdelinger som forpleies fra hærrens proviantmagasin i Oslo. Dette regulativ omfatter en spiseseddel på 14 dager, en spiseseddel som både fra kaloristandpunkt sett er fullt tilfredsstillende, og som man også fra husmorstandpunkt sett må betrakte som utmerket. Skal vi nu undersøke hvordan det er med vitamintilførselen gjennem denne spiseseddel, behøver vi ikke ta med de mange stoffer som spisedelen inneholder og som ikke inneholder vitaminer, som f. eks. salt, sukker, ris, pepper o. s. v. De stoffer som inneholder vitaminer vil ofte forekomme flere ganger i spiseseddelen. Vi kan derfor trekke de forskjellige mengder av disse stoffer sammen, og angi for hvert enkelt næringsstoff hvor store mengder av det der går med gjennomsnittlig i løpet av en hel uke. Det regulativ vi skal behandle, forutsetter foruten de retter som er oppført hver dag, også endel variasjoner. Ved disse beregninger har jeg forsøkt å nå frem til det virkelige gjennomsnitt for en uke, idet jeg har tatt hensyn til spiseseddelenes vekslinger gjennem et helt år. Før vi ser nærmere på det nevnte kostregulativ, skal jeg få anføre følgende tabell over vitamininnholdet i diverse næringsmidler. (Tabell 2). Vitaminmengdene er her angitt i internasjonale enheter pr. gram. Som man vil se betyr denne tabell — som her offentliggjøres for første gang — et viktig fremskritt i forhold til de tidligere anvendte forholdstall eller pluss-tegn, idet det her ikke dreier sig om relative verdier, men om absolutte mål for vitaminmengden. Det er denne tabell vi skal legge til grunn for beregningen av vitaminmengdene i det kostregulativ vi skal behandle. I vedstående sammenstilling (tabell 3) har jeg oppført de forskjellige næringsstoffer tabellmessig, og så følger i de forskjellige kolon-

Tabell 2.

Gjennomsnittlig vitamininnhold i diverse næringsmidler.
Internasjonale enheter pr. gram.

	Vitamingruppe			
	A	B	C	D
Torskelevertran	700—1000	0	0	150
Mager fisk, torsk	0,08—0,10	0,05	0	0,4—0,5
Fet fisk, sild, makrell....	0,67	0,07	0	3,3
Klippfisk	0,8—1,0	0,07	0	0,8
Torskerogn	10			5
Kjøtt av planteetere.....	0—0,1	0,1—0,2	0	0
Lever av planteetere	4	2		10
Melk, frisk.....	0,7—1,0	0,06	0—0,2	0,25—0,30
Fløte	2	0,05		0,7
Smør	10—20			4
Egg, plomme	1	10		1
Brød, fint	0	0,2—0,3	0	0
Brød, grovt.....	0	0,4—0,6	0	0
Havregryn.....	0	0,5	0	0
Byggryn.....	0	0,3	0	0
Erter	0	0,6	0	0
Salat	2	1,67	10	Spor
Spinat	34	1,67	5	Spor
Kål	1	1,67	10	
Kål, kokt	1	1,67	1,67	
Kål, tørret og kokt.....	1	12,5	1,67	
Blomkål, kokt	0	1,67	0,7	0
Tomat	0,2	1,67	2,5	0
Gulrot	20	0,1	0,3	
Kålrabi	0,1	0,025	0,7—1,0	
Potet	0	0,05	0,7—1,0	
Løk	0,1	0,05	0,7	0
Appels. Citron, Grapefruit	0,2	0,1	1,67	
Bringebær	0,5	0,1	1,1	
Rips	0,5	0,1	0,8	
Multer	0,2	0,1	5	
Solbær	1	0,1	5	
Nyper	0,2	0,2	20	
Epler	0,14	0,3	0,7	
Svinker	0,2	0,09	0	
Sopp, Kantareller fra friland	0	0	0	0,7

Tabell 3.
Internasjonale vitaminenheter pr. uke i ett år.

Næringsmiddel	Mengde	Vitamingruppe			
		A	B	C	D
Melk:					
Uskummet	0,6 L	510	36	60	165
Skummet (med minst 0,5% fett)	5,5 L	500	330	275	165
Kondensert 62/100 boks:.....	209 g.	1068	78	126	342
Brød (750 g).....	5250 "		1969		
Margarin.....	686 "	5145			2744
Smør.....	10 "	150			40
Poteter	2900 "		145	2465	
Hvetemel	40 "		10		
Helegrynn	55 "		17		
Havregrynn	140 "		70		
Erter	120 "		72		
Eblesyltetøi	40 "	6	12	28	
Saft, gj. snitts.	0,12 L		60	60	
Kjøtt, gj. snitts.	1650 g	83	253		
Klippfisk	135 "	122	10		108
Fiskefilet. gj. (makrell, hellfisk m. m.)	276 "	76	12		375
Sild, salt e. stekt	100 "	67	7		330
Svisker	40 "	8	4		
Løk	17,5 g	2	1	12	
Kål, frisk, kokt	660 g	660	1102	1102	
", tørret, "	24 "		300	40	
Kålrøt	100 "	10	3	85	
Gulrot, kokt, frisk	293 "	6153	30	90	
", tørret, kokt	17 "	620	13	5	
	Sum	15180	4534	4348	4269
Ukebehov		11900	3500	1400-	560-
				2800	2800
Overskudd		3280	1034	1548-	1469-
				2948	3709
— " — %		27,5	29,5	55,6	52,4-
				210,6	662

ner de enkelte vitamingrupper. I tilslutning til hvert enkelt næringsmiddel står opført den mengde som regulativet fastsetter i gjennemsnitt pr. uke i løpet av et år. Som man vil se av denne sammenstilling er det vitamin B-gruppen som forekommer oftest og jevnest fordelt over de forskjellige næringsmidler, mens vitamin D-gruppen forekommer sparsomst. Endel av postene trenger en litt nærmere forklaring. Således skjer fordelingen av uskummet, skummet og kondensert melk etter det praktiske behov. Disse melkesorter kan efter regulativet tildels ombyttes med hverandre. Jeg har forsøkt å komme det gjennemsnittlige så nær som mulig. Også de forskjellige fiskesorter er gjenstand for veksling, idet det anvendes forskjellige fiskefileter, makrell, hellefisk o. s. v. Vitaminmengdene er beregnet gjennemsnittlig for de mengder av disse fiskesorter som virkelig er kommet til anvendelse. Når der i tabellen er opført kål og gulerot både som friske og som tørrede, er grunnen til dette den, at de friske grønnsaker anvendes i de 10 av årets 12 måneder, mens tørrede grønnsaker anvendes i 2, nemlig mai og juni, da friske grønnsaker av denne art er vanskelig å skaffe til rimelig pris. Jeg har altså regnet at der i hver uke brukes $\frac{10}{12}$ friske og $\frac{2}{12}$ tørrede grønnsaker for å få et gjennemsnitt for hele året. Ellers vil jo en uke i desember stille sig anderledes enn en uke i juni f. eks. Ellers er det å bemerke at der også er regnet gjennemsnitt for de to uker regulativet omfatter. Hvis vi nu multipliserer det antall gram som står opført for vedkommende næringsmidler med antallet av internasjonale enheter for vitaminene — som angis i tabellen over vitamininnholdet, kommer vi til de tallmessige vitaminmengder som står opført i kolonnene for de forskjellige vitamingrupper. Legger vi så antallet av vitaminenheter sammen, finner vi hvor stort totalantallet har vært gjennem hele uken.

Sammenholder vi dette med menneskets virkelige behov for de forskjellige vitaminer, ser vi at regulativet bringer overskudd for samtlige vitaminers vedkommende. Overskuddet er for vitamin A's vedkommende 27,5 pct., for B 29,5 pct., for C 55,6—210,6 pct. og for D 52,4—662 pct., eftersom

man regner med den øvre eller nedre grense for behovet. Som man ser et meget bra resultat.

Det er selvsagt ikke nogen liketil sak å sammensette en diet så den gir aldeles nøiaktig den riktige mengde vitaminer, særlig når vi ser hvor jevnt fordelt vitaminstansene er i de forskjellige næringsmidler. Ved å beregne vitamininnholdet kan man imidlertid i praksis overbevise sig om at der er vitaminer nok i kosten, eventuelt påvise om der er noget vitaminunderskudd, og påvise hvordan dette vil kunne dekkes.

Foruten de forskjellige omstendigheter jeg har nevnt her, og som gjør at det kun er omtíentlige grenseverdier vi kan angi for vitaminbehovet, er det sluttelig et par forhold jeg gjerne vil nevne. Av tabellen over vitamininnholdet fremgår det at der i mange næringsmidler kan finnes vekslende vitamininnhold, som kan følge årstidenes variasjoner og andre individuelle forskjelligheter, f.eks. forskjellen fra den ene planteart til den annen og lignende. Ytterligere et forhold er å ta i betrakning, og det er den letthet hvormed vitaminstansene optas i tarmkanalen. Denne kan være høist forskjellig. Der kan således muligens være grunn til å anta at det vitamin D som finnes i natursmør, og som er assosiert med fettsyre, kan optas lettere i tarmkanalen sammen med fettsyrerne, som jo i alle tilfelle settes i frihet under fordøien, enn f.eks. de to andre vitamin D, som følger det uforsepelige, og som altså ikke skulde ha fullt så store chanser til å bli utnyttet fullt ut. Ennu mere slående blir disse forhold hos vitamin E — antisterilitetsvitaminet — som vi hvad de kvantitative forhold angår ikke skal komme nærmere inn på, da vi ikke kjenner disse så noe. Dette vitamin er et av de mest utbredte i næringsmidlene, og det skulde synes vanskelig å undgå å få nok av det. At der allikevel forekommer tilfelle av E-vitamin-defisit, skulde man være svært tilbøyelig til å tro måtte skyldes den omstendighet at optagelsesforholdene for dette vitamin muligens i de nevnte tilfelle kan ligge vanskeligere an enn normalt. I det store hele vil imidlertid vitaminbehovet ligge slik an som jeg har anført i de forskjellige tabeller. Vi har altså nu midler i hende til å regne ut det kvantitative innhold av vitaminer i kosten, på

samme måte som vi før kunde beregne kostens kaloriiinnhold. Fremdeles er avveksling det store løsen når det gjelder å sammensette dieter, men det er selvsagt også bra å kunne overbevise seg om at de dieter man bruker, inneholder nok av de stoffer som vi til enhver tid vet er nødvendig for normal vekst og trivsel.

Bokanmeldelser.

William G. Hodgson D. Sc.: *The natural History of the Herring in the Southern North Sea.* London 1934.

Denne bok er basert på tre forelesninger holdt av forfatteren som Buckland-professor for året 1933. Der eksisterer nemlig i England et fond opkalt etter donatoren Dr. Buckland, hvis styre hvert år utser en person som skal holde forelesninger i praktisk fiskeriforskning. Forfatteren gir her en oversikt over de engelske sildeundersøkelser som for en stor del har vært utført ved statens fiskerilaboratorium i Lowestoft. Vi får her et billede av sildens livshistorie fra den klekkes ut av eggem og til den er voksen og gyteferdig. Hovedvekten legges dog på den voksne sild som jo danner det vesentlige grunnlag for de store sildefiskerier utfor Englands østkyst, og forf. gir en fremstilling av de store vekslinger i de forskjellige årgangene individrikdom og avgangen i bestanden ved fiske og ved naturlig død, undersøkelser som bygger på den av norske forskere utarbeidede metode å avlese sildens alder på skjellet. Forfatteren har prøvet å omsette disse undersøkelser i praksis ved å gi offisielle forutsigelser for sildefisket i England.

Disse forutsigelser har tildels gitt gode resultater, men man får også et levende inntrykk av de mange vanskeligheter som her melder sig, idet så mange faktorer som man ennå ikke har tilstrekkelig kjennskap til, her spiller inn. Således blev det i 1933 varslet et tidlig og rikt fiske, men dette slog ikke til. Silden innfant sig ikke på de sedvanlige plasser

før langt frem i sesongen og driverne måtte gjøre lange reiser for å finne frem til sti mene. Ved et tokt på feltet med fiskerilaboratoriets undersøkelsesfartøy kunde man lokalisere et enormt belte av phytoplankton bestående av visse Diatomeer helt fra kysten og langt ut i Nordsjøen, fra bunnen og op til overflaten og silden blev stående utenfor dette belte. Først når sterk vind hadde renset op på en del lokale områder, innfandt silden sig der.

Dette er et slående eksempel på noen av de ennå uberegnelige faktorer som kan påvirke sildens bevegelser.

Boken kan på det beste anbefales til dem som på en lettlest måte ønsker å få en oversikt over hvor langt man er kommet med utforskningen av det biologiske grunnlag for et av de største fiskerier i Europa.

Sven Runnström.

H. Spencer Jones: *General Astronomy*. Second Edition, London 1934. pp. 437, pris 12/6.

I sin bok vender Spencer Jones sig mer til den interesserte amatør enn til den fagstuderende. Boken er fri for høiere matematikk og gir bare noen elementære utledninger, men fremstillingen er overalt preget av matematisk tankegang.

De første avsnitt om jorden og om de astronomiske instrumenter og metoder vil for de fleste være en innledning, som de vil søke å legge hurtig bak sig for å kunne ta fatt på følgende beskrivelse av solen, planetene og stjernene. Disse vil man lese med stigende interesse, for fortæreren gir her en meget fyldig fremstilling av hvad man vet om våre naboer i verdensrummet og redegjør for hvorledes man har fått vite det.

Det er karakteristisk at avsnittet om stjerner er øket fra tre kapitler i 1922 til fem kapitler nu, slik at det fyller en tredjedel av boken. Nettopp på dette område har utviklingen vært veldig, og omfanget er derfor øket sterkt for å kunne ta de nyeste resultater med.

Jeg kan ikke gi noen faglig bedømmelse av Spencer Jones' bok, men hans navn børger for innholdet. Jeg må

nøie mig med å fremholde at den er overordentlig klar, vel-skreven og lettlest til tross for sitt tildels vanskelige stoff, og at den derfor nettopp er en bok for dem, som ønsker å øke sitt kjennskap til astronomiens resultater og opgaver. Det ligger nært å tilføie at den, på grunn av sitt brede anlegg og sin store rikdom på detaljer, vil være særlig skikket til viderestudium for dem hvis interesse for astronomien er vakt eller stimulert gjennem Rosselands »Stjerne-himmelen».

H. U. S.

Småstykker.

Cellekjerner fra devon-tiden. — Under arbeidet med fossile planter må en i almindelighet nøie sig med å studere rester opbevart som avtrykk på lagflater av skifer eller sandsten, og prise sig heldig om der er noget forkullet stoff tilbake, som man med kjemiske hjelpemiddler kan få oksyderet og klaret op, så at ialfall endel overhudsstrukturer (som spaltåpningenes form) eller sporer og blomsterstov blir synlige. Det ekte forstenede materi-



Fig. 1.

ale er derimot sørgetlig sjeldent; der er så mange betingelser som må være oppfylt, om planteavfall skal bli gjennemtrengt med kiselsyre ell. I. før det råtnar op, og således bli bevart som sten, at det kan betegnes som undtagelsestilfelle. Til gjengjeld kan man på den måte få eventyrlig god opbevaring selv av de fineste detaljer i cellebygningen. Det er dette som har gjort disse få forekomster så berømte, — de forkislede devonplanter fra Rhynie i Skottland, coal-balls i mange kull-lag fra karbon-tiden, det franske materiale fra Grand Croix o. a. st. (karbon-perm), og endel fra jura-tiden, bl. a. glimrende forkislede saker fra Frans Josefs Land.

Der er nu nylig blitt offentliggjort fotografier av protoplasma med cellekjerner hos devon-planter. Det er professor W. Zimmermann i Tübingen, som har studert snitt av forkislede stykker av den berømte *Astroxyylon mackiei* fra Rhynie. Som det vil sees av hosstående reproduksjon er disse anatomiske detaljer tydelige nok i disse stykker, hvis alder man regner i hundrer av millioner år, — noget overraskende, når en tar i betraktning hvor lett forgjengelige slike saker er i frisk tilstand; prof. Zimmermann mener etter eksperimenter at disse deler må være blitt »fiksert« i sterkt surt vann (med humussyrer) umiddelbart etter døden.

O. A. H.

Tidlig parring hos stær. Den 13. januar 1935 kl. 12.30 så jeg en stær-han som satt i det store treet like ved avfallsrummet for blader i Nygårdsparken, Bergen. Han sang en hel serie, flakset med vingene og lot halsfjærerne synke som om våren. Så fløi han over veien til en hun som satt på det lille huset ved marinefunksjonærenes bygg, og foretok parring; begge parter så ut til å ha hvetebrodsdager.

Så tidlig parring har jeg aldri før sett hos stær. Det var sol og lunt, men dagen ellers ganske kald.

Robert Kloster.

Luftspeiling. Det syn som hr. Havnø forteller om i septemberheftet av »Naturen« 1934 har etter all sannsynlighet vært en luftspeiling. Det hele kan forklares hvis vi antar at der var et vertikalt sprang i lufttettheten rett over ham. Lysstråler fra fuglene, vel å merke når de var over hodet på ham, vilde da bli krummet slik at der fra et punkt kunde komme lys ad flere veier til øjet og dermed også danne sig flere bilder. Når lysstrålene er krumme, ser vi bildet av et punkt i retning av tangenten til en stråle der hvor den møter øjet.

På hosstående figur er det almindelige tilfelle at det kommer lys ad 3 forskjellige veier til øjet, inntegnet. Lysstrålene 1 og 2

gir bildet a av pilen A. Strålene 4 og 3 gir det omvendte billede b, og 5 og 6 danner c. Hvis det f. eks. kom 3 fugler inn i det uhomogene luftskikt, vilde de straks bli til 9. I dette tilfelle vilde man ikke kunne skjelne mellom de omvendte og de opprette bildene av fuglene.

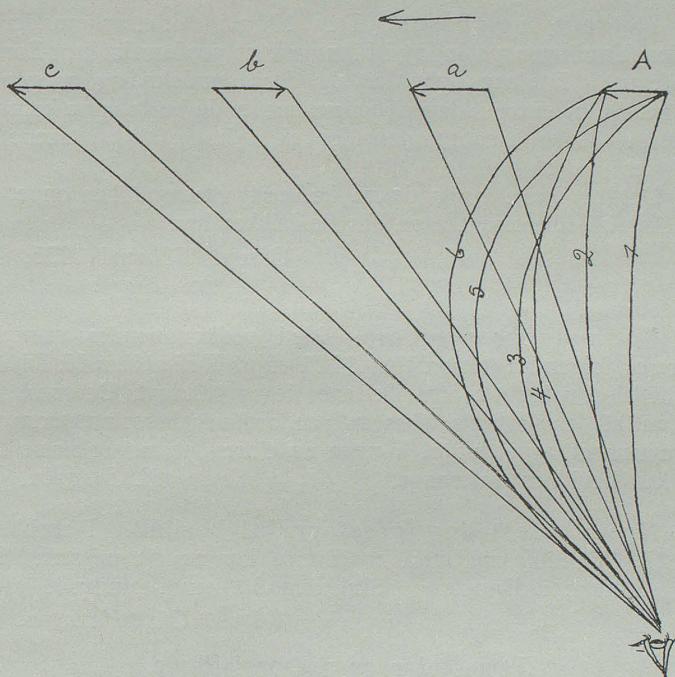


Fig. 1. Luftens tetthet avtar i pilens retning.

Om billedene skal bli forstørret eller forminsket, beror på den vinkel som lysstrålene fra gjenstandens endepunkter danner med hverandre der hvor de treffer øjet. Det har nok vært rødnæbbterner hr. Havnø har sett. At han spesielt la merke til de røde nebb er naturlig, da de blev forstørret og rødt er en farve som selv på lange avstander virker kraftig på øjet. Lysstrålenes krumning på figuren er for anskuelighetens skyld yderst overdrevet.

Odd Aarø.

Sjeldne gjester. I de siste år, sannsynligvis på grund av de milde vintre i Finnmark, har man hatt besøk av fremmede fugle som har sit tilhold i langt sydligere egne. Således ankom der til Gåsøy på Ingøy nordvest i Finnmark den 8. mars d. a. en

flokk viber (*Vanellus Vanellus*). Disse opholdt sig på stedet i flere dage og iakttores siste gang 16. mars, da det imidlertid satte inn med kulde, og fuglene forsvandt. Man kan ikke minnes å ha sett viber her før.

Gåsøy, 20. mars 1935.

Arne Digre.

Sjeldent fuglebesøk. Den 19. mars d. a. ankom der til gården Lenningen på Ingøy i Finnmark et par kornkråker (*Corvus Fugilegus*). Fuglene opholder sig der fremdeles og er ganske tamme. Om ettermiddagen og nettene er de borte, men kommer konstant tilbake hver morgen, for så å holde til på takene og bortover jordet.

Det er første gang denne kråkeart vites sett her oppe, og det skal bli interessant å se om de hekker her.

Gåsøy, 17. april 1935.

Arne Digre.

En underlig prothése. Med vedkommendes samtykke refereres følgende: Sommeren 1922 skjøt Kristian H. Fjone i Nittedal et voksen ekorn. Det ene øye var gått tapt. Det merkelige var nu at der på øiets plass satt en ordinær hasselnøtt som var vel avhamset og så ut til å være av eldre datum. Sakens riktighet kan bevidnes av mange.

H. Delgobe.

Nye voksestader for storvaksi barlind. I aprilheftet s. 127, 7de linje nedanfrá er diverre komen eit misstak. Der står »3,20 m i diameter«. Skal vera 3,20 m i rundmål.

Olaf Hanssen.

Temperatur og nedbør i Norge.

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

Mars 1935.

Stasjoner	Temperatur						Nedbør				
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø	— 1.2	+ 0.9	6	8	— 11	2	74	+ 13	+ 21	18	22
Tr.heim	— 1.4	+ 0.6	5	8	— 12	4	38	— 20	— 34	12	26
Bergen (Fredriksberg)	3.1	+ 1.1	12	14	— 5	3	121	— 17	— 12	25	20
Oksø	1.9	+ 1.0	8	26	— 5	3	21	— 45	— 68	7	6
Dalen....	— 1.1	— 0.1	10	21	— 12	1	26	— 32	— 55	9	20
Oslo.....	0.4	+ 1.2	14	26	— 8	4	50	+ 12	+ 32	15	20
Lillehammer	— 3.3	+ 0.3	9	26	— 17	4	18	— 17	— 49	8	21
Dovre ..	— 5.3	— 0.1	8	11	— 20	4	19	— 2	— 10	6	27

NATUREN

begynte med januar 1935 sin 59de årgang (6te rekkes 9de årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

NATUREN

bringer hver måned et *rikt og allsidig lesestoff*, hentet fra alle naturvidenskapens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke å holde sin lesekrets underrettet om *naturvidenskapenes viktigste fremskritt* og vil dessuten etter evne bidra til å utbre en større kunnskap om og en bedre forståelse av vårt fedrelands rike og avvekslende natur.

NATUREN

har til fremme av sin oppgave sikret sig bistand av *tallrike ansette medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer dessuten jevnlig oversettelser og bearbeidelser etter de beste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en rekke av år, som en anerkjennelse av sitt almennyttige formål, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 800.

NATUREN

burde kunne få en ennu langt større utbredelse, enn det hittil har hatt. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med fullt utbytte.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommisjon på *John Griegs forlag*; det redigeres av prof. dr. *Torbjørn Gaarder*, under medvirkning av en redaksjonskomité, bestående 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 jordskjelvsundersøkelser.

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

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXIX, 1933, er ut kommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 2.00.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit til sendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnement. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornitologisk Forening

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