



# NATUREN

## ILLUSTRERT MÅNEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

utgitt av Bergens Museum,

redigert av prof. dr. phil. Torbjørn Gaarder

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

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5

58de årgang - 1934

Mai

## INNHOOLD

- SVEN RUNNSTRØM: Om den norske silds gyteinnsig og raseforhold ..... 129
- CARL BUGGE: Geologisk oversikt over våre malmforekomster ..... 139
- BOKANMELDELSER: I. E. V. Boas: Lærebog i Zoologien (A. Br.). — Eug. Warming: Frøplantene (Rolf Nordhagen) 154
- SMÅSTYKKER: Leonhard Stejneger: Den kinesiske uldhandskrabbe. — Leif R. Natvig: Utricularia som fanger myggelarver. — Sigvald Salvesen: Luftcirkulasjonen i en beverhytte. — F. V. Holmboe: Korthalet katt med bevegelse som kanin. — B. I. Birkeland: Temperatur og nedbør i Norge ..... 155

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Pris 10 kr. pr. år fritt tilsendt

Kommisjonær  
John Grieg  
Bergen

Kommisjonær  
P. Haase & Søn  
Kjøbenhavn



# NATUREN

begynte med januar 1934 sin 58de årgang (6te rekkes 8de årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

## NATUREN

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

## NATUREN

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

## NATUREN

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

## NATUREN

burde kunne få en ennu langt større utbredelse, enn det hittil har hatt. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med fullt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger får tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 årlig, fritt tilsendt)*. Ethvert bibliotek, selv det minste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskapelig lesestoff.

## NATUREN

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

---

## Om den norske silds gyteinnsig og raseforhold.

Av Sven Runnstrøm.

Det har fra gamle tider knyttet sig en stor interesse til spørsmålet om sildens vandringer. Dette beror jo for en stor del på sildens økonomiske betydning, men også på denne fisks sporadiske opreden, idet den til visse tider av året kan optre i enorme mengder i et område før siden helt å forsvinne. Dette står i forbindelse med visse eiendommeligheter i sildens vandringer og dens tilbøielighet til å spre sig eller å samles i stimer i visse perioder av sitt liv. Det siste er tilfelle i tiden omkring gytningen. Det er som bekjent gyteinnsiget til vår kyst som gir anledning til det viktige stor- og vårsildfiske.

Det har i tidenes løp vært fremsatt mange teorier om sildens vandringer og en av de mest populære var vel den, som i begynnelsen av 1700-tallet blev fremsatt av borgermesteren i Hamburg *Johann Anderson*, som antok at silden har sitt hjemsted i ishavet, hvorfra den foretar årlige store vandringer til Nordsjøens og Østersjøens kyster. *Anderson* forutsatte altså en ensartet sildetype.

Disse gamle vandringsteorier blev mot slutten av 1800-tallet bl. a. imøtegått av den svenske zoolog *Sven Nilsson*, som av mange betraktes som den eksakte sildeforskningens far. *Nilsson* opstillet flere lokalt begrensede silderaser med små vandringsområder. Det var imidlertid den tyske forsker *Friedrich Heincke* som ved sitt banebrytende arbeide i 1880 og -90 årene utarbeidet moderne metoder for raseundersøkelser hos fisk.

Heincke optok herved de metoder som antropologene benyttet for å skjelne mellom forskjellige mennesketyper, d. v. s. han benyttet forholdet mellom visse lengdemål på fiskens hode og kropp for å definere de enkelte raser. Han benyttet også endel andre egenskaper som kunde uttrykkes ved tallverdier, hvis middelverdi angir gjennomsnittskarakteren hos den ene eller andre sildetypen. Slike karakterer er for eksempel antallet av hvirvler i ryggraden, og antallet av finnestråler. Disse karakterer har den fordel at de ikke, når de engang er anlagt, forandrer sig under fiskens livsløp, hvilket ikke kan sies om mange av lengdeforholdene.

Heincke oppfattet en rase som en gruppe av individer som lever under samme ytre livsbetingelser og som ved direkte parring står i nærmeste slektskapsforhold til hverandre. Grunnlaget for en rase dannes altså av en gytegruppe. Heincke oppfattet også rasekarakterene som arvelige. Heincke har oppstillet en rekke silderaser, hver enkelt enten med vel adskilte gyteplasser eller med forskjellige gytetider.

Ved studiet av sildens vandringer har man ikke kunnet benytte sig av merkningsforsøk, hvilket jo for andre fiskearters vedkommende har gitt viktige opplysninger, man må her benytte mer indirekte metoder. Disse består da dels i undersøkelser over gyteplassenes beliggenhet og dels i en analyse av de her omtalte morfologiske rasekarakterer hos sildestimene på og utenfor gyteplassene. Undersøkelsene har her vist at hver rase har sitt bestemte vandringsområde, som kan være av større eller mindre utstrekning.

Alle silderaser gyter ikke på samme tid av året, man kan adskille store grupper, nemlig *vårgytere* og *sommer- eller høstgytere*. Til de viktigste av de vårgytende raser hører den norske og islandske sild. Den islandske sild gyter i februar—april ved Islands sydkyst, men er i denne tid ikke beskattet ved fiske i større utstrekning. I juli viser den sig på nordkysten og her foregår da det store islandsfiske utover til september. Mot slutten av sommeren optrer den også på østkysten. Dette fiske er altså basert på voksen sild som har gytt om våren ved sydkysten, og som nu er på næringsvandring og har lagt op en mengde av reservenæring. Is-

landssilden beveger sig rundt kysten i samme retning som det der rådende strømsystem.

Den norske sild blir som voksen, i motsetning til den islandske, bare beskattet ved fiske under gyteinnsiget, hvorefter den helt forsvinner fra vår kyst. Figur 6 d viser hvordan Lea oppfatter gyteinnsigets forløp. Aldersanalyse av gytestimene viser at vi på hovedgyteplassen ved sydvestkysten har to forskjellige innsig bestående av eldre gytere samt førstegangsgytere. De eldre gytere viser sig først og påtreffes av fiskerne nord for hovedgyteplassen og nogen tid innen den er ferdig til å gyte. Den gir da anledning til det såkalte storsildfiske. Lengere frem i sesongen viser silden sig på gytefeltet og blir da fisket som gyteferdig vårsild. Innsiget av førstegangsgyterne observeres ikke føre enn de mot slutten av sesongen innfinner sig direkte på gyteplassene.

Samme bilde viser hvordan Lea oppfatter den eldre silds vandring i tiden mellom to gyteperioder. Han antar en meget vidstrakt nordlig vandring og støtter sig herved til den kjennsgjerning at utgytt sild ofte viser sig i Lofoten en tid efter at gytesesongen ved sydvestkysten er avsluttet, samt til endel sildefund fra Iversens og Koefoeds tokter i de nordlige farvann.

Den økonomisk viktigste av de høstgytende raser er banksilden, som gir anledning til det store nordsjøfiske. Den har sin hovedgyteplass i Nordsjøens vestre del fra Shetland syd til Doggerbank. Utfor Shetland og Skottland begynner gytningen i juli og fortsetter ut i september, mens gytningen i den sydlige del foregår lengere ut på høsten fra september til november.

Det foregår herved også en tilsvarende forskyvning av fisket fra nord til syd utpå høsten. Hvor den utgytte sild blir av, er ennå ikke fullstendig klarlagt. Den danske forsker Johansen har dog ved hjelp av raseundersøkelser konstatert, at den såkalte bohuslenske vintersild, som fanges i det østre Skagerakk fra desember til mars, er identisk med banksilden. Utover våren forlater silden derefter Skagerakk og beveger sig sannsynligvis mot den vestre del av Nord-

sjøen. Vi finner her en sirkulasjon i sildens bevegelse som svarer til strømforholdene i Nordsjøen.

I den nordre del av Nordsjøen forekommer også en vår-gytende silderase, den skottske vårsild. Gyteplassene for denne rase er først i den seneste tid blitt grundig undersøkt av skotterne. Gyteplassene faller tildels sammen med banksildens, men gytningen for begge raser foregår altså til helt forskjellige tider. Hvad som for oss er av spesiell interesse, er at der foregår vårgytning på Vikingbanken ca. 50—60 kvartmil fra den norske kyst. Den skottske vårsild kan om sommeren optre i blanding med banksilden og kan efter de siste undersøkelser i visse år utgjøre en stor del av den sild som de tyske trawlere fisker på Fladengrunnen.

Ser vi nu på hvordan raseproblemet hos fisk opfattes idag, nær 40 år efter at H e i n c k e fremla sitt grunnleggende arbeide, finner vi meget motstridende meninger. Motsetningen blandt de nu herskende opfatninger er så stor at enkelte viser en tendens til å opstille alt for mange små raser, mens andre helt benekter tilstedeværelsen av konstante raser. En almindelig opfatning blandt mange fiskeribiologer, er vel at rasene ikke representerer konstante formgrupper med arvelig bestemte karakterer, men at disse er avhengig av de til hver tid herskende ytre faktorer.

En tysk forsker S c h n a k e n b e c k har i et for et par år siden publisert arbeide tatt op hele raseproblemet hos fisk til ny inngående behandling. Han bemerker her at man nu på nytt må ta fatt der hvor hans landsmann H e i n c k e begynte. S c h n a k e n b e c k stiller sig som oppgave å vise at fiskerasene virkelig representerer fysiologisk-biologiske enheter med genotypisk betingede morfologiske karakterer. Han undersøker kritisk alle de tilfeller som tyder på at rasekarakterene påvirkes av vekslende ytre betingelser, og kommer til det resultat at intet eksempel fra naturen ennu har levert noget bevis for disse karakterers inkonstans.

Han mener derimot med sikkerhet å kunne si at spesielt antallet av hvirvler såvel i sin variabilitetsmodus som i sine

middelverdier er konstante innenfor de enkelte raser. Han viser her, med eksempler fra bank- og kanalsild (fig. 1), at hvirvelvariabiliteten hos hver og en av disse raser har holdt sig konstant under en lengere tidsperiode tross sterke vekslinger i de hydrografiske forhold. Det samme er tilfelle for enkelte årganger. Videre viser han her at hvirveltallet for begge de

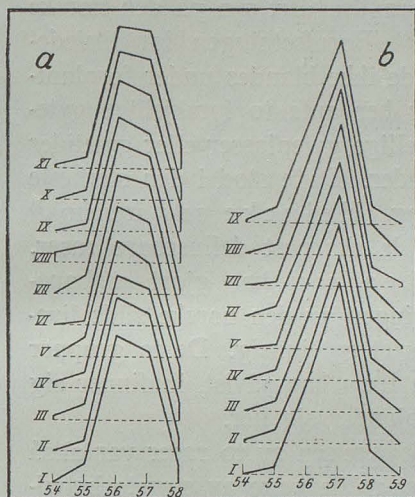


Fig. 1. Den procentuale hyppighet av hvert enkelt hvirveltall hos to silde-raser, a) banksild og b) kanalsild, sammenstillet av dr. Schnakenbeck. Prøvene representerer en periode av ca. 40 år.

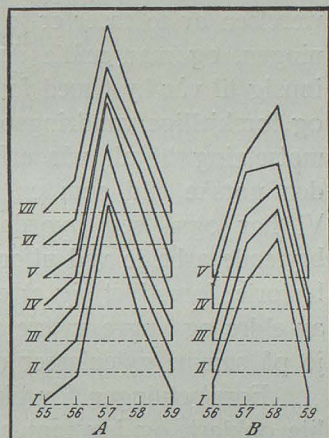


Fig. 2. Den procentuale hyppighet av hvert enkelt hvirveltall hos prøver av norsk sild. Dr. Schnakenbeck påviser her to typer A og B, som han mener representerer to forskjellige raser.

undersøkte raser beholder sitt særpreg, til tross for at yngre former av begge raser kan opholde sig i samme område og under samme ytre betingelser.

Hvirveltallet hos silden skulde altså representere ekte, arvelige rasekarakterer.

Schnakenbeck har i den mer spesielle del av sitt arbeide også foretatt en raseanalyse av den norske sild. Han har sammenstillet endel variabilitetskurver over hvirveltallet (fig. 2) som dels stammer fra Hjalmar Brøchs

undersøkelser over den norske silds raseforhold, dels fra hans egne undersøkelser. Han finner herved to typer som han kaller A og B. Begge disse typer er vel så utpreget som for eksempel bank- og kanalsild, og *Schnakenbeck* trekker også herav den slutning at den norske sild ikke er ensartet, men består av to vel definerbare raser.

*Schnakenbeck*s påvisning av to raser måtte på en meget inngripende måte forandre vårt syn på den norske silds biologi og vandringer. Forutsetningen for tilstedeværelsen av to raser er jo at de ikke blandes under forplantningen, og man måtte derfor her anta to forskjellige gyteinnsig til vår kyst med forskjellige gyteplasser eller gytetider og forskjellige vandringsområder. Dette stod i den sterkeste motsetning til all vår erfaring. *Heincke* selv fremholdt den norske sild som en av de skarpest definerbare raser. Vi har også sett hvordan *Lea*, som har gjort et banebrytende arbeide ved utforskningen av den norske silds livshistorie, forestillet sig et ensartet gyteinnsig. De to grupper av eldre og yngre gyttere som *Lea* har påvist, innfinner sig jo på samme gyteplasser og blander sig her.

Forutsetningen for tilstedeværelsen av to raser var altså lite opplært, og jeg fant at det måtte være av største betydning for de norske sildeundersøkelser å få klarlagt dette spørsmål.

Det gjaldt altså å påvise om det ved vår kyst forekommer to gyteinnsig, som enten er geografisk isolert fra hverandre eller som foregår til forskjellige tider av året. Videre, hvis så er tilfelle, om disse innsig representerer to morfologisk vel adskilte typer, i den mening som *Schnakenbeck* har oppfattet disse.

Jeg hadde allerede før rasespørsmålet blev aktuelt, tatt op undersøkelser over sildens gytning ute på hovedgytefeltet i vårsilddistriktet. Silden har jo som bekjent ikke pelagiske egg, men legger rognen på bunnen, i mere eller mindre tykke kaker. Undersøkelsene blev utført på den måte at rognprøver blev optatt fra bunnen ved hjelp av en såkalt bunngrab på et stort antall stasjoner. Samtidig blev de hydrografiske forhold undersøkt. Grabben blir i åpen tilstand



senket vertikalt ned, og når den når bunnen og wiren slakkes, virker en utløsningsmekanisme så at grabben ved op-hivningen lukkes og medtar bunnmateriale fra en flate av 0,1 m<sup>2</sup>. Dette apparat har den store fordel fremfor en bunn-skrape, at man får nøiaktig opplysning om dybden hvorfra rognen er tatt, ved avlesning fra et meterhjul, samt hvor stort areal av bunnen som blir avskrapet. Man kan ved en undersøkelse av rognen siden få viktige opplysninger om tiden for gytningen, samt rognens vertikale og horisontale utbredelse, kvantitet, dødelighet o. s. v.

Disse undersøkelser har nu vært gjennomført under tre gyttesonger. Foruten området fra Espevær til Kvitsøy, blev i 1932 også feltet utfor Egersund og Flekkefjord undersøkt. Videre blev der tatt nogen grabb-stasjoner på kysten utfor Sunnmøre, samt innsamlet materiale av rogn fra torske-maver ved Romsdalskysten.

Ved kulturforsøk med sildeegg, som blev utført ved den biologiske stasjon på *Herdla*, kunde jeg bestemme de forskjellige utviklingsstadiers alder, og kunde på den måte fastsette tiden for gytningen av den rogn som blev funnet ute i naturen. Tabell 1 viser til hvilken tid gytningen har foregått på de forskjellige felt (sml. kartet fig. 4) og vi ser her at vi har en sammenhengende gytetid for hele området.

Tabell 1.

	Februar			Mars			
	1.	10.	20.	1.	10.	20.	30.
II						xxxxxxxx	xxx xx xx
III			xx				
VI	xxxx xxxxx		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	x			
VII	x	xxxxxxxxxxxx	xxxxxx	xxxx			
VIII			xxxxxxxx	xx			

Disse undersøkelser på gyttefeltet førte mig imidlertid til den opfatning at det foregår store vekslinger i størrelsen av gytteinnsiget til de sedvanlige fiskeplasser fra år til år, og at disse sannsynligvis er betinget av de hydrografiske for-

hold. En sammenligning mellom årene 1931 og 1932 gir endel opplysninger herom. Den hydrografiske situasjon i de to år var meget forskjellig. I 1931 konstatertes i februar og mars, altså ved tiden for gytningen, et nokså mektig lag av kaldt vann med forholdsvis lav saltgehalt nær kysten. I 1932 bestod derimot kyststrømmen av forholdsvis salt vann med høie temperaturer under hele gytesesongen. Tabell 2 viser at silden i 1931 søkte større dybder for å gyte sin rogn enn i 1932, da gytningen foregikk for den største del på nokså grunt vann.

Tabell 2.

	1931	1932
0— 50 m .....	27,1 pct.	60,5 pct.
50—100 „ .....	57,6 „	37,5 „
100—150 „ .....	15,3 „	2,0 „

Undersøkelsene med bunngrabb gir også en mulighet for å bestemme intensiteten av gytningen på de forskjellige gyteplasser. Man kan konstatere hvor stor mengde rogn som er gytt pr. overflateenhet av bunnen, og dette gir da også et uttrykk for hvor tett silden har stått på hvert enkelt sted. Da man omtrent vet hvor stor eggmengde en enkelt hunsild gyter, og da man kan forutsette at der er like mange hunner som hanner til stede, så kan man få et tall for hvor mange sild som har vært til stede pr. overflateenhet i den tid som gytningen har foregått. Ved å ta et tilstrekkelig antall grabbstasjoner vilde intet være i veien for på denne måte å kunne bedømme størrelsen av gytebestanden i et enkelt år.

Tabell 3.

	1931	1932
Sletta .....	61,8 mill. stk.	413,0 mill. stk.
Innenfor Røvær .....	87,6 —	169,0 —
Urter—Føyna .....	63,4 —	224,0 —
Svea—Røvær .....	68,0 —	84,2 —
Utsira .....	211,5 —	27,4 —
NW Karmøy .....	—	70,2 —
SW — .....	66,0 —	842,6 —
S — .....	67,2 —	72,4 —
Bokn .....	1,9 —	124,4 —
Indre Karmsund .....	92,2 —	—
Total	719,6 mill. stk.	2027,2 mill. stk.

Tabell 3 (fortsatt).

Omregnet i hektoliter .....	2 056 000 hl.	5 792 000 hl.
Opfisket kvantum .....	693 000 „	1 231 000 „
	<hr/>	<hr/>
	Total bestand 2 749 000 hl.	7 023 000 hl.
derav opfisket .....	25 pct.	18 pct.

I tabell 3 er gitt nogen tall for gytebestandens størrelse i 1931 og 1932 på de forskjellige gytebanker på Haugesundsfeltet. Av tabellen fremgår at der i 1931 har stått større mengder av sild ute i havet omkring den lille ø Utsira, enn på nogen av de nærmere kysten beliggende gytebanker. I 1932 blev derimot bare ubetydelige gytetimer stående ute ved Utsira og der har vært et svært innsig inn mot kysten ved Karmøy, Bokn og Sletta. Gytningen foregikk altså i 1931 på dypere vann og lengere ut fra kysten enn i 1932.

I sin helhet var der i 1932 mer enn dobbelt så meget sild til stede på det undersøkte felt som i året før, og fangstmengdene i begge år viste omtrent tilsvarende forhold.

Da det ikke foreligger noget som tyder på at gytebestanden i 1932 har fått et nytt stort tilskudd av rike yngre år-ganger, så må man anta at bare endel av gytebestanden i 1931 kom inn til de almindelige gyteplasser ved kysten, mens en betydelig del blev stående for eksempel på bankene på den andre siden av norskerennen.

Det er i forbindelse hermed av stor interesse at det skottske undersøkelsesfartøi nettopp år 1931 på Vikingbank fant store mengder av hyse, som her hadde gått og frådset i silderogn.

Det var efter disse resultater meget sannsynlig å anta at bare endel av gytebestanden beskattes ved fiske, og at vi ikke har nogen garanti for at vårsildfiskets utbredelse gir oss et fullstendig bilde av gyteplassenes fordeling ved vår kyst.

En metode som andre steder har vært benyttet for å lokalisere sildens gytning, er iakttagelser over utbredelsen av de helt unge nyklekkede sildelarver. Da silderoggen er festet til bunnen, kan disse larver som nettopp har sluppet ut av egget, ikke ha drevet langt fra de steder hvor rognen er gytt. Det har ved fiskeridirektoratets tokter vært innsamlet et meget stort materiale av planktonprøver langs vår kyst,

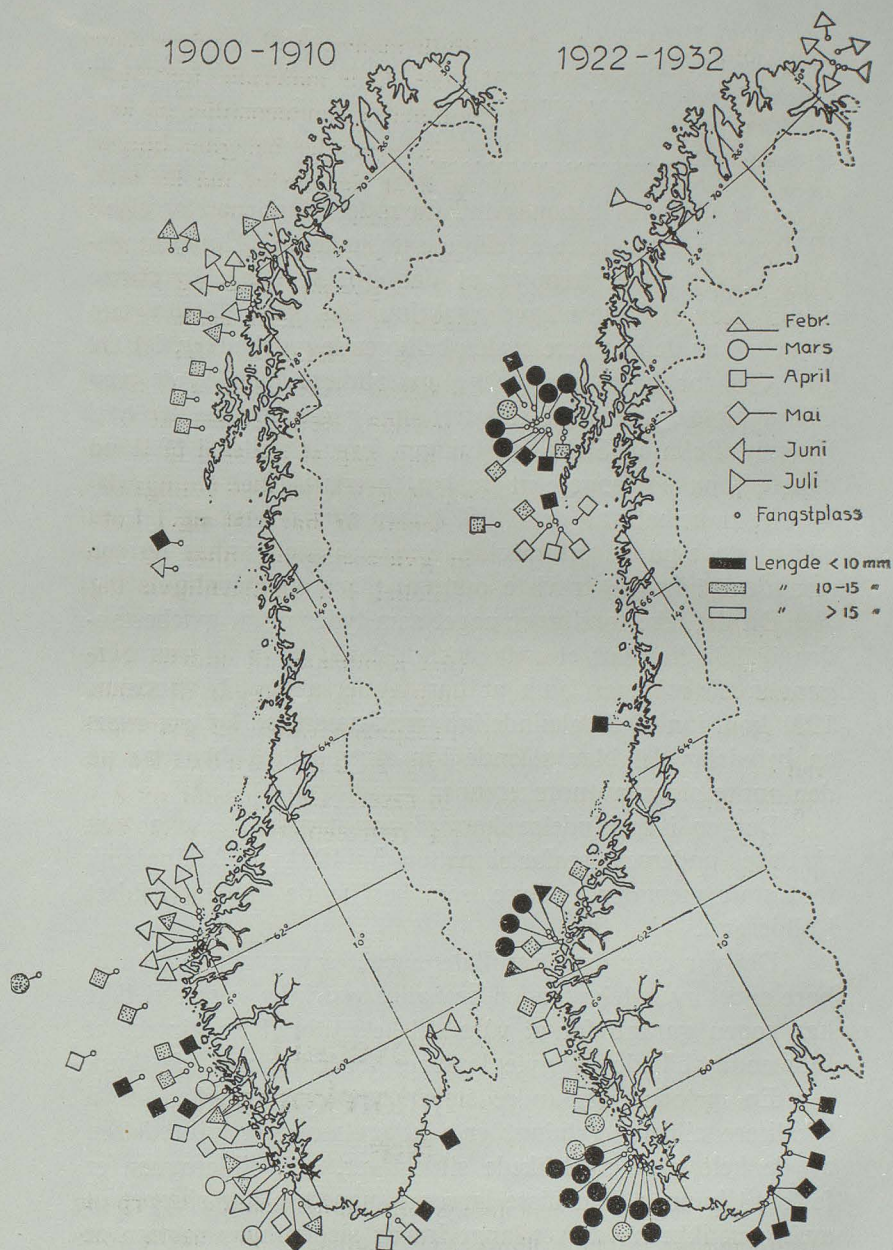


Fig. 3. Kart som viser fangststeder for sildelarver ved den norske kyst. De med sort utfylte symboler betegner de steder hvor nyklekkede larver er fanget og hvor det derfor må ha foregått gyting i de nærmeste omgivelser.

som kunde tenkes å gi et verdifullt materiale til å belyse dette spørsmål. Jeg har nu bearbeidet dette materiale for silde-larvenes vedkommende, og resultatet er sammenstillet på kartet fig. 3. De med sort helt utfylte symboler betegner fangststeder og nyklekkede larver, og hvor det derfor må ha foregått gytning i de nærmeste omgivelser. Man ser av kartet at vårsilddistriktet ikke er det eneste gyteområde, men at gytning også foregår *samtidig* på Vikingbank, Møre- og Helgelandskysten, samt, hvilket kanskje er det mest bemerkelsesverdige, på bankene ved Røst og Vesterålen. Det er på grunnlag av det foreliggende materiale ikke mulig å si noget om størrelsen av gyteinnsiget nordpå, men det ser ut til å være et årvisst fenomen. Det er mitt håp at jeg skal få anledning å undersøke disse nyopdagede gytefelter med bunngrabb.

Den utgytte sild som i de senere år har vist sig i Lofoten og Vesterålen kort tid efter gyttesesongens ophør og som *Lea* antok stammet fra vårsildfeltet, har sannsynligvis lagt sin rogn på bankene utenfor.

Disse resultater utvider vårt kjennskap til sildens gyte-steder nokså vesentlig. Selv om gytningen foregår til samme tid, så har vi dog flere konsentrasjonsområder for gytningen ved vår kyst, hvilket kunde støtte *Schneckenbecks* antagelse om tilstedeværelsen av to raser. Det gjenstår nu å se om disse forskjellige gyteinnsig representerer to eller flere morfologisk vel adskilte typer.

(Forts.).

---

## Geologisk oversikt over våre malmforekomster.

Av Carl Bugge.

I vårt land er der i tidens løp funnet mange skjerp og andre nyttige mineralforekomster. Tallet på de enkelte forekomster er flere tusen. Men det er kun de færreste, endog kun nogen ganske få, som har gitt anledning til varig drift.

Det er ikke mange bergverker vi har i drift, men allikevel spiller bergverksdriften en stadig større rolle i vårt land.

Det er et nokså nærliggende spørsmål om ikke flere av alle de kjente malmbforekomster kunde bli noget ut av, og det kunde vel også tenkes at man kunde finne nye forekomster. I den forbindelse turde det ha sin interesse å gi en oversikt over våre malmbforekomster. Nu er det riktignok så at vårt land er stort og det er ennu store deler igjen å utforske. Der er behov for nøiaktige og detaljerte geologiske karter for å bringe den geologiske bygning på det rene. Ennu er der viktige geologiske problemer som ikke er løst, men på den annen side er der utgitt adskillige geologiske karter og man har oversikt over de viktigste formasjoner og bergarter. Særlig godt er undersøkt det eiendommelige, i grunnfjellet innsunkne, Oslofelt.

En større del av vårt land er opbygget av prækambriske formasjoner, nemlig av det som vi vanligvis kaller grunnfjellet. Forøvrig finnes kambrium, ordovicium, silur, devon og i Oslofeltet også en del av den permiske formasjon. På Andøen er der litt jura. Angående tektonikken er det mest bemerkelsesverdige den store fjellkjede: den Skandinavisk-Kaledoniske fjellkjede, som fra sydvest ved Stavanger—Bergen stryker mot nordøst over Trondhjemsfeltet og det nordlige Norge. I denne fjellkjede er formasjonene metamorfoseret, de er blitt utpresset og forskifret og under påvirkning av det sterke trykk og den høie temperatur omkrystallisert til glimmerskifre, hornblendeskifre, kvartsitter, gneiser m. v. I stor utstrekning er eldre fjell skjøvet hen over yngre.

Grunnfjellet i vårt land har særlig vært studert på Sørlandskysten, Kongsberg, Modum og Telemark. Man har her utskilt en eldre del, Kongsberg—Bambleformasjonen og en yngre, Telemarkformasjonen.

#### *Kongsberg—Bambleformasjonen.*

Denne formasjon er meget interessant både i rent geologisk og i malbgeologisk henseende. Der er en rekke bergarter, således gabbroer og granitter, gneiser og krystallinske

skifre, som fører eiendommelige mineraler som antofyllitt, sillimanitt, kordieritt og turmalin. Der er også konglomeratlignende typer, kulegranitter, kvartsittlignende soner o. s. v. På en mengde steder er der pegmatittganger, hvor der utvinnes feltspat og sjeldne mineraler.

Av malmer er det særlig jernmalm, nikkel i magnetkis, apatitt og rutil som har hatt betydning. For tiden er der dog ikke drift uten ved endel feltspatforekomster og ved Flåt nikkelgrube i Evje.

Av *jernmalmsforekomster* er der et stort antall nedover kysten fra Langesundsfjorden. En del forekomster er *skarnmalmer*, hvor magnetitt optrer sammen med de såkalte skarnmineraler, hovedsakelig augitt, granat, hornblende, epidot og kalkspat. For ikke så mange år siden var der drift ved Klodeborg nær Arendal.

En annen type finnes i draget *Solberg—Lyngrot*, hvor der er jernrik og til dels fosforrik malm i granitt.

Lignende typer finnes i drag fra *Fyrresdal* over *Nissedal* til Tørdal. Ved Søftestad i Nissedal er der et felt av fosforrik magnetitt og i Dalefeltet lenger vest er der lignende typer av fosfatfattig malm.

En tredje type finnes på *Langøy, Gomøy* ved Kragerø, hvor magnetitt forekommer i karbonat — albitførende brekksjesoner i amfibolitt. Lignende malm finnes også i Hasselgruben på Modum. Man finner også en del jernglansforekomster.

Av *titanholdig jernmalm* finnes også en del forekomster i disse distrikter.

Til grunnfjellet regnes også rødjernstensfeltene ved *Ulefoss*.

Mellem *Egersund* og *Flekkefjord* er et eiendommelig felt av eruptive bergarter, blandt hvilke labradorsten er særlig fremtredende. Der optrer ganger av temmelig ren *titanjernmalm*. Her er drift igang på Storgangen ved Sogndal, hvor der utvinnes ilmenitt som brukes til fremstilling av titanhvitt.

Av *apatittforekomster* er der en stor mengde på Sørlandskysten. Ved *Ødegården* i Bamble har der i eldre tid vært stor drift. Apatitt optrer i eller ved gabbro i eiendom-

melige gangformige soner sammen med glimmer, hornblende, enstatitt, kvarts og skapolitt og ofte med rutil, ilmenitt m. m.

*Rutil* optrer foruten på apatittgangene også i en del fin-kornige albittførende bergarter, som W. C. Brøgger har kalt kragerøitt. Ved en av disse forekomster, nemlig Lindvigskollen i Skåtøy, har der i lengere tid vært oprettholdt en liten drift. Malmen vaskes i et lite verk ved Sagesund i Tvedestrandsfjorden.

*Nikkelforekomster* optrer på flere steder i denne del av grunnfjellet. Det er en egen, merkelig type, som i høi grad synes å ligne forekomstene ved verdens største nikkelgruber ved Sudbury i Kanada. Nikkel optrer ved disse forekomster i Kongsberg—Bamble-formasjonen i magnetkis, som er en magmatisk utkrystallisasjon av den gabbrotype som kalles noritt. De største forekomster finnes ved *Flåt*-gruben i Setesdal. Så har man en rekke andre, således i *Bamble*, på *Ringerike* og i *Sigdal*. Forekomstene ved *Hosanger* nær Bergen og *Skjækerdalen* i Værdalen tilhører visstnok også grunnfjellet. Malmen ved disse forekomster inneholder henimot 1 pct. nikkel og ca. 0,5 pct. kobber. Der er også en liten gehalt av forskjellige platinmetaller. Av nikkelgrubene i vårt land er *Flåt* i Setesdal i drift. Det er nettop oplyst at *Hosanger* blev satt i drift for kort tid siden.

En eiendommelig type er en del *kisforekomster* som bl. a. finnes omkring Kongsberg. De forekommer ved grensen av den såkalte Vinordiabas, og består av svovelkis og magnetkis med omtrent 1 pct. kobber og vanligvis adskillige procent sinkblende. Som typer herpå nevnes *Kongsberg Sølvverks kisgrube* og *Grøsligruben* i Lyngdal. Disse optrer i de samme soner som fahlbåndene på Kongsberg, og består av krystal-linske skifre og gneiser impregneret med forskjellige slags kiser.

På Modum er der fahlbånd som bl. a. inneholder *kobolt*, og der var i det 18de og 19de århundre stor drift.



*Grunnfjellet på Vestlandet, Møre, Romsdal og Trøndelag.*

Av malmforekomster som tilhører disse grunnfjellsområder kan nevnes en hel del som inneholder *titanholdig jernmalm*. Mellem *Sogn* og *Sunnfjord* er der utstrakte felter av sådan malm. Videre nevnes *Taffjord* og *Solnør* på Sunnmøre og *Rødsand* på Nordmøre, hvor der i en årrekke har vært drift. Herfra leveres malm til Kristiania Spikerverk. Videre er der et felt på Lesje. I *Fosdalen* ved Beitstadvn i Nord-Trøndelag utvinnes *titanfri jernmalm*. Dette drag kan følges over til Åfjord, og et lignende drag finnes også på Hitteren og Smøla. På Hitteren er der også en del forekomster av *sølvholdig blyglans* og *sinkblende*. På Smøla, Averøya og i Sundalen er kjent en del kobberforekomster.

Nevnes bør også de gamle kobberforekomster i *Årdal i Sogn*, hvor der også er funnet gull.

*Kromjernsten* er funnet i Lesja og i Sundalen.

*Grunnfjellet i Østfold, Akershus og Hedemark.*

Dette grunnfjell består av gneiser, forskjellige krystal-linske skifre, granitter, gabbro m. v. Av særlig interesse er pegmatittgangene, hvorav der er en hel del som er drevet på feltspat. Der er mange små gabbrokupper, hvor man har funnet *nikkelholdig magnetkis*, således *Romsås* og *Glørud*. I Romsås blev der for mange år siden drevet grubedrift av *Roms nikkelverk*. Ved *Toreby* i Varteig er der en gang som fører *molybdenglans* og *vismutglans*. I gneisene finner man soner som inneholder litt grafitt, således i Enebakk og Såner.

Der finnes en del jernforekomster således *Spetalen* nær Kongsvinger. Grubene her fører jernglans, som blev smeltet ved det gamle Odalens jernverk.

Nord for Kongsvinger finnes titanholdig jernmalm ved *Ramsheia*.

*I Det nordlige Norges grunnfjell*

er det særlig de store *jernmalforekomster i Sydvaranger* som er av interesse. Der har vært oprettholdt drift i mange år ved dette vårt største bergverk på jernmalm. Malmen

optrer i finkornige, forholdsvis sure bergarter, leptitt, og viser vekslende striper av malm og kvarts, den er som svenske sier, kvartsrandet. Der finnes også gneis, granitt og aplitt.

Mineralene i råmalmen er magnetitt, kvarts, hornblende og til dels granat og diopsid. Gehalten er 30—38 pct. jern, dessuten små spor av fosfor, svovel, mangan og titansyre.

### *Telemarkformasjonen.*

Denne består av sandstener, konglomerater og skifere, som til dels er sterkt metamorfosert. Der er også lavaer, nemlig kvartsporfyrr og grønnsten.

De store masser av granitt som med et samlenavn kalles Telemarkgranitten, er yngre og gjennomskjærer de sedimentære bergarter.

Malmene i *Telemarkformasjonen* er særdeles interessante, men det er kun ved *Åmdals* kobberverk der har vært nogen større drift. Der er representert temmelig mange forskjellige malmer. Mest fremtredende er kobberkis, broget kobber og kobberglans, men dessuten er der blyglans, vismutglans, molybdenglans, arsenkis, antimonglans m. v. Ved en forekomst, *Dalane* i Kviteseid, er der gedigent kobber og gedigent sølv. Malmene har ofte et innhold av sølv og på en del steder også gull. Gull er bl. a. funnet ved Bleka i Svartdal, ved Haukum i Kviteseid og Haukedal i Sauherad.

Malmene optrer i forbindelse med granitt, gabbro eller grønnsten, og som oftest på kvartsganger. De er bl. a. ledsaget av kalkspat, flussspat og turmalin og er dannet ved pneumatolyttiske og termale prosesser, altså avsatt av gasser og oppløsninger.

Malmforekomstene av denne type, Telemarkmalmene, strekker sig fra sydvest mot nordøst i en temmelig sammenhengende sone fra traktene omkring Kvinnesdal—Bjerkreim over Fjotland, Bygland—Valle, Skafse, Lardal, Kviteseid, Seljord, Hjartdal, Tinn til Rollag og Nore, hvor de synes å forsvinne. I den sydvestligste del, nemlig i Moi og Fjotland, er molybdenglans mest fremtredende, forøvrig er det for-

skjellige kobbermalmer vanligvis med noget sølv og gull, som spiller hovedrollen. Det er en særdeles interessant malmgruppe disse Telemarkmalmenes danner. Som nevnt er der mange tildels verdifulle malmer. Et sted, nemlig i *Ørsdalen* i Bjerkreim, er der en forekomst av de sjeldne malmer wolframitt og scheelitt, sammen med molybdenglans.

De kjente forekomster av molybdenglans ved *Knaben* i Fjotland forekommer i granitt. I selve Telemark er der en mengde forekomster. Mest kjent er som nevnt Åmdals kobbergruber, som optrer på kvartsganger ved granitt. En annen merkelig forekomst er *Dalane* sølv- og kobbergruber, hvor gedigent kobber og sølv optrer gangformig i en kvartsittrik sandsten på grensen av grønnsten. De nevnte gullførende ganger ved *Bleka* i Svartdal optrer på kvartsganger i en amfibolittisk gabbro. I et konsentrat som jeg lot behandle ved flotasjon ved ingeniør *E g e b e r g s* laboratorium, opnådde jeg en vismutgehalt på ca. 32 pct. og en gullgehalt på 0,12 pct. Dessuten var der adskillig bly og spor av selen og tellur. Dette er en av de interessanteste gullforekomster i vårt land. Der foretas for tiden undersøkelser for å bringe på det rene hvor store malmmengder der kan regnes med og om drift vil kunne lønne sig.

Gabbroen optrer gangformet og er med en del avbrytelser fulgt fra Svartdal ned til Sauland, hvor den ved Goli-gruben ledsages av kvartsganger med broget kobber og kobberglans, som inneholder en del sølv og gull.

En annen forekomstmåte for malm i Telemark er den såkalte *Hovintype*, som særlig er kjent fra *Vasstveit* i Hovin, øst for Tinnsjø, hvor kobberkis og brogetkobber, foruten på kvartsganger, også forekommer sammen med magnetitt som impregnasjon i amfibolitt. Mellom alle disse forekomster er der mange overgangstyper. Mens malmforekomstene i Bamble—Kongsberg-grunnfjellet for en stor del er dannet ved magmatisk differensiasjon, altså ved utskilling av en smeltemasse, er Telemarkmalmen som nevnt av pneumatolyttisk og termal opprinnelse.

*Kambrium og Silur.*

Disse formasjoner optrer i:  
Oslofeltet. Sparagmittfeltet. Fjellkjeden.

I *Oslofeltet* er der en mengde malmsforekomster, alle dannet i forbindelse med de eruptive prosesser som i så høy grad har foregått her. De fleste malmer er avsatt i kalksten og på kvartskalkspat-ganger langs grensen av syenittene og granittene. Feltet strekker sig fra Langesundsfjorden til Mjøsen. Den viktigste malm er sinkblende, men der optrer sammen med denne i almindelighet også en nokså høy sølvgehalt. Som type på disse forekomster kan nevnes *Konnerud* og forskjellige forekomster på *Hadeland*.

På *Konnerud* finnes malmen langs grensen av den såkalte *Drammensgranitt*. Metallholdige gassarter er under granittsmeltemassens størkning presset inn i sidestenen.

Her er så malmsforekomstene blitt dannet som kontaktforekomster. Det er helst i kalksten at malmen er avsatt, men gassarten kan være presset inn på sprekker endog mange kilometer inn i sidestenen.

I en viss avstand fra granitten har temperaturen vært så lav at der på sprekkene ikke lenger har sirkulert gass men oppløsninger, av hvilke malmene etterhånden er utfelt.

På *Eiker* er der i grunnfjellet en hel del kvartsganger med sink, kobber og blymalmer, om hvilke man antar at de stammer fra *Drammensgranitten*. Nogen ganger har vestlig strøk og nogen nordlig. De *sølvførende ganger på Kongsberg* ligger med samme strøkretning som disse *Eikerganger* og antas også å stamme fra *Drammensgranittens* magma.

Alle disse ganger optrer i grunnfjellet, men antas således å være yngre og regnes med til *Oslofeltet*.

Sølv et på *Kongsberg* optrer på øst-vest-strykende kalkspatganger, der hvor disse skjærer nord-syd-strykende kisholdige grunnfjellsskifer, de såkalte *fahlbånd*.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> C. Bugge: De sølvførende ganger på *Kongsberg*. „*Naturen*“ 1916, p. 342.

Foruten de nevnte malmer finnes i Oslofeltet også adskillige andre, således *magnetjern*, *vismutglans* og *molybdenglans*. Det kunde være et spørsmål om det finnes gullførende ganger i Oslofeltet. Da der utvilsomt finnes en ganske stor og jevnt utbredt sølvgehalt i adskillige av Oslofeltets malmer, hvortil kommer Kongsbergsølvet, vilde det være en nærliggende tanke at man også burde kunne finne gull. De almindelige malmer som er nevnt ovenfor, inneholder ikke nevneverdig gull. Interessant er det således at mens vismutglans i Telemark er meget rik på gull, er Oslofeltets vismutglans ifølge mine undersøkelser helt uten gull. Kvartsen på de vanlige kvartsganger er også uten nogen nevneverdig gullgehalt. Så vidt vites er der aldri funnet gedigent gull på nogen av Oslofeltets kvartsganger. På *Eidsvoll* er der gull på kvartsganger i grunnfjellet. Gehalten er riktig nok ikke så stor at der er blitt nogen lønnende drift. Gullgehalten her stammer fra svovelkis som finnes på gangene. Det er mulig at disse ganger stammer fra Oslofeltet. På *Kongsberg* kjenner man også gullførende kvartsganger, hvor gullet er knyttet til svovelkis.

I *Sparagmittfeltet*, som omfatter store deler av Hedemark og Opland og deler av Buskerud fylke, er der praktisk talt ikke kjent nogen malmforekomster. På enkelte steder finner man en del jernglans, ved Atnasjøen således en smal jernglansholdig gang: Man har villet forklare denne foreteelse med at sparagmittfeltet ligger noget utenfor den centrale del av fjellkjeden, mens våre viktigste malmfelter, nemlig Trondhjemfeltet og Hardangerfeltet, ligger midt i denne. Helt tilfredsstillende er ikke denne forklaring, fordi den yngre del av sparagmittformasjonen, nemlig kvartssandstenen, og dessuten en hel formasjon av yngre kambrisk-siluriske skifre, nemlig alunskifre og fyllitter, inngår som ledd i Jotunheimens fjellbygning uten å føre nogen malmforekomster. Av interesse er at man her heller ikke ser noget til de eruptive bergarter som er almindelige i de nevnte malmfelter.

*Fjellkjeden.* Den Skandinavisk-Kaledoniske fjellkjede strekker sig fra Skotland over til Norge og kan her følges

videre fra Sunnhordland over Jotunheimen til Trondhjemsfeltet og videre nordover det nordlige Norge. Den utmerker sig i malmgeologisk henseende ved en rekke malmforekomster, fortrinsvis kiser og jernmalmer. En del av disse malmforekomster, nemlig den såkalte *Dunderlandstype*, er sedimentære og derfor av samme alder som de skifre, hvori de forekommer. De har deltatt i fjellkjedefoldningen og tilhører således fjellkjeden. Resten av fjellkjedens malmforekomster står i forbindelse med de eruptive prosesser som ledsaget foldningen, og tilhører derfor helt fjellkjedefoldningens tid. Det er forøvrig ennu nokså usikkert med avgrensningen av de kaledoniske eruptiver fra grunnfjellet, og der turde også være usikkerheter til stede med hensyn til selve formasjonenes alder. Man må også ta i betraktning at der hersker stor usikkerhet med hensyn til hele foldningsprosessens forløp.

Man vet at den strakte sig ut i devonisk tid, og man mener å kunne henføre bevegelsen til forskjellige avsnitt. Man kan således tale om gammelkaledoniske, nykaledoniske og postkaledoniske perioder i fjellkjedens historie.

Om malmforekomstene kan man temmelig sikkert anta at de alle stammer fra den eldre tid, men de må da ha deltatt i hovedfoldningen som foregikk i nykaledonisk tid<sup>1)</sup>, og være tilsvarende omformet. Særlig for kisforekomstenes vedkommende har man ganske gode holdepunkter derved at de alle ser ut til å være eldre enn det utbredte grønnstenskonglomerat, som ligger under den mellemdoviciske Hovin—Høilandsformasjon.

*Kisforekomstene* optrer i følgende felter:

Det vestlandske felt, Trondhjemsfeltet, Det nordlige Norge.

Det *vestlandske felt* er sterkest utpreget omkring Karmøy—Hardanger. Det kan følges fra Karmøy over Bømmeløy, Stordøy, Varaldsøy til Fiksesund i Hardanger. Så er der en forekomst ved Bergen og et par forekomster, Grimeli og

---

<sup>1)</sup> Th. Vogt: Den norske fjellkjedes revolusjonshistorie. Norsk geol. Tidsskr., bd. 10.

Svanøy, ved Florø. Særlig kjent er *Vignesgruben* på Karmøy og *Stordøygrubene* på Stordøy.

I *Trondhjemsfeltet* er der en mengde kisforekomster som særlig fordeler sig langs feltets øst- og vestside, mens der er forholdsvis få i midten. Grongfeltet slutter sig i visse henseender som en nordlig fortsettelse til Trondhjemsfeltet.

Av gruber i *Trondhjemsfeltet* er mest kjent de gamle *Rørosgrubene*. Her er i over 300 år smeltet kobbermalm og i mange år er der også levert svovelkis. Så har man kisgruber bl. a. i *Foldal, Kjøli og Killingdal*. En særstilling inntar for tiden *Løkkens verk*, som er vårt største bergverk på kis. Der er meget store malmbeholdninger, og av særlig interesse er det at man her har uteksperimentert en metode for utvinning av gedigent svovel. Et stort anlegg er bygget i Thamshavn, hvor der leveres svovel og kobberrik »matte«.

*Grongforekomstene* som eies av staten, har store kisbeholdninger, som man ventet vil komme i drift når forholdene bedrer sig. I Grongdistriktet ligger også en kisgrube, *Skorvass*, som er i privat eie.

I *Det nordlige Norge* er kisforekomstene særlig fremtredende i Rana, Sulitjelma — Saltdalen og Ofoten. Der er også endel forekomster ennu lenger nord, i Troms og den sydlige del av Finnmarken. Som særlig viktige grubefelter nevnes først og fremst *Sulitjelma*, hvor der er en hel rekke gruber. Forekomstene ligger i en antyklinal foldning av kvartsglimmerskifre gjennemsatt av sure og mere basiske eruptiver, som nu for en stor del er omvandlet til amfibolittiske og klorittiske skifre. Likesom på Røros smeltes også her kobbermalm, og verket leverer således både kobber og svovelkis.

Svovelkisen holder som råmalm i gjennemsnitt litt over 2 pct. kobber. Kisen blir knust og finmalt og i et flotasjonsverk blir svovelkis og kobberkis adskilt. Kobberkisen går til smeltning og svovelkisen hovedsagelig til eksport.

*Bjørkåsen* kisgrube i Ofoten har igang en ganske stor drift på svovlkis. Der er også en hel del andre kisforekomster som her ikke kan bli nærmere omtalt, således Melkedalen, Vaddas og Ringvassøy. De to førstnevnte er nærmest å betegne som kobberforekomster.

Av kobberforekomster nevnes videre Birtavarre i Lyn-gen og Kåfjord og Porsa i Alta.

Der er i Nord-Norge også en hel del *sinkforekomster*. Tidligere er nevnt at kisleforekomstene kan være sterkt anrikt på sink. Der er imidlertid også en del metasomatiske sinkforekomster, hvor sinkblende er avsatt i kalksten og dolomitt. Av sådanne nevnes *Husvik* i Tjøtta og *Håfjellet* i Ofoten. I begge forekomster er der også blyglans. Disse forekomster står i forbindelse med granitt. *Mofjellets* sinkforekomster i Rana er den eneste sinkforekomst som for tiden er i drift i Norge.

*Kisleforekomstene* er både geologisk, mineralogisk og kjemisk en meget karakteristisk malmtpe. Der er svovlkisleforekomster som næsten er fri for kobber, og der er forekomster som kan inneholde op til 2—3—4 pct. kobber. Så er der typer, hvor svovelsisen trer tilbake, mens magnetkisle og kobberkisle er fremtredende og hvor man utelukkende driver for kobberets skyld. Det er som nevnt nokså almindelig å finne en del sinkblende, og der er overganger til typer hvor sinkblende er den overveiende malm, således som i *Mofjellet*. Kisleforekomstene har ofte en langstrakt form, omtrent som en linjal med den lengste retning efter skiferens fall.

I fjellkjeden finnes også en del *nikkelforekomster*. Det er magnetkisleforekomster som inneholder en del nikkell sammen med kobberkisle. Her er først å nevne *Fæøy* ved Hauge-sund og *Espedalen* i Gausdal. Hit regnes også *Raanåfeltet* ved Ofotenfjorden, kanskje hører også litt nikkelforekomstene ved *Beiern* og *Senjen*.

Av en annen type enn de vanlige kisleforekomster er en del *gullholdige arsenkisleforekomster*, som optrer i Bindalen i Vefsn og Skjomen i Ofoten. De står i forbindelse med granitter. Gullgehalten er til dels ganske høi, men gangenes betydning er uviss, fordi der ikke har vært gjort nogen større undersøkelser.

Mens vi taler om gullholdige malmer i fjellkjeden, bør nevnes de gullholdige kvartsganger på *Bømmeløy* nord for Hauge-sund, og det kan også være av interesse at man leilig-



hetsvis har kunnet påvise gull i en del av kisforekomstene, således *Kjøli*.

I fjellkjeden finnes også noen forekomster av *molybdenglans*, således en ved *Skjoldevig* øst for Haugesund og en i *Laksådal* i Gildeskål.

Det er videre av interesse å nevne at man i fjellkjeden finner en rekke olivinstensfelter, hvori der på en del er funnet *kromjernsten*, således ved *Feragen*, øst for Røros.

Fjellkjedens *jernmalmbforekomster* er meget utstrakte. Først nevnes den såkalte *Dunderlandstype*, som man regner for å være sedimentær. Det er en hel del forekomster av hvilke kan nevnes Dunderlandsdal i Ranen, Bogen i nærheten av Narvik, Salangen 50 km nord for Narvik og Næverhau- gen 40 km ONO for Bodø. Mektigheten og lengden kan være meget stor, men det er fattige malmer med en jern- gehalt på 30 til 35 pct. som jernglans og magnetitt. Fos- forgehalten er oftest 0,2—0,25 pct. Leilighetsvis er der en del mangan.

De her nevnte forekomster av sedimentær natur er som tidligere omtalt eldre enn fjellkjedefoldningens tid, men de er metamorfoseret og foldet under denne orogenetiske periode. Man har imidlertid også en hel del jernmalmbforekomster, som man antar er av *magmatisk* natur og står i forbindelse med granittiske eruptiver, som antagelig er krystalliseret un- der foldningsperioden. Disse optrer særlig i Lofoten og Vesterålen. Disse malmer minner tildels om malmen i Syd- varanger, forsåvidt som man stundom finner finkornige side- bergarter og kvartsrandige malmtyper. Malmen består av magnetitt eller jernglans eller begge i blanding. De fleste forekomster optrer på *Hindøy*. Videre er der bl. a. forekom- ster på *Bjarkøy*, *Øst Vågøy*, *Meløy* og ved *Narvik*.

Meløyforekomsten er en av de største og malmen her er noget rikere enn ved de fleste andre av disse forekomster.

I Finnmarken utvinnes der jevnlig en del gull ved vasking av grus. Det er særlig i Tanaelvens kilder i Kara- sjokk at der er funnet gull. Der er ialt utvunnet 15—20 kilo.

I denne redegjørelse er kun gitt en kort oversikt over våre malmbforekomster. Plassen har ikke tillatt å medta så

mange grubenavner, og der er således adskillige betydelige forekomster som ikke er omtalt. Her er heller ikke medtatt sådan grubedrift som foregår på ikke metalliske mineraler og bergarter. Herom skal kun nevnes at der foregår drift på grafitt, talkum, klebersten, kalksten, flusspat, feltspat, granat, glimmer, magnesitt, takskeer m. v. Hertil kommer så den store industri på gatesten, bygningssten, heller, monumentsten osv.

#### *Litt bergstatistikk.*

I året 1933 blev der ved våre gruber produsert: Svovelkis ca. 860.000 tonn, jernmalm ca. 475.000 tonn, titanmalm ca. 23.200 tonn, sink- og blymalm ca. 18.900 tonn og molybdenglans ca. 415 tonn.

Produksjonsverdien er samme år beregnet til omkring 28 mill. kroner, hvortil kommer verdien av de metaller og mineraler som er utvunnet i umiddelbar tilknytning til grubedriften.

Om hyttedriften opplyses, at der i 1932 blev produsert ca. 5.400 tonn kobber, ca. 3.130 tonn nikkel, 9.000 kilo sølv og ca. 19.100 tonn rujern. Om nikkel bemerkes at det kun er en del som stammer fra norsk malm, idet Falconbridge Nikkelverk A/S i Kristiansand også behandler kanadiske produkter.

Videre opplyses at der i 1932 her i landet er produsert ca. 17.700 tonn aluminium og henimot 40.000 tonn sink. Ved sinksmeltingen fikk man også litt bly. Samme år er der fremstillet ca. 84.000 tonn ferrolegeringer, nemlig ferrosilicium, ferromangan og ferrokrom. Denne produksjon av aluminium, sink, ferrokrom og ferromangan er basert på innførte råstoffer.

1932-årets grubeproduksjon er i Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen no. 1 for 1934 av bergmester Riiber på grunnlag av bergmesterberegningene anført å fordele sig på de forskjellige gruber således:

*Svovelkis:*

Grube	Menge tonn	Innhold i procent	
		Svovel	Kobber
Orkla (Løkken) .....	397 898	42,4—43,0	2,4 —2,5
Bjørkåsen .....	96 550	47,9—48,5	—
Stordø .....	71 649	39,4—40,4	—
Sulitjelma .....	55 342	43,4—48,4	0,15—2,6
Foldal .....	47 519	40,0	2,0
Vigsnes .....	25 111	47,5	1,1
Killingdal .....	19 972	46,5	1,9
Bossmo .....	6 257	49,5	0,4
Mofjellet .....	5 239	48,8	—
Fosdalen .....	1 483	47,3	—

*Jernmalm:*

Grube	Menge tonn	Innhold i procent		
		Jern	Fosfor	Svovel
Sydvaranger .....	270 000	64,5—66,7	—	—
Fosdalen .....	67 937	65,7	0,019	0,57
Rødsand .....	23 060	63,0—64,0	—	—
Bogen .....	9 324	68,0	0,023	0,65
Sogndal .....	3 586	60,0	—	—

*Titan:*

Sogndal (ilmenitt) ... 13 481 tonn, 45 pct.  $TiO_2$   
 Lindvigkollen (rutil).. 30 " 90—93 " "

*Krommalm:*

Feragen ..... 409 tonn, 42 pct. kromoksyd

*Sinkblende:*

Mofjellet ..... 13 353 tonn à 56,2 pct. sink  
 Sulitjelma ..... 2 597 " à 44,3 " "  
 Bjørkåsen ..... 503 " à 43,3 " "

*Nikkel:*

Flåt-gruben 150 000 tonn à 0,9 pct. nikkel og 0,65 pct. kobber, som ved flotasjon gav et konsentrat med 5 pct. nikkel og 4 pct. kobber.

*Blyglans:*

Mofjellet ..... 1 210 tonn à 70,9 pct. bly

*Molybdenglans:*

Knaben ..... 329 tonn à 80,0 pct.  $\text{MoS}_2$

*Forskjellige mineraler:*

Snarum..... 3 182 tonn råmagnesitt.

Bårstad i Vågå 5 022 „ klebermel og 120 tonn jernslig.

Le, Framfjord

i Sogn.... 7 116 „ talkum.

Skaland, Senja 672 „ grafittkonsentrat.

---

## Bokanmeldelser.

**Boas, I. E. V.: Lærebog i Zoologien.** Sjette forbedrede udgave, Gyldendalske Boghandel. København 1933.

Boas lærebok i zoologi foreligger nu i ny utgave. Denne er i det vesentlige uforandret, der er foretatt en del rettelser — særlig i bokens almindelige del, som tiden har krevet, men den fremtrer forøvrig i den samme klare form og med det udmerkede billedstoff, som har gjort boken til det beste grunnlag vi har i nordisk litteratur for et begynnende studium av zoologien.

A. Br.

**Warming, Eug.: Frøplantene.** Annet oplag. København 1933.

Denne på mange måter fortrinlige og dypt originale lærebok har i flere år vært utsolgt, og da den har vært

meget efterspurt blandt botanikkstuderende i de nordiske land, har forlaget utsendt et nytt oplag. Som fremhevet i forordet dreier det sig i alt vesentlig om et optrykk av første utgave, men sproget og nomenklaturen for nordiske planter er revidert.

Hvorvidt *Warming* selv hvis han hadde levet, vilde ha gått med på dette anser jeg for tvilsomt. Like til sin død arbeidet han rastløst videre med en lang rekke centrale problemer og fulgte livlig med i verdenslitteraturen. At boken nu på mange punkter virker foreldet lar sig ikke nekte. En akademisk lærer vil vanskelig kunne legge den til grunn for sin undervisning i generell systematikk; derimot er de enkelte familier og slekter så utmerket beskrevet særlig i morfologisk og biologisk henseende, at man fremdeles trygt kan anbefale boken.

Billedstoffet vidner om hvilken allsidig pedagog *Warming* var.

Tidligere var *Warming*s lærebok ubestridt den ledende i Norden. Forlaget burde ha sikret sig dette hegemoni ved å overlate boken til yngre danske botanikere til moderne bearbeidelse. Professor *Ostenfeld* hadde vært selvskreven til dette; men han blev revet bort nettop i det øieblikk da boken trengte fornyelse. Imidlertid har Danmark nu så mange fortrinlige yngre krefter som har gått i *Warming*s, *Raukiær*s og *Ostenfeld*s skole, at foretagendet med letthet måtte kunne realiseres.

*Rolf Nordhagen.*

---

## Småstykker.

---

**Den kinesiske ullhåndskrabbe.** Ved et kuriøst sammen-treff kom der imorges i samme post to opsett om den kinesiske ullhåndskrabbe, nemlig professor *Brinkmann*s i „*Naturen*“, som blev åpnet først og lest med megen interesse. Så åpnet

jeg neste pakke, som inneholdt „Peking Natural History Bulletin“, vol. 8, no. 3, march 1934. Til min overraskelse leste jeg overskriften på det siste opsett i heftet: „The Chinese Freshwater Edible Crab“, den kinesiske *spiselige* ferskvannskrabbe!

Artikkelen består av to deler, først et brev fra min gamle venn dr. Wolterstorff i Magdeburg til Peking Society of Natural History, hvorav vi begge er medlemmer. Brevet skildrer krabbens plutselige oversvømmelse av de tyske elver og floder i overensstemmelse med prof. Brinkmanns opsett, ledsaget av en rekke spørsmål angående dens opptreden i Kina og kinesernes foranstaltninger imot den. På disse spørsmål gir Prof. Y. T. Mao, Biologiske Department, Yenching Universitet, svar som jeg tillater mig å gjengi i direkte oversettelse for det tilfelle at „Naturens“ lesere er interesserte i emnet. Wolterstorff's spørsmål fremgår tilstrekkelig tydelig av Mao's svar, så at de ikke behøver å gjentaes her:

„*Eriocheir sinensis* Milne-Edwards, er en av de spiselige krabber, som forekommer almindelig i Kinas kystprovinser.

Denne krabbe er omtalt som føde langt tilbake i kinesisk historie. Dikteren Tao Yuan Ming, av Chin dynastiet, spiste den ofte mens han frydet sig over sine chrysanthemum-blomster. I sesongen fra september til november kan den fåes overalt på Peipings (Pekings) markeder. Der er en restaurant Chienmen, Peiping, som er berømt spesielt for sine krabberetter. Til sine tider kan en eller to store krabber koste en dollar i kinesisk mynt. Da krabben serveres som en populær rett, blir den naturligvis bragt tiltorvs av fiskerne. Personlig har jeg aldri hørt at den kinesiske regjering for tyve år siden måtte utrydde krabben i en elv nær Tientsin, og heller ikke har jeg hørt om nogen elv i Kina bebodd av slik en enorm masse krabber. Dessuten, kineserne anser den ikke som hellig. Vi må derfor avvente videre bekræftelse av hvad professor Lu-fang (Wolterstorffs hjemmelsmann) sier.

Hvad angår midler til dens bekjempelse vil jeg råde tyskerne til å spise krabbene. Kanskje opplysning herom burde averteres i avisene. Sannelig, denne krabbe har en delikat smak. Der er mange måter å tillave den på. Den simpleste er å koke den ved å holde den over damp i et sold, hvorpå den spises med eddik og hakket ingefær. Eller kjøttet av krabben trykkes ut etter dampningen og stekes sammen med egg. Gullerøtter og grønne erter kan bli tilsatt etter smak. Når den spises rå blir den småhakked og bønne(soya)-sauce, salt, ingefær, løk, eddik og kinesisk hvit vin tilsatt. Det er best å la denne blanding stå og trekke i en eller to timer før den spises.

Jeg har studert denne krabbearts anatomi, men ikke dens levnetshistorie. Den finnes almindelig i elver, innsjøer og dammer.

Efter hvad jeg har observert er det ikke nødvendig at eggene legges i saltvann. Det interesserer mig derfor i høi grad å høre, at den i Tyskland må gå ned til saltvann for å gyte.“

Washington, D. C., mars 1934.

*Leonhard Stejneger.*

**Utricularia som fanger myggelarver.** I „Naturen“ for november 1933 stod en interessant artikkel av Signe Fransrud om „Hvordan Blæreroten fanger sitt bytte“, hvor hun også omtaler de forskjellige dyriske organismer som disse planter fortærer.

Hun skriver: „Foruten småkreps fanges protozoer — i store mengder. Større dyr som insektlarver og fiskeyngel er også iakttatt i blærene“. Imidlertid later det til at f. eks. myggelarver ikke så helt sjelden blir fortæret i større mengder av disse planter, hvad nogen avhandlinger, som nylig kom mig ihende, tyder på.

Som bekjent spiller forskjellige myggearter en viktig rolle som overførere av farlige sykdommer, og forskerne har derfor alltid hatt sin oppmerksomhet rettet mot disse insekters naturlige fiender som velkomne hjelpere i kampen mot dem. Man har forlengst iakttatt at de enkelte myggearter synes å kreve ganske bestemte betingelser for sine larvers utvikling, og i de senere år har forskningen bragt for dagen en rekke faktorer som synes å avgjøre, hvorvidt et vann er egnet eller ikke for utvikling av de enkelte myggearters larver. I arbeidet av den amerikanske professor Robert Matheson i „The American Naturalist“ for 1930 og „Smithsonian Report“ for 1931 gjør forfatteren oppmerksom på at bl. a. *Utricularia* synes å spille en ikke uvesentlig rolle som fortærer av myggelarver. Lignende iakttagelser er gjort i Europa av Franca i 1922 og Brumpt i 1925.

Professor Matheson gjorde i 1929 en rekke forsøk for å fastslå i hvilken utstrekning *Utricularia vulgaris* fanget myggelarver og hvor store larver de kunde fortære eller ødelegge. To små grener blev plasert i et kar sammen med 50 unge larver av *Culex territans*. Den følgende dag blev bare 2 frittlevende larver funnet i karret, mens blærene hos *Utricularia* inneholdt de øvrige. I løpet av de neste fire dager blev ikke mindre enn 375 myggelarver etterhvert sluppet op i karret og næsten samtlige blev fortæret av plantene. Forfatteren gjør imidlertid oppmerksom på at mot slutningen av experimentet falt efterhvert de fleste blærer av grenene. Hvor lenge blærene kan leve og hvor ofte de kan fange så stort bytte som myggelarver er ikke kjent, sier han.

I et lignende eksperiment blev atter 225 myggelarver sluppet i et akvarium med *Utriculariagrener* og samtlige blev fortæret før blærene begynte å falle av.

For nærmere å avgjøre hvor store dyr disse blærer kunde fange, gjorde professor Matheson et eksperiment hvor han slapp store larver av en tovinge, *Brachydeutera argentata*, ned i et akvarium med *Utricularia*. Disse larver som er minst 4--5 ganger så store som *Utriculariablærene*, finnes ofte i mengder i kulturer av blæroten. Skjønt bare en liten del av larven kommer inn i blæren, viste prof. Matheson's forsøk at efterhvert blev hele larven fortæret.

Disse forsøk tyder på at *Utricularia* under gunstige forhold representerer en ikke helt ubetydelig faktor i kampen mot mygglarvene, og prof. Matheson anbefaler da også at man anbringer dem i fiskedammer og ellers hvor det gjelder å stenge myggene adgang til utvikling.

Leif R. Natvig.

**Luftcirkulasjonen i en beverhytte.** Beverens hytter gir, sett utenfra, inntrykk av å være ganske tette, så det synes forbausende at dyrene kan få tilstrekkelig luft når de opholder sig i dem. Serlig om vinteren, når der ligger meget sne, kan det synes merkelig at der kan komme inn noget luft i det hele tatt. For nogen år siden fikk jeg imidlertid et meget godt eksempel på hvorledes luftcirkulasjonen foregår. En halv times vei fra mitt hjem ligger der et tjern som heter Kroktjønn, hvor beverne i flere år har gjort streiftog op fra et større vann, Vikvatn. Ved utløpet av Kroktjønn har de anlagt en dam og senere bygget de sig en temmelig stor hytte. Sneen lå denne vinteren meget dyp, henimot en meter, og jeg gikk flere ganger forbi hytten på ski. Den så bare ut som en ujevnhet i terrenget uten tegn på at der bodde en beverfamilie under sneen. Når jeg gikk forbi på isen, hadde jeg alltid oppmerksomheten rettet på hytten og utløpet ved dammen. Der holdt vannet sig lengst åpent. Kvister og stokker blev slept ned til råken, hvor beverne satt på iskanten og inntok sitt måltid. Engang var det kommet litt sne og efterpå mildvær. Jeg så da mange beverspor på isen. Et av sporene var særskilt store, avtrykket i isen var næsten like stort som en naken mannsfot. En rev hadde sin vanlige vei forbi hytten og hadde også undersøkt beversporene. Imidlertid kom der ennu litt sne og hytten blev stadig mer og mer nedsnedd. Flere ganger merket jeg at reven hadde vært oppe på toppen av hytten og hadde tydeligvis sittet der en stund. Først da jeg hadde gjort denne



iakttagelse flere ganger, gikk jeg bort for å se hvad årsaken kunde være. Just der hvor reven hadde sittet, var der et lite hull i sneen ca.  $\frac{1}{2}$  fot i diameter og med tynn is ved kantene. Ved nærmere undersøkelse viste det sig at hullet videt sig ut nedover og rakk ned til hyttens tak. Der var hullet minst to fot i diameter og hullets vegger var hårde som is. Op av hullet slo en varm damp, og kvister og jord på hyttens tak kjentes varmt og fuktig når jeg stakk ned hånden. Det var altså dette Mikkell hadde gått og lurte på, den hadde kjent lukten av beverne gjennom denne åpningen som gjorde tjeneste som et virkelig ventilasjonsrør gjennom sneen.

Ofte er hyttene bygget rundt trestammer — opprettstående trær — og da foregår luftcirkulasjonen langs treleggen.

*Sigvald Salvesen.*

**Korthalet katt med bevegelse som kanin.** Såvel hos hunder som hos katter kan det leilighetsvis hende at der blir født unger med kort hale, personlig har jeg sett det blandt dobermanpintschere. Hos slike hunderaser hvor halene regelmessig amputeres, vil folk gjerne opfatte dette som en arv av denne beskadigelse, men slik arv av erhvervede misdannelser anerkjennes ikke. På mus har man forgjeves klippet halene av i generasjoner uten at dette nedarves.

Gammelt kjent og omtalt av Darwin er en haleløs katterase fra øen Man og nærliggende øer. Disse katter skal også være karakterisert med stort bredt hode og kort kropp.

Hos en gårdbruker i nærheten av Sandnes hadde jeg leilighet til å se nogen katter med slik medfødt korthalethet. Korthaletheten var kombinert med den aparte egenskap at dyrene seg ned i hasene og under sprang beveget sig i hopp som en kanin. Halen stod under dette tilværs.

Til gården var kommet en sort langhåret katt med kort hale og med denne bevegelse på bakbenene. Denne parret sig med en normal korthåret sort hunkatt.

Der kom tre kattunger, en var normal, denne blev drept.

Av de to andre var begge korthalede, en langhåret hun og en korthåret han. Begge seg ned i hasene og hoppet som kanin.

*F. V. Holmboe.*

### Temperatur og nedbør i Norge.

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

Februar 1934.

Stasjoner	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 ....	-1.1	+1.7	7	16	-11	20	200	+113	+130	62	2
Tr.heim	1.3	+3.6	9	17	-9	1	152	+84	+124	17	21
Bergen (Fredriks- berg)	4.0	+2.8	8	22	-3	1	270	+125	+86	38	6
Oksø ....	4.6	+4.4	12	16	-5	2	13	-43	-77	5	11
Dalen...	2.6	+7.1	12	23	-10	2	24	-24	-50	9	8
Oslo.....	0.6	+4.2	12	16	-9	2	14	-20	-59	8	8
Lille- hammer	-3.6	+2.9	8	5	-16	2	10	-17	-63	8	8
Dovre ..	-2.6	+5.0	9	16	-16	2	123	+98	+392	26	11

Mars 1934.

	°C	°C	°C		°C		mm	mm	%	mm	
Bodø ....	0.4	+2.5	9	30	-11	16	14	-47	-77	5	5
Tr.heim	1.2	+2.0	10	29	-11	12	12	-46	-79	3	10
Bergen.. (Fredriks- berg)	3.6	+1.6	12	21	-5	14	135	-3	-2	35	6
Oksø ....	2.8	+1.9	8	27	-3	14	41	-25	-37	7	6
Dalen....	1.6	+2.6	9	28	-4	15	52	-6	-10	12	16
Oslo.....	1.8	+2.6	11	28	-6	15	59	+21	+55	16	1
Lille- hammer	-1.7	+1.3	6	22	-12	14	77	+42	+120	32	1
Dovre....	-3.7	+1.5	9	28	-21	13	21	0	0	7	1

## Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

- Rudolf Söderberg: Fuglene våre og hvordan vi lærer dem å kjenne. Fuglene i hage, skog og mark. 100 s. med farvelagte plancher og tegninger. Norsk utgave ved Paul Løyning. Oslo 1934. (J. W. Cappелens Forlag).
- Kristine Bonnevie og Sven Sømme: Dyreliv i ferskvann. Zoologiske ekskursjonshefter I. 77 s. med illustrasjoner. Oslo 1934. (Forlagt av H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard)).
- Jean Anker og Svend Dahl: Livets utforskning fra oldtid til nutid. Biologiens historie i korte træk. Med et forord af professor dr. phil. Rich Ege. 240 s. med illustrasjoner. København 1934. (Povl Branner).
- H. U. Sverdrup: Videnskapens bakgrunn. Studentersamfundet i Trondheim. Smaaskrifter nr. 2. Foredrag holdt paa Studentersamfundets møte 21. oktober 1933. 15 s. Trondheim 1933. (I kommisjon hos F. Bruns Bokhandel, Trondheim).
- Fiskeriene 1932. Offentlige foranstaltninger i fiskeribedriftens interesse. Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1932, nr. 1. Utgitt av Fiskeridirektøren. 100 s. Bergen 1934. (A/S John Griegs Boktrykkeri).
- Adolf Moen: En studiereise til Nord-Norges sildemelsfabrikker. 15 s. Trondheim. (Nidaros Boktrykkeri A/S).
- Science Progress. A quarterly review of Scientific thought, work & affairs. Vol. 28, april 1934, no. 112. London 1934. (Edward Arnold & Co.).
- Norsk geologisk Tidsskrift. Bd. 14, h. 1—2 (s. 1—199). Utgitt av Norsk geologisk forening. Oslo 1934. (A. W. Brøggers Boktrykkeri A/S).
-

Fra  
Lederen av de norske jordskjelvsundersøkelser.

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

Bergens Museums jordskjelvsstasjon i mars 1926.

Carl Fred. Kolderup.

---

## Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXVIII, 1932, er utkommet i kommisjon hos H. Aschehoug & Co., utgitt av Det Norske Meteorologiske Institutt. Pris kr. 2.00.

---

## Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit 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 ornitologisk Forening

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