



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. 1

47de aargang - 1923

Januar

INDHOLD

TORBJØRN GAARDER: Louis Pasteur	1
AUG. BRINKMANN: Bergens Museums nye biologiske station.....	10
NIELS-HENR. KOLDERUP: Nyere undersøkelser over grundvandet...	21
A. LANDMARK: En liten fugleidyl.....	28
SMAASTYKKER: Torvald Haavardstad: Lemendeår i Sætesdal. — Virkingen av et lynnedslag	31

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



NATUREN

begynder med januar 1923 sin 47de aargang (5te rækkes 7de 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 avvekslende natur*.

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete 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 almenyttige 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*.



Louis Pasteur.

Av Torbjørn Gaarder.

Den 27de desember 1922 var hundredaarsdagen for Pasteurs fødsel. Frankrike, hans fædreland, erindret denne dag med en række festligheter. Og overalt i den civiliserte verden er dagen blit omtalt eller feiret. For Pasteur var ikke bare en genial forsker og Frankriges mest fremragende

biolog. Gjennem sit forskerarbeide blev han en av menneskehetens store velgjørere. Til ham staar vi alle i dyp taknemmelighetsgjæld.

Louis Pasteur var søn av garveren Jean Joseph som levet i Dôle i departementet Jura. Faren giftet sig i 1815 med Etienne Roqui, en gartnerdatter fra Dôle og den 27de desember 1822 fik de sit tredje barn, sønnen Louis. Gutten viste tidlig utpræget anlæg som tegner, og naboerne trodde at han vilde bli en dygtig maler. Men fra sit 14de aar ofret han det meste av sin interesse og energi for skolearbeidet. Han gik paa kollegiet i Arbois hvortil familien var flyttet, og fortsatte sin utdannelse paa kollegiet i Besançon. Her blev han student i 1841, og efter to aars forløp bestod han i 1843 optagelsesprøven til École Normale i Paris. Allerede i kollegietiden interesserte han sig meget for kemi. Nu fik han anledning til at tilfredsstille denne interesse gjennom professorerne B a l a r d's og D u m a s' forelæsninger. I 1846 tok han sin eksamen i fysik og kemi ved École Normale, og aaret efter doktorgraden.

Høsten 1848 blev Pasteur lærer i fysik ved Lyceet i Dijon, men allerede tre maaneder efter ansattes han som professor i kemi ved Universitetet i Strasbourg. 1854 blev han professor og dekanus ved det nyoprettede fakultet i Lille. Og tre aar senere kom han, i 1857, til École Normale i Paris som professor i kemi. Nu var han, 35 aar gammel, allerede en berømt forsker. I de følgende aar fik han den ene franske æresbevisning efter den anden: I 1860 Akademiets pris, i 1862 blev han medlem av Académie des Sciences, i 1873 av Académie de Médecine, og i 1881 blev han indvalgt blandt de 40 udødelige i Académie française. Nationalforsamlingen bevilget ham allerede i 1874 12 tusen francs aarlig for resten av levetiden, som en anerkjendelse av de store tjenester han hadde ydet Frankrige. I 1884 blev dette beløp forhøiet til 25 tusen francs aarlig. I 1888 aapnedes Institut Pasteur, som blev reist i Paris for pengemidler indsamlet fra alle lande. Og aaret efter, i 1889 nedla Pasteur sine offentlige hverv for fuldt ut at kunne ofre sig for arbeidet ved dette institut, som var blit stillet til hans raadighet.

Han var nu forlængst anerkjendt som en av tidens stormænd. Og da man i 1892 feiret hans 70-aars fødselsdag i Sorbonne, strømmet der ind uttalelser, i tak og beundring fra alle kanter av jorden. Vaaren 1895 følte Pasteur sig saa daarlig at han maatte avbryte sit arbeide, og blev ikke mere frisk. Den 28de september 1895 døde han i Villeneuve-l'Étang utenfor Paris. Han ligger begravet i Institut Pasteur.

Over indgangen til den gravhvelving, som her er indrettet for ham, staar de enkle ord: »Her hviler Pasteur«.

Under studietiden ved École Normale interesserte den unge Pasteur sig meget for de teorier som var fremsat om forbindelsen mellem materiens fysiske og kemiske egenskaper. Blandt de fysiske ansaa han krystalformen for at være en meget viktig egenskap, og paa slutten av sin studietid var han sterkt optat med krystallografiske undersøkelser. Saaledes gjennemgik han som praktisk øvelse en indgaaende undersøkelse av franskmanden de la Provostaye over krystalformer hos vinsyren, druesyren og deres salter. Her saa han, med utpræget blik for formene — han hadde jo tidlig vist anlæg som tegner — at de la Provostaye ikke hadde iagttatt at der er hemiedriske flater i krystallene hos de vinsure salter, som er optisk aktive, men ikke hos de optisk inaktive druesure salter. Han sluttet herav at der maatte bestaa et visst forhold mellem den hemiedriske krystalform og den optiske aktivitet. Ved hjelp av en undersøkelse av Mitscherlich fra 1844 fandt han løsningen.

Mitscherlich hadde undersøkt de to syrers natriumammonium-dobbeltsalter meget indgaaende, hadde fundet at saltene hadde samme kemiske sammensætning, spesifikke vegt, krystalform o. s. v., men at de opførte sig forskjellig overfor det polariserte lys. Pasteur vilde nu se etter om ikke ogsaa Mitscherlich hadde overset en eller anden forskjjel i krystalformen hos de to syrers salter. Til sin overraskelse fandt han at baade vinsyrens og druesyrens dobbeltsalter var hemiedriske, men: mens de vinsure saltkrystaller alle var helt lik hinanden, bestod de druesure saltkrystaller av to slags som saa at si dannet speilbilleder av hinanden, ikke kunde

bringes til at dække hinanden, men forøvrig var dannet efter samme system. Pasteur plukket de to slags krystaller ut fra hinanden, og nu prøvet han dem overfor polarisert lys. Til sin store glæde fandt han at den ene sort krystaller dreiet lyset tilhøire, mens den anden sort dreiet det likesaa meget tilvenstre. En blanding av de to krystalsorter var optisk inaktiv. De av saltkrystallene frigjorte syrer viste lignende egenskaper. Den optisk inaktive druesyre var saaledes et racemisk stof, en blanding av to optisk aktive vinsyrer, den høiredreiende og den venstredreiende.

Pasteurs opdagelse vakte ikke bare stor opsigt, men ogsaa tvil om rigtigheten av hans iagttagelser. Den store fysiker Biot, som hadde arbeidet meget med polarisationsproblemer fik ordnet det slik at Pasteur kom til Paris og under hans kontrol foretok adskillelsen av druesyren i dens to aktive komponenter. Da Pasteur hadde gjort dette, lykønsket Biot ham varmt. Slik aapnet Pasteur sin videnskabelige løpebane.

Under sin Strasbourgtid forfulgte han opdagelsen videre, og kom til den slutning at den molekylære opbygning av de to vinsyrer maatte være aarsak i den forskjel som de viste overfor polarisert lys. Dermed skapte han grundlaget for stereokemien og for v a n't H o f f s teori om det asymmetriske kulstofatom. I tiden 1849—54 utførte han en række arbeider over asymmetrien i den molekylære opbygning. Han foretok forsøk med at overføre høiredreiende vinsyre i druesyre, med at spalte druesyren i sine optisk aktive komponenter ved hjelp av optisk aktive baser, og analogt hermed paaviste han i 1858 at der hertil ogsaa kan brukes visse soparter da disse under sin vekst produserer stoffer (enzym) som bare angriper og omsætter den ene komponent. Dermed hadde han paavist betydningen av den molekylære asymmetri for fysiologiske processer.

I tiden omkring og like efter sit Strasbourgophold utførte Pasteur ogsaa andre kemiske arbeider. Han overførte chinin og cinchonin i de isomere baser chinicin og cinchonicin, spaltet den almindelige amylalkohol i optisk aktive og inaktive bestanddeler, og paaviste galactose som spaltningsprodukt av melkesukkeret.

I Lille, hvortil Pasteur kom 1854 var der store gjæringsindustrier. Interessen for fysiologiske processer var allerede vakt gjennom hans kemiske undersøkelser, og fra nu av blev det biologiske opgaver som tiltrak sig hans hele interesse. Netop gjæringsprocessene blev gjenstand for en række undersøkelser, som førte til banebrytende resultater og som skulde bli til største velsignelse for menneskeheten.

I 1857 kom det første arbeide over alkoholgjæringen. Ved hjelp av skarpsindig uttænkte og glimrende gjennomførte forsøk førte han i de nærmest følgende aar bevis for at gjæringen fremkaldes av bitte smaa levende organismer. Herunder møtte han stor motstand, selv fra forskere som Liebig. Men efterhvert maatte alle indvendinger og forsøk paa motbevis falde.

Ut fra sine undersøkelser over alkoholgjæringen og paa grundlag av den erfaring han her hadde høstet undersøkte Pasteur en række andre gjæringsprocesser: øl-, melkesyre-, eddiksyre-, smørsyre-gjæringen, og paaviste at ogsaa disse skyldes bestemte mikroorganismer. Hermed brøt han helt nye veier, ikke bare for videnskapen men ogsaa for gjæringsindustriene. Resultatet av de utførte undersøkelser fik ham til at anta at naar bestemte sorter av mikroorganismer fremkaller bestemte sorter gjæring, saa maa ogsaa en mislykket gjæringsproces, f. eks. at vinen blir sur, skyldes at der er kommet fremmede mikroorganismer til som ødelægger det stof som skal gjære. Han studerte slike mislykkede processer, og paaviste at det var saa. Men derfra var skridtet ikke langt til at angi et middel, hvorved man kunne beskytte sig mot gjærings-»sygdommene«. Han viste at mikroorganismer kan dræpes gjennom en passende opvarmning. Denne steriliseringsmetode blev benyttet, og fik i almindelig praksis navnet pasteurisering. Under sine forsøk utviklet Pasteur en metodik (Pasteur-kolben) som tillot ham at dyrke de forskjellige mikroorganismer i næringsopløsninger, fremstillet av enkle kemiske stoffer. Organismene kunde fra nu av studeres og beskrives indgaaende.

Omtrent samtidig med disse undersøkelser utkjæmpet Pasteur i 1860—61 sin berømte strid med en række franske

forskere om selvdannelsen hos levende organismer. Tidligere trodde man, og mange mente fremdeles, at liv kunde opstaa av død materie, av sig selv, f. eks. under forraatnelse. Pasteur, kemikeren og biologen, hævde upaavirket av medisinske fordommer at det som lever stammer fra levende. Og han førte sine eksperimentelle bevis slik at motstanderne maatte gi op: I sin kolbe kunde han opbevare en næringsopløsning eller et organisk stof uten at det kom i gjæring eller raatnet ved alene at forhindre mikroorganismer (bakterier, sop) i luften fra at komme til. Saasnt han imidlertid gav dem anledning til at komme ind, indtraadte forraatnelse (eller gjæring) og formering fandt sted hos de indkomne organismer.

Pasteurs seirrike kamp øvet en vældig indflydelse ikke bare indenfor biologien, men ogsaa indenfor medicinen. Den store kirurg, engelskmanden Lister trak av Pasteurs undersøkelser og paavisninger den slutning, at naar der i saar dannet sig verk eller fremkom andre sykelige tilstander, saa maatte dette tilskrives mikroorganismer som kom hit fra luften (eller med de apparater og bind som blev benyttet). Det gjaldt derfor for kirurgen først og fremst at holde mikroorganismene borte eller dræpe dem: Han utarbeidet sin berømte antiseptiske saarbehandlingsmetode, som førte til de mest storartede resultater og bevirket en vældig forandring og fremgang for al kirurgi. Selv hadde Pasteur vist hvilke store praktiske følger hans opdagelser hadde for de forskjellige gjæringsindustrier: Nye metoder for tilvirkning og opbevaring blev overalt indført.

Samtidig med arbeidet over gjæringsprocessene og deres »sygdommer« fik Pasteur i 1865 anmodning om at studere en sykdom (hos silkeormen) som i flere aar hadde truet med at ødelægge omtrent fullstendig Frankriges silkeavl. Ogsaa her fandt han utvei og paaviste at sykdommen skyldtes mikroorganismer (en mikrosporidie) som angrep silkeormens larver og egg. Han angav ogsaa det middel, hvormed sykdommen hurtig blev bekjæmpet. Man skulde bare anvende egg fra friske silkeorm-sommerfugler som ved undersøkelse (med mikroskop) hadde vist sig fri for mikrosporidien. Og siden beskytte eggene mot smitte.

Pasteur var allerede under studiet av øllets »sygdommer« kommet ind paa den tanke at mange sygdommer hos dyr og mennesker maatte skyldes mikroorganismer. Gjennem hans undersøkelser over silkeormens sygdom blev dette helt klart for ham. Og nu begyndte han en række undersøkelser som førte til de mest straalende resultater. Den teknik han hadde utviklet tillot ham i sit laboratorium at dyrke de mikroorganismer han vilde studere. Mikroorganismenes virkninger kunde han forfølge og iagtta ved at pode dem ind paa sine forsøksdyr.

En av de sygdommer han først tok op til undersøkelse var miltbrand. Denne farlige sygdom herjet slemst blandt kvæget. Man kjendte til at der i blodet hos de miltbrandsyke dyr forekom bittesmaa staver. Disse dyrket nu Pasteur i bouillon i sine kolber. Gjennem flere gangers overføring (fra næringsopløsning til næringsopløsning) fikk han dem tilslut i en slags renkultur. Og blev nu en slik kultur podet ind paa et friskt dyr saa fikk det miltbrand. Stavene var altsaa aarsak i sygdommen. Samtidig (1876) hadde ogsaa den store Robert Koch fremstillet en slags renkultur av disse mikroorganismer og paavist (ved at pode litt av kulturen ind paa et dyr) at de foraarsaket miltbrand. Men hvorledes skulde Pasteur kunne opnaa at beskytte kvæget mot den frygtede sykdom?

Her kunde han følge den vei som engelskmanden Jenner hadde angit ca. 100 aar tidligere, paa grundlag av sine studier over de fryktede barnekopper og kokoppene: Ved podning med kokopper fikk et menneske kokoppesyken som forløp mildt, men blev derigjennem for længere tid beskyttet mot angrep av barnekoppene. Det at man fikk syken i mild grad bevirket altsaa at organismen blev uimottagelig for et alvorlig og dødelig angrep. For Pasteur gjaldt det da først at svække mikroorganismene i deres sygdomsvirkende evne, dernæst at undersøke om disse svækkede mikroorganismer ved indpodning kunde beskytte organismen mot sygdommen i dens farlige (dødelige) form. Pasteur løste begge disse oppgaver. Den sykdom han først tok fat paa var hønsekolera. Den mikroorganisme som fremkalder sykdommen blev dyrket i bouillonkulturer. Ved podning paa høns frembragte en

slik kultur altid den dødelige sygdom. Blev imidlertid kulturen dyrket ved en temperatur av 37° C. under lufttilgang, saa avtok dens farlighet efterhvert som tiden gik. Av de høns som blev podet fra en slik kultur døde efterhvert færre og færre. Efter en viss tid bevirket kulturen bare en mild form av syken og ingen dødsfald hos de podede høns. Men hertil kom at netop disse høns viste sig motstandsdygtige og taalte podning fra en helt frisk kultur som ellers altid dræpte høns der ikke hadde hat syken i dens milde form. De svækkede mikroorganismer fremkaldte altsaa motstandsdygtighet mot den dødelige syke, gjorde hønsene immune.

Pasteur fandt en lignende vei overfor miltbrand. Miltbrandstaven blev dyrket i bouillon ved en temperatur av 43° C. og under lufttilgang, og efter en viss tid viste deres sygdomsvirkende evne sig betydelig svækket. Kvæg podet med mikroorganismer fra slike kulturer blev motstandsdygtig mot angrep av miltbrand. Det lykkedes saaledes at finde en vaccine baade mot hønsekolera og mot miltbrand.

Det var i 1876—77 at Pasteur og Koch gjorde sine opdagelser. Og fra denne tid er det man regner starten av den moderne bakteriologi, infektionspatologi og vaccinebehandling.

Ogsaa mot andre herjende dyresygdommer fremstillet Pasteur beskyttende vacciner. En av de sykdommer han bekjæmpet var den frygtede hundegalskap (vandskræk). Denne angrep baade dyr og mennesker. Naar en hund fik syken blev den helt rasende, og den ulykkelige som blev bitt fik ogsaa syken. Den ytrer sig i form av kramper i muskulaturen og fremkalder døden. Pasteur paaviste at syken kan overføres ved indpodning av spyt fra én som lider av hundegalskap, og at den har sit sæte i den sykes hjerne og rygmarv. Blev nemlig hjerne eller rygmarv fra et sykt dyr knust, opslemmet og indpodet paa en frisk hund, saa fik denne vandskræk. Imidlertid lykkedes det ikke at benytte den fremgangsmaate som tidligere var anvendt (f. eks. overfor miltbrand) til at opnaa en svækkelse av det sygdomsvirkende smittestof. Først da Pasteur begyndte at lufttørke rygmarv fra dyr, som var død av syken, viste det sig at her var en vei som førte til maalet: Efter-

hvert som tørkningen skred frem avtok smittestoffets evne til at frembringe vandskræk, og efter en viss tid hadde det mistet den helt. Det næste skridt var at pode slik tørket rygmarv paa friske dyr, for saa senere at pode dem med rygmarv som ikke var tørket fuldt saa længe. Paa denne maate opnaade Pasteur efterhvert at gjøre dyrene mer og mer motstandsdygtige og tilslut helt uimottagelige for den frygtede syke. Men ikke nok hermed, han forsøkte ogsaa om han ikke kunde bekjempe syken hos friske (ikke vaksinerte) hunder som allerede var bitt. Av sine undersøkelser over syken visste nemlig Pasteur at det tok en bestemt tid forinden den kom til utbrudd, efterat et dyr var blitt bitt. Ved i tide at foreta indpodning, først med tørret rygmarv, dernæst med rygmarv som hadde gjennomgaat en stadig kortere tørringsperiode, og tilslut med helt frisk rygmarv, lykkedes ogsaa denne opgave: Han kunde forhindre at hundegalskap kom til utbrudd hos dyr der var bitt av en gal hund.

Disse undersøkelser og resultater vakte stor opsig, da Pasteur offentliggjorde dem i 1884. Og det var igrunnen bare et tidsspørsmål naar hans vaccinebehandling nu skulde bli forsøkt paa et ulykkelig menneske som var bitt av en gal hund. Det skedde aaret efter, i 1885. En liten gut fra Elsass blev bragt til ham. Gutten var slem forbitt, og der var intet haap om redning medmindre Pasteur kunde hjelpe. Gutten blev behandlet med vaccine og syken kom ikke til utbrudd. Han var reddet. Meddelelsen om denne helbredelse gik over hele Europa. Mennesker som nu blev bitt av gale hunder reiste straks til Paris for at la sig behandle.

Og i andre lande hvor syken forekom, blev behandlingsmaaten tat op, og overalt blev den frygtede syke bekjæmpet. For Pasteur og for videnskapen var dette en stor seir. Man forstod nu hvilke vaaben menneskeheten hadde faat til med held at kunne opta kampen mot de smitsomme sygdommer: Ved at lære smittestoffene og deres smitteveier at kjende, ved at fremstille vaccine eller serum hadde man vaaben til at slaa dem ned. Der kom oprop om at gi midler til reisning av et nyt institut i Paris, hvor Pasteur, med sine elever og medarbeidere kunde faa de bedste arbeidsvilkaar i sin kamp

mot smittesygdommene. Fra alle lande strømmet gaver ind, og høsten 1888 blev Institut Pasteur aapnet. Med bekvæmpelsen av hundegalskapen feiret Pasteur sin største videnskabelige triumf. Han hadde den store lykke at oppleve flere av de resultater som hans undersøkelser har hitført til gagn for menneskeheten. Og da han døde var han forlængst anerkjendt av alle som en av menneskehetens største forskere.

Pasteur hadde den geniale evne at kunne trænge ind mot det centrale i de problemer han stod overfor, han hadde den vældige vilje og arbeidskraft som maatte til for at kunne holde ut og mestre de vanskeligheter som stadig reiste sig, han hadde den skarpe selvkritik som fik ham til at opdage og undgaa de skjær som andre i sin kritik trodde han hadde seilet sig fast paa, og han hadde det held at leve i en tid som gjennom tidligere forskeres arbeider var blit moden for løsningen av de opgaver han kom til at staa overfor.

Bergens Museums nye biologiske station.

Av prof. dr. **Aug. Brinkmann.**

I de snart hundrede aar, som er forløpet siden Bergens Museum blev grundlagt, har den biologiske utforskning av havet indtat en fremtrædende plads indenfor de forskningsomraader, som fændt dyrkere blandt dets videnskapsmænd.

Det var Vestlandets ganske særlig gunstige naturlige betingelser for saadanne studier, som kaldte paa forskerne, ja for fleres vedkommende utvilsomt skapte dem, og gjennom fremstaaende mænd som Michael Sars, Danielssen, Olaf Jensen, Fridtjof Nansen, Herman Friele og Appellöf — for blot at nævne de betydeligste navne, skaptet der efterhaanden en tradition for havforskning her paa Vestlandet, og Bergens Museum blev det verdenskjendte centrum derfor.

Det var da ganske naturlig at Bergen ogsaa blev stedet, hvor i 1891 den første biologiske station blev grundlagt. Gjennem 30 aar har den hat en ikke ringe betydning for

forskningen, idet ikke alene bergenske, men saa godt som alle andre norske og mange utenlandske videnskapsmænd her leilighetsvis har fundet basis for deres arbeide.

Tiderne førte imidlertid med sig at stationens effektivitet avtok, byen vokset, arbeidsomraadene trængtes længere og længere bort og tilslut blev vandet i Puddefjorden saa forurenset av fabrikker og av den økende skibsfart, at man stod

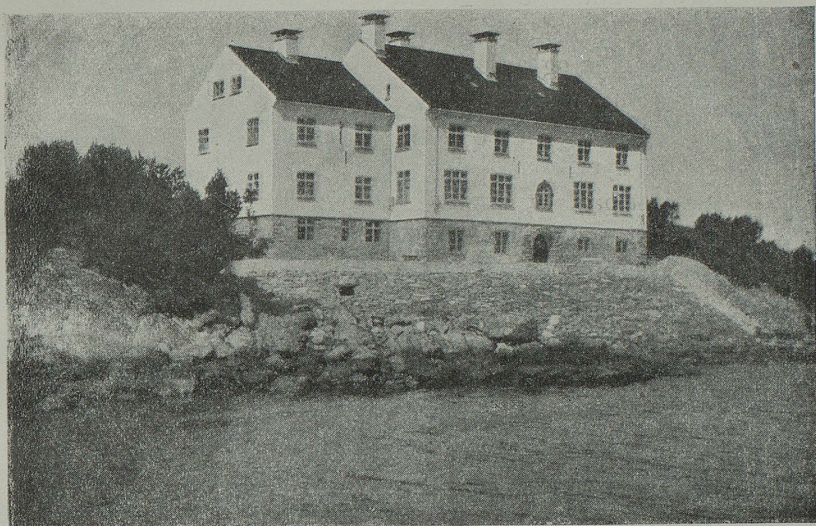


Fig. 1. Stationsbygningen set fra sjøen.

foran valget enten at maatte ophøre med den del av havforskningen som krævet saltvandsakvarier, eller at maatte bygge en ny station.

Det var ikke alene den videnskabelige forskning som blev stedt i vanskeligheter, det samme gjaldt ogsaa den zoologiske og botaniske undervisning av realstuderende, som nu drives ved museet sideordnet universitetets undervisning, og det var en avgjørende hindring for gjenoptagelsen av de internasjonale kurser i havforskning, som, indtil de blev avbrudt av krigen, med saa stor tilslutning fra de forskjelligste sider i Europa, hadde været avholdt av museets videnskapsmænd.

Intet av disse formaal kunde tilgodesees uten at man bygget en ny station.

Saken blev imøtekommende behandlet av museets styre, og takket være den forstaaelse og store interesse, som dets præses, apoteker L o t h e, viste den, lykkedes det ogsaa at skaffe det nødvendige økonomiske grundlag for en ny station. Man solgte den gamle station, og ved hjælp av salgssummen

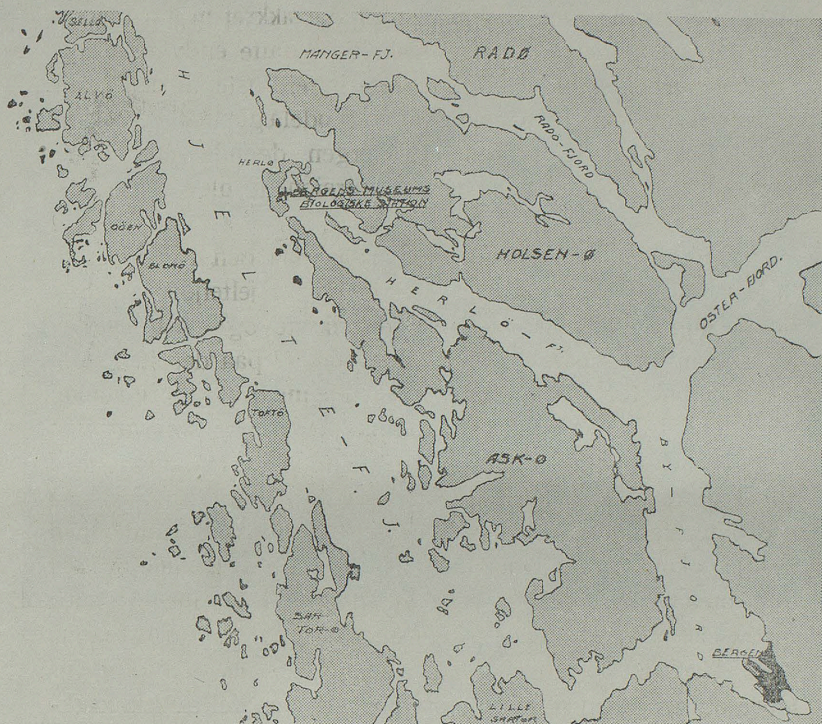


Fig. 2. Kart over stationens omegn.

og privat gjennom apoteker L o t h e indsamlede midler kunde for anden gang en biologisk station reises paa Vestlandet. Bergensk offervilje for videnskapen hadde atter vist sig fra sin smukkeste side, og denne høst kunde den nye station tas i bruk.

Stationens beliggenhet.

Som kartet, fig. 2 viser, ligger stationen i skjærgaarden nordvest for Bergen paa den lille ø Herdla (Herlø); avstanden fra byen op gjennom By- og Herløfjorden er ca. 27 km.

Det har været gjenstand for overveielser og undersøkelser gjennom flere aar, hvor den nye station skulde lægges; naturligvis vilde det ha været forbundet med mange fordeler om man kunde ha bygget den nye station i Bergen eller ialfald i byens umiddelbare nærhet, men skulde man endelig gaa til at oprette en ny station, saa maatte det være paa et sted, hvor man i overskuelig fremtid var sikkert mot forurensning av saltvandet og den nye station maatte endvidere lægges ute i arbeidsomraadene, idet erfaringen viste, at den lange transport av sartere organismer var ødelæggende for disse, de ankom altid til stationen i Bergen døende eller døde, samtidig med at utgiftene ved ekskursionene blev uforholdsmæssig store.

Valget av stationstomt faldt altsaa paa øen Herdla, som ligger centralt for Manger-, Herlø- og Hjeltefjorden. Stationen ligger her midt i et av de rikeste og mest alsidige arbeidsomraader paa Vestlandet, den ligger paa det sted, som blev klassisk for den marine zoologi gjennom vor store zoolog M i c h a e l S a r s' banebrytende undersøkelser; han var i en stor del av sin mest frugtbare arbeidstid prest i Manger, med annekskirke paa Herdla. Her var den rette mand kommet paa det rette sted. Vel laa stedet meget isoleret, det kunde med datidens kommunikationer ta dager for ham at komme til Bergen, men isolationen gav ham anledning til saa meget større fordypelse i de mange store opgaver, som den rike fauna bød. Her var det han som den første løste et av biologiens store spørsmal, ved sin beskrivelse av generationsvekslingen hos hydroidene, her opdaget han hvorledes sjøstjernene utvikles gjennom fritsvømmende ganske anderledes utseende larver, og her var det han gjorde de mange interessante videnskabelige opdagelser, som, da de fremkom i hans »Fauna littoralis Norvegiæ«, gjorde dette verk til et av de berømteste i sin tids zoologiske literatur. Jeg har hørt gamle folk fortælle, at det til tider kunde gaa noksaa sterkt ut over hans prædikener, men hvad gjorde saa det, naar samtidig her den norske zoologi blev gjenfødt i moderne form. Stor var Sars' gjerning, men rikt var ogsaa hans arbeidsfelt; det som gjør Vestlandets marine dyreliv saa rikt og avvekslende er de meget forskjellige livsbetingelser som organismene finder her, de

dype fjorder med deres fjeld- eller evjebund, de smale strømhaarde sund, de indestængte bugter (pollene) og havets store plataaer — alle hver med sine livsbetingelser, med sit dyreliv. Alle disse biologiske lokaliteter finder man repræsenteret ved Herdla, der er ingen som man ikke kan naa ved høist 2 timers seilas, herved blir betingelsene for en hurtig transport av organismene fra fangstpladsen til laboratorienes akvarier naturligvis de bedst mulige, og vi har da ogsaa allerede set betydningen herav, idet vi nu paa tredje maaned holder krebsdyr, som levet paa 300 meters dyp, levende i akvariene.

For at gi et begrep om artsrigdommen herute skal jeg blot nævne at der fra Vestkysten er kjendt 80 arter av hydroider, 87 arter av echinodermer, 420 arter av skalbærende molusker, 150 arter av annelider, 100 arter av bryozoer og 70 arter av decapode krebsdyr; mange andre dyregrupper kan vi overhodet ikke sætte tilnærmelsesvis tal paa, da de endnu ikke en gang er faunistisk systematisk studerte.

Naar man saa hører at om flertallet av disse mængder av arter gjælder det at vi ikke vet meget mere om dem end netop det at de lever her, mens deres bygning, deres utvikling og deres livsforhold er ukjendt eller kun daarlig kjendt, saa vil man forstaa at der her er arbeide for generationer av biologer, man maatte blot ønske at antallet av forskere stod i forhold til opgavernes mængde.

Efter Vestlandsforhold at regne ligger stationen meget vel beskyttet mot vind og veir, man vil altid kunne komme ut, og altid vil der være lokaliteter, hvor man kan ligge i læ og arbeide. Beliggenheten saa langt ut mot havet, hvor sjøen aldrig fryser til, gjør det ogsaa mulig at arbeide i vintermaanedene, hvor isen kæn stænge adgangen til materialet, selv ved sydligere beliggende stationer.

Stationen.

Stationsbygningen indtar et flaterum av ca. 315 kvadratmeter, den er, som billedet fig. 1 viser, bygget paa et nes ut mot sjøen i skraanende terræng med kjeldereren ca. 4 meter over middelvandstand.

Bygningen er bygget i mur med graastens kjelderetage,

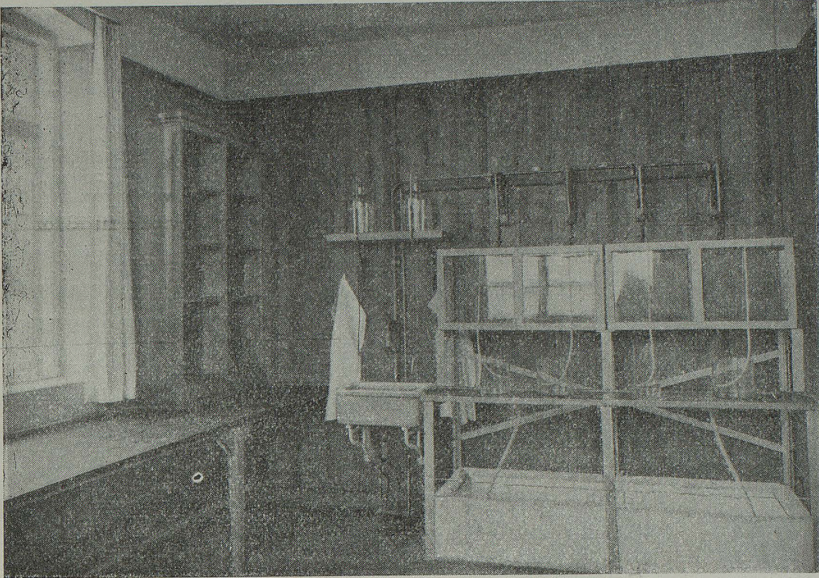


Fig. 3. Akvarieopstilling i et dobbeltlaboratorium.

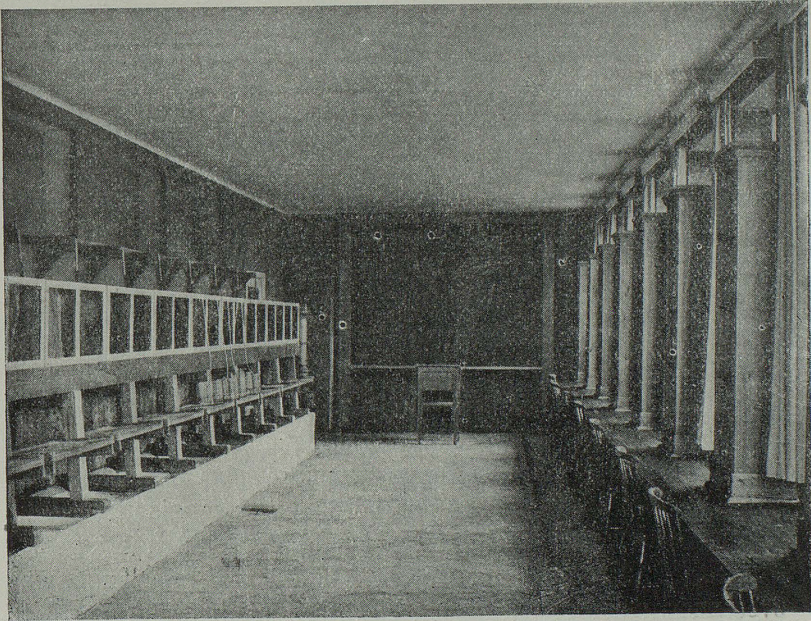


Fig. 4. Kursussal.

to fulde etager og loft efter tegninger utført av arkitekt Reimers basert paa mine plantegninger.

Laboratoriene (fig. 3) ligger i første etage langs en korridor som løper paa langs gjennom bygningen. Ut mot sjøen er indredet fire laboratorier, to med to og to med hver een arbeidsplads; det ene enkeltlaboratorium er bestemt for amanuensis, de tre andre for de videnskapsmænd som maatte besøke stationen for videnskabelige undersøkelser. I et av disse laboratorier er indredet avtræksskap o. l. for kemisk bruk. Midt i denne række av laboratorier er indskutt et litet rum, som anvendes som veierum og som magasin for stationens kemikaliebeholdning.

Hvert enkelt laboratorium har dør ut til korridoren; i denne er oppstillet en række skaper for anbringelse av en faunistisk typesamling og glasmagasin, i korridoren opsættes desuten stationens thermostat og her er laboratorieetagens spring med ferskvand anbragt.

Motsat laboratoriene ligger kursussalen (fig. 4); denne er beregnet paa at kunne opta indtil 10 studerende, som her hver faar sit arbeidsbord med reol, skuffe og akvarium med akvariehylde. Utenfor kursustiden vil der kunne bli rummelig plads for indtil fem videnskapsmænd i denne sal om det skulde være behov derfor.

Ved siden av kursussalen ligger et enkeltlaboratorium for stationens styrer.

Kjelderetagen staar i umiddelbar forbindelse med laboratoriene ved en trappe, som fører op i korridoren. Naar materialet fra ekskursionene kommer til stationen, blir det bragt ind gjennom porten i kjelderens til sorteringsrummet (fig. 5). I rummet er anbragt sorteringsbord, som er blyklædt og har avløp til kloakken, hvorpaa materialet kan sorteres inden det bringes op i laboratoriene; i samme rum er anbragt fem større tanker av armeret beton beklædt med porcellænsfliser, hvori større organismer kan opbevares, og desuten findes her et større akvariebord, hvor organismer, som ikke taaler laboratorienes høiere temperatur, kan anbringes. Fra sorteringsrummet kommer man ind i motormaskinistens arbeidsrum; her er ogsaa den elektriske kraftmaskine oppstillet, og i umiddelbar forbindelse med dette rum findes maskin-

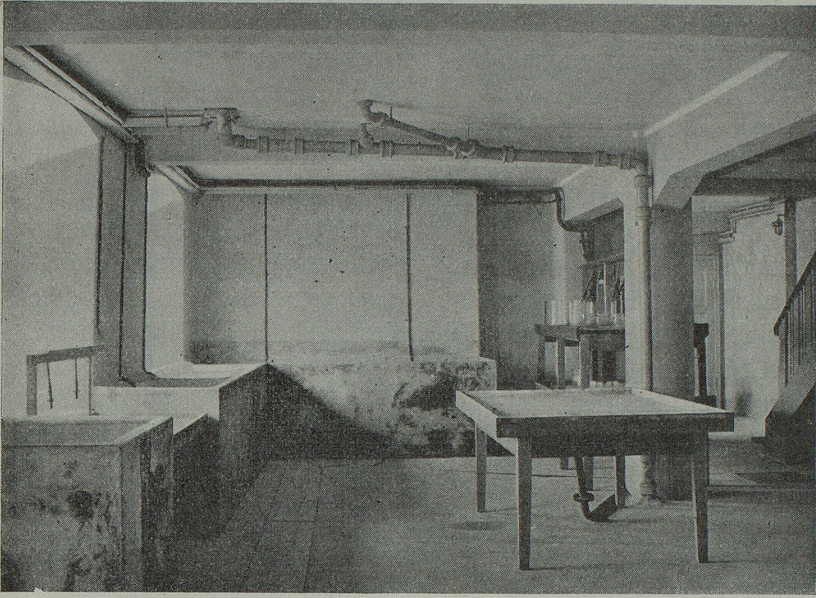


Fig. 5. Sorteringsrum.

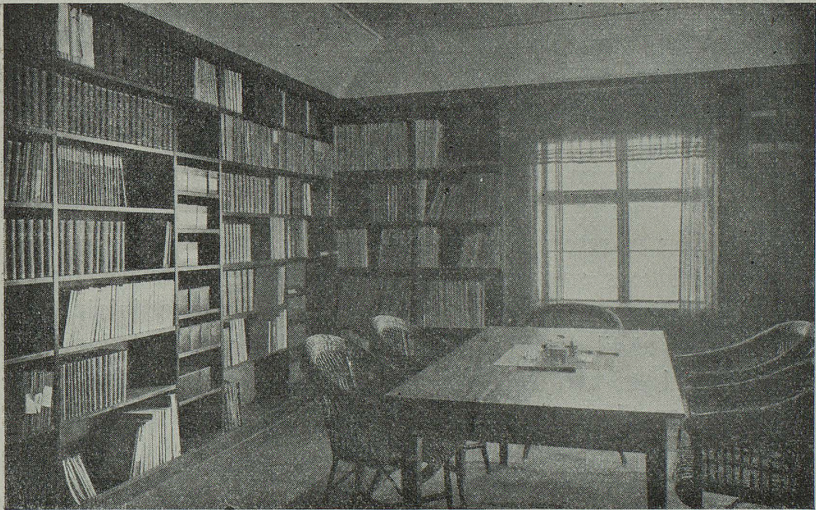


Fig. 6. Bibliotek.

rummet, hvori stationens pumper og motor er monteret. I andre kjelderrum er indredet mørkekammer og verksted for stationens vaktmester, akkumulatorkjelder, vaskekjelder o. s. v.

Da de besøkende ved stationen maa bo paa denne, er der knyttet et internat til stationen. Dette er beliggende i anden etage og bestaar dels av fem dobbeltværelser indredet til bruk for de studerende ved kursene om sommeren, dels tre dobbeltværelser indredet til helaarsbruk og bestemt for de videnskapsmænd, som maatte ville benytte stationen for sine undersøkelser. I første etage er indredet spiserum med tilhørende kjøkken for internatet. Til fælles bruk er endelig indredet et bibliotek (fig. 6) og læseværelse i anden etage. Biblioteket rummer dels den nødvendige haandboksliteratur, dels arbejder over norsk marin fauna; iøvrig findes en katalog over Bergens Museums bibliotek, saa at anden literatur hurtig vil kunne skaffes fra dette.

Vaktmester og amanuensis har sine boliger i stationens anden etage.

Nøst og brygge. I tilknytning til stationen er der i vaagen ved denne bygget et nøst med 60 kvadratmeters grundflate og opført i to fulde etager; det tjener til opbevaring av redskaper, oljeforraad o. l.

Foran nøstet er bygget en brygge for anlæg av stationens undersøkelsesfartøi, og for anbringelse av stationens mindre baater.

Styrerbolig. Mellem station og nøst er bygget en liten bolig for styreren under hans ophold om sommeren ved stationen. Huset er kun beregnet til sommerbruk; om vinteren forutsættes styreren at bo paa stationen.

Stationens saltvandsforsyning. Stationen forsynes med saltvand gjennom en ca. 60 meter lang ledning av celluloidrør som naar ut til ca. 25 meters dyp; det ledes op i stationens maskinkjelder, hvorfra det ved hjælp av en centrifugalpumpe pumpes op til et reservoir paa loftet, som rummer 6000 liter, og herfra fordeles til laboratoriene.

Pumpene drives av en 6 hk. Hein motor. Da stationen blev planlagt, var det meningen at dette anlæg skulde drives automatisk av elektrisk kraft leveret fra »Nordhordlands kommunale kraftlag«. De økonomiske vanskeligheter, hvori kraft-

laget er oppe, har imidlertid utskutt leverancen av elektrisk strøm i en uviss fremtid, og man maa drive pumpene med oljemotoren, som egentlig var tænkt som reserve, dersom elektricitetsforsyningen skulde svigte. Der maatte altsaa skaffes en ny reserve, og man agter at faa denne ved at installere et litet elektrisk kraftanlæg paa 2,5 kilowat; ved hjælp av dette skal det bli mulig at drive et litet trykluffsapparat, og gjennem en i laboratoriene oplagt trykluffsledning vil man da ved at lede trykluff ind i akvariene kunne holde disses beboere i live, selvom oljemotoren og dermed saltvandsforsyningen skulde svigte en tid.

Samtidig har man derved opnaadd at skaffe stationen det nødvendige elektriske lys. Ledningsnettet herfor er oplagt i saadanne dimensioner at det direkte kan kobles til kraftlagets ledninger, naar disse en gang kommer ut til Herdla.

Stationens ferskvandsforsyning. Paa Herdla, som overalt i skjærgaarden, byr ferskvandsforsyningen paa betydelige vanskeligheter. Man har derfor søkt at løse dette spørmaal ved, som paa fyr o. l. steder, at nyttiggjøre de ganske betydelige mængder av regn som drikkevand.

Med dette for øie er der i kjelderens nordvestre hjørne utsprængt og opmuret en cisterne, som rummer 60 000 liter vand. Fra alle takets nedløpsrender er der ført ledninger med indskutte siler til cisternen. En meget forsiktig beregning viser, at man her vil kunne samle over 200 tons vand om aaret. Fra cisternen føres vandet ind i maskinkjeldereren, hvor det ved hjælp av en liten centrifugalpumpe pumpes op i en beholder paa loftet og herfra fordeles utover bygningen.

For at ha rikelig vand til disposition til gulvspyling i kjeldereren og til klævask selvom der skulde indtræffe en længere tørveirsperiode, hvor man maa spare paa vandet i cisternen, er der i passende terræng like ved stationen ved hjælp av en dæmning dannet en ikke helt liten dam, hvis vand er ledet ind i stationens kjelderetage.

Foruten robaater og en liten aapen motorbaat er der til stationen bygget et litet undersøkelsesfartøi, opkaldt efter avdøde kjøbmand *Herman Friele*, som en anerkjendelse av hans utvilsomme fortjenester av den videnskabelige utforskning av Bergensfjordene. Baaten (fig. 7) har en længde av

14,5 meter, en bredde av 4,27 meter og en dybde i ridset av 2,13 meter. Den har en brutto tonnasje av 23 tons. Der er med denne baat indført en ny baatype, i havforskningen, den er indredet til at kunne drive enhver biologisk undersøkelse i fjorde og skjærgaard og allikevel ikke større end at den er under 25 tons grænsen, altsaa kan seiles uten fast skipper; herved og ved det av dens ringere størrelse avhængige mindre oljeforbruk har man opnaadd en baatype, som blir relativt billig i drift. Baaten er forsynet med indredning for trawling paa alle de dyp, som findes i fjorde og skjærgaard. I

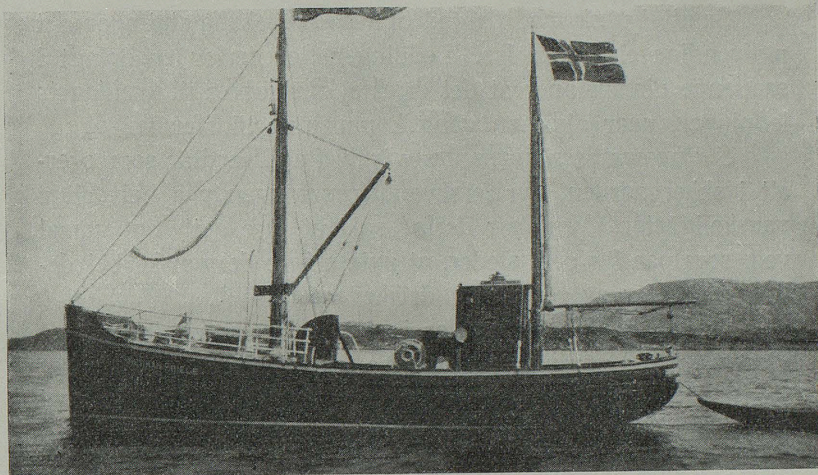


Fig. 7. Undersøkelsesfartøiet „Herman Friele“.

kahytten, som har liggeplads for fire mand, er der indredet et litet laboratorium for de undersøkelser, som maa gjøres ombord, og i rummet agten for kahytten er der yderligere plads for to mand. Baaten kan altsaa ogsaa, om det skulde ønskes, brukes paa længere togter end de dagsturer, som vil bli det normale, naar der skal skaffes materiale til stationens laboratorier.

Som man vil se av denne korte beskrivelse¹⁾ har vi nu her i Norge faat en ny biologisk station, som — omend

¹⁾ Angaaende stationens tekniske indredning se Brinkmann: »Die neue biologische Meeresstation des Museums zu Bergen«. (B. M. Aarbok naturv. række 1921—22, nr. 1).

den ikke er stor — saa dog er fuldt effektiv og tilfredsstillende ethvert moderne krav. Maatte den nu ogsaa bli til den nytte for videnskaben, som de mænd ønsket det, der med betydelige økonomiske ofre gjorde opbygningen af den mulig.

Nyere undersøkelser over grundvandet.

Av Niels-Henr. Kolderup.

Fra tid til anden har geologenes assistance været paa-kaldt til løsning av spørsmåal vedrørende vandforsyning for steder, som ikke er i den heldige stilling at der kan dæmnes op et nærliggende vand og derfra lægges ledninger ind i husene. Der foreligger derfor endel avhandlinger fra de geologer som har arbeidet med disse spørsmåal. Til »Naturen«s redaktion er saaledes netop indsendt »Grundvatten och Källor« av Fredr. Svenonius, utkommet som Sveriges Geologiska Undersökning Serie Aa nr. 151. I 1922 er ogsaa utkommet »Grunnvatnet«, Norges Geologiske Undersøkelse nr. 92, av J. Rekstad. Et ældre arbeide findes i Norsk Fiskeritidende 1898, nemlig Helland: »Fiskeværenes forsyning med vand«. I Finland har J. J. Sederholm behandlet grundvand-spørsmålet i: »Om Grundvattnet i Finland, dess Förekomst, Mängd och Rörelser,« Geotektoniska meddelanden nr. 4, 1909. I det følgende skal refereres endel fra disse arbeider.

Grundvandsstudier har under krigen været meget aktuelle i Mellemeuropa, idet man der dels har hat som opgave at skaffe vand til troppene i felten, dels at holde skyttergravene fri for generende vand.

Man skulde formode at spørsmålet om vandforsyning ved hjælp av grundvandet skulde være mindre aktuelt i Norden, idet her jo er en rigdom av vand, sjøer og tjern, elver og bækker. Imidlertid er ikke alt vand tjenlig til drikkevand; Sederholm nævner saaledes 12 steder i Finland hvor man har søkt at skaffe vandtilførsel fra grundvandet, og

Helland har arbeidet med vandforsyningen til en række av vore fiskevær. I Sverige har A. E. Nordenskiöld arbeidet paa samme omraade.

Naar man graver tilstrækkelig i de løse jordlag, eller borer dypt nok i det faste fjeld, finder man ialmindelighet vand. Men det maa da ved geologisk undersøkelse bringes paa det rene hvilket bassin man har for sig, forat kunne slutte sig til om man har et vandforraad som kan taale et større forbruk i længere tid. Først maa man vite hvor det vand kommer fra, som vi kalder grundvand. Den almindelige mening er at grundvandet er regnvand, som siver ned i jorden. Hvis det kun kommer i de løse jordlag, kaldes det ekstramontant, siver det ind i fast fjeld, kaldes det intramontant. Nedbørmængden i et strøk kan man maale. Men av den nedbør som falder paa et sted, vil noget rinde bort i elver og bækker, noget vil fordunste, og noget vil rinde ned i jorden og danne grundvand. Falder regnet paa bart fast fjeld, vil praktisk talt alt rinde bort med engang. Falder det derimot paa grov sand, vil en meget stor del optages av sanden. Man vil derfor skjønne at det er en vanskelig sak at beregne hvor stor tilførsel av nedbør grundvandet i et omraade faar aar om andet. Skal man tilgodegjøre sig vandet, kan man ikke bruke mere end tilførselen beløper sig til i samme tidsrum. Imidlertid er grundvandet ikke i ro, men i stadig bevægelse, idet det som alle væsker vil stille sig med horisontal overflate. Under denne sin stræben efter likevegt kan vandet komme til at bryte frem paa jordens overflate som en kilde, eller det kan komme til at bevæge sig til et andet sted, hvor der er mindre mængder vand i grunden. Hvorvidt vandet kan bevæge sig, er avhengig av hvilke bergarter eller løse avleiringer det skal passere, idet der er stor forskjel paa hvorledes vandet kommer igjennem de forskjellige bergarter og jordsmon. Det ligger jo nær at tro, at en av vore almindelige haarde bergarter, f. eks. granit, er absolut ugjennemtrængelig for vand. Alle bergarter er imidlertid litt porøse, saaledes at de kan opta i sig noget vand. Hvormeget, faar man et indtryk av ved at betragte nedenstaaende tabel, som er et utdrag av en tabel som Helland opstiller som resultat av sine undersøkelser:

5 granitprøver	optok	.....	4.2 —9	l. vand pr. m. ³
4 syenitprøver	„	.....	0.14—2.3	— „ —
3 sandstensprøver	„	.....	1.02—3.02	— „ —

En og samme bergart optok i slepet form 1.00, og grovhugget 2.31 l. pr. m.³.

Ganske andre store tal faar man imidlertid for de løse avleiringers vedkommende. Her citerer Rekstad en tysk statistikk som gir følgende tal:

Grus (4—7 mm. kornstørrelse)	.....	367	l. vand pr. m. ³
„ (2—4 mm. — )	.....	360	— „ —
Sand (1—2 mm. — )	.....	360	— „ —
„ (¹ / ₄ —1 mm. — )	.....	396	— „ —
„ (under ¹ / ₄ mm. — )	.....	460	— „ —

Den lere som danner undergrunden i store deler av Kristiania holder 5—600 l. vand pr. m.³.

Forskjellen mellem det faste fjelds og de løse avleiringers evne til at opta vand er dog ikke saa stor som det ser ut til av tabellene, idet det faste fjeld altid er gjennemsat av et helt net av sprækker, hvorigjennem naturligvis vandet har en forholdsvis let adkomst. I en grube vil man straks se at der kommer vand sildrende ned fra taket i stollene, selvom stollen gaar gjennom fast fjeld. I skifrige eller lagdelte bergarter har vandet lettere forat komme frem langs skifrihets- eller lagflaterne end i andre retninger. Hvis man har en bergart som har liten evne til selv at opta vand, men er noget opspaltet, vil denne bergart allikevel slippe vand igjennem til det dyp hvor sprækkene naar. Sprækkene vil nemlig, naar man kommer dypt nok, forsvinde p. g. a. trykket.

De massive krystallinske bergarter som granit og gneis, der ofte er litet opsprukket, vil gjerne danne en hindring for vandets fremtrængen. Det samme gjælder for lere. Et fast lerlag i jorden er ofte ugjennemtrængelig for vand, saaledes at man kan finde vand i sandlag under og over lerlag mens leren kan være fattig paa vand. Man siger ialmindelighet at man finder en »vandaare«, naar man støter paa vand i jordbunden. Det vil imidlertid ikke være en aare i form av en slags underjordisk bæk, men det vil være et lag som er rikt paa vand.

Som nævnt er der ogsaa her i landet utført endel boringer efter vand, efter anvisning av professor H e l l a n d. I nedenstaaende tabel findes resultatene av de 5 første prøveboringer.

Stedets navn	Dyp m.	Vand- mængde i timen, liter	Saltgehalt %	Bergart
Andenes	40	360	0.07—0.10	Gneis
Nyksund	45	70	0.06	Augitsyenit
Svolvær	40	800	0.04	Gneis
Henningsvær	45	6—700	0.53	Gneis
Stamsund . . .	45	80	0.02	Augitsyenit

Prøveboringene var altsaa ganske vellykket, idet der opnaaddes rikelig og godt vand. Kun ved Henningsvær fandtes saameget salt at det generte. Her er saltet vistnok trængt ind langs en sleppe paa 43 m.s dyp. Allerede N o r d e n s k i ö l d s borer i Stockholms skjærgaard viste at man fik ferskt vand, selv om man boret paa smaa øer, og selv om man kom ned til anseelige dyp under havet. De samme erfaringer har man gjort ved grubedrift, idet stoller under havets overflate ialmindelighet har ferskt grundvand. Dette var saaledes tilfælde ved Viksnes paa Karmøen, hvor man i 260 m. dyp befandt sig langt vestenfor Karmøens kyst.

Litt efter hvert begyndte imidlertid ulemperne ved borhullene at vise sig. Det var tungt at pumpe vand 40—45 m. op, og pumperne krævet vedlikehold til stadighet. Og endelig kom den omstændighet til, at det ferske vand som man pumpet op, efterhvert blev erstattet med noget salt vand, som sivet ind gjennem fjeldet. Følgen herav blev at H e l l a n d i 1902 foreslog boringen stanset, og brønder og cisterner gravet istedenfor. Efter H e l l a n d s beretning av 1916 at dømme, har man paa denne maate opnaadd bedre resultater.

I Finland er der som nævnt foretat endel arbeider forat tilgodegjøre grundvandet, saaledes ved byerne Helsingfors, Åbo, Tavastehus, Jyväskylä o. a. st. Her har man imidlertid hat anledning til at skaffe vandet fra endel aaser av

glacialmateriale, hvor man har kunnet beregne nedslagsdistriktet og som følge derav den aarlige tilvekst grundvandsmængden faar. Sederholm har beregnet den maksimale »avkastning« av en kvadratkilometer aasmark til 10 sekundliter, eller, forat bruke samme maalenhet som Helland har anvendt, 36,000 liter pr. time.

Foruten de her nævnte steder er der en række andre, saavel i vort land som andetsteds, hvor man ved borer i fast fjeld eller ved gravninger i sand- og gruslag har nyttiggjort sig grundvandet.

Svenonius har i sit ovenfor nævnte arbeide særlig beskæftiget sig med det man kan kalde grundvandets kvalitet. Kemisk rent vand forekommer nemlig ikke, hverken som overflatevand, d. v. s. i elver og sjøer, eller som regnvand eller som grundvand.

Foruten bestemmelse av radium- eller thoriumemanation, gehalten av klor, jern, svovlsyre, organiske stoffer og vandets haardhet, har Svenonius ogsaa bestemt temperaturen for en række forekomster av grundvand. Da forholdene er forskjellig hos naturlige kilder, »opkommer«, og kunstig gravede og borede brønder, har han delvis sammenstillet sine undersøkelser særskilt for kilder og brønder. Ialt har forfatteren i sit omraade, kartbladet Väse, undersøkt grundvand fra over 200 lokaliteter. Väse sogn ligger ved Vänern, like øst for Karlstad.

Temperaturmaalingene har git resultater som angit i følgende tabel:

I 10 %	var temperaturen mellem	5.3°	og	7°	C.
- 40 „	— „ —	7°	„	10°	C.
- 40 „	— „ —	10°	„	12°	C.
- 10 „	— „ —	12°	„	14°	C.

Radioaktiviteten i vandet angives i volt pr. liter. Det viser sig at bare brønder som er boret i fast fjeld naar en aktivitet av over 1000 volt pr. liter. I den store tabel som er sammenstillet for det ekstramontane vand, er maksimum for aktiviteten = 808 volt pr. liter. Paa en enkelt lokalitet er aktiviteten = 0.

Av de bergarter som optrær i Väsefeltet, er en, en hyperit, helt inaktiv, mens endel gneiser er ganske sterkt

aktive. Disse bergarter øver en ganske stor indflydelse paa det grundvand de leverer.

Et og samme grundvand viser store variationer i saavel aktivitet som klorgehalt. Tildels kan dette komme av at et intenst regn foraarsaker en »fortynding« av grundvandet.

Fra undersøkelserne over klorgehalten hitsættes følgende oversigt.

40	% har	.....	0—10 mg. pr. l.
33	”	”	10—30 —,—
18.5	”	”	30—60 —,—
6	”	”	60—100 —,—
2.5	”	”	mer end 100 —,—

Av kilderne har 71,4 pct. og av brøndene 38,7 pct. mere end 21 mg. klor pr. liter vand. Efter sammenligning med andre strøk er forfatteren kommet til det resultat, at ovenstaaende fordeling er nogenlunde typisk for et større omraade under den øvre marine grænse. Dog formodes tal over 60—70 mg. pr. l. at skyldes gaardsbrukets indflydelse. Særlig er brøndene utsat for forurensninger; kilderne er det mindre.

Haardheten er varierende. For brøndenes vedkommende er opgit at 22 pct. fører bløtt vand, 44 pct. vand med ringe haardhet, og 34 pct. haardt til meget haardt vand. Omtrent det samme skulde gjælde for kilderne.

Bemerkelsesværdige mængder av jern er fundet i 33 pct. av kilderne og 50 pct. av brøndene. Kun ca. 20—25 pct. av brøndene mangler merkbar jerngehalt. Selv det bedst galvaniserte pumperør vil efter en tids bruk øke jerngehalten i vandet. Endel kilder er saa jernholdige at de et stykke fra utspringet gaar over til at bli jernokkerstrømmer. Som eksempel nævnes en kilde, som fører med sig etpar hundrede kg. jern pr. maaned. Hvis alt dette blev avsat som mineralet brunjernsten, vilde det utgjøre næsten et halvt ton derav.

Tilslut behandler *Svenonius* mere indgaaende tre forskjellige brøndanlæg. Et av disse er Mariebergs tre boringsbrønder. Til hospitalet Marieberg maatte man skaffe vand, efterat selv filtret vand fra Varnumsviken i Vänern

hadde vist sig utjenlig. Der blev gravet tre brønder til dybder av 43—48 m., hvilket vil si omtrent til havoverflaten. Disse tre hadde en kapacitet av 5,5 l. pr. sek. eller 475 m.³ pr. døgn. Maalingene av klorgehalten gav en sterk vekslen som resultat. Nogen regelmæssig veksling kan ikke fastslaaes. Det er ganske store saltmængder som blev pumpet op. Fra 1ste til 20de april er der saaledes pumpet op en mængde klor som svarer til 86,5 kg. koksalt (klornatrium) pr. døgn eller 1732 kg. i de 20 dager undersøkelserne omfatter. Selve saltenes sammensætning har forfatteren sammenlignet med havsaltene, og fundet ganske store overensstemmelser. Dog er havets salt renere klornatrium, mens grundvandets er rikt ogsaa paa klorcalcium. I forbindelse hermed nævnes teorien om at ældre geologiske tiders havvand ikke skulde ha indeholdt klornatrium, men klorcalcium.

Efter at ha avvist endel forklaringer paa saltets oprindelse i Mariebergsbrøndene blir forfatteren staaende ved to muligheter: Enten findes der i de dypere lag av lere eller sand rikelige masser av salt vand, som kommuniserer med det intramontane vand, eller der findes et system av sprækker i fjeldgrunden, hvori der befinder sig mere eller mindre koncentrerte saltopløsninger, indtrængt i en tid da havet stod høiere end nu.

Aktiviteten er forbausende liten, naar man tar i betragtning at det mest aktive vand i Skandinavien findes i nærheten, ved Skoghall. Mens aktiviteten fra en brønd paa 66 m. dyp paa Skoghall viser 26,000 volt, er den i Mariebergsvandet fra 1565 til 1975 volt. Dette sætter forfatteren i forbindelse med bergartenes forskjellige mængdeindhold av endel mineraler, som zirkon, ortit, titanit, apatit o. fl. Aktiviteten skyldes direkte paavirkning fra mineralene og hitrører kun eller væsentlig fra radium-emanation, idet der ikke er paavist opløste radiumsalter.

Som eksempel paa jernrike kilder omtales jernkildeområdet ved Forsås, hvor vandet delvis kommer fra en stor myr. Vandet er ganske klart idet det sprudler frem, men blir straks helt farvet av jernhydroxyder. Der findes ogsaa kilder ved Forsås, hvor vandet kommer frem som en okkerstrøm.

I et tredie omraade nævner forfatteren fremkomst av jernfattig friskt vand og sterkt jernholdig vand like ved hinanden.

En liten fugleidyl.

Av fiskeriinspektør A. Landmark.

Det er, som bekjendt, en almindelig og desværre fuldt berettiget klage, at antallet av vore smaafugler i den senere tid etterhaanden er meget sterkt avtat. Det var derfor noget overraskende i 1922 at finde ikke mindre end 11 eller 12 par fugler, tilhørende 10 eller 11 forskjellige arter, rugende paa et saa snevert begrænset omraade som det nedenfor omhand- lede. Aastedet er den løkke, paa hvilken jeg bor, Kongsveien 21 i Kristiania, beliggende paa Ekebergskraaningens litt indenfor Sjømandsskolen. Paa løkken, hvis hele areal, iberegnet et vaaningshus og et uthus, er litt over 2 maal (2100 m.²), findes adskillige trær, baade store og mindre, væsentlig løvtrær, og den støter paa den øvre side til Ekebergparkens furuskog. Mot syd grænser den til en have, i hvilken der ogsaa er store trær, saavel løv- som naaletrær.

Paa denne lille løkke hækket iaar følgende par fugler: 1 *rødkjælk*, 1 *sumpmeise*, 1 *sangfluesnapper* (sort og hvit fluesnapper), 1 *vendehals*, 1 *trækryper*, 1 *solsort*, 1 *rødstjert*, 1 *taksvale*, 1 *linerle* og 2 par *kjotmeiser*. Hertil kom vistnok ogsaa et, muligens to par *graaspurver*.

Fluesnapperens, *sumpmeisens*, *rødstjertens* og det ene *kjotmeisepars* rede laa i almindelige rugekasser, *linerleredet* (og de mulige *graaspurvereder*) under takstenene og *taksvaleredet* paa et fremspring opunder taket — altsaa alle ganske normalt. Det andet *kjotmeiserede* laa i et tilfældig hul i væggen nær opunder taket. Om de øvrige reder bemerkes:

Rødkjælkredet laa paa plankegjerdet om løkken, ca. 2 m. over marken. Gjerdet er bygget saaledes, at der fleresteds paa dets indre side dannes smaa rum av høide, længde og

bredde henholdsvis ca. 35, 14 og 8 cm. og lukket paa alle sider undtagen en, hvor der er en aapning av ca. 35 cm. høide og 8 cm. bredde. I et av disse rum, der var overskygget av et kirsebærtræ, hadde rødkjælken bygget sit rede, som bestod av det sedvanlige materiale.

Vendehalsredet laa i en for denne fugl specielt anordnet rugekasse. Som bekjendt optrær vendehalsen ofte som en meget ubehagelig røver blandt de i rugekasser hækkende fugler, idet den tømmer den ene kasse efter den anden for det av andre fugler deri anbragte redemateriale saavel som for mulig lagte egg. Der er ingen grund til at tro, at den gjør dette av ondskap; hensigten er utvilsomt blot at finde en kasse eller et hul, som den selv kan bruke som redeplads. Men som bekjendt samler vendehalsen intet redemateriale, idet den lægger sine egg paa det myke underlag av forraadnet træsmuld, som pleier utgjøre bunden i naturlige huller i træerne. Naar den derfor, efter at ha kastet ut det av en anden fugl samlede redemateriale i en rugekasse, kommer til den haarde træbund, som den finder ubrukelig for sig, gjentar den forsøket i en anden kasse o. s. v.

For at forebygge dette, bør man, naar man venter eller frygter for besøk av vendehals i sine rugekasser, paa forhaand belægge bunden av en av kasserne (av ikke altfor smaa dimensioner) med et tilstrækkelig tykt lag av et eller andet stof, som vendehalsen finder brukbart. Hertil kan gammel, helst litt forraadnet og litt fugtig sagmug eller torvstrø tjene. I stedet derfor hadde jeg bragt en rugekasse med nogen haandfuld avfaldne visne lønneblomster, som gav en udmerket bund, og denne var det min vendehals straks la beslag paa.

At vendehalsen er en flegmatisk eller træg fugl, er nok som kjendt, og den her omhandlede avvek ikke fra typen. Da jeg trængte et kuld vendehalsegg i min samling, hadde jeg bestemt mig til at ta dette kuld, naar det var fuldlagt. Men da jeg skulde gjøre dette og derfor aapnet laaget paa kassen, vilde fuglen trods gjentagne opfordringer ikke gaa av redet. Jeg tok da hele kassen og bar den ind i stuen for at forevise den halstarrige beboer for mine damer, og først da jeg derpaa kom ut paa altanen, bekvemmet den sig endelig

til at flyve ut. Kassen blev straks (uten eggene) sat op igjen paa sin gamle plads — og ca. en uke derefter hadde vende-halsen atter lagt 3 egg i kassen. Og denne gang fik den ruge sit kuld ut.

Solsorten bygget sit rede umiddelbart ind til husvæggen i en stor kaprifoliebusk like ved indgangsdøren til huset, 2½ à 3 m. over jorden. Men dette var aarets 2det kuld, idet den først hadde utruget et kuld i et tæt buskads ca. 5 m. utenfor løkken. Under rugningen av dette første kuld hadde jeg ved daglig at se til den rugende fugl vænnet denne saaledes til mig, at den tilsidst tok metemark, som jeg rakte den med haanden. Allerede nogen faa dager efterat 1ste kulds unger var utfløiet saaes den at bygge paa sit nye rede, og det er mulig, at dette blev paabegyndt allerede samtidig med eller endog før tømningen av det første fandt sted. Ogsaa ved det andet rede var *solsorten* yderst tam. Da rugningen hadde varet nogen dager, satte jeg en gardintrappe op til kaprifolien for at se hvormange egg den hadde. Da min haand kom like hen til redet, gik den rugende hun ut av dette, men blev sittende ca. ½ m. fra redet, mens jeg undersøkte eggene (hvis antal i hvert kuld var 4). Og under matningen av rede-ungene kunde den flyve ind og ut av redet, mens jeg stelte med blomsterbedet like under det.

Naar jeg taler om *solsorten*, kan det nævnes, at ogsaa i 1920 la et solsortpar 2 ganger egg like utenfor den heromhandlede løkke. Kort tid — jeg ved ikke noie hvor mange dager — efterat første kulds unger var utfløiet, gik jeg forbi redet og saa da, at der laa to egg i det. I den tro, at det var ubefrugtede eller raatne efterlatte egg, tok jeg dem med mig, Men da jeg henved en ukas tid senere atter gik der forbi, saa jeg til min forundring en solsort ligge rugende i redet paa 4 friske egg. Og ved undersøkelse av de to borttagne egg viste disse sig at være friske og av noiagtig samme utseende som de 4 senere lagte. Idet der ikke med mindste rimelighet kan være tvil om, at begge kuld er lagt av det samme par, foreligger her altsaa et tilfælde, hvor et solsortpar 1) har lagt 2 kuld og 2) har lagt det andet kuld i samme rede som det første og 3) har fortsat egglægningen i redet, uagtet de to første egg i kullet blev borttat.

Likesom vendehalsen saaledes la ogsaa *trækryperen* sit rede paa en plads, som specielt var tillavet for den, nemlig i det smale mellemrum mellem stammen paa et furutræ og endel stykker furubark, som er fastgjort utenpaa stammen i et par meters høide over marken. Dette er, som bekjendt, netop stemmende med denne eiendommelige fugls smak, og redepladsen har derfor, siden den blev indrettet, været benyttet omtrent hvert aar, uagtet egg eller unger et par ganger er blit ødelagt ved tilfældige uheld. For at beskytte redet mot katter er der litt nedenfor dette anbragt et tæt belte av nedadvendte stikkelsbærgrener, som en kat vil ha vanskelig for at passere.

Smaastykker.

Lemendeår i Sætedal. Vinteren 1894—95 var det mykje lemende på desse kantar. I 1909—10 var det litt, seinare hev det ikkje vore noko fyrr no i haust.

Dei kom tidleg på hausten, og mykje måtte det vera av dei, for eg kunde plukka upp 10—15 daude kvar dag kring husi. Det var katten som hadde drepe dei og drege dei heim. Seinare minka det noko, men mest kvar dag var det nokre å sjå.

So kom her litt snø, og då kunde ein skyna at det enno var ei mengd av dei; for spor av lemende kunde ein sjå mest kvar ein kom.

Ein dag eg gjekk gjennom ein stor furemo såg eg det hadde fare mykje lemende yver moen. Dei var komne austantil og hadde fare vestetter. Um dette hev noko med vandringi deira å gjera eller det berre var eit høve veit eg ikkje.

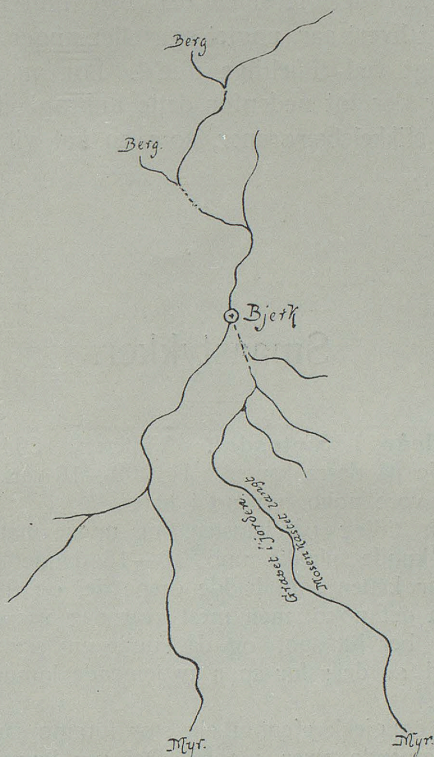
Evje ²/₁₂ 1922.

Torvald Haavardstad.

Virkningen av et lynnedslag. Gjennem prof. Carl Størmer har redaktionen fra ingeniør Nils Schjøtt mottatt hosstaaende kartskitse, som viser hvordan jorden blev oprotet ved et lynnedslag i slutten av august ifjor, vistnok 26de august, paa heien mellem Ordal og Sundsbarmvatnet, ikke langt fra Brunkeberg i Telemarken.

Midt paa kartskitsen er fremstillet en bjerke. I denne slog lynet ned. Ifølge ingeniør Schjøtt har lynet ikke fulgt langs bjerkens stamme, men har avsvidd løvet. Ved siden av denne bjerke staar der flere høiere trær.

Med helt optrukne linjer er angitt lynets gang langs jordoverflaten. Græsset var her avsvidd i en bredde av ca. 10—15 cm., jorden delvis oprotet og mosen kastet langt tilside.



Lynet synes fortrinsvis at ha fulgt bækkesig og myr. Med avbrutte linjer er angitt nogen strækninger, hvor lynet ikke kan sees at ha berørt marken.

Avstanden mellem ytterpunktene paa kartskitsen er ca. 100 m. Fra bjerken kan lynstraalens vei i den ene retning følges ca. 40 m.; i den motsatte retning kan to straalere følges ca. 60 m.

Med denne kartskitse kan sammenlignes en lignende som er meddelt i »Naturen« for 1915, s. 255. Her kunde dog lynstraalens gang bare følges i en retning fra det træ, i hvilket lynet var slaat ned.

Dansk Kennelklub.

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

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit
Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

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

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

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

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

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

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1922.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

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

(H. O. 10739).

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

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

- 1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore viktigste kulturvekster“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00
- 2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse“.

Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

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