



# NATUREN

**ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR  
POPULÆR NATURVIDENSKAP**

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS  
HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF.  
DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5

45de aargang - 1921

Mai

## INDHOLD

OLAF HOLTEDAHL: Om geologisk tidsregning.....	129
B. LYNGE: Om lavenes utbredelse i Norge .....	148
SMAASTYKKER: Rolf Nordhagen: En sten midt inde i en træstamme.	
— Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge .....	158

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær  
**John Grieg**  
Bergen

Kommissionær  
**Lehmann & Stage**  
Kjøbenhavn



# NATUREN

begyndte med januar 1921 sin 45de aargang (5te rækkes 5te 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 naturvidenskabernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskabernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og arvekslende natur*.

## NATUREN

har til fremme av sin oppgave 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, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

## 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 professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr. *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup*.

---

## Om geologisk tidsregning.

Av Olaf Holtedahl.

De geologiske videnskapers store hovedmaal er at utforske jordens historie. Med utgangspunkt i nutidens forhold søker de at ta rede paa hvordan jordskorpen, jordoverflaten og de organiske verdener er blit hvad de er idag.

Som en i første række historisk videnskap maa geologien ha sin tidsinndeling og en slik inndeling har vi i det velkjendte stratigrafiske skema, i rækken av tidsaldre, perioder o. s. v. slik som vi nu kjender den, et vidtløftig system hvortil grundvolden blev lagt for halvandet hundre aar siden og som man siden ustanselig og ihærdig har arbeidet for at forbedre og fuldstændiggjøre. Den tid geologien arbeider med er paa denne maate blit inndelt i mange hundre forskjellige tidsavsnit.

Denne geologiske tidsinndeling gir ikke de absolute tidslængder, den gir kun de relative forhold, den fortæller kun om de enkelte jordlags alder i forhold til andres. Geologene selv har vænnet sig saa til dette sit system at de i det store og hele ikke savner de absolute tidsmaal saa særlig meget, de tænker i tidsaldre, perioder og tidsavsnit av mindre orden. Dog ikke saa sjelden kommer man op i spørsmaal, hvor det vilde være av aller største betydning at ha en tidsregning med absolute tidslængder, at ha et middel til at bestemme bergarternes alder i aar. Dette gjælder i særlig grad naar man arbeider med de ældste, før-kambriske bergartskompleksers, grundfjeldets geologi, for her har man endda ingen almengyldig inndeling, idet fossiler, geologenes tidsangivere, praktisk talt mangler. Derfor kan man her ikke være sikker paa om

en lagrække i ett omraade er avsat paa samme tid som en lignende i et andet, derfor vet man ikke om de ældste, prækambriske jordskorpebevægelser var samtidige f. eks. i Amerika og Europa.

For ikke-geologene, for dem som ikke er fortrolig med betegnelserne i det vanlige skema og som ikke av egen erfaring har faat et indtryk av de geologiske tidsrums længde, vilde det kanske i særlig grad være av interesse om man i geologien kunde anvende samme art tidsregning som vi er vant med fra historien ellers. Spørsmålet: ja, hvor længe siden er det dette hændte? hører jo til de vanligste, geologen møtes med, og jeg tror det i det almindelige omdømme regnes som en betydelig mangel ved den geologiske videnskap at man nødvendig indlater sig paa at svare saa særlig detaljert paa dette spørsmaal. Eller at man nødvendig har villet gjøre det. For paa dette omraade som paa saa mange andre inden naturvidenskapen er der netop i de sidste par tiaar tat kjæmpeskridt fremover mot en løsning av gaaderne.

I hvert fald er spørsmålet om en geologisk tidsregning med absolute tidsmaal et for den historiske geologi i særlig grad centralt emne av stor generel betydning og derfor skal jeg i al korthet gi en oversigt over hvad der hittil er gjort og hvor vi for øieblikket staar.

Der var allerede adskillig tilbake i det attende aarhundrede enkelte pionerer som anvendte paa de mægtige geologiske lagrækker som man saa hvor man vendte sig hen, det princip vi kalder uniformitarianismen eller ensartethetsprincippet, d. v. s. de antok at de geologiske kræfter var av samme karakter i fortiden som i nutiden og at de nævnte lagrækker var resultatet av lignende langsomme transport- og sedimentations- (bundfældnings-) bevægelser, som de som resulterer i bundfældningen av slam og sand i nutidens hav og innsjøer. Dermed var for disse tidlige forskere en meget betydelig alder av jorden en selvfølge, uten at man dengang kunde tænke paa at angi tiden i aar. De anskuelser som blev hyldet av disse pionerer, hvorav den mest kjendte er H u t t o n, faldt ikke i god jord i samtiden. De umaadelige tidsmaal som trængtes, stemte daarlig med den teologiske opfatning, at jordens alder var nogen faa tusen aar.

I begyndelsen av forrige aarhundrede kom en anden retning frem inden geologien, en retning som fordret mindre tid. Det var den saakaldte katastrofe-lære eller katastrofismen, fremsat av paleontologen Cuvier. Den gik ut paa at jordens fortid var karakterisert ved en række uhyrlige katastrofer, hvorved kolossale sedimentmasser var sammenskyllt i en fart og samtidig alt liv ødelagt og begravet. Nyt liv, forskjellig fra det tidligere eksisterende var saa for hver gang blit til gjennom en ny skapelsesakt.

Saa, omkring 1830, kom Lyells epokegjørende »Principles of Geology«, hvor Huttons ensartethetslære blev optat og videre utformet. Katastrofismen var gjennom dette Lyells arbeide dødsdømt og de principper, hvorefter alle senere tiders geologer har arbeidet, knæsat. Der var motstand i begyndelsen, men kjendsgjerningene blev tilslut for overvældende. Antagelsen av de lange tidsrum var og blev nødvendig. Og nu lot ikke geologene sig stanse av den skranke som var reist fra den teologiske verden. Noget senere fik de ogsaa kraftig støtte fra biologisk hold, idet Darwins anskuelser om den langsomme utvikling — anskuelser som slutter sig noie til dem som var antat av Lamarck allerede ved begyndelsen av aarhundredet — blev fremsat og litt efter litt almindelig anerkjendt. Lyell selv forsøkte sig i 60-aarene med absolute tal, idet han for hver av de tolv avdelinger, hvori han inndelte lagrækken (deri ikke medregnet kambrium og præ-kambrium), antok, væsentlig paa biologisk grundlag, en alder paa 20 millioner aar, d. v. s. 240 millioner aar ialt. Det er av interesse at se hvordan en skarp iagttager og en skarp tænkter allerede saa langt tilbake i tiden rent instinktmæssig fandt frem til tal som er av samme orden som dem man i vore dager ved beregninger begynnder at kunne s'aa fast.

Mens Lyells generation av geologer hadde en helt ubegrænset tid til sin raadighet for de geologiske tidsrums længde, saa fremkom der noget længer frem i tiden fra fysikerhold anskuelser som atter satte en begrænset tidsfrist for jordens alder, om end denne tidsfrist var ganske rummelig. Disse anskuelser behersket i lang tid fremover opfatningen og satte sit præg ogsaa paa de rent geologiske aldersbestemmelser. Det var i 1862 at William Thomson, den senere Lord Kelvin,

offentliggjorde sine første opsigsvækkende arbeider angaaende solvarmens begrænsede alder og jordklodens gradvise avkjøling. Thomson hævdede her at jordskorpens fysikalske forhold, med den gradvise tiltagen av temperaturen fra jordoverflaten mot dyppet, angir at jordskorpens størkning fandt sted for omkring 100 mill. aar siden. Han satte dog temmelig vide grænser, 20 og 400 mill. aar. Kelvin arbeidet fremover i tiden, i 60 og 70-aarene, videre med problemet om jordens alder og mente at finde bekræftelse for sin teori om en forholdsvis begrenset alder av jordskorpen ogsaa ved betragtninger over tidevandsbevægelsens hemmende virkning paa jordrotationen. I 1876 har Kelvin reducert grænserne for jordskorpens alder til 50—90 mill. aar. Hans sidste uttalelse angaaende disse spørsmåal kom i 1897 og nu var grænserne nede i 20 og 40 mill. aar.

Paa grund av Kelvins enestaaende videnskabelige position hadde disse hans anskuelser en overordentlig stor indflydelse ogsaa paa den almindelige geologiske opfatning om jordens alder. Geologene kunde jo mot de vidtløftige matematiske beregninger kun stille formodninger, overslag, der i det væsentlige var av skjønsmæssig karakter. Dog manglet det mot de forholdsvis trange tidsgrænser, som Kelvin hadde sat, ikke paa protester fra geologisk hold. De mest kjendte kom fra Huxley og Geikie, som mente at der maatte foreligge feil i de av Kelvin anvendte forutsætninger og at de endeløse lagrækkers historie ikke kunde rummes i saa smaa tidsrum som fundet av ham. Og det viste sig ogsaa, at de som gjorde indvendinger fik ret, at der var et svigtende grundlag for Kelvins beregninger, i hans og hans tids opfatning av de tilstedeværende energikilder og de termo-dynamiske prinsipper. Curies og Labordes opdagelse i 1903 av at radium utvikler varme ved sin spaltning og de slag i slag følgende opdagelser angaaende de radioaktive processers store generelle betydning viste at der var fundet en ny energi- og varmekilde av fundamental betydning.

Vi kan ikke her gaa ind paa alle de beregninger av den geologiske tid som er gjort av geologer og paa geologisk grundlag. Den alt overveiende mængde er basert paa lagrækkernes tykkelse. Ser vi paa de fundne resultater, saa finder

vi at disse varierer i ganske overordentlig grad; det dreier sig om tal av helt forskjellig størrelse, fra nogen ganske faa millioner til over 1500 mill. aar for den samlede lagrækkes dannelsesetid. De aller fleste ligger mellem 20 og 200 mill. aar. Imidlertid vil vi skjønne naar vi nu skal se litt nøiere paa denne beregningsmetodes principper at der har maattet bli forskjellige resultater, idet kjendskapet til de faktorer som her er av betydning har været mangelfuldt. De ældre beregninger var jo tildels rene gjætninger; med voksende kjendskap til vor klodes geografiske og fysisk-geografiske forhold i fortid og nutid faar vi stadig bedre holdepunkter for en mer rigtig, en paa sikrere grundlag basert bedømmelse.

Som hovedutgangspunkt for den rent geologiske beregningsmaate har vi de sedimentære lagrækkes samlede tykkelse. Allerede for dette fundamentale punkts vedkommende er der stor forskjjel paa opfatningen nu og for 50 aar siden. Phillips regnet i 1860 med en samlet maksimaltykkelse av 72,000 eng. fot, i 1909 opfører Sollas 335,000. Næste punkt er: hvor hurtig er sedimentationen, bundfældningen, gjennemsnitlig foregaat, hvor meget er der bundfældt i f. eks. 1 aar? Paa grund av at opgaver over sedimentationshastigheten i nutiden i det viktigste sedimentationsomraade, havet, praktisk talt mangler, har man maattet gjøre en omvei ved at prøve at finde ut hvor meget av sand og slam, de senere sedimenter, der aarlig med elvene føres væk fra fastlandene ut i havet. Her har man i nutiden maalingen av slammængden i en stor række elver at holde sig til, mens materialet ogsaa for dette punkts vedkommende var overmaade daarlig for nogen aartier siden. Ved denne omvei faar vi altsaa et begrep om hvor store sedimentmasser der i nutiden aarlig føres ut i havet. Men endnu et forhold maa vi ha paa det rene før vi kan komme til noget resultat: over hvor store omraader av havbunden avsættes disse av elvene medførte slammasser? Heller ikke for dette spørsmåls vedkommende hadde de ældre geologer faste holdepunkter. »Challenger«-ekspeditionen i 1872—76 indsamlet et uhyre materiale til belysning av dette spørsmåal, saa vi nu vet at den alt overveiende bundfældning av terrigént, d. v. s. det fra fastlandene utførte materiale, foregaar i en smal zone rundt landmasserne, paa kontinentalhyl-

den. Ved at fordele den utførte slammængde paa dette hoved-sedimentationsbelte kan vi saa faa et indtryk av hvor lang tid bundfældningen av et sedimentlag paa f. eks. en fot eller en meters tykkelse tar i nutiden. Ved endelig at anvende dette resultat paa tykkelserne av de geologiske lagrækker faar man saa et tal som angir disse lagrækkers samlede avsætningstid, regnet med samme sedimentationshastighet som i nutiden.

Man kan ogsaa istedenfor hele jordoverflaten ta et enkelt hav med tilgrænsende landomraade som basis for beregningen over sedimentationshastigheten i nutiden. Dette er gjort av den engelske geolog Sollas og vi kan som eksempel paa en av de anvendte metoder følge ham i hans beregning av 1909. Sollas er ved sine overslag kommet til at den sammenlagte kjendte maksimaltykkelse av samtlige efter-arkeiske lagrækker (de saakaldte algonkiske eller proterozoiske, d. v. s. dem fra det yngre, men ikke det ældre grundfjeld medregnet) er 335,000 fot. Ut fra forskjellige beregninger over denudationen, den paa jordoverflaten virkende væktøring i nutiden, antar han en denudation av kontinentene av 1 fot i 2400 aar, at der altsaa avskalles et lag paa 1 fots tykkelse i det nævnte tidsrum. For at faa den tilsvarende sedimentationshastighet tar han som eksempel Mexico-golfen, hvis sedimentationsomraade anslaaes til 100—180 tusen eng. kvadratmil, mens det tilsvarende nedslagsdistrikt — det omraade hvorfra materialet føres ut i golfen — er 1800 tusen kv.mil. Sedimentationshastigheten skulde efter dette bli 10 ganger saa stor som denudationshastigheten, naar vi regner med 180 tusen kvadratmil for sedimentationsomraadet, 1800 tusen for denudationsomraadet. Dette vilde gi en avsætning i golfen av et sedimentlag paa 1 fots tykkelse i løpet av 240 aar. Imidlertid gjælder den oppgivne tykkelse av 335,000 fot de maksimale sedimenttykkelser, tykkelsen i den centrale del av de i tverrsnit traugformige sænkningsbelter geologene kalder geosynklinaler, og hvor avsætningen har foregaat særlig raskt. Nu svarer den nævnte beregnede avsætningshastighet av 1 fot paa 240 aar til gjennemsnitshastigheten over hele golfens sedimentationsomraade; for paralleliseringen med den nævnte geologiske maksimaltykkelse maa man derfor regne med en adskillig raskere avsætning. Sollas antar 1 fots sedimentation



paa 100 aar, det gir 33.5 millioner aar for lagrækkerne. Mens Sollas i en tidligere beregning ikke tok hensyn til de store »huller« som findes i lagrækkerne, til at vi ikke kjender sedimenter svarende til hele den geologiske tid, regner han i 1909 et meget betydelig tidsrum for disse huller. Hertil kommer saa den ældste tid, den arkeiske era om hvis længde vi ikke har holdepunkter efter sedimentationsmetoden. Jordskorpens alder maa, mener Sollas, kunne sættes til mindst 80 mill. aar, et tal som var naadd paa en anden vei som der senere skal berettes om.

Bortset fra denudationens størrelse, som Sollas har regnet for liten, og de mer generelle forhold angaaende denne denudations størrelse i nutiden i forhold til de gamle tiders, forhold som vi senere skal komme tilbake til, saa er der ett punkt i Sollas beregningsmaate som ikke staar for kritik og som bidrar til at gi for liten sum, det er valget av denudations- og sedimentationsomraade. Der er nemlig, som paapekt av Barrell 1917, valgt et omraade, hvor materiale fra et vældig nedslagsdistrikt fores sammen i et forholdsvis litet havomraade, og hvor man derfor faar en abnormt sterk sedimentation. Geosynklinalene, hvori den store mængde av fortidens sedimentmasser skylledes ut, var belteformige strøk, hvor man ikke hadde en slik radierende sedimenttilførsel som i Mexico-golfen. Man hadde nok indhav, de var overmaade almindelige, men her var den marine sedimentation paa grund av et sterkt utjevnet relief forsvindende liten.

A. Holmes har i 1913 utført en beregning, basert paa de da foreliggende data, over den samlede utførsel av materiale fra fastlandene i forhold til størrelsen av den landoverflate som dette materiale skriver sig fra og faar som resultat en aarlig denudation, væktæring, av 1 fot paa 8600 aar, altsaa en overmaade meget langsommere denudation end angit av Sollas, der som nævnt antok 1 fot paa 2400. Bare ved denne korrektion maa Sollas' tal for lagrækkernes alder mer end 3-dobles. En fot paa 8600 aar er gjennemsnittsværdien; man har omraader hvor denne denudation, denne avskalling av et lag paa 1 fot, besørger paa nogen faa hundrede aar; man har andre, som Hudson-Bay-nedslagsdistriktet, med overmaade liten heldning av overflaten, hvor et tilsvarende lag først er ført væk

efter 47,000 aar. Holmes regner at der aarlig med elvene føres ut fra kontinentene

i opløst tilstand . . . . 2500 millioner ton materiale

i ikke opløst tilstand 6000

tilsammen 8500

Hertil kommer de betydelige masser som føres ut ved havets arbeide langs kystene. Naar der tages hensyn til at endel av det oppløste materiale, som f. eks. klornatrium (der senere skal omtales) forblir opløst i havvandet og saaledes ikke bidrar til sedimentdannelsen, kommer Holmes til at der aarlig bundfældes rundt om kontinentene ca. 9000 mill. ton, som efter elvematerialets sammensætning fordeles paa forskjellige sedimentarter omtrent slik:

Ler(skifer) 70 % . . . . . 6300 mill. ton

Sand(sten) 16 % . . . . . 1440 —»—

Kalk(sten) 14 % . . . . . 1260 —»—

Dette materiale bundfældes i nutiden for den alt overveiende dels vedkommende paa kontinentalhylden, den kontinentale platform, hvis flateindhold anslaaes til rundt 10 mill. engelske kvadratmil. Hvis man fordeler de 9000 mill. ton jevnt over denne flate, faar man, beregnet paa fast sedimentbergart, en avsætning av 1 fot i løpet av 2200 aar. Da nu Sollas' tal for lagenes tykkelse, 335,000 fot, angir maksimalmægtigheten kan man ikke anvende den gjennomsniflige avsætningshastighet over hele kontinentalhylden, men maa ogsaa her regne med den maksimale, sedimentationshastigheten nærmest land, hvor jo hovedmassen av sediment blir avsat. Holmes kommer til at vi her har en avsætning av 1 fot paa 880 aar. Anvender man denne avsætningshastighet paa tallet for lagrækkens tykkelse, faar man for denne lagrækkes dannelsesetid 300 mill. aar.

En anden metode som ogsaa tar sit utgangspunkt i nutidens forhold er basert paa den tilstedeværende mængde natrium-salte i havet set i sammenheng med den saltmængde som aarlig føres tilsjøs av elvene. Allerede i 1715 var astronomen Halley inde paa at man kunde faa et tidsmaal ved hjelp av havets indhold av salte, idet der jo stadig tilføres salte i oppløsning, mens det som fordamper er rent vand. Man faar paa denne maate en stadig opsamling av oppløste salte.

Mellard Reade var den første som i nyere tid indsaar betydningen av den kemiske denudation i denne forbindelse, men metoden kom ikke til eksakt anvendelse før i 1899, da Joly paaviste at av alle de elementer som indgaar i havvandet i form av oppløste salte er natrium det eneste som opmagasineres. De andre utfældes direkte eller indirekte, bl. a. gjennom dyrs og planters virksomhet. Kalken f. eks. vil før eller senere bundfældes i form av planktoniske, bundlevende eller fastsittende dyrs kalkskeletter eller som kemisk utfældt sediment. Joly gik ut fra at det oprindelige hav, d. v. s. den paa den størknede jordskorpe kondenserte vanddamp, fra først av var saltfrit og videre at tilførselen av salt fra land i tidligere tider har været, stort set, den samme som nu. Ved simpelthen at dividere den totale mængde natrium i havet med den aarlig tilførte mængde, fik han saa havenes alder i aar. Jolys første beregning gav 80—90 millioner aar, senere rettelser øket tallet til 100 mill.

Sollas tok fat paa problemet i 1909 og kom efter en nøiagtig gjennomgaaelse av de foreliggende data til at den sandsynlige alder efter denne metode var mellem 80 og 150 millioner aar. Senere har Becker utført beregninger og kommet til omkring 70 millioner aar, idet han antok at tilførselen har foregaaet raskere i ældre geologisk tid, da der var blotlagt mer end i nutiden av eruptive bergarter, som jo er de som primært, ved sin forvitring, har avgitt materiale til saltdannelsen. Med nutidens kjendskap til saltmængden i havet og den aarlige tilførsel (efter opgaver fra 1916) faar man den totale mængde natrium i havvandet: ca.  $14,000 \times 10^{12} =$  (14 tusen billioner) ton dividert med tilførselen: ca. 158 millioner ton = 89 millioner.

Holmes, Barrell og andre har senere behandlet problemet videre og vist at det paa denne maate beregnede tal er en ren minimumsverdi. Det er to væsentlige forhold som maa tages i betragtning. Først at endel natriumsalt i tidens løp er blit utfældt som saltleier. Denne faktor vil naar den medtages, forøke antallet av aar endel, men spiller dog en mindre rolle; sammenlignet med den totale saltmængde i havet er de kemisk utfældte masser temmelig ubetydelige. Langt viktigere er det forhold at en større del

av saltmængden kan ha cirkulert flere ganger og at herved antallet av aar er blit altfor litet. Naar havsedimenter tør-lægges vil det i porerne tilbakeblevne sjøvand avgi sit salt og paa denne maate vil, naar den gamle havbund er blit land, noget salt atter bli gjenstand for denudation og transporteres til havet en gang til. Den saltmængde som sedimentbergartene paa denne maate kan indeholde er regnet i procent forsvindende; naar det dreier sig om kubikmil av bergarter blir mængden dog betydelig. Ikke litet salt føres ogsaa med skum eller regn indover land og vil herfra føres ut igjen.

Et indtryk av de tidsrum det iethvertfald dreier sig om naar man taler om jordens alder, faar man ogsaa ved at gaa ut fra de tildels ganske sikre tidsmaal vi nu har for den nærmestliggende geologiske tid. Her maa da først nævnes den svenske geolog De Geers tælling av aarslag i de lermasser som blev avsat under isens sidste tilbakerykningsperiode i Skandinavien. Iskanten gik her ut i et grundt hav som dengang dækket meget store strøk av Sverige og paa havbunden foran, syd for, iskanten bundfældtes lerlagene. I sommertiden var der en rikelig sedimentation med forholdsvis grovt, noget sandet materiale, idet smeltevandselvene, som mundet ut ved bræfronten, da førte rikelig materiale med sig; om vinteren blev der ført litet eller intet ut fra bræen, men da bundfældtes litt efter litt det fine, i sjøen svævende slam som var ført ut om sommeren. Derfor faar man i disse saakaldte »varviga« lerer som er karakteristiske for store strøk av Sverige og Finland, en overordentlig tydelig lagdeling, med lag (paa fra en til adskillige centimeters tykkelse), der nederst bestaar av mer sandig og lysere materiale, øverst av overordentlig fint, mørkere farvet ler. For den nærmestliggende tid, efter isens avsmeltning, er anvendt tælling av lag, dannet i en under isens tilbakerykning opdæmmed innsjø (Ragundasjön) i Nord-Sverige. Denne innsjø blev uttappet i 1796, hvorved en tælling av sedimentlagene blev muligjort.

De Geers resultat er at der er forløpet omkring 12,000 aar siden iskanten laa i Skaane. Nu kjender vi ikke den ældre kvartærtids historie i Skandinavien, men vi maa her, som det er paavist bl. a i Nord-Tyskland, anta ialfald 3 istider, med størst utbredelse av isen under den midtre istid. Bakenfor de

12,000 aar ligger tilbakerykningen fra det sidste isdækkes maksimumsgrænse til det midtre Skaane, foran der den sidste istids fremstøtsperiode, saa den sidste interglacialtid, videre den »store istid«, den næstsidste interglacialtid, og endelig den første istid. Og alt dette hører den sidste geologiske periode, kvartærtiden, til.

For Alperne kjender man i langt større utstrækning kvartærtidens historie og ogsaa her er der forsøkt en beregning av den sidste tids længde i aar. Ved maalinger og beregninger av tilveksten av Muota-deltaet i Vierwaldstädtersjøen kom Heim til det resultat at der er gaat ca. 16,000 aar siden det saakaldte Bühl-fremstøt, en klimaforværringsperiode (med fremstøt av Alpernes isdække) som kommer efter den sidste alpine istids hovedfremstøt. Med hensyn til den ældre kvartærtids længde i forhold til tiden efter Bühl-fremstøtet, saa har den kjendte alpeforsker Penck sammenstillet sin opfatning i den grafiske fremstilling der er gjengit i fig. 1. Hele kvartærtidens længde er efter Penck sandsynligvis over 1 million aar.

Naar man saa vet at det organiske liv i de store træk praktisk talt ikke har forandret karakter i kvartærperioden og saa sammenligner med forholdene bakover i tiden, saa er det git at vi her ikke slipper ut med nogen faa millioner aar. Amerikaneren W. D. Matthew har tat spørsmålet op med utgangspunkt i hvirveldyrenes utvikling og særlig betragtet hesteformenes velkjendte utviklingshistorie i tertiærtiden, perioden forut for kvartærtiden. Ser man paa hesteformenes størrelse, saa har man den kjendte stadige tiltagen gjennom tidene. Saaledes har man i forskjellige avsnit av tertiærperioden følgende høider for forskjellige av hesterækkens former (de ældste øverst):

Eohippus, fra Wind River eocen . . . . .	11	tommer
Proterohippus — do. . . . .	14	—
Orohippus — Bridger eocen . . . . .	16	—
Mesohippus — oligocen . . . . .	18	—
Miohippus — overgang oligocen-miocen . . . . .	24	—
Protohippus — miocen . . . . .	36	—
Pliohippus — ældre pliocen . . . . .	48	—
Equus — yngre pliocen-kvartær . . . . .	64	—

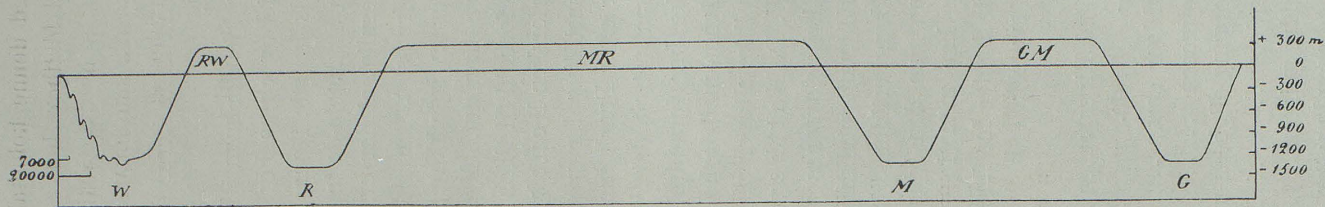


Fig. 1. Grafisk fremstilling av snegrænsens høide under kvartærtiden i forhold til høiden i nutiden (0) i Alpe-området med de forskjellige istiders og interglacials tidens antagne længde, angit i forhold til de allersidste, i sandsynlig antal aar beregnede tidsrum. W, R, M, G = Würm, Riss, Mindel og Günz istiderne; RW, MR og GM er de mellemliggende interglacials tider. (Efter Penck).

Man vil med denne kolossale utvikling for øie ikke finde det merkelig at Matthew har anslaaet tertiærtidens længde til det hundredobbelte av kvartærtidens. Tar man, som Matthew, et slikt minimumstal som 100,000 aar for kvartærperioden, faar man for tertiærtiden allikevel ikke mindre end 10 millioner. Selvfølgelig er dette et skjønsmæssig anslag og ikke mer, men alle som sætter sig ind i de foreliggende fakta maa dog være enig i at her kræves tidsrum av kolossal størrelse.

Der foreligger ogsaa beregninger, særlig over de senere tiders længder, paa andre grundlag end de allerede nævnte, saaledes f. eks. med elveerosionens hastighet som utgangspunkt, men vi kan ikke her gaa ind paa dem. Vi skal gaa over til at behandle en beregningsmaate av en helt anden art, en metode som ikke er underkastet skjøn, men som er basert paa eksakte maalinger. Den er vokset frem av det vidunderlig resultatrike arbeide med at fastslaa de radioaktive stoffers og de radioaktive processers natur som ustanselig er paagaat siden Röntgens opdagelse av x-straalene i 1895. Grundlaget er visse radioaktive grundstoffers spaltning i andre, med — som bekjendt størrelse — den hastighet hvormed spaltningen eller omdannelsen foregaar. For os er særlig uranets spaltning viktig. Uranium er utgangsledet for en lang serie omdannelsesprodukter, en række hvori det ene led omdannes til det andet med vekslende hastighet, men hvor man tilslut faar et stabilt endepunkt. Mellestadiene repræsenteres ved radioaktive grundstoffer som ionium, radium og polonium o. a. slutproduktet blir gjerne angit ved betegnelsen Ra G. Dette slutprodukt av uranets omdannelse er et stof som praktisk talt er identisk med bly og som ikke kemisk kan skilles fra dette grundstof, men det har en noget lavere atomvegt (bly har 207.18, Ra G 206.0). Foruten den nævnte omdannelsesproces foregaar der en anden: der avspaltes helium, en gas der som bekjendt i lange tider kun kjendtes fra solen, hvor den var paavist gjennem spektroskopiske maalinger. Hele spaltningsprocessen kan opsummeres slik at der av 1 atom uranium (Ur) dannes 8 atomer helium (He) og 1 atom Ra G der altsaa praktisk talt er identisk med bly (Pb). Nu findes uran i en række mineraler, der er primært utkrystalisert i eruptivbergarter; i særlig stor mængde i uranbekerts (et mørkt, tungt, befarvet

mineral, der væsentlig bestaar av uranoksyder). Hvis man nu kjender den tid det tar for et atom uran at omdannes til 8 atomer helium og 1 atom bly eller med andre ord hvor meget der omdannes pr. dag, saa kan man ved maalinger av forholdet He: Ur, og Pb: Ur finde ut hvor længe det er gaat siden omdannelsesprocessen begyndte, siden helium og bly (eller Ra G) begyndte at opmagasineres i vedkommende mineral, med andre ord siden mineralet dannedes, utkrystalliserte i en smeltetmasse. Man faar tiden som er gaat siden vedkommende eruptivbergarts storkning. Uranbøkertsen og andre mineraler der ialmindelighet fører radioaktive stoffer i større mængder, som zirkon og titanit, findes i særlig betydelige mængder og i større krystaller paa de saakaldte pegmatitganger, der næsten altid forekommer omkring og hænger sammen med større masser av granit og nærstaaende bergarter. Vi har altsaa her et middel til at bestemme disse eruptivbergarters alder. Det har lovmæssig vist sig at jo ældre bergarter det dreier sig om, des mer er der dannet av He og Pb og herigjennem har man faat en god kontrol.

Maalingen av helium byr paa betragtelige vanskeligheter og har desuten en fundamental mangel, idet det fremgaar at man ikke finder den mængde som teoretisk skulde være tilstede og som maa være dannet; forklaringen er den at en større del av det dannede helium undviker naar mineralet kommer ut av bergarten, og under pulveriseringen. Man faar derfor ved helium-maalingen, en aldersbestemmelsesmetode som blev foreslaat av Rutherford i 1905, kun minimumsværdier for alderen, tal som omtrent er bare halvt saa store som dem man faar ved at bestemme forholdet Pb: Ur.

Det er teoretisk utregnet hvor meget helium der dannes av et gram uran pr. aar og praktisk talt samme resultat er man kommet til paa eksperimentel vei. Mængden av den i et aar dannede helium er i gram  $1.88 \times 10^{-11}$ . Nu vet man at for 8 atomer He dannes der 1 atom Pb og herav kan man beregne hvor meget bly der dannes i et aar. Alderen i millioner aar faar man efter blymetoden ved at multiplicere forholdet bly : uran med 7500 (efter B o l t w o o d). Hertil kommer dog forskjellige korrektioner.

Anvendelsen av forholdet bly:uran i mineraler for at faa



holdepunkt for den geologiske alder blev først foreslaaet av Boltwood, som i 1907 stillet sammen en række da foreliggende analyser. Der foreligger nu et betragtelig antal bestemmelser av det nævnte forhold. Her skal anføres endel:

En række vel overensstemmende analyser (utført av Hillebrand) av Pb og Ur i uranbekerts fra granit av karbonsk alder i Connecticut, U. S. A., gav forholdet 0.042, alderen beregnet til ca. 300 millioner aar. Bestemmelser (utført av Holmes) paa radioaktive mineraler, særlig zirkon, fra syenitpegmatitganger ved Langesundsfjorden gav som gjennomsnittsværdi 355 millioner aar. Bergarten er av underdevonsk alder. En række vel overensstemmende bestemmelser (av Hillebrand, Blomstrand, Hoffmann) av forholdet bly : uran i uranbekertsvarieteter, bl. a. i mineralet brøggerit, fra grundfjeldsgranit i Smaalenene, gir en alder paa 940 millioner aar. Ellen Gleditsch har nylig utført en række analyser paa brøggerit fra Smaalenene og kommer i sin beregning (hvor der ogsaa tages hensyn til indholdet av det radioaktive element thorium som indgaar i betydelig mængde i brøggerit) til en alder av 951 millioner aar.

Analyser (av Hillebrand og andre) av forholdet i uranholdige mineraler fra grundfjeldet ved Arendal gir som resultat 1120 millioner aar.

Lignende tal som det sidste har man faat ved bestemmelser i uranbekerts fra det kanadiske, svenske- og syd-afrikanske grundfjeld, mens man for en tydelig ældre afrikansk granit (fra Mosambik) har faat forholdet  $Pb/Ur = 0.21$ , svarende til den respektable alder av 1400 millioner aar.

Foreløbig er det ikke saa svært mange graniters alder som paa denne maate er maalt, men arbeidet vil sikkerlig skride raskt frem. Paa denne maate faar man en række holdepunkter, et skelet, paa hvilket man ved hjælp av de kjendte geologiske forhold, lagrækkernes relative tykkelse o. s. v., kan opbygge en geologisk tidsinddeling med absolute tidslængder.

J. Barrell har i 1907 forsøkt ved hjælp av de nyeste data, at opstille en geologisk tidstabel. Efter denne skal nedenfor anføres, angit i millioner aar, længden av de tidsrum som sandsynligvis er forløpet siden begyndelsen av de nedenfor

opførte geologiske perioder (perioderne yngre end grundfjeldet). Siden begyndelsen av:

	Minimumsværdi	Maksimumsværdi
Kvartær . . . . .	1	1.5
Tertiær . . . . .	55	65
Kridt . . . . .	120	150
Jura . . . . .	155	195
Trias . . . . .	190	240
Perm . . . . .	215	280
Karbon . . . . .	300	370
Devon . . . . .	350	420
Silur . . . . .	390	460
Ordovicium . . . . .	480	590
Kambrium . . . . .	550	700

Vi har tidligere hørt at der fra fysisk hold blev sat en temmelig trang grænse for jordens alder. Geologene som ikke hadde de eksakte beregninger, men kun de skjønsmæssige overslag at holde sig til, prøvet tildels at bøie sig ind under dette syn, men der var dog som nævnt enkelte, som trods Kelvins autoritet ikke kunde gaa med paa hans aldersbestemmelse, som erklærte at der et eller andet sted maatte være gale forudsætninger. Og de fik ret. Nu er der paa fysikalsk-kemisk vei fremkommet bestemmelser av en helt anden karakter. Og hvordan skal saa geologene stille sig til disse? De tal som er opstillet paa rent geologisk basis er som regel adskillig, tildels overmaade meget mindre end de der er fundet ved analyser av uran-mineralene. Dog synes denne nye metodes rigtighet at bli mer og mer bevist. Bestemmelser som er blit trukket frem som bevis paa motstridende resultater, er fundet heller ikke at svare til de fordringer man maa stille. Hvor omhyggelig uttat materiale er blit omhyggelig analysert har man altid fundet overensstemmelse. Imidlertid har man oplevet overraskende opdagelser før og derfor kan det ha sin interesse at prøve at se paa de for anvendte geologiske metoder i denne nye belysning, at se om man i virkeligheten ikke ogsaa paa geologisk vei føres til antagelsen av tidslængder av den orden som er git ved bestemmelsen av forholdet Pb/Ur i uranmineralene.

Og der er da et fundamentalt forhold som de som opstillet sine beregninger for endel aar tilbake ikke var opmerksom paa, men som man nu, takket være et alsidig forskningsarbeide, ikke mindst i Amerika, er mer klar over, et forhold som i denne forbindelse særlig er fremhævet av den nylig avdøde amerikanske geolog og geofysiker, B a r r e l l, nemlig at den denudations- og følgelig sedimentationshastighet som man har regnet med, nemlig nutidens, ikke uten meget betydelige korreksjoner kan lægges til grund for beregninger over sedimentationsforholdene i den geologiske fortid. Og man skal ikke ha arbeidet længe med historisk geologi før man maa erkjende denne forskjjel: at nutidens jordoverflate er av en helt anden, langt ujevnere karakter end den man for det meste stifter bekjendtskap med i de svundne tider. Ser vi bakover i tiden, saa finder vi rigtignok vekslinger i relief-forholdene, vi finder forskjellige tidsrum karakterisert av fjeldkjedebevægelser, men saa imellem disse ligger der uendelige tidsrum præget av ro og karakterisert ved et i utrolig grad utjevnet relief. Vi er for tiden oppe i en periode med et ganske overordentlig ujevnt relief, som følgelig betinger en meget sterk erosion. I virkeligheten er vi endnu oppe i en fjeldkjedetid, i den kenozoiske fjeldkjedetid, som har sin rot tilbake i den yngste del av kridttiden. Og det synes som om vi ikke har hat en tid med saa vidtomfattende landhævninger siden helt tilbake i prækambrisk tid. Den ung-paleozoiske (karbonsk-permiske) jordskorpebevægelse var av en langt mere lokal natur end den kenozoiske; derfor finder vi saavel fra karbon som fra perm uhyre vidtstrakte marine sediment-masser der er avsatt dels paa en uhyre flat havbund, dels over uendelige vidder av lavt land, kolossalsletter som vi i nutiden ikke har paralleler til. Der maa i lange tidsrum av den geologiske fortid (det bedste eksempel er vel juratiden) ha været en ren minimal denudation og tilsvarende sedimentation og selv i fjeldkjedetidene i yngste paleozoikum og yngste silur o. s. v. maa høilandene ha været av en ganske anden lokal karakter end nu. Hertil kommer saa det forhold som likeledes først er blitt klarlagt i nyere tid, at de geologiske lagrækker er fulde av huller, som geologene siger; en lagrække som synes at være avsatt jevnt og ubrutt viser sig ved

nøiere studium ikke at være det; til sine tider har her ingen sedimentation været, der har været en tørlægning, idet havdybden har været saa liten at kun en ubetydelig nivaaføring skulde til for at lægge umaadelige arealer av denne havbund over havflaten, og derfor vil vi for lange tidsrum ingen avsætninger, ingen sedimentation faa. Jo nøiere lagrækkerne studeres, jo flere slike tomrum finder man. De gamle beregninger tok ikke videre hensyn til disse utallige huller. Disse to faktorer, de geologiske tiders jevne relief i forhold til nutidens og den ufuldstændige sedimentrække vil i ganske overordentlig grad forøke de talværdier som man er kommet til ved at gaa ut fra sedimentseriernes tykkelse, set i forhold til nutidens denudation og sedimentation, og paa samme maate vil en mindre denudation ogsaa gi et langt større tal for beregningen av natriumsaltenes opsamlingsstid, idet tilførselen av salt har været avhengig av denudationshastigheten. Ogsaa naar vi gaar den geologiske vei ser det ut som der er al grund til at anta at de store, menneskelige set ufattelige tidsrum som man ved hjælp av den nye, paa eksakt forskning grundede tidsbestemmelsesmetode har fundet, er de rigtige.

Den naturlige hovedinndeling av den geologiske tid maa baseres paa den periodiske optræden av jordskorpebevægelserne. Vi har her som netop nævnt bevægelser av særlig omfattende karakter, slik som de kenozoiske og dem som fandt sted like før den kambriske tids indtræden, og vi har tider med mer lokale bevægelser, i yngste paleozoikum og ved slutten av silurtiden. Anvender vi den nu omtalte tidsregning, saa finder vi at der mellem disse siden førkambrisk tid optrædende urolige tidsrum ligger tidslængder paa mellem 100 og 200 millioner aar. Disse viktigste jordskorpebevægelsesperioder er da ogsaa netop de særlig viktige tidsrum i den organiske verdens utviklingshistorie. I den urolige tid like før kambrium sker utviklingen fra ganske primitive skalløse dyr til de noget høierestaaende invertebrater, de som har opbevaringsdygtige skaller; fra yngste silurtid er fiskene almindelige, i yngre karbon og perm begynner den kolossale utvikling av krypdyrene som siden er de herskende vertebrater indtil slutten av kridttiden og saa, med den store jord-

skorpebevægelsestid som begynner ved overgangen kridt-tertiær, sker den eventyrlig rike opblomstring av pattedyrene, med mennesket trædende frem tilslut, i en tid som ligger vor egen geologisk talt helt nær. *Homo sapiens* selv naar ikke tilbake til sidste alpine nedisningsperiode (se figuren s. 140). For avstanden i tid mellem disse dyreutviklingens hovedmerkepæler faar vi da tilsvarende værdier.

De jordskorpebevægelser vi nu har omtalt, er dem vi kjen-der litt nøiere til. Længer bakover, i den før-kambriske tid, i grundfjeldets tidsalder, fornemmer vi andre, og kanskje vil vi en dag, ved hjelp av den nye aldersbestemmelsesmetode, kunne skaffe os et godt overblik ogsaa over disse gamle bevægelser og deres optræden. Foreløbig har der møtt store vanskeligheter fordi vi her mangler geologens vanlige tidsangivere, fossilene. Vi vet at der ogsaa i denne grundfjel-dets tid, en tid som ligger bakenfor de 5—6—700 millioner aar som de forsteningsførende lagrækker svarer til, at der ogsaa her er en række slike periodisk tilbakevendende, rytmiske jordskorpetrækninger. Vi ser den ene bakenfor den anden til vi kommer saa langt tilbake i tiden at billedet blir helt uklart og utvisket. Det blir her sikkerlig ikke bare tale om millioner, men om milliarder av aar. Og saa skal vi huske paa at alle disse tider vi nu har hørt om, dem som geologen arbeider med, de representerer bare det aller sidste lille stykke av vor klodes historie. Om den tid da jorden blev til som planet og fik, i hovedtrekkene, sin nuværende størrelse og sin størk-ningsskorpe, om den tid vet vi foreløbig saa litet, uten netop det at det her dreier sig om tidsmaal mot hvilke de geolo-giske tidsaldres længe sikkerlig blir smaa.

Vi læser paa skolen et fag som heter verdenshistorie. Den begynner gjerne med de gamle ægyptere og babyloniere. Der ligger ikke utslag av beskedenhet i den titel menneskene har valgt for sin slechts saga i nogen faa tusen aar. Men betegnelsen er vel ogsaa blit til paa en tid, da menneskets stilling blev anskuet paa en helt anden maate end vi maa gjøre det idag. Ut fra vort nuværende kjendskap til de tider som ligger bakenfor vor egen maa vi vel ha lov til at si at menneskehetens andel i den egentlige »verdenshistorie« fore-løbig ikke er saa særlig betydelig.

## Om lavenes utbredelse i Norge.

Av B. Lyng.

Den botaniske utforskning av et land vil i almindelighet foregaa i en viss orden.

Først gjøres der reiser, mer eller mindre planmæssig, for at bringe paa det rene hvilke planter der forekommer i landet. De mest betydningsfulde av de orienterende reiser blir ofte foretat av utlændinger. I vort land har svenske lichenologer i saa henseende utført et grundlæggende arbeide. Vi behøver bare at minde om Wahlenbergs reiser i Nord-Norge og Th. Fries's utstrakte reiser paa Dovre og i Finmarken.

Dernæst gjælder det at undersøke, hvor i landet planterne findes, deres topografiske utbredelse.

Disse to arbeider gaar haand i haand og naar et vist trin er naadd, resulterer de i utgivelsen av floraer, d. e. en deskriptiv fortegnelse over planterne i et visst omraade med mer eller mindre utførlige angivelser av deres utbredelse.

Det topografiske arbeide kan ifølge sin natur aldrig betegnes som færdig, selv ikke i de bedst undersøkte lande. Dels er planternes mangfoldighet overvældende. Dels blir forskernes evne til at adskille altid skarpere. — Et rikere materiale gir sikrere holdpunkter for bedømmelsen, og nye synspunkter av helt principiell natur trænger sig uavbrutt ind og forlanger at faa øve sin indflydelse paa specialforskernes opfatning.

Det topografiske arbeide skaffer materiale til den tredje hovedopgave, nemlig at undersøke, hvorfor vedkommende planter findes netop der, hvor de er, og ikke andetsteds. Denne opgave er i videnskabelig henseende den interessanteste, den byr de rikeste muligheter for resultater av generel art.

Dette overordentlig betydningsfulde omfattende arbeide kan atter opløses i flere. Det, som knytter sig nærmest til det topografiske studium er undersøkelserne over planternes vandringsveier.

Der kan slutes endel, naar man kjender planternes nøiagtige utbredelse i nutiden. Men de sikre og værdifulde resultater naaes bedst, naar man kan følge deres utbredelse i tidligere tider, fossilt og subfossilt, i myrer og tuffer. Desværre er denne metode omtrent lukket for os lichenologer, lavene er høist forgjængelige dannelser, som ikke passer til at opbevares fossilt.

En væsentlig utdypelse av vor forstaaelse av planternes utbredelse byr det planteøkologiske studium. Det arbeide at undersøke planternes livskrav, deres gjensidige avhengighet av hverandre, deres optræden i bestemte samfund eftersom livsfaktorene ændres. Det økologiske arbeide har endnu meget igjen at arbeide med. Selv for fanerogamene er man knapt kommet til en anerkjendt begrepsdannelse og nomenklatur og for lavenes vedkommende er arbeidet bare i sin spædste begyndelse.

Hvor langt er saa den lichenologiske undersøkelse av vort fædreland kommet?

Inden vi tar fat paa de generelle resultater vil vi minde de forskere, hvis arbeide vi bygger paa.

De ældste bidrag findes i de forskjellige bygdebøker, men de indeholder litet av betydning for os, deres behandling av lavene indskrænker sig mest til notiser om lavenes økonomiske betydning. Derimot har biskop J. E. Gunnerus gjort en betydningsfuld indsats. Han samlet selv en hel del lav paa sine utstrakte visitasreiser; han gjorde hele 4 reiser i Nordland og Finmarken, som den gang ogsaa omfattet det nuværende Troms fylke (1759, 1762, 1767 og 1770). Han fik ogsaa mange naturalier tilsendt fra sine prester. Gunnerus' herbarium findes i Videnskapselskapet i Trondhjem.

Denne omfattende aand begyndte sit botaniske arbeide for alvor i 1764; det angis, at hans reise i 1767 var den rikeste paa botanisk utbytte.

Resultatene av hans botaniske studier er nedlagt i hans berømte *Flora Norvegica*, hvorav første del utkom i 1766, anden del efter hans død i 1776 (paa titelbladet staar

uriktig 1772). I dette verk nævnes 74 lichener, hvorav dog et par islandske, som ikke forekommer i Norge.

Gunnerus's stedsangivelser er av vekslende nøiagtighet, for endel arters vedkommende er de temmelig koncise, men ofte er det bare „passim in sylvis“, eller „in rupibus“, „haud infrequens“ eller lignende.

En av de aller værdifuldeste undersøkelser skylder vi den svenske botaniker Göran Wahlenberg. Han foretok 4 reiser i det nordlige Skandinavien i aarene 1802—1810, av disse førte de 3 ham ind i vort land, hvor han reiste i Finmark, Troms og det nordlige av Nordland fylker. Resultaterne av disse grundlæggende undersøkelser er nedlagt i hans *Flora Lapponica* (1812), en del er ogsaa publicert av Acharius i *Methodus Lichenum* (1803). Hans herbarium findes i Upsala.

Den næste paa arenaen er vor egen landsmand S. C. Sommerfelt, som i 1826 offentliggjorde et *Supplementum* til Wahlenbergs *Flora Lapponica*. Det er imidlertid langt mer end et *Supplementum*, det er blit et klassisk arbeide, som særlig behandler floraen i Saltdalen, hvor Sommerfelt var prest.

Sommerfelt har ogsaa bereist store deler av det østenfjeldske Norge og desuten Vest-Norge mellem Hardanger og Sogn. Hans herbarium (nu i Kristiania) er et av grundlagene for vort kjendskap til disse landsdelers lavflora. Sommerfelts virksomhet faldt mellem 1808 og hans død i 1838.

Av mindst like saa stor betydning blev de vældige samlinger, som professor M. N. Blytt bragte sammen. Med en energi, som bare kan vurderes tilfulde, naar man kjender den tids kommunikationer, bereiste han praktisk talt hele vort vidstrakte land. Han arbeidet væsentlig i det sydlige Norge, men i 1841 foretok han sammen med botanisk gartner N. G. Moe en betydingsfuld reise helt op til Alten.

Blytt har selv publicert forholdsvis litet om sine mange lichenologiske fund; hans arbeide blev rydningsmandens. Men han gav talrike bidrag til Elias Fries's store lichenologiske arbeider. Fries's høie vurdering av Blytts



arbeide fremgaar med tilstrækkelig klarhet av hans nekrolog over Blytt. Saavel Blytts som Moes herbarier findes i Kristiania.

I nær tilknytning til M. N. Blytt arbeidet N. G. Moe, som døde i 1892 som overgartner i Tøienhaven. Han botaniserte utrættelig omkring Kristiania, og fra 1832 av ledsaget han Blytt paa de fleste av Blytts reiser. Det ser ut til, at det var Moe, som var den skarpeste lavkjenner av de to, i hvert fald tok Blytts innsamling av lav øket fart fra 1832 av. Men Moe var uten literær utdannelse og kunde ikke gjøre sig synderlig gjældende overfor sin myndige overordnede professoren. Man finder Blytts kjendte navnetræk paa næsten alt hvad de samlet sammen. Moes planter er omhyggelig datert og voksestedet er angitt; Blytts laver er næsten aldrig datert og som voksested staar oftest bare distriktet.

I 1850-aarene tok saa den yngre Fries fat, Th. M. Fries, den mand, som har ydet mest av alle for kjendskapet til vor lavflora. Han har gjort store reiser; i det sydlige Norge har han besøkt Gausta, Kristiania med omegn og Dovre. I 1859 og 1864 foretok han sine reiser i Troms og Finmark som i betydning staar fuldt paa høide med Wahlenbergs et halvt aarhundrede tidligere.

Th. Fries's arbeidskraft strakte ogsaa til for bestemmelsen av mange andres samlinger. Vigtig for os er det, at han har bestemt saa meget for Moe.

Th. Fries har samlet resultatene av det, man til hans tid visste, i sit monumentale hovedverk *Lichenographia Scandinavica* 1871 og 1874. Hans herbarium findes i Upsala.

I 1860-aarene begynner J. M. Normans lichenologiske virksomhet. Han har foretat endel reiser i det sydlige Norge, men hans hovedarbeide falder i Nord-Norge. Her har han i en lang aarrække undersøkt landet nord for polarcirkelen. Etterhaanden tok hans interesser for fanerogamene overhaand. Der foreligger endel mindre men betydningsfulde lichenologiske skrifter fra hans haand. Hans hovedverk er hans vældige herbarium, en guldgrube for alle som vil studere Nord-Norges flora. Dette blev efter hans død indkjøpt

av staten og delt mellem de botaniske museer i Kristiania, Bergen, Trondhjem og Tromsø, det meste findes paa de to førstnævnte steder.

Aarene efter Norman, fra 1880 av, blev fattige. Fr. Kiær bragte sammen store samlinger (nu i Kristiania), men han var mer bryolog end lichenolog.

De vigtigste innsamlinger i det trondhjemske skyldes dr. Kindt. Han var læge og hadde liten fritid, men var en skarpsynt iagttager, hans herbarium (nu for størstedelen i Bergen) er derfor litet, men værdifuldt, det indeholder en hel del sjeldne planter. Th. Fries synes at ha ydet ham værdifuld hjælp ved bestemmelseerne.

Næsten alle disse arbeider samlet sig om det østlige og især om det nordlige Norge. Det bragte derfor rike resultater, da en merkelig og høit begavet mand, J. J. Havaas optok arbeidet med vor atlantiske lavflora. Han tilhører en vel utrustet bondeslegt i Granvin i Hardanger. Trods mange vanskeligheter har han gjennomført en værdifuld undersøkelse over lavfloraen mellem Romsdalen og Sogndal, det er han, som har klargjort vort atlantiske floraelement for os. Havaas har arbeidet med støtte av Bergens museum, som har mottat det meste av hans innsamlinger.

La os saa prøve at samle de resultater, som disse forskeres arbeide i mer end 100 aar har bragt os.

Vi kan desværre ikke si, at hele vort land er undersøkt. Der er særlig to slemme huller, nemlig det svære landet mellem Saltdalen og Dovre, her har vi bare endel iagttagelser fra selve Trondhjem og fra Nordlandskysten. Det andet hul er Telemarken, Sætersdalen og store deler av vor sydkyst.

Men vi vet allikevel saa meget, at vi tør vaage at isolere ut de enkelte hovedelementer, hvorav vor lavflora bestaar. Vi maa da støtte os til de lavgrupper, hvis utbredelse er bedst kjendt, nemlig de store blad- og busklaver. Smaalavenes utbredelse er endnu altfor ufuldstændig kjendt.

## I. Ubikvistene.

Vi kan først skille ut endel arter, som findes over det hele land, de saakaldte ubikvister.

Ingen plante er mer karakteristisk for dette floragelement end *Parmelia physodes*, en av de almindeligste planter i hele vort land. Den er ogsaa usedvanlig vel rustet til at bli en vidspredt plante, idet den kan vokse paa nærsagt alslags substrat, likefra haarde klipper til gamle morkne sætertak, paa mosklædte sten og paa bark og kvister av alle vore trær.

En anden art, som næsten kan sammenlignes med *Parmelia physodes* er *Parmelia omphalodes*. Den findes i uhyre mængde i strandbeltet langs hele vor kyst, men den er ogsaa almindelig i indlandet og den stiger op til meget høie fjeldtopper, f. eks. til selve toppen av Haar-teignuten.

Vi kunde nævne endel slike arter til, f. eks. *Lobaria scrobiculata* (fig. 1.) Den er ikke saa almindelig, men den er fundet praktisk talt over hele Norge, til op over skoggrænsen, paa Vestlandet (i Granvin) til ca. 900 m.

Til ubikvistene kan man ogsaa regne endel laver, som stiller specielle krav til voksestedet, men som findes overalt i landet, hvor disse krav tilfredsstilles. Jeg tænker her særlig paa endel strandlaver som findes langs hele kysten fra den svenske til den finske grænse og like almindelig overalt (f. eks. *Ramalina angustissima*.)

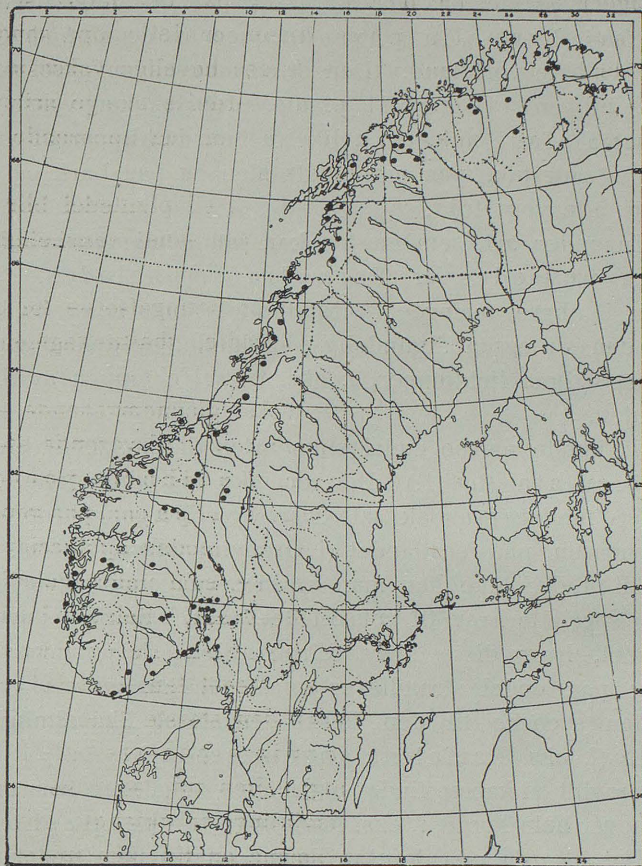
Saavidt vi kan se findes der mange smaalaver, som er utbredt over hele Norge, f. eks. *Rhizocarpon geographicum*.

Hos alle de nævnte store laver er frugtene, de saakaldte apothecier, saa sjeldne, at vi kan sætte sporerne ut av betragtning som spredningsmidler. Derimot er flere av dem rikt utstyret med soredier, d. e. støvfine partikler, som indeholder begge lavens komponenter, baade alge og sop.

Andre laver, som indenfor sit omraade er yderst almindelige, har ikke soredier, men rikelig apothecier, f. eks. *Parmelia centrifuga*. Atter andre har sjelden eller aldrig nogen av disse organer, men formerer sig ved løsrevne thallusstykker, f. eks. mange skjæglaver.

Vi kan altsaa ikke gi noget av disse spredningsmidler fortrinnet som det mest effektive.

Det er ganske paafaldende hvor ringe det relative antal av virkelige lichen-ubikvister er



*Fig. 1. Lobaria scrobiculata*

i vort land. Blader man gjennom en fanerogamflora vil man finde et forholdsvis meget større antal.

Hele vor flora er indvandret efter istiden. Hvor længe det er siden istiden er meget omstridt, de nøiagtige tal, som har været angit (de Geer), er paa ingen maate særlig store.

En teoretisk betragtning av lavenes spredningsmidler skulde tyde paa, at de er meget effektive. Selv ørsmaa

fragmenter av thallus maa antas at være tilstrækkelig til at grunde en ny plante, hvis det stammer fra en voksende skudspids. Naar man tænker paa, at vinden kan føre blader av vore løvtrær den lange vei op paa toppen av Hardangerjøkelen (Nordhagen) og paa den uhyre spredning av pollenkorn ved vindens hjælp, er det neppe sandsynlig, at der i vort land skulde findes høvelige voksesteder for lav som ikke kunde naaes av særdeles mange arter. Der er vel ingen fjeldkjede ialfald, som i saa henseende skulde danne nogen avgjørende hindring.

Imidlertid er det ikke nok, at en plantedel blir spredt den skal ogsaa vokse frem, og her synes vanskelighetene at melde sig.

Vi kjender litet eller intet til betingelserne for at vedkommende plantedel (spore, soredie, thallusfragment) skal fæste sig og begynde at spire.

Derimot vet vi, at deres vekst gjennomgaaende er langsommere end hos andre planter av tilsvarende størrelse.

En hurtig vekst har f. eks. *Xanthoria parietina*, den gule messinglaven, og *X. polycarpa* som paa ganske faa aar kan naa frem til dannelsen av modne apothecier. Likesaa *Stereocaulon paschale*, som under gunstige forhold vil kunne vokse ut paa 5—6 aar. Relativt hurtig vokser ogsaa endel *Cetraria*, *Gyrophora* og *Parmelia*-arter, f. eks. *P. physodes*. Meget langsomt vokser derimot netop de laver, som klær den største flate av alle laver i vort land, nemlig *Cladonia alpestris* og *Cl. silvatica* (i videre begrænsning). Den tid, som disse trænger for at naa frem til fuld utvikling, er ukjent; som en ren antydning tør jeg kanske nævne en tid ikke under 30 aar og det under gunstige forhold.

Blir laven av en eller anden grund fordrevet fra sin vokseplads, tar det i mange tilfælde lang tid for den atter kommer tilbake igjen. Det ser man aller bedst efter skogbrande. Ved Søndre Fæmunden har jeg set en skogbrandstrækning fra 50-aarene, hvor brandens utstrækning endnu formelig kunde følges paa lavdækket i bunden, fordi *Cladonia alpestris* (den viktigste renmosen) var saa sparsom og saa lite utviklet der.

Selv smaa brandflater i god lavmark trønger overordentlig lang tid, før de atter dækkes av lav. Jeg har set lappiske ildsteder, som var saa gamle, at selv stenene var sunket ned i undergrunden og som alene var kjendelige fordi det oprindelige lavdække var væk eller erstattet av moser eller av andre laver (*Peltigera spuria*, *P. aph-tosa*), som kanskje ikke fandtes paa lange avstander andet end netop paa ildstedene.

Efter brand tilføres jorden næringstoffer og det kan tænkes, at vekstbetingelserne derved blir sterkt forrykket til ugunst for lavene.

Men selv paa steder hvor vekstbetingelserne blir uforandret, tar det lang tid før en lavmark gror til igjen efterat lavdækket har været ødelagt. Det er en gammel erfaring i rendistriktene, at et intenst traakk kan ødelægge en god mosemark (av Cladonier) for meget lange tider, en erfaring, som eksakte forsøk helt har bekræftet.

Vi har i det hele god grund til at anta, at mange laver trønger en overordentlig lang tid for at fylde ut en mulig vokseplads. Og vi kan ikke avvise den tanke, at dette kan ha spillet en rolle for deres utbredelse i vort land fra istiden og til nu. Med andre ord: At de historiske aarsaker kan ha spillet en like saa stor rolle som de klimatiske og de topografiske.

Men stor vegt maa antagelig ogsaa tillægges de klimatiske forhold. Vi skal saaledes i det følgende nævne endel laver, hvis utbredelse synes at følge visse vinterisotermeter.

Vi vil nu undersøke utbredelsen av de (store) laver, som ikke er ubikvister i vort land og det er som nævnt de aller fleste.

Enkelte av dem er bare kjendte fra saa faa og spredte steder, at det falder vanskelig at sige noget generelt om deres utbredelse. Det gjælder mest slike elementærarter, som i forholdsvis ny tid er opstillet eller som tidligere lichnologer i vort land ikke har kjendt.

Det skal ikke være unævnt, at flere av dem, er paa-truffet i de gamles herbarier, f. eks. *Cladonia macrophyllodes* i Sommerfelts herbarium; dels ubestemt, dels

under andre, oftest mer omfattende navn. Man taler undertiden litt haanlig om »samlerne«, men enhver systematiker vil vite, at et vel samlet og præparert materiale er det eneste som til alle tider vil vise, hvad vedkommende botaniker har ment med et bestemt navn. En notis i dagboken kan være et uriktig navn og selv om det etter den tids standpunkt er ganske riktig, har det bare sin tidsbestemte værdi. At nogen for 100 aar siden fandt *Parmelia olivacea* eller *Taraxacum officinale* paa Dovre er uten interesse for os. Vi vil vite hvilken av de mange elementærarter det var og det kan vi bare se av de opbevarede planter. Det er de mindste systematiske enheter, som maa lægges til grund for plantegeografiske arbeider, topografiske saavel som økologiske.

De forskjellige geografiske grupper er ikke alltid lette at avgrænse; de griper over i hverandre og enhver gruppering vil til en viss grad bli skematisk og mer og mer vilkaarlig, jo mer vi prøver at findele. For der findes neppe to arter, hvis utbredelse nøiagtig dækker hinanden.

Man skal imidlertid ikke ha arbeidet længe med disse ting før man blir klar over, at der findes to hovedgrupper i lavfloraen vor: en forholdsvis beskedene, som peker hen paa tilsvarende elementer i sydlige og vestlige lande og en meget større, som peker mot øst og nord.

Den første gruppes planter er væsentlig almindeligere paa vor vest- og sydkyst end andetsteds i landet, de andre er nordlige eller østlige, alpine eller subalpine arter, som i Syd-Norge er væsentlig almindeligere i indlandet end ut efter kysten.

Det er neppe mulig at finde noget navn, som helt ut dækker, man kan kanskje betegne dem som *kystens* og *indlandets* lavflora. Ordet »kyst« maa da ikke forveksles med det trangere ord »strand«.

Kystfloraen i denne vide betydning er karakterisert ved et betydelig antal arter, hvorav de fleste hos os forekommer i et lite, ofte meget lite individtal. Vi maa da være klar over, at denne gruppe ikke omfatter de samfundsdannende laver i strandregionen, f. eks. *Parmelie*rne av *saxatilis*-gruppen, *Rama-*

*lina angustissima*, *Lecanora atra*, *L. halogenia*, eller *Verrucaria maura*. Flere av disse er typiske ubikvister og endel er like saa almindelige i indlandet som ved stranden.

Indlandsfloraen er paa ingen maate artsfattig, der er sikkert ingen steder i vort land, hvor vi paa en liten flate finder saa mange arter som paa Knutshø. Mange av disse er »sjeldne«, men bortset fra dem er indlandsfloraen stort set karakterisert ved en vid utbredelse av en række almindelige arter.

Med hensyn til mængde er kystfloraens arter som en draape i havet mot de uhyre mængder av subalpine og alpine arter i vore østlandsskoger, tilfjelds og nordpaa.

Det ligger i sakens natur, at de to hovedelementer ikke er ordnet paa hver sin side av en strek. Topografisk griper de tvertimot ind i hinanden som fingrene paa foldede hender. Der findes saaledes en række av vore »indlandsarter«, som paa sydkysten og — omend mindre almindelig — ogsaa paa vestkysten gaar like ut til sjøen.

---

Vi vil nu ta for os disse to hovedelementer og prøve at findele dem litt nærmere.

(Fortsættes).

---

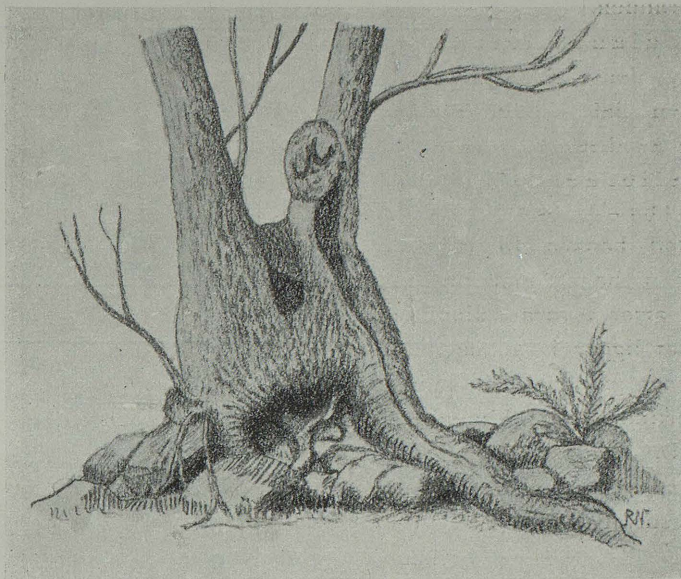
## Smaastykker.

**En sten midt inde i en træstamme.** Under Skaugumsaasen i Asker har jeg i aarenes løp iagttat ganske mange smaa kuriositeter. Nedenstaaende skisse viser en stamme av ask (*Fraxinus excelsior*), som for det første har et ganske trolsk utseende. Den minder ikke saa lite om et fabeldyr. Men det merkeligste er at midt inde i den lille tykmavete basaldel av stammen sitter der en liten blok av rhombeporfyrr. Denne vakre bergart danner den bekjendte stupbratte styrting ovenfor selve uren og løvskogsbeltet, og gir Skaugumsaasen den karakteristiske profil.

Mens træet endda var forholdsvis ungt, maa der engang ha faldt ned en porfyrrbit ovenfra hammeren og ned i en gren-



vinkel, eller i kløften mellem to jevnstore skudd. Litt efter litt har disse to tiltat i styrke og omfang, og sluttelig har de vokset sammen ovenfor stenen. Denne er saaledes blit



helt indesluttet i fællesstammen, hvor den nu sitter rigtig i klemme — om ikke netop mellem »barken og veden«, saa ialfald trangt nok!

*Rolf Nordhagen.*

### Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

December 1920.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Mid- del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø ....	0.7	+ 2.1	8	6	— 10	29	18	— 66	— 79	6	13
Tr.hjem	— 1.3	+ 1.2	8	22	— 9	29	15	— 72	— 83	6	20
Bergen..	1.8	+ 0.3	7	21	— 5	13	141	— 70	— 33	25	22
Oksø.....	1.7	+ 0.4	7	22	— 4	31	56	— 43	— 43	11	9
Dalen....	— 3.0	+ 0.9	5	22	— 16	13	67	— 11	— 14	21	9
Kr.ania	— 1.9	+ 1.7	5	21	— 9	13	26	— 11	— 30	6	23
Lille-											
hammer	— 5.3	+ 2.2	4	22	— 13	18	28	— 29	— 51	8	27
Dovre....	— 7.4	+ 1.1	3	21	— 15	15	17	— 13	— 43	5	23

Aar 1920.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Mid-del	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	5.9	+ 1.8	24	<sup>21</sup> / <sub>6</sub>	- 13	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	756	- 219	- 22	45	<sup>27</sup> / <sub>7</sub>
Tr.hjem	6.3	+ 1.6	30	<sup>10</sup> / <sub>7</sub>	- 10	<sup>3</sup> / <sub>1</sub>	593	- 69	- 7	22	<sup>3</sup> / <sub>2</sub>
Bergen	7.8	+ 0.8	25	<sup>8</sup> / <sub>7</sub>	- 8	<sup>11</sup> / <sub>1</sub>	2791	+ 751	+ 37	84	<sup>8</sup> / <sub>1</sub>
Oksø.....	8.0	+ 1.0	22	<sup>4</sup> / <sub>7</sub>	- 8	<sup>4</sup> / <sub>1</sub>	876	- 88	- 9	53	<sup>8</sup> / <sub>1</sub>
Dalen.....	5.4	+ 0.7	28	<sup>14</sup> / <sub>6</sub>	- 16	<sup>6</sup> / <sub>1</sub>	1027	+ 185	+ 22	52	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Kr.ania	6.4	+ 0.9	30	<sup>17</sup> / <sub>6</sub>	- 19	<sup>11</sup> / <sub>1</sub>	776	+ 204	+ 36	32	<sup>22</sup> / <sub>6</sub>
Lillehammer	4.4	+ 1.2	26	<sup>19</sup> / <sub>6</sub>	- 20	<sup>12</sup> / <sub>1</sub>	638	+ 5	+ 1	36	<sup>21</sup> / <sub>8</sub>
Dovre.....	2.2	+ 1.4	22	<sup>19</sup> / <sub>6</sub>	- 19	<sup>11</sup> / <sub>1</sub>	356	- 22	- 6	27	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>

Januar 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	- 2.7	- 1.1	6	16	- 13	24	52	- 38	- 42	14	21
Tr.hjem	- 1.5	+ 1.1	7	16	- 13	27	119	+ 13	+ 14	13	22
Bergen..	2.7	+ 1.5	9	21	- 7	25	424	+ 221	+ 109	39	7
Oksø.....	2.7	+ 2.5	9	20	- 5	14	89	+ 19	+ 27	13	18
Dalen.....	- 3.0	+ 1.1	7	20	- 14	14	81	+ 26	+ 47	10	22
Kr.ania	- 1.7	+ 2.7	9	20	- 13	15	59	+ 34	+ 136	15	5
Lillehammer	- 5.8	+ 2.1	4	17	- 19	14	37	+ 7	+ 23	12	5
Dovre.....	- 6.3	+ 2.2	3	16	- 20	14	73	+ 42	+ 135	18	21

Februar 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	0.1	+ 2.9	6	25	- 11	15	66	- 15	- 19	27	27
Tr.hjem	0.3	+ 3.2	7	28	- 12	1	81	- 9	- 10	20	14
Bergen..	3.0	+ 2.1	8	25	- 4	8	229	+ 79	+ 53	46	13
Oksø.....	1.9	+ 2.2	9	13	- 4	22	30	- 23	- 43	9	16
Dalen.....	- 2.2	+ 1.5	11	28	- 12	23	33	- 13	- 28	14	16
Kr.ania	- 2.6	+ 1.9	11	27	- 11	22	21	- 1	- 5	8	2
Lillehammer	- 6.1	+ 1.3	8	27	- 16	8	29	+ 6	+ 26	12	3
Dovre.....	- 6.1	+ 2.4	6	28	- 17	23	37	+ 15	+ 68	13	14

Mars 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	1.6	+ 3.2	7	13	- 9	5	78	+ 18	+ 30	11	6
Tr.hjem	3.1	+ 4.2	11	13	- 8	8	106	+ 30	+ 40	18	29
Bergen..	4.8	+ 2.9	12	13	- 5	8	440	+ 289	+ 191	56	22
Oksø.....	4.4	+ 3.8	9	31	- 3	8	70	+ 7	+ 11	10	29
Dalen.....	2.3	+ 4.2	14	24	- 9	7	43	- 10	- 19	7	19
Kr.ania	3.6	+ 5.0	12	24	- 6	8	15	- 17	- 53	7	19
Lillehammer	1.4	+ 5.0	13	24	- 12	8	8	- 32	- 80	5	19
Dovre.....	- 0.6	+ 5.0	8	24	- 18	7	17	- 6	- 26	11	5

Udkommen er komplet:

# Nordisk illustreret Havebrugsleksikon.

Tredie Udgave.

Redaktør L. Helweg.

Under Medvirkning af 70 Fagmænd i Danmark, Norge,  
Sverige og Finland.

NORDISK ILLUSTRERET HAVEBRUGSLEKSIKON giver enhver, der sysler med Havedyrkning, hvad enten det er som Levevej eller det er som Fritidsbeskjæftigelse fyldig og paalidelig Oplysning paa alle faglige omraader, idet dette Leksikon er skrevet af en Stab af Praktikere, der hver især kun behandler de særlige Emner, som er Vedkommendes Specialitet. Den enkelte Forfatter staar med Ansvaret for sine Artikler, der bærer hans Forfattermærke, og garanterer dermed for Artiklens Paalidelighed.

Naar Værket har fundet en saadan Udbredelse, at det i Løbet af forholdsvis kort Tid er blevet udsolgt i to Udgaver, er dette et Vidnesbyrd om, at der har været Trang til en paalidelig Haandbog paa Havebrugets Omraade; men dernæst tillige, at Leksikonet i det væsentligste har været i Stand til at afhjælpe denne Trang.

Det omfangsrige Billedstof er yderligere bleven forøget og enkelte ældre Billeder erstattet med nye og mere værdifulde, ligesom Værket bringer 9 Farvetavler af Blomster, Skadedyr m. m. for at det i enhver Henseende kan opfylde sin Bestemmelse, at være en praktisk Haandbog for den faglige Havedyrker og en paalidelig Raadgiver for Villaejere og Haveelskere udenfor Gartnerstanden.

Nordisk illustreret Havebrugsleksikon udgør to Bind med ialt 9 farvetrykte Tavler, Pris 30 Kr. indb. i stærkt Buckram 38 kr., med Skindryg og Hjørner 41 Kr.

Leveres af de fleste Boghandlere mod en maanedlig Ratebetaling af mindst 5 Kr.

G. E. C. GADS FORLAG.

Fra

### Lederen av de norske jordskjælvundersøkelser.

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

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

---

## Nedbøriagttagelser i Norge.

I kommission hos H. Aschehoug & Co. er utkommet: Nedbøriagttagelser i Norge, Middelværdier, Maksima og Minima (Snedybde, Sneens vandværdi og antal dager med Nedbør og Snedække) med 17 plancher (Tillægshæfte til Aarbok XXV, 1919) utgit av Det Norske Meteorologiske institut. Pris kr. 6.00.

(H. O.966). 5

---

## Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisoppgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest spesielt i en bestemt avlskreds“ opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisoppgaven: „Kalkens anvendelse i landbruget“ likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.