

63. årgang · 1939

Nr. 12 · Desember

# NATUREN

ILLUSTRERT  
MÅNEDSSKRIFT FOR  
POPULÆR  
NATURVIDENSKAP

Utgitt av  
**BERGENS MUSEUM**

Redaktør  
prof. dr. phil. **Torbjørn Gaarder**

Redaksjonskomite: Prof. dr. phil. Aug. Brinkmann, prof. dr. phil. Oscar Hagem,  
prof. dr. phil. Bjørn Helland-Hansen og prof. dr. phil. Carl Fred. Kolderup

---

KOMMISJONÆR OG FORLAG: JOHN GRIEG - BERGEN

---

## INNHOLD:

ANATOL HEINTZ: Forhistoriske menneskefunn .....	353
EINAR JENSEN: Om interioniske krefter .....	365
FRIDTHJOF ØKLAND: En norsk landplanarie .....	379
SMÅSTYKKER: Edv. J. Havnø: Tuss og esja i stednavner.....	384

---

Eftertrykk av „Naturen“s artikler tillates såfremt „Naturen“ tydelig angis  
som kilde og forfatterens samtykke er innhentet.

Pris

10 kroner pr. år  
fritt tilsendt



Dansk kommisjonær

P. HAASE & SØN

København

# NATUREN

begynte med januar 1939 sin 63. årgang (7de rekkes 3je årgang) og har således nådd en alder som intet annet populært naturvidenskapelig tidsskrift i de nordiske land.

## NATUREN

bringer hver måned et *allsidig lesestoff* fra alle naturvidenskapens fagområder. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet søker å holde leserne underrettet om *naturvidenskapenes mektige fremskritt* og vil bidra til større kunnskap om og bedre forståelse av vårt lands rike og avvekslende natur.

## NATUREN

har *tallrike ansette medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer også oversettelser og bearbeidelser etter beste utenlandske kilder.

## NATUREN

har i en årrekke, som anerkjennelse for sitt almennyttige virke, mottatt et årlig statsbidrag som for dette budgettår er bevilget med kr. 900.

## NATUREN

burde imidlertid ha langt større utbredelse. Der kreves *ingen særlige naturvidenskapelige forkunnskaper* for å kunne lese dets artikler med utbytte.

## NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommisjon på *John Griegs Forlag*. Redaktør Prof. dr. TORBJØRN GAARDER, redaksjonskomite: Prof. dr. A. BRINKMANN, prof. dr. OSCAR HAGEM, prof. dr. B. HELLAND-HANSEN og prof. dr. CARL FRED. KOLDERUP.

---

# Forhistoriske menneskefunn.

Av Anatol Heintz.

(Fortsatt fra s. 329).

## VI. *Homo sapiens* gruppen.

I de siste artikler omtalte vi Neandertal-gruppen og skal nu gå over til det tredje og siste »trin« i menneskenes utviklingshistorie — til den »vise mann« eller *Homo sapiens*. En mere inngående beskrivelse av gruppen ligger imidlertid utenfor rammen av denne artikkelserie, så vi må nøye oss med å nevne de eldste funn av det moderne menneske og dets relasjon til Neandertalerne.

### 1) *Homo sapiens diluvialis*.

De eldste *sikre* rester etter *H. sapiens* er først kjent fra den siste istid og fra denne tid og til våre dager er den den enerådende menneskeform overalt på jordkloden.

I sin skjelettbygning kan *H. sapiens* som regel uten vanskelighet skiller fra Neandertalerne. Kraniet har en steilere panne, rundere bakhode, øienbrynsbuene er svakt utviklet eller mangler helt, øienhulene er også mindre og mere kantede ikke så store og runde som hos Neandertalerne, øreknuten er stor, kjeveleddet dypt (se s. 221, fig. 27, E), ganen kortere og underkjeven med en tydelig hake. I det store og hele må man si at kraniet virker finere, ansiktspartiet er mindre, svakere og selve hjernekassen er i volum ikke større enn hos Neandertalerne. Men det er andre deler av hjernen som her er sterkest utviklet: pannepartiet har tydelig tiltatt, bak hodet avtatt i størrelse. Man ser det særlig tydelig på fig. 33 D. Hjernen har altså, som vi nevnte før, kvantitatativt opnådd full størrelse allerede hos Neandertalerne, hos *H. sapiens* foregår det bare en kvalitativ fullkommengjørelse av den — de forreste deler — pannelappene — er sterkere utviklet og sannsynligvis er den anatomiske bygning av selve hjernen blitt ytterligere komplisert.

Skjelettet er også mindre grovbygget og som regel lengere enn hos Neandertalerne. Hvirvelsøilen har fått en mer utpreget S-formet bøining, ribbenene er smalere, brystkassen flatere, ekstremitetenes knokler slankere, med ikke så grove ledd, lårbenet er rett og helen kraftig utviklet. Selvfølgelig finner vi mange variasjoner i utformningen av de enkelte skjelettdeler og særlig de eldste representanter for *H. sapiens* kan ennu være meget grovbygget og både i det ene og annet minne om Neandertalerne. Men alle de forskjellige typer vi finner ligger allikevel innenfor variasjonsbredden av det nulevende menneske. Det er derfor ingen grunn til å opstille forskjellige nye »arter« av fossile mennesker fra siste istid og senere. Alle disse funn hører utvilsomt til en og samme art — *Homo sapiens*, og viser bare variasjoner som i høiden kan betegnes som »grupper« eller »raser«. Særlig de eldste representanter med sin grovere bygning, skiller sig temmelig tydelig ut fra de yngre. Man har derfor ofte adskilt to typer: *H. sapiens diluvialis* (eller fossilis) og *H. sapiens alluvialis* (eller resent).

Vi skal her bare ganske kort omtale de viktigste representanter for den første gruppen. De tilhører ennu alle paleolitikum — den eldste stenalder, riktignok dens yngste del (Aurignac til Magdalenien se s. 216, fig. 25) og levet altså i Europa under den siste istid.

Man har tidligere ment å kunne identifisere en rekke temmelig skarpt adskilte raser av disse ung-paleolitiske mennesker (i eldre arbeider blev de endog ofte betegnet som selvstendige arter). Man mente at den eldste type var representert med Aurignac-mennesket, som forarbeidet stenredskaper av Aurignactypen, og at Cro-Magnon-mennesket, som hovedsakelig hører til Magdalenien-tiden, dannet den neste — yngre type. Det viser sig imidlertid at det ikke er så lett å skille så skarpt mellom disse to typer. For det første har man konstatert at både Cro-Magnon-mennesket levet i Aurignac-tiden og at Aurignac-mennesket forarbeidet Magdalenien redskaper. De har, med andre ord, levet samtidig, og har således hverken vært begrenset i rum — begge finnes på forskjellige steder i Europa — eller i tid.

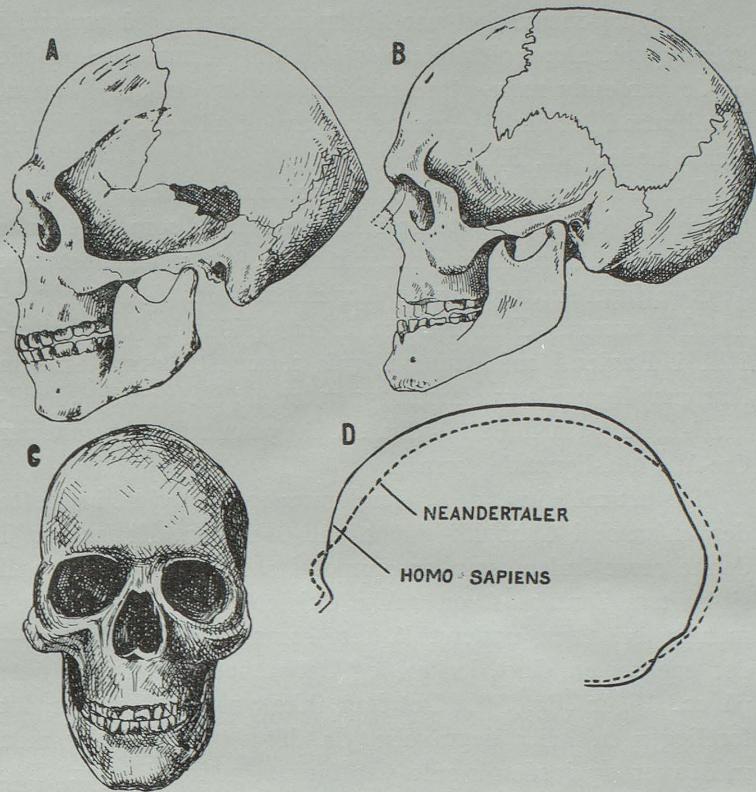


Fig. 33. A. Hodeskalle fra Predmost, Mähren. B. Cro-Magnon-mennesket fra Oberkassel, Bonn. C. Aurignac-mennesket fra Combe-Capelle, Frankrike. D. Profil av hodeskallen hos Neandertaler og *Homo sapiens*. Omtegnet efter WEINERT.

Heller ikke er deres anatomiske egenart så utpreget, man kjenner funn som binder dem sammen. Utvilsomt er Cro-Magnon det mest typiske ung-paleolitiske menneske, og kan muligens betraktes som en representant for dette »trin« av menneskehets utvikling (fig. 33, B). Stort sett var det store (optil 1,90 m h.) og temmelig grovbyggede mennesker, med kraftige lemmer, med massive knokler. Kraniet var også stort, relativt grovt, med utpreget smale, kantede øienhuler. De var — i likhet med alle tidligere omtalte former — lang-skaller. Underkjeven hadde en meget utpreget, spiss hake.

Aurignac-mennesket var litt mindre, men også temmelig grovbygget. Deres øienhuler var ikke fullt så smale og kantede og de var ennu mere utpregede langskaller enn Cro-Magnon, hvad står i forbindelse med deres av og til rent usedvanlig smale hoder (fig. 33, C).

Foruten disse to »hovedraser« har man beskrevet en rekke andre fra forskjellige steder i Europa. Men som regel, når man har et tilstrekkelig stort materiale, kan man konstatere at disse funn slutter sig mer eller mindre nær til de to førstnevnte »raser«. Funnene fra Brun (Mähren) og Galley-Hill i England må sannsynligvis nærmest betraktes som Aurignac-lignende mennesketyper, mens de tallrike Predmost-funn (også Mähren) (fig. 33, A) uten tvil representerer Cro-Magnon-lignende former.

Tilslutt må vi nevne et eiendommelig funn gjort i »Grotte des enfants« i Grimaldi-hulene ved Mentona, Rivieraen. I denne store hulen, som er dannet i steile klipper like ved sjøkanten, fant man en rekke skjeletter av Cro-Magnon-mennesker. Men underst lå tett sammen to skjeletter — det ene av en eldre kvinne og det annet av en ung gutt på ca. 16 år (fig. 34). Det kan ikke være tvil om at det foreligger en felles begravelse, da det også lå rikelig med medgaver og jorden rundt var farvet med rød oker. Det merkeligste er imidlertid at en nøyere undersøkelse av skjelettene og særlig kraniene, har vist at de var av en temmelig utpreget *negroid* type. Med andre ord, har vi her for oss rester etter nogen av de første negerlignende mennesker. Man har etter disse funn opstillet en spesiell ny »rase« Grimaldi-rasen, som skulle representere den negroide gren av *Homo sapiens diluvialis*. Funnet er av særlig stor interesse, da det viser de første sikre tegn på en oppspalting av menneskeheten i enkelte raser. Foruten denne »negroide« type mener man også å kunne påvise en »mongoloid« type av Cro-Magnon-mennesket, funnet ved Combe-capelle viser nemlig endel trekk som minner om forholdene hos de nulevende eskimoer. Vi ser altså at spaltingen av menneskeheten i raser, slik som vi kjenner den nutildags, antagelig har skjedd relativt meget sent, først på *H. sapiens*-stadiet.

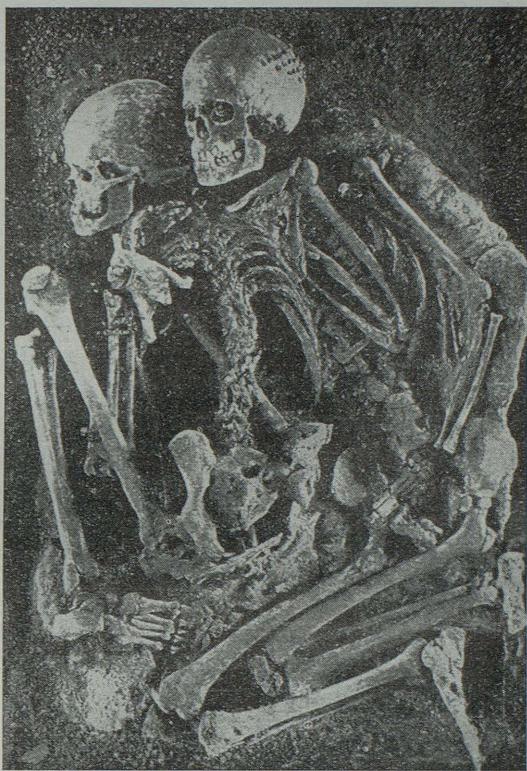


Fig. 34. Skjeletter av »Grimaldi-rasen« fra Mentona, Rivieraen.

Også utenfor Europa kjenner man forskjellige menneskerester, som nogenlunde tilsvarer Cro-Magnon-menneskets utviklingsstadium. Det er endel funn fra Syd-Afrika og tilslutt det velkjente Wadjak-menneske fra Java, funnet av DUBOIS i 1890-årene. Det må vel nærmest betraktes som en representant for den »australoid« type.

Som allerede nevnt før, hadde alle disse ungpaleolitiske mennesker en relativt grov bygning av kraniene og delvis av skjelettene. Og i enkelte retninger minner de om Neandertalerne. Hos nogen skjeletter kan det være de sterke øienbrynsbuer, hos andre en nesten kinnløs hake, hos de tredje særlig grove knokler o. s. v. Vi husker også at Palestina-

mennesket fra Sukhul-hulene, som må betraktes som høiere-stående neandertaloide mennesker, i mange trekk viste en påfallende likhet med Cro-Magnon-mennesket, og blev bl. a. av KEITH betraktet som dets umiddelbare forfedre.

Hvad kulturen angår, så hører alle de før omtalte former enn til paleolitikum — den eldste stenalder — men riktig nok til de tre yngste avdelinger av den, nemlig: Aurignacien, Solutreen og Magdalenien (se s. 216). Men *H. sapiens diluvialis* har gått betraktelig lengere frem enn Neandertalerne. De forarbeidet av flint forskjellige små redskaper, skarpe skiver, kniver, spisser, skrapere og lignende, og for første gang benyttet de kastevåpen, vi finner både pilespisser og spydspisser. Dessuten er benredskaper tatt i bruk i stor utstrekning, og de blir mer og mer fullkommen forarbeidet. Det høiere åndelige nivå avspeiler sig også i forarbeidelsen av smykker, kjeder av muslinger, sneglehus, dyretanner og lign. Og de skar også ut både menneske- og dyrefigurer i elfenben og har etterlatt sig praktfulle og usedvanlig realistiske veggmalerier — ofte i farver — av de dyr de jaget. Vi treffer her også på helt utvilsomme begravelsesskikker, mange av skjelettene som vi finner fra ungpaleolitikum er ikke tilfeldig bevarte eller nedgravede menneskerester, men ritualmessig begravede lik, med medgaver av redskaper, smykker og lign. Alt dette tyder på en betraktelig høiere kultur og intelligens enn hos Neandertalerne.

Det er interessant å merke sig at hele det enorme tidsrum, som de eldre mennesketyper — fra apemennesker til Neandertaler — har levet på jorden, har de ikke ført kulturen lengere frem enn til Mousterientypen. *Homo sapiens* har derimot i et betraktelig kortere tidsrum ført kulturen videre fra de relativt meget enkle sten og benredskaper av Aurignactypen til våre dagers tekniske vidundere. Som overalt i naturen er det de første utviklingstrin som forløper langsomt, jo lengere utviklingen skrider frem, desto hurtigere går den.

Ved overgangen til mesolitikum — eller den midtre stenalder — har vi bare med det moderne menneske å gjøre. Og når vi kaller det *H. sapiens alluvialis* er det bare for å skille det fra det paleolitiske *H. sapiens diluvialis*, men ikke

for å betone dets forskjellighet fra det nulevende menneske. Imidlertid, som nevnt før, kan disse to grupper vanskelig skilles fra hverandre *bare* på grunnlag av deres skelettbrygning: man må ha stenredskaper for med sikkerhet å kunne bestemme deres alder.

Med mesolitikum går vi over fra den siste istid til etteristiden, som vi selv lever i, og fra den forhistoriske tid glir vi langsomt og ubemerket over i den historiske.

## 2) Forholdet mellom det moderne menneske og Neandertalerne.

Som vi har sett er *Homo sapiens* i det store og hele i sin skelettbrygning, i kultur og sin optreden i tiden temmelig skarpt adskilt fra Neandertalerne. Dette gjelder kanskje særlig i Europa hvor forholdene er best kjent. Det er derfor meget naturlig, at mange videnskapsmenn fremhever at *H. sapiens* ikke kan betraktes som stammende fra Neandertalerne. De siste må regnes for en blindtendende sidegren av menneskeheden, som døde helt og holdent ut i begynnelsen av den siste istid. Man mener at Neandertalerne i Europa blev fortrengt, muligens sågar utryddet, av en ny mere intelligent mennesketype — *Homo sapiens* — som innvandret til Europa fra Afrika eller Asia, på samme måte som nutidens Europeere fortrenger og utrykker forskjellige grupper av »ville« mennesker på de steder de trenger frem, takket være sin høiere kultur og sine overlegne mordvåben.

Man har også kunnet påvise at tross det at Neandertaleren i det store og hele var mere primitivt bygget enn *H. sapiens*, var han allikevel i enkelte retninger høiere spesialisert. Dette gjelder enkelte trekk i ansiktsbygningen, lengdeproposjonene av ekstremitetene, formen av skulderbladet og m. m. Dette skulde bevise at Neandertalerne danner en selvstendig utviklingsgren og ikke kan betraktes som forløper for *H. sapiens*. Som man vet, regner vi at utviklingen er irreversibel d. v. s. at hvis et bestemt organ modifiseres i løpet av sin utvikling i en eller annen retning, kan det ikke under den videre utvikling gå tilbake til sin oprinnelige form. Har således Neandertalerne endel trekk i

sin skjelettbrygning, som er høiere spesialisert hos dem enn hos oss, kan de ikke betraktes som våre forfedre.

Slik en opfatning av Neandertalerne var for ganske nylig temmelig enerådende, og forfektes den dag idag av en rekke fremrakende videnskapsmenn. Er det imidlertid så, at Neandertalerne må sjaltes ut fra vår anerekke, blir det vanskelig å finne de former *H. sapiens* stammer fra. Man har fremsatt den teori, at *H. sapiens* har utviklet sig i andre deler av den gamle verden — Asia eller Afrika, og først innvandret til Europa i den siste istid, som en fullt ferdig ny mennesketype. Det viser sig imidlertid at jo bedre de Afrikanske og Asiatiske kontinenter blir gjennemforsket, jo mindre blir chansen for å finne disse forløpere for *H. sapiens*. Alt det vi kjenner fra disse kontinenter i eldre kvartære lag hører enten til apemennesket eller neandertaloide typer.

Det er derfor i det siste en ny opfatning, som gjør sig mer og mer gjeldende, den mener at Neandertalerne representerte et bestemt utviklingstrin som hele menneskeheten, på en eller annen måte har gjennemløpt. Og selvom vi muligens ikke direkte stammer fra de europeiske Neandertalere, er det blandt våre forfedre skapninger, som har stått på samme trin som disse. Denne opfatning er også blitt styrket av de forskjellige nye funn som vi alt har omtalt. I Palestina-mennesket fra Sukhul-hulene har vi lært å kjenne et neandertaloide menneske som viser tydelige overgangstrekk til *H. sapiens*. De eldste representanter av *H. sapiens diluvialis* viser derimot en rekke neandertaloide trekk. Således er grensen mellom Neandertaler og det moderne menneske ikke på langt nær så skarp idag som den var bare for 20 år siden, og man har all grunn til å tro, at nye funn vil utviske den ennu mere.

Man behøver ikke derfor å påstå, at f. eks. Cro-Magnonmennesket stammer direkte fra den europeiske Neandertaler. Det er like sannsynlig at det har utviklet sig fra et neandertaloide stadium på et annet sted (f. eks. i Palestina) og innvandret til Europa, som da ennu var befolket med typiske Neandertalere. Det er til og med ikke utelukket at *H. sapiens* har fortrengt Neandertalerne i Europa, men man kan

ikke derfor trekke den slutning at Neandertalerne i det heletatt representerte en blindtendende og utdødd gren på menneskehets stamme. Man må heller ikke glemme at det neppe kan betviles at Neandertaler og *H. sapiens* kunde krysses. Det er derfor slettes ikke utelukket, at den europeiske Neandertaler delvis blev absorbert av det moderne menneske og dens ekstreme egenskaper blev utvisket ved en stadig krysning med en høiere-stående mennesketype.

Alle disse betraktninger fører oss til det mere generelle spørsmål om utviklingen av menneskestammen i det heletatt, hvordan har den forløpt og hvad vet vi om vår egentlige »stamtavle«. Dette spørsmål skal i all korthet behandles i siste kapitel.

## VII. *Menneskets stamtre.*

Vi har nu beskrevet de viktigste funn av fossile mennesker helt til slutten av siste istid. Som nevnt, etter den tid har vi bare å gjøre med moderne mennesker som helt og holdent tilsvarer oss selv i sin bygning. I kapitel II redegjorde jeg i store trekk for forholdene mellom menneskeaper og mennesker og på fig. 4 s. 7 er det gitt et skjematiske billede av primatenes »stamtre«. Dette billede er basert på WEINERTS undersøkelser, som etter min mening virker mest overbevisende. Imidlertid er WEINERTS opfatning ikke enerådende. Og nu etter at vi har lært å kjenne de forskjellige mennesketyper er det på sin plass å se hvorledes andre forskere plaserer dem i forhold til hverandre.

Jeg har forsøkt på fig. 35 å sammenstille 5 forskjellige »stamtavler« som i tidens løp er foreslått av forskjellige videnskapsmenn. Som man med en gang kan se avviker de ikke uvesentlig fra hverandre. For det første gjelder det spørsmålet om forholdene mellom menneske og menneskeapegrenen, for det annet oppsaltingen av selve menneskegrenen.

Som vi ser mener f. eks. OSBORN og KEITH at spaltningen mellom mennesker og menneskeaper skjedde meget tidlig, i midten av oligosen, og at helt fra denne tid har begge grupper gått sine egne veier. Med andre ord har nulevende mennesker

og nulevende aper lite med hverandre å gjøre, man må svært langt tilbake i tiden før man treffer deres virkelige aner — »missing link«. Andre forskere derimot, som E. SMITH, WEINERT og GREGORY mener at vi ikke kan opdele dem i to skarpt adskilte grener — mennesker og menneskeaper. Det finnes en felles stamme, fra hvilken nye og etter nye grener gradvis spalter sig. De eldste grener representerer forskjellige menneskeape-grupper, de yngre forskjellige menneske-grupper. På den måte blir det ingen vesensforskjell på menneske-aper og mennesker, nærmest bare en grads-forskjell. Og »missing link« det manglende mellemledd, bør man søke i forholdsvis unge geologiske lag. De siste års undersøkelser peker mer og mer i den retning at denne oppfatning er den riktigste.

Men oss interesserer det mere å se på den annen side av saken, nemlig på de forskjellige måter man deler opp selve menneskestammen på.

Her har vi igjen to tendenser — hos OSBORN, KEITH, SMITH og delvis hos GREGORY representerer praktisk talt hvert eneste funn av fossile mennesker *endepunktet* for en isolert blindtendende gren på menneskestammen. KOCH, WEINERT og delvis WEIDENREICH derimot, prøver å koble de funne rester sammen og danne utviklingsrekker. Hvem har så rett?

Hver funnet fossil representerer først og fremst et *individ* med alle dets individuelle egenskaper. Er funnene sparsomme, slik som det så ofte er tilfelle med fossile mennesker, så er det meget vanskelig å avgjøre hvilke av de funne karakterer er typiske for »arten«, hvilke bare for individet. Dette vanskeliggjør analysen av funnene overmåte og det blir meget lett å finne slike ensidig utviklede karakterer, som »utelukker« at vedkommende funn kan betraktes som forfar til senere former. Det kan imidlertid meget lett være bare individuelle karakterer, som har svært lite med »artens« typiske karakterer å gjøre. Man må jo huske på at hvert individ til syvende og sist er en blindtendende gren på stamtreeet, som forsvinner med selve individets død. Så snart man har et større materiale til undersøkelse, er det

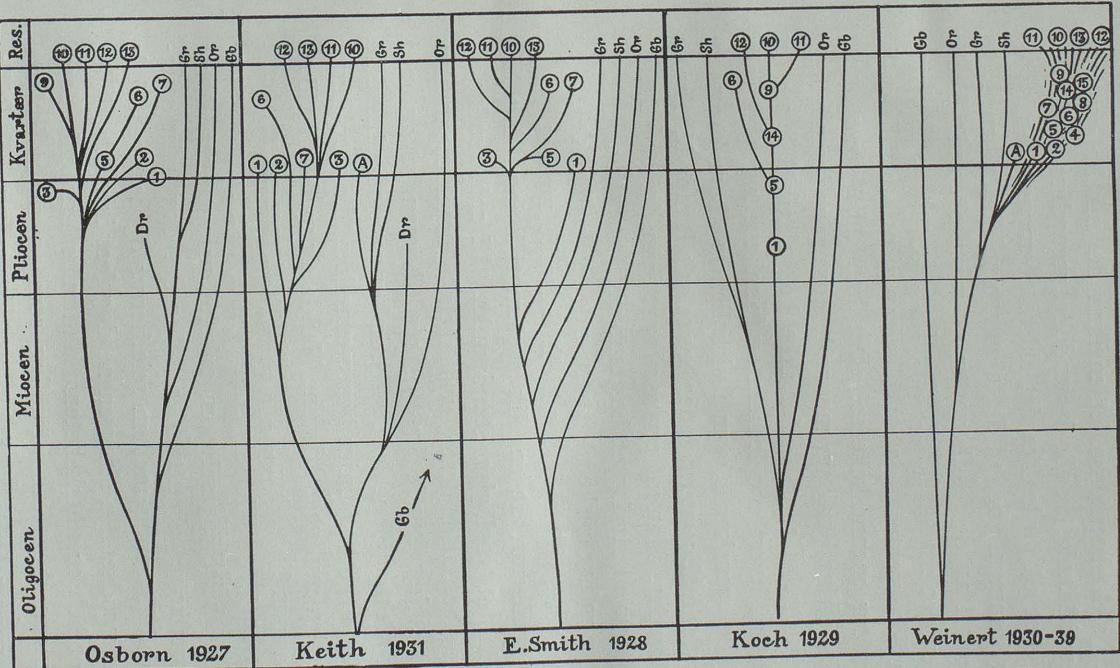


Fig. 35. Stamtrær av primater, omtegnet og skjematisert fra OSBORN, KEITH, E. SMITH, KOCH og WEINERT. 1 — Pithecanthropus, 2 — Sinanthropus, 3 — Eoanthropus, 4 — Ngadong-menner, 5 — Heidelbergmann, 6 — Neandertaler, 7 — Rhodesia-mennesket, 8 — Palestina-mennesket, 9 — Cro-Magnon, 10 — Europeer, 11 — Mongoler, 12 — Neger, 13 — Australier, 14 — Australopithecus, Gb — Gibbon, Gr — Gorilla, Dr — Dryopithecus, Or — Orang, Sh — Shimpanse.

lettere bak individets karakterer også å skimte »artskarakterene», som i virkeligheten er det avgjørende ved klarlegningen av slektskapsforholdet mellom de enkelte grupper.

Prøver vi å tenke oss alle de uendelige mengder av individer som har levet på jorden fra det eldste apemenneske til våre dager, og sammenligner vi dette astronomiske tall med det beskjedne tall av de fossile rester av mennesker vi virkelig kjenner, er det forståelig at våre funn er meget tilfeldige, og vi kan ikke vente at de virkelig kan gi oss en fullstendig »anerekke« for menneskeheden. Det kan ikke være annet enn spredte vidnesbyrd om menneskestammens forandringer gjennem tidene. Det er derfor ikke helt riktig å legge for meget vekt på hvert enkelt funn og fremheve for sterkt alle dets spesielle egenskaper, som i virkeligheten bare kan være betinget av tilfeldige variasjoner hos et enkelt individ eller en gruppe individer. Man må prøve i hvert funn, først og fremst å se en representant for et bestemt utviklingstrin.

Dessuten må vi huske på, at tross de forskjellige slekts- og artsnavner, som vi gir de forskjellige fossile mennesker, er det meget tvilsomt, at en slik systematisk inndeling kan forsvares fra et zoologisk standpunkt. Vi må nemlig gå ut i fra som givet, at de fleste, hvis ikke alle, fossile mennesker uten vanskelighet kunde krysses med hverandre og med *H. sapiens*. Dette gjør at det overhode blir vanskelig å snakke om »isolerte« utviklingslinjer hos mennesker. Enhver »linje« har nemlig den mulighet å kunne blande sig med en hvilken som helst annen linje, hvad har tilfølge at menneskeheden i det store og hele utvikler sig som et mer eller mindre sammenhengende hele. Og selv om enkelte grupper kan dø ut og andre fortenges og utryddes, så er det dog høist sannsynlig at ved krysning mellom seierherrer og beseirede blir endel av arvegodset fra sidegrenene dog ført inn i det felles arvegods for hele menneskeheden. Man må således ikke forestille sig menneskehets utvikling som en rekke isolerte parallellopende grener, hvor en gren førte frem til *Pithecanthropus*, en annen til *Eoanthropus*, en tredje til *Rhodesiamannen* o. s. v., slik som vi ser det f. eks. på skjemaene hos OSBORN, KEITH og E. SMITH. Riktigere blir det sikkert

å tenke på et nettverk, hvor enkelte grener til stadighet smelter sammen og spalter sig igjen. Hele menneskeheten blir på den måte knyttet sammen, og gjennemløper stort sett samme utviklingstrin. Og de enkelte fossiler interesserer oss først og fremst som representanter for disse forskjellige utviklingstrin, men ikke som representanter for en eller annen mer eller mindre tilfeldig isolert gruppe av individer.

Det forekommer mig derfor, at WEINERTS måte å fremstille menneskehets utviklingshistorie på er mest tilfredsstillende. Han adskiller ingen skarpe linjer, som fører frem til en eller annen type, han opstiller heller ikke en rekke utdøde grupper. Slike linjer eller grupper er det sannsynligvis i det heletatt umulig å opstille, og i all fall helt håpløst, når vårt materiale er så beskjedent som det er idag. Men vårt materiale er fullstendig rikelig nok for å klarlegge de hovedtrin menneskeheten har gjennemløpt på veien fra ape til oss selv, og disse trin er utmerket belyst med de funn vi allerede har, og vil sikkert bli ennu klarere når nye funn kommer til.

---

## Om interioniske krefter.<sup>1</sup>

Av Einar Jensen.

Det er ett av de mest centrale problemer innen kjemiens å skaffe rede på de krefter som binder atomene sammen i de kjemiske stoffer. Hvis man hadde et fullstendig kjennskap til disse kreftene ville man kunne forutsi stabiliteten av alle forbindelser, og man ville kunne forutberegne energiendringen for enhver kjemisk reaksjon, og dermed også forutberegne alle kjemiske likevekter.

Man kan overhodet ikke gi nogen tilfredsstillende løsning på de problemer som spørsmålet om den kjemiske binding gir uten å bygge på bølgemekaniske forestillinger,

<sup>1</sup> Prøveforelesning for den filosofiske doktorgrad den 2. mai. 1939.

og disse forestillinger er jo av en meget abstrakt natur. Dette gjelder særlig for de krefter som virker mellom elektrisk nøytrale atomer. For de krefter som virker mellom ioner kan man iallfall delvis gi en anskuelig forklaring.

Et ion er et atom eller en atomgruppe som bærer en positiv eller negativ elektrisk ladning.

KOSSEL var den første som — i 1916 — utviklet mer eksakte forestillinger om kretene mellom ionene. Han

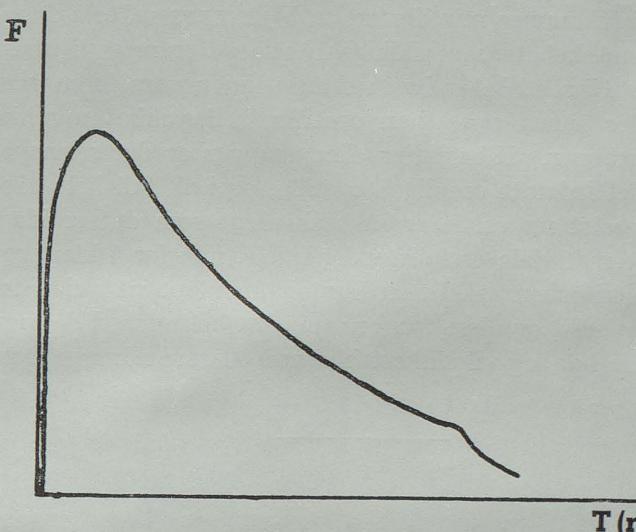


Fig. 1.

bygget på Bohrs atommodell med elektronene som kretser i bestemte baner rundt en meget liten, positivt ladd atomkjernen, og han antok at ionene oppstår fordi atomene blir mest stabile når de spalter av eller tar opp elektroner, slik at de grunnstoffer som fins i hovedgruppene i det periodiske system får en avsluttet konfigurasjon med 8 elektroner i sitt ytterste skall. Ionet får derved den samme bygning som edelgassatomet. De grunnstoffer som sitter i undergruppene opnår på samme måte en forholdsvis stabil bygning med 18 elektroner i sitt ytterste skall.

KOSSEL visste ikke *hvorfor* ionene var mest stabile når de hadde en slik konfigurasjon. Det er kvantemekanikken som har gitt oss midler ihende til å vise at det må være så.

KOSSEL tenkte sig nu at de 8 ytterelektroner hos de edel-

gasslignende ioner satt omkring ionet ordnet i hjørnene av en terning, og at disse ionene tiltrakk eller frastøtte hverandre på grunn av sine overskudd av positive eller negative ladninger. Ved hjelp av denne ionemodell kunde KOSSEL gi en rent kvalitativ forklaring på mange av de fenomener som knytter sig til ionene og deres binding til hverandre.

Da kvantemekanikken kom i 1926 opga man å beskrive elektronenes plassering til enhver tid i sine baner, og den videre utvikling av kvantemekanikken som kalles bølgeommekanikk førte til en viss opløsning av hele elektronbegrepet. Man taler ikke mere om elektronbaner eller de enkelte elektroner, men bare om en slags elektronsky, d.v.s. om en viss diffus fordeling av elektronelektrisiteten omkring atomkjernen. Dette representerer en sannsynlighetsfunksjon for elektronenes fordeling i hvert øieblikk.

Man har beregnet ladningsfordelingen ( $F$ ) i denne elektronskyen som en funksjon av avstanden fra centrum ( $r$ ) for nogen ioner. Således har FERMI i 1928 beregnet fordelingen for rubidiumionet (fig. 1).

Denne ionemodell har to viktige egenskaper. For det første har ionet ingen bestemt begrensning utad, men elektronskyens tetthet nærmer seg til null først når avstanden går mot uendelig. Dog har skyen en nevneverdig tetthet bare innenfor en viss kort avstand fra kjernen. Det annet viktige resultat er at ioner som befinner seg fjernt fra andre elektriske ladninger har kulesymmetri, og de krefter som går ut fra ionet stråler radialt ut i alle retninger og er også kulesymmetriske.

Det er altså ikke tale om rettede valenskrefter hos ionet. Dette er motsatt forholdet hos de nøytrale atomer når de går inn i stoffer med molekylbinding. Der har man til en viss grad rettede valenser.

Denne enkle ionemodell har bare gyldighet sålenge ionet er isolert. Hvis ionet befinner seg i et homogent elektrisk kraftfelt vil det skje en forskyvning av den positive kjerne og den negative elektronsky i forhold til hverandre. Vi sier at ionet blir polarisert. Samtidig vil elektronskyens form bli forandret. Man kaller derfor fenomenet også for ione-deformasjon.

Hvis tyngdepunktene for den positive ladning  $+ Z$  og for den negative ladning  $- Z$  ved deformasjonen får en avstand  $d$  fra hverandre, vil det polariserte ion ha et elektrisk moment  $p$ , hvor  $p = Z \cdot e \cdot d$ ;  $e$  er det elektriske elementærkvantum. Dette moment vil avhenge av feltstyrken  $E$ , det er lik  $p = q \cdot E$ .  $q$  er en størrelse som bare beskriver deformasjonens avhengighet av feltstyrken; den kalles ionets deformbarhet. Den er ikke nogen konstant for noget ion, men avtar med stigende deformasjon. Det kommer av at et ion som allerede er deformert yter større motstand mot en fortsatt deformasjon enn et ikkedeformert ion yter mot å deformeres.

Deformasjonen kan bare behandles nøiaktig matematisk ad kvanteteoretisk vei. Den fører med sig at det blir ytterst vanskelig å behandle ionekreftene. Et deformert ion har ikke lenger kulesymmetri, og de krefter som stråler ut fra det, blir til en viss grad rettet.

Ionene vil ikke deformeres bare i et homogent felt, men altid når de utsettes for elektriske krefter utenfra, f. eks. ved at de kommer i nærheten av andre ioner. I slike inhomogene felter blir deformasjonen et ennu mere komplisert fenomen.

Ved deformasjonen må det tilføres ionet et arbeide, deformasjonsenergien.

Motsatt ladde ioner kan tre sammen til kjemiske forbindelser. Det kan bare skyldes at det hersker krefter mellom dem som binder dem sammen. Imidlertid kan ionene ikke smelte helt sammen. De gjør krav på en viss plass. Altså må det være også frastøtende krefter tilstede, og disse frastøtende krefter må åpenbart virke sterkest i ionets umiddelbare nærhet.

Kreftene mellom ionene blir altså en sum av (minst) to komponenter:  $K = K_t + K_f$ .

Allerede BERZELIUS antok, i 1819, at den tiltrekkende kraft som holdt stoffet sammen var en elektrostatisk tiltrekning mellom motsatt ladde deler, og KOSSEL antok også at tiltrekningen mellom ionene var rent elektrostatisk. Kvantemekanikken har da også kunnet vise at de edelgass-

lignende ioner nettop på grunn av sin stabile, avsluttede bygning på nogen avstand bare kan virke på grunn av sine overskuddsladninger ved rent coulombske krefter.

Den tiltrekksende kraft mellom to motsatt ladde ioner med ladningene  $e_1$  og  $e_2$  og i avstanden  $r$  fra hverandre er etter Coulombs lov:

$$K_t = \pm \frac{e_1 \cdot e_2}{r^2}$$

Når ionene er polarisert får vi ikke mer rene coulombske krefter mellom dem. Resonanseffekter setter inn, og ved ekstrem polarisasjon får man en kontinuerlig overgang til den upolare binding som holder de nøitrale atomer sammen i molekylene. Denne upolare binding tilskrives i sin helhet slike resonanseffekter. Disse lar sig bare behandle ved de hjelpeidler bølgemekanikken gir oss.

Det har vist seg å være betydelig vanskeligere å formulere de frastøtende krefter mellom ionene.

KOSSEL antok at effekten delvis skyldes at ionenes elektronskall gjensidig frastøter hverandre når de kommer for nært hverandre.

Ved den bølgemekaniske ionemodell kan man tenke sig at når et mindre ion nærmer seg et større ion, vil det med sin kjerne trenge langt inn i det store ionets elektronsky. De to kjerner har jo begge en betydelig positiv ladning og vil derfor frastøte hverandre. HEITLER og LONDON fant, i 1927, at når de to ioners elektronskyer begynner å gjennemtrenge hverandre, vil det optre et resonansfenomen som yttrer seg som en frastøtning. Den samlede frastøtningen mellom ionene vil da være summen av resonansfrastøtningen og den elektrostatiske frastøtning mellom kjerner og mellom elektronskyer. Man må ikke oppfatte dette slik at det settes nogen skarp grense mellom disse forskjellige krefter ved den kvantemekaniske behandling av dette. Det er bare det at nogen av kvantemekanikkens resultater lar sig anskueliggjøre ved å knyttes til tidligere kjente begreper — slik som de coulombske krefter — andre ikke.

Det har hittil vist sig umulig å utlede frastøtningen eksakt ad kvantemekanisk vei.

BORN og LANDÉ kunde, i 1918, ved å bygge på Kossels ionemodell, vise at den frastøtende kraft som en funksjon av avstanden fra ionets centrum med stor tilnærming måtte være gitt ved uttrykket:

$$K_f = \frac{b}{r^n}$$

hvor b er en konstant og r er avstanden fra ionets centrum.

Man har kunnet bestemme størrelsen av eksponenten n eksperimentelt.

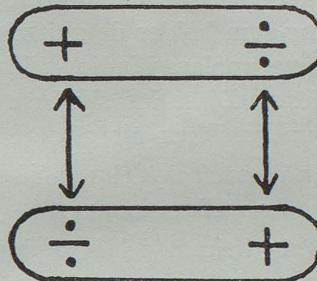


Fig. 2.

LENNARD-JONES gikk, i 1924, ut fra at den frastøtende kraft måtte være uavhengig av ionets ladning. Derfor måtte man kunne studere den ved støt mellom edelgassatomer like godt som hos de edelgasslignende ioner. Ved å studere edelgassenes indre friksjon og tilstandsligningens konstanter fant LENNARD-JONES at alt etter ionets art var n fra 9 til 11.

Frastøtningen må også ytre sig som en motstand ionene yter når man forsøker å presse dem sammen. Alkalihalogenidene er bygget opp av enkle gitre av næsten udeformerte ioner. BORN kunde derfor ved å studere alkalihalogenidenes kompressibilitet beregne at koeffisienten for disse ioner måtte være ca. 10, altså i god overensstemmelse med det resultat LENNARD-JONES kom til.

Den bølgemekaniske utregning har gjort det sannsynlig at den frastøtende kraft ikke følger en så enkel lov allikevel, men at frastøtningspotentialet istedet skulde være bestemt ved en eksponentialfunksjon:

$$P = \text{const. } e^{-\frac{a}{r}}$$

hvor e er grunntallet i de naturlige logaritmer, a er en konstant og r er avstanden fra ionets centrum.

Til disse to krefter, den frastøtende og den tiltrekksende, kommer ytterligere de van der Waalske krefter. De er alltid tiltrekksende og virker mellom ionene selv når de er langt fra hverandre. De må altså avta forholdsvis langsomt utover.

For store, fleratomige ioner kan de van der Waalske

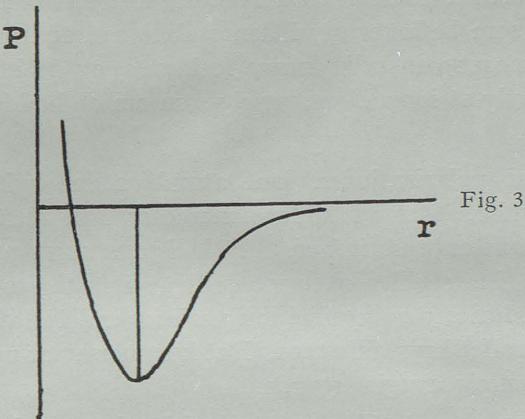


Fig. 3.

krefter forklares ved elektriske induksjoner og dipolvirkninger. Ioner med dipolnatur kan jo orienteres parallelt og derved tiltrekke hinannen (fig. 2).

For enkle edelgasslignende ioner kan effekten overhodet bare forklares ved F. LONDONS dispersjonseffekt. Denne skyldes gjensidige kortperiodiske forstyrrelser av raske elektronbevegelser i ionene. Dispersjonseffekten kan bare beregnes ved kvantemekanikkens hjelp.

De van der Waalske krefter er svake sammenlignet med de andre jeg har nevnt. Sålenge vi ser bort fra dem vil altså kraftene mellom ionene være gitt ved:

$$K = \frac{e_1 e_2}{r^2} + \frac{b}{r^{10}}$$

Disse kraftene vil ha et potensialfelt hvor potensialets avhengighet av avstanden fra ionets centrum er gitt ved den kurven som fremstilles i fig. 3. Potensialet i det uendelig

fjerne settes lik null. Ytterst vil potensialet vesentlig skyldes den elektrostatiske tiltrekning, og vil derfor avta eftersom vi nærmer oss ionet. Når så frastøtningen temmelig plutselig setter inn, stiger potensialet steilt. Minimet på potensialkurven angir den avstand en motsatt elektrisk ladning må befinne sig i for at dens potensielle energi skal være minst mulig; dette vil altså være den stabile avstand.

Den frastøtende kraft vokser meget raskt når avstanden blir kortere. Derfor vil avstanden mellom to motsatt ladde ioner som befinner seg i den stabile avstand fra hverandre, bare meget vanskelig kunne forkortes, og da blir det meget forståelig at ionene opfører sig som om de hadde en bestemt radius.

Ved polarisasjonen kan atomkjernene rykke nærmere hverandre. Det vi kaller ioneradier kan altså ikke være helt konstante størrelser. V. M. GOLDSCHMIDT fant da også under sine studier over ioneradiene i faste stoffer at ioneradien hos ett og samme ion varierer endel etter den gitter-type stoffet krystalliserer i. Det kommer av at polarisasjonen er avhengig av gittertypen.

Kjennskapet til de interioniske krefter har en overordentlig stor betydning for kjemien. Jeg skal bare nevne et par av de viktigste anvendelser man har gjort av de lovessigheter jeg har omtalt.

Hvis man lar to motsatt ladde ioner, f. eks.  $\text{Na}^+$  og  $\text{Cl}^-$ , nærme sig til hverandre uendelig langt borte fra inntil de befinner seg i den stabile avstand  $a$  fra hverandre, vil ionene ha utført et arbeide som ganske enkelt bestemmes ved å integrere kraften over veien.

For et grammolekyl natriumklorid vil energien være  $N$  ganger så stor, hvor  $N$  er Avogadros tall. Denne energimengden som altså frigjøres når et grammolekyl av stoffet i gassform dannes av de gassformede ioner, kalles molekylenergien. I et slikt tilfelle hvor det dannes molekyler i gassform, vil ionene gjensidig deformere hverandre sterkt. Det fører med sig at den virkelige molekylenergi blir betydelig større enn den vi regner ut etter denne formelen.

Regningen blir mere eksakt hvis vi kan se bort fra deformasjonen. Det kan vi gjøre hos f. eks. de faste alkali-halogenidene. Disse er, som bekjent, bygd opp av meget enkle gitre hvor anioner og kationer omgir hverandre på en så regelmessig måte at polarisasjon ikke optrer.

BORN regnet ut den såkalte gitterenergi for disse alkali-halogenidene. Gitterenergien for f. eks. natriumklorid er den energi som blir frigjort når ett gramatom uendelig fjerne klorioner trer sammen med ett gramatom uendelig fjerne natriumioner til ett grammolekyl fast natriumklorid.

Regningen kunde gjennemføres, fordi potensialet av de uendelig fjerne ioner er lik null, og man kjenner kraftvirkningen mellom alle ioner, i dette tilfelle gitt ved uttrykket:

$$K = -\frac{e^2}{r^2} + \frac{b}{r^{10}}$$

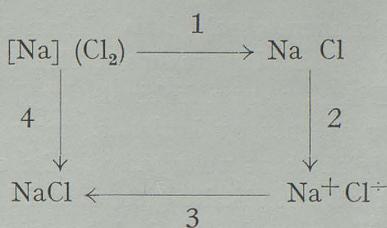
b er ukjent, men det viser sig at den kan elimineres når man kjenner den gittertype stoffet krystalliserer i. Ved i ett grammolekyl fast natriumklorid å regne ut potensialet av alle ioner relativt til alle andre ioner, og så dividere resultatet med 2 — alle ioner er jo tatt med to ganger — fremkommer gitterenergien.

Dette er en meget viktig størrelse. Betingelsen for at et stoff skal være stabilt er nemlig at dets energi er et minimum. Da gitterenergien er den energimengde som blir fri når stoffet bygges opp av sine gassformede ioner, vil altså de stoffer som er bygget opp av ioner være stabile når deres gitterenergi er et maksimum. Det svarer til at ionene har utført det størst mulige arbeide ved å pakkes tettest mulig sammen. Stoffer som har for små gitterenergier vil omleire sine ioner til helt andre stoffer med større gitterenergi.

På dette grunnlag har man kunnet *bevise* at stoffer som  $MgCl_2$ ,  $NaCl_2$  og  $NeCl$  overhodet ikke *kan* eksistere. Neon-klorid har endog en negativ gitterenergi.

Gitterenergien vilde ikke være meget verd hvis vi ikke kunde sammenligne den med andre, kjente størrelser.

BORN har derfor angitt en kretsprosess som tillater å beregne gitterenergien av eksperimentelle data.



I det valgte eksempel med natriumklorid går man ut fra fast natrium og gassformet klor. Disse overføres i fri atomer (1). Dertil trenges sublimasjonsvarmen for natrium og dissosiasjonsenergien for klor. Den atomsky man har fått overføres så i en ionesky, hvilket skjer ved at natrium spalter av et elektron som optas av kloret (2). Den energi som trenges til dette er differensen mellom ioniseringsarbeidet for natrium og klorets elektronaffinitet. Ioneskyen overføres så i fast natriumklorid (3). Derved blir gitterenergien frigjort. Man kan også komme direkte fra grunnstoffene til det faste natriumklorid ved å la natrium reagere med kloret (4). Den derved frigjorte energimengde er reaksjonsvarmen. Ved denne kretsprosess er alle størrelser undtagen gitterenergien kjent, og man har her altså midler til å beregne denne av eksperimentelt kjente data.

Resultatet er for alkalihalogenidene en meget god overensstemmelse med den teoretiske beregning:

	Eksp.	Teor.
NaCl	183	182 kilokalorier pr. mol.
NaBr	170	—»—
NaJ	159	—»—

Denne overensstemmelse viser at BORNS antagelse om kreftene mellom ionene i disse stoffer må være riktig.

For andre stoffer stemmer teorien dårligere, og det kommer av at ionene er deformert. De kan da komme nærmere hverandre med sine kjerner, og det fører med sig at det arbeide de utvikler blir større. I slike tilfeller blir de beregnede gitterenergier mindre enn de eksperimentelt funne.

Man har en annen meget viktig anvendelse av kjennskapet til de interioniske krefter. Det er forsøkene på å forklare

de egenskaper man finner hos opløsninger av sterke elektrolytter.

Elektrolyttene vil være dissosiert i sine ioner når de er løst i vann. Gitterkreftene blir her overvunnet. Det skyldes for det første at ionene blir hydratisert. Dette er en prosess som leverer adskillig energi som kompenserer for gitterenergien. For det annet har vann en dielektrisitetskonstant på 80, slik at den elektrostatiske tiltrekning mellom ioner i vann er nedsatt til  $1/80$ -del av tiltrekningen i vakuum. Derfor er de støt ionene blir utsatt for fra vannmolekylene tilstrekkelig energirike til å holde ionene fra hverandre når de først er adskilt.

Det vil være bekjent at man kan forklare de svake elektrolytters opførsel med tilfredsstillende nøiaktighet ved å anta at det hersker en enkel dissosasjonslikevekt i opløsningen, og at de enkelte positive og negative ioner beveger sig i væsken helt uavhengig av hverandre.

Sterke elektrolytter opfører seg ikke så enkelt. For å bringe de avvikende forhold i rent formell overensstemmelse med teorien for de svake elektrolytter kan man ikke regne med den virkelige konsentrasjonen av ionene,  $c$ , men man må sette inn i formlene en fiktiv konsentrasjon,  $a$ , slik at  $a = f.c$  for å få formlene til å stemme.  $f$  er en koeffisient som kalles aktivitetskoeffisienten. Den er ikke nogen konstant for noget ion, men avhenger av konsentrasjonen. Den er mindre enn 1, og nærmer seg asymptotisk til 1 når fortynningen stiger mot uendelig.

BJERRUM (1909) studerte elektrolyttenes lysabsorbsjon. Han kunde bare forklare de forhold han fant ved å anta at de sterke elektrolytter i veldig opløsning er fullstendig dissosiert. Han antok videre at forklaringen på lednings-  
evneforholdene måtte være at ionene påvirket hverandre ved elektrostatiske krefter.

Denne teori ble utarbeidet av DEBYE og av DEBYE og HÜCKEL (1923), og er senere bearbeidet av blandt andre ONSAGER og av FALKENHAGEN.

Tankegangen i teorien er følgende: Ionene tenkes punktformet, og man regner bare med de coulombske krefter

mellem dem. Hvis vi betrakter et lite rumelement i en viss kort avstand fra et f. eks. positivt ion, vil dette rumelement som regel bare inneholde rent opløsningsmiddel; men det vil leilighetsvis være besatt av avvekslende positive og negative ioner som vandrer ut og inn av det på grunn av varmebevegelsene i væsken. Nu vil de negative ioner tiltrekkes av dette positive ion vi betrakter, mens de positive ioner vil frastøtes. Derfor vil rumelementet i gjennemsnitt over et lengere tidsrum være oftere besatt av et negativt enn av et positivt ion.

DEBYE og HÜCKEL fant nu at dette vil føre til at hvert ion i gjennemsnitt er omgitt av en sky av motsatt ladde ioner.

Når et ion støter mot en semipermeabel vegg, vil det bare ha ioneskyen utviklet på den siden som vender fra vegggen. Denne motsatt ladde halve ionesky vil trekke ionet fra vegggen, og følgelig dempe støtet. Dette forklarer at de sterke elektrolytter har et mindre osmotisk trykk enn man skulde vente etter konsentrasjonen.

Ioneskyen vil hindre ionenes bevegelse i et elektrisk felt, og derfor bevirke at ledningsevnen blir mindre enn man skulde vente ved fullstendig dissosiasjon. Det forklarer at aktivitetskoeffisienten er mindre enn 1.

For det første vil ioneskyen i et elektrisk felt bevege sig i motsatt retning av ionet. Da alle ionene er sterkt hydratisert vil dette si at ionet må bevege sig i en motstrøm av vann, og dette vil sinke dets bevegelse.

For det annet vil et ion som ikke har noen ionesky, bruke en viss tid på å utvikle en. I et elektrisk felt vandrer ionet ut av skyen, og utvikler den ikke med en gang fullstendig foran sig, mens skyen på baksiden vil være ferdig utviklet, og endog bruke en viss tid på å opløses. Skyen blir gjennemsnittlig tettere bak ionet, og vil derfor hindre ionets bevegelse på grunn av sin elektrostatiske tiltrekning.

Debye-Hückels teori kan forklare ledningsevnen i vann for konsentrasjoner optil 0,001—0,005-molar, men svikter helt for høiere konsentrasjoner og andre opløsningsmidler.

I 1927 undersøkte WIEN elektrolyttenes ledningsevne ved meget høie spenningsfall på optil 100 000 V/cm. Det viste

sig at ledningsevnen ved så høie spenninger stiger med spenningen. Dette bekrefter på en slående måte at DEBYE-HÜCKELS forestillinger om ioneskyen er riktige. Ved så høie spenninger vandrer ionene med en hastighet av størrelsesordenen meter pr. sekund. I løpet av den tid ionet bruker på å oparbeide en ionesky omkring sig, har det da vandret en avstand som er flere ganger ioneskyens diameter. Det betyr at det naturligvis ikke kan dannes nogen ionesky som kan hindre ionet i dets bevegelse, og ledningsevnen må stige.

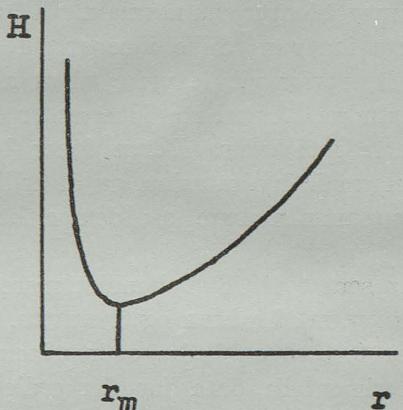


Fig. 4.

DEBYE og HÜCKEL har selv, i 1923, innført den første forbedring i teorien. Foruten å regne med de elektrostatiske krefter tok de også hensyn til de frastøtende krefter. Det er jo disse som bevirker at ionet gjør krav på en viss plass i rummet og at det altså tilsynelatende har en viss radius. Og det kan naturligvis ikke dannes nogen ionesky innenfor ionets eget volum. Dette vil bevirke at ioneskyens totale ladning blir mindre. Denne effekt, radiuseffekten, vil føre med seg at aktivitetskoeffisienten blir større.

Effekten gir en bedre forklaring av ledningsevnene forholde hos f. eks. alkalihalogenidene; men i andre tilfeller, som hos alkalinitratene, kunde man bare forklare de aktiviteter man virkelig finner ved målingene ved å anta unormalt små eller endog negative ioneradier.

Den næste forbedring ble innført av BJERRUM i 1926.

Han regnet ut sannsynligheten,  $H$ , for at et motsatt ladd ion på grunn av den elektrostatiske tiltrekning skal befinne sig innenfor en avstand  $r$  fra et ion (fig. 4). Denne sannsynligheten avtar først med avtagende  $r$ , og det kommer av at hele volumet av det kuleskall vi betrakter avtar. Men etter et minimum ved  $r_m$  vil sannsynligheten tilta sterkt. Det skyldes at den elektrostatiske tiltrekning er så meget sterke på kort avstand.

Dette betyr at to motsatt ladde ioner som engang er kommet innenfor en avstand  $r_m$  fra hverandre, vil bli i denne korte avstand meget lengre enn normalt. Vi får det BJERRUM kaller assosierte ionepar. Slike ionepar vil ikke vandre i et elektrisk felt, derfor vil de virke til at aktivitetskoeffisienten blir mindre. Assosierte ionepar er ikke identiske med udissosierede molekyler. Begge ioner beholder sannsynligvis sin normale hydratasjon, og de er ikke deformert. Ionene holdes sammen bare av den elektrostatiske tiltrekning.

Effekten er senere (1928) behandlet mere eksakt matematisk av GRONWALL, LA MER og SANDVED.

Teorien har ført til en bedre overensstemmelse mellom teori og eksperimentelle data for flerverdige ioner løst i vann og for enverdige ioner løst i andre opløsningsmidler.

Disse teorier for de sterke elektrolytter kan bare forklare forholdene for konsentrasjoner op til ca. 0,1-molare. For mere koncentrerte opløsninger svikter teorien helt. Det vil formodentlig være mulig å forklare avvikelsene når man tar i betrakning også andre krefter som virker mellom ionene, slik som polarisasjonskrefter, frastøtningskrefter, dispersjonskrefter (altså van der Waalske krefter) og resonanskrefter, og dertil tar hensyn til de opløste ioners virkning på opløsningsmidlets molekyler. Det foreligger imidlertid ennu ikke nogen almindelig teori som tar hensyn til slike krefter. At de er virksomme er sikkert. Som et eksempel kan jeg nevne at LANGE og HERRE i 1937 fant at for store organiske ioner kan ledningsevne og osmotiske forhold bare forklares ved å anta assosiasjon mellom *lik* ladde ioner.

NERNST (1926) og andre med ham antok at det foreligger

virkelig udiissoserte molekyler i opløsningene. Det var den mest nærliggende forklaring på at nogen elektrolyttopløsninger har en negativ fortynningsvarme. Nu kan man påvise udiissoserte molekyler ved å ta op opløsningenes Raman-spektra. Ioner gir nemlig ikke nogen Ramaneffekt. Slike undersøkelser har vist i de senere år at de sterke elektrolytter virkelig er fullstendig dissozert selv i konsentrerte opløsninger. Man har bare kunnet påvise molekyler hos nogen få stoffer, slik som  $HgCl_2$ ,  $Hg(CN)_2$ ,  $ZnCl_2$ ,  $CdCl_2$  og  $CaJ_2$ .

Det er ennu et moment som kan bli viktig for anvendelsen av de interioniske krefter på teorien for de sterke elektrolytter. Teorien for de elektrostatiske krefter regner med en dielektrisitetskonstant på 80 for opløsningen. Men det er klart at i konsentrerte opløsninger vil det ikke bare være vann mellom ionene, men hydratiserte ioner og assosierte ione-par, og da må man regne med en lavere dielektrisitetskonstant for opløsningen og med tilsvarende sterkere elektrostatiske virkninger.

Universitetets Kjemiske Institutt, Avd. A.

---

## En norsk landplanarie,

*Rhynchodemus terrestris* (O. F. Müller).

Av dosent dr. Fridthjof Økland.

Innenfor ormenes mylder av former står flimmerormene eller turbellariene som en i mange henseender primitiv gruppe. Navnet skyldes de flimmerhårene som den tynne, bløte huden er utstyrt med, et bygningstrekk som må sees i forbindelse med at artene enten lever i vann eller på fuktige steder. De såkalte landplanarier teller ikke mindre enn omkring et halvt tusen arter, de fleste med sterke farver — ofte i gult eller rødgult — og en størrelse som må uttrykkes i centimeter. Imidlertid fortjener det å nevnes at også andre systematiske grupper av flimmerormer, særlig »småturbellariene« (*Rhabdocoela*) er representert på landjorden. Småturbellariene er som regel bare noen få millimeter lange og er altså oftest

betydelig mindre enn de flimmerormer som her fortrinsvis interesserer oss.

Det store flertall av landplanarier er bundet til mer eller mindre tropiske strøk. I Europa kjennes riktignok omkring et snes arter, men som regel er dette former som enten bare er funnet på et eneste sted eller de er drivhusformer. Bare én art, *Rhynchodemus terrestris*, er utbredt over en større del av vår verdensdel. Den har forresten vært kjent i lengere tid enn alle andre landplanarier, idet den blev beskrevet — fra Danmark — av O. F. MÜLLER så tidlig som 1774. Senere er den påvist helt fra Danmark til Syd-Europa, fra Frankrike og de Britiske Øyer til Polen. Forfatteren av den foreliggende lille meddelelse hadde for adskillige år siden tenkt sig at denne interessante art sannsynligvis også finnes her i Norge, og dette har nu vist sig å holde stikk.

Den 14. september 1939 samlet jeg inn landsnegler like nordenfor Romsdalshorn jernbanestasjon, som ligger omrent på  $62\frac{1}{2}^{\circ}$  n. br. Mellom veien til Åndalsnes og jernbanelinjen undersøktes gamle grener som lå utover marken inne i et åpent kratt av bjerk (*Betula odorata*) og or (*Alnus glutinosa* og *A. incana*), blandet op med rogn (*Sorbus Aucuparia*), hassel (*Corylus Avellana*) og hegg (*Prunus Padus*); marken var dekket av mose og litt gress. Mosen preget ikke bare jordbunnens plantevekst, men dekket også store deler av de svære steinblokkene, som ligger her og der i den flate dalbunnen. Lokaliteten er altså slik at mosdekket holder ganske godt på fuktigheten, mens på den annen side regnvannet bare pleier samle seg i spredte smågropene i marken, slik som man også ser av planteveksten der.

På en av de gamle grenene som lå på marken, fikk jeg øie på et dyr som lignet en unge av en naken snegl eller en liten, gråbrun metemark; det satt under et lite stykke av den løse barken, hvor det var en smule fuktighet. I ro målte dyret bare en snau halv centimeter, og selv når det strakte sig ut for å krype langsomt omkring, var lengden under en centimeter. Efter å ha fått frem lupen, så jeg straks at jeg hadde vært så heldig å komme over den landplanarien som jeg ikke hadde hatt i tankene på flere år.

For en zoolog er det alltid en oplevelse å finne en representant for en dyrergruppe som man før bare kjente fra bøker og samlinger. Selv om et dyr slik som i det foreliggende tilfelle har svært beskjedne dimensjoner, er zoologene som regel ikke særlig fordringsfulle i den henseende. Forresten viste dyret sig i stand til å vokse på en nokså forbløffende måte. Det blev nemlig puttet ned i en liten vidhalset flaske, sammen med et vått, vissent blad, og da så korken blev tatt av flasken dagen etter, var dyret dobbelt så langt og bredt som dagen før; fullt utstrakt var det nu nesten to centimeter langt. Hvis jeg ikke hadde målt dyret krypende omkring dagen før, vilde jeg neppe ha trodd på en slik mangedobling av volumet. Noe enestående fenomen er det allikevel ikke; KÜNKEL har vist at nakne snegler kan drikke så meget vann at vekten tiltar helt op til over det femdobbelt. Også den her omtalte volumøkning må vel skyldes optagelse av vann. Både hos flimmerormer, ferskvannspolyper og ferskvannsnemertiner finner man forøvrig en påfallende reduksjon av dyrenes dimensjoner under en langvarig sulteperiode; størrelsen av disse lavtstående organismer er altså lite stabil.

Hvis man kjenner til at flimmerormene hører til flatormenes store gruppe, vil man legge merke til at *Rhynchodemus terrestris* er lite typisk for denne gruppen hvad kroppsformen angår; for så vidt ligner den mere på en liten metemark. Men i lupen ser man at denne likheten er helt overfladisk. Når ormen kryper omkring, holder den alltid foreenden løftet op fra underlaget, strukket ut som et trådfint, tilspisset kroppsavsnitt. Denne fremstrakte foreenden, som allerforrest har et lite sort øie på hver side, beveger sig langsomt fra den ene siden til den annen, iferd med å finne et eller annet mørkt smutthull. Den øvrige del av dyret er bredere og ligger an mot underlaget, og når dyret beveger sig fremover, utskilles her et smalt slimbånd som blir liggende i form av et skinnende spor. Hvis man lar planarien krype på et glassunderlag, så man kan se undersiden, legger man merke til at en lengdestripe langs midten av dette bredeste parti er hvit; det er den såkalte krypesåle. Ellers er dyret

mørk pigmentert, ikke bare på oversiden, men også på den del av undersiden som ligger på hver side av krypesålen. Den fremstrakte forenden av dyret er pigmentert helt rundt, både på oversiden og hele undersiden. Under lupen viser pigmentet sig som tettstående, mørke punkter, slik at dyret får en mørkegrå eller i levende live svakt brunlig farve.

Under mitt ophold i Romsdalen, fra 14. til 16. september, forsøkte jeg forgjeves å finne flere eksemplarer av *Rhynchodemus terrestris*. Lignende biotoper som ved Romsdalshorn stasjon blev undersøkt flere steder, bl. a. i Isfjorden (øst for Åndalsnes); den siste dagen avsøkte jeg også selve finnstedet for mitt eneste eksemplar, men resultatet var i alle tilfelle negativt. I hvilken utstrekning dette skyldes artens hyppighet skal være usagt.

Det funne eksemplar, som hadde fått en mindre lesjon bakerst på ryggsiden, blev fiksert den 18. september, og er senere blitt forært til Universitetets zoologiske museum (Tøien).

Den geografiske utbredelse av *Rhynchodemus terrestris* har krav på en litt spesiell interesse, ikke minst av den grunn at vi her har å gjøre med en dyregruppe som forlanger både varme og fuktighet. Riktignok er den arten, som nu er påvist her i Norge, en forholdsvis hårfør form, som i hvert fall på vår vestkyst overskrider 62° n. br. Men dette betegner også, så vidt vi nu vet, grensen for landplanarienes optreden mot nord.

Dyrenes og plantenes utbredelse avhenger både av de krav som de stiller til sine omgivelser — det er blitt kalt deres eksistensøkologi — og av de aktive og passive spredningsmidler de forfører over, den såkalte spredningsøkologi. Hvad angår den art som det her er tale om, går man ut fra at den ikke er i besiddelse av særlig virkningsfulle midler til å overvinne geografiske skranker som kan stille sig i veien for videre utbredelse. Når man allikevel har funnet arten på øer temmelig langt fra det nærmeste fastland, tyder dette på at arten er innvandret for lang tid siden. Professor W. ARNDT mener således at siden *Rhynchodemus terrestris* bl. a. finnes på Irland, Møen og Rügen, viser dette at den

hører til et gammelt faunaelement her i Europa, idet den må forutsettes å ha utbredt sig nordover forholdsvis snart etter istiden.

Man må vel allikevel innrømme at det er ganske vanskelig å få sikre holdepunkter både for artens eksistensøkologiske og spredningsøkologiske forhold. Selve forløpet av dens nord- og østgrense er helt problematisk. Og selv når det gjelder arter med langt bedre kjent utbredelse, faller det vanskelig å slutte sig til hvor tidlig eller sent etter istiden de kan ha vandret inn til Nord-Europa. Det blir så alt for mange ukjente faktorer — både eksistensøkologiske og spredningsøkologiske — i det samspill som bestemmer hver arts særegne grenser.

Hvordan det nu enn har sig med den slags slutninger, kan vi vel gå ut fra at utbredelsen av *Rhynchodemus terrestris* i Nord-Europa kommer til å bli gjenstand for fortsatte undersøkelser. Man kan vente seg å finne denne vår eneste landplanarie også annetsteds på det norske Vestland, sannsynligvis også ellers langs kysten av det sydlige Norge. Hvor langt mot nord den kan finnes, nytter det neppe å gjette på. Derimot synes det overveiende sannsynlig at den også kan finnes i Sverige.

---

*Summary.*

A single specimen of the land planarian *Rhynchodemus terrestris* (O. F. MÜLLER) was found in Western Norway, about  $62\frac{1}{2}^{\circ}$  n. b., in the neighbourhood of the Romsdalshorn railway station. This is the first record of a land planarian from the Scandinavian Peninsula, being at the same time the most northern locality for this interesting group.

---

## Småstykker.

### TUSS OG ESJA I STEDNAVNER.

I en artikkel om stednavn og geologi i »Naturen«s juni-hefte, s. 181, 1939, er N. H. KOLDERUP kommet inn herpå. Han fremholder at bergarten glimmerskifer på Vestlandet heter tuss eller tussaberg; vi har også i Nord-Norge Tussberget og Tussan som stednavn, jeg har opfattet det så å der med begrepet Tuss og Tussan menes noget i forbindelse med underjordiske og med unormalitet. Vi finner det igjen i det nordlandske ordtek »å ha fått tuss'n« og i det vestlandske uttrykk »å va tussete«, i begge tilfeller står dette i forbindelse med en gren av galskap eller med små åndsevner.

Stednavnet Tussan i Lofoten tilligger en lokalitet med sjeldne bergformasjoner som nok i sin tid kunde være tenkt i forbindelse med forstenede troll og underjordsskapninger, bergartene her ute er jo forøvrig helst syenitartede og i hvert tilfelle eruptive. Navnet Tussberget f. eks. i Rødøy og såvidt erindres også i Vega, tilligger bratte og nærmest enslige berghamrer, nettop slik som man vil forestille sig de underjordiskes tilholdssteder. Om nu også gården Tyssnes og dernæst fjorden Tysfjord, tilhører dette navnesamfund, anser jeg mer usikkert og ikke minst av den grunn at de eldre navneformer ikke synesøre hit.

Men sikkert må det kunne hevdtes at tussnavn i Nord-Norge ingen sammenheng har med glimmerskiferen.

Videre sies det at Esja er et navn som nu for tiden brukes om glimmerskiferen, men heller ikke dette stemmer med nordnorsk sprogbruk, idet det *her alltid* er klebersten og bløte serpentiner som heter esja. Og hvor vi finner navn som Esjeholmen og Hesjeholmen, kan vi også finne bergarter som de nevnte, det stemmer også fullt ut med det gamle Hesjutuna og Esjutuna, nu Hesttun i Vevelstad, Helgeland. Her er et utbredt område med kleber og serpentin, fra gammel tid er her drevet en industri med forarbeidelse av gryter og gravstener, imellem de innhugne bumerker eller stenhuggeres spesielle merker finnes mange årstall fra begynnelsen av 1600-årene. De omgivende bergarter er granitiske, glimmerskifer finnes neppe.

Med dette vil jeg dog ikke ha sagt eller ment at herr KOLDERUPS anførsler ikke er riktige forsåvidt Vestlandet angår, vi vet jo at den vestlandske sprogspråk i mange deler står som noget særskilt.

*Edv. J. Havnø.*

NATUREN

Ивановский

# NATUREN

UTGITT AV BERGENS MUSEUM

REDAKTØR

# TORBJØRN GAARDER

Redaksjonskomite: AUG. BRINKMANN, OSCAR HAGEM,  
BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

1939

SYVENDE REKKE, TREDJE ÅRGANG  
(63. ÅRGANG)



BERGEN  
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN  
P. HAASE & SØN

A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen

## Innholdsfortegnelse.

(Småstykker under streken).

### Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

	Side
KNUT DAHL: Fiskens næringsdyr i ferskvann .....	107
ANATOL HEINTZ: Forhistoriske menneskefunn 1, 43, 83, 97, 129, 171, 215, 321, 353	
CARL LOOFT: Mangler ved evnen til å lese og skrive hos skolebarn .....	289
L. R. NATVIG: »Skadeinsekter og moderne metoder til deres bekjempelse« .....	313
ERLING RUSTUNG: Litt om C-vitamin og enkelte ernæ- ringshygieniske arbeidsoppgaver .....	257
HAGBART RØISE: Livets oprinnelse .....	264
THS. SVANØE: Skadeinsekter og moderne metoder til deres bekjempelse .....	193
SVEN SØMME: Fiskeriundersøkelser i Østerdalene ....	302
FRIDTHJOF ØKLAND: Er norsk landplanarie .....	379

---

A. BR.: Et merkelig fund. En levende fisk av mesozoisk type .....	157
EDV. J. HAVNØ: Hakkespett i Traenen.....	31
— Ravnens luktesans .....	32
O. OLSTAD: Iakttagelser over myrhøk og gjøk.....	350
ALF WOLLEBÆK: »Blackfish« i Oslofjorden .....	128
— Fuglenotiser .....	191
Virus som viser sig å være krystallinsk protein.....	255

### Botanikk.

GUNNAR HIORTH: De senere års utvikling innenfor for- edlingen av våre kulturplanter .....	33, 73
--	--------

Side

G. HYGEN: Kullsyreassimilasjon og kvanteteori .....	234
NIELS-HENR. KOLDERUP: Om berggrunnens betydning for utbredelsen av kristtorn, barlind og jordbær ..	229

---

SIGURD EVJEN: Planter som værprofeter .....	159
OLAF HANSEN: Sjusystrene i norsk flora .....	28
— Villvaksande <i>Syringa Vulgaris</i> .....	31
— Eit kjempetre av ask .....	287
— Smånøgde vokstrar .....	320

### Mineralogi, geologi, paleontologi og bergverksdrift.

TOM F. W. BARTH: Varme kilder og vulkanisme på Island .....	11
ARNE GRØNLIE: Nogen jettegryter i Beiarn .....	187
ANATOL HEINTZ: Forhistoriske menneskefunn, 1, 43, 83, 97, 129, 171, 215, 321, 353,	
EINAR JENSEN: Hvorledes sølvforekomsten på Kongsg- berg er blitt til .....	307
N.-H. KOLDERUP: Stednavn og geologi .....	181
— Om berggrunnens betydning for utbredelsen av kristtorn, barlind og jordbær.....	229
— Geologiens betydning for vår tids materielle kultur	339

---

N. ANDERSEN: Forekomst av jettegryter .....	125
OLAF ANTON BROCH: Ett funn av rombeporfyr i Nore	319
EDV. J. HAVNØ: Tuss og esja i stednavner .....	384
O. KROSSHAVN: Merker i skjær .....	254

### Fysikk, kjemi og tekniske meddelelser.

HELMER DAHL: Georg Simon Ohm.....	329
OLAF DEVIK: Navigering i usiktbart vær .....	53, 65
ERNST FØYN: Radioaktive stoffer som indikatorer ..	140
G. HYGEN: Kullsyreassimilasjon og kvanteteori .....	234

	Side
EINAR JENSEN: Hvorledes sølvforekomsten på Kongsg berg er blitt til .....	307
— Om interioniske krefter .....	365
ERLING RUSTUNG: Litt om C-vitamin og enkelte er- næringshygieniske arbeidsopgaver .....	257
<hr/>	
Virus som viser sig å være krystallinsk protein .....	255
<hr/>	
<b>Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.</b>	
OLAF DEVIK: Navigering i usiktbart vær .....	53, 65
OLAV MOSBY: Labradorhavet. Havområdene nord for Newfoundland .....	273
<hr/>	
B. J. BIRKELAND: Temperatur og nedbør i Norge	32, 64, 96,
	128, 160, 192, 256, 288, 352
SIGURD EVJEN: Planter som værprofeter .....	159

#### **Artikler av blandet innhold.**

ARNE BANG ANDERSEN: Tilhører nøstvetkulturen yngre stenalder .....	117
HELMER DAHL: Georg Simon Ohm .....	329
GUTORM GJESSING: Et arkeologisk-etnografisk streiftog gjennem kontinenter .....	161
N.-H. KOLDERUP: Stednavn og geologi .....	181
— Geologiens betydning for vår tids materielle kultur	339
CARL LOOFT: Mangler ved evnen til å lese og skrive hos skolebarn .....	289
L. R. NATVIG: »Skadeinsekter og moderne metoder til deres bekjempelse« .....	313
ERLING RUSTUNG: Litt om C-vitamin og enkelte er- næringshygieniske arbeidsopgaver .....	257
HAGBART RØISE: Livets oprinnelse .....	264

THS. SVANØE: Skadeinsekter og moderne metoder til deres bekjempelse .....	193
<hr/>	
SIGURD EVJEN: Planter som værprofeter .....	159
EDV. J. HAVNØ: Tuss og esja i stednavner .....	384
A. HEINTZ: »Eken som var føre var« .....	126

### Bokanmeldelser.

ALBERT EINSTEIN and LEOPOLD INFELD: The evolution of physics (B. Trumpy) .....	94
THOR IVERSEN: Der norwegische Robbenfang (O. S.) ..	254
C. LUPLAU JANSSEN: Stjernehimmelen og dens vidundere (T. G.) .....	96
P. BOYSEN JENSEN: Plantefysiologi (Oscar Hagem)..	286
CHR. MØLLER og EBBE RASMUSSEN: Atomer og andre småting (T. G.).....	156
S. RISTING og H. B. PAULSEN: Der norwegische Walfang (O. S.) .....	253
FINN SALOMONSEN: Fugletrækket over Danmark (S. J.)	63
OSCAR SUND: Die norwegische Seefischerei (Hj. Broch)	154
IVAR TRÄGÅRDH: Sveriges Skogsinsekter (L. Reinhardt Natvig) .....	348
»Fra fysikkens verden« (B. Trumpy).....	317

---

## Nye bøker og avhandlinger.

Til redaksjonen er innsendt:

HENRIK AASEKJÆR: Botanikk for realskolen og gymnasiets 2  
første klasser. 45 s. med ill. Oslo 1939. (J. W. Cappelens  
Forlag).

A. BREHM: Dyrenes liv. Folkeutgave. H. 34, 35, 36. (Gylden-  
dal Norsk Forlag).

Norges Fiskerier 1937. Utgitt av Fiskeridirektøren. Norges  
offisielle statistikk. IX. 172. Oslo 1939. (I kommisjon hos  
H. Aschehoug & Co.).

GEORG HYGEN: Botanikk. Gyldendals naturhistoriske serie for  
realskolen og gymnasiet. 62 s. med 79 ill. Oslo 1939.  
(Gyldendal Norsk Forlag).

GEORG HYGEN, OLAUG SØMME, DITLEF RUSTAD, LEIF REINHARDT  
NATVIG, HJALMAR BROCH og YNGVAR HAGEN: Rettleiing  
for lærere til Gyldendals naturhistoriske serie for realskolen  
og gymnasiet. Oslo 1939. (Gyldendal Norsk Forlag).

GUNNAR ÅLVIK: Über Assimilation und Atmung einiger Holz-  
gewächse im westnorwegischen Winter. 266 s. med ill.  
Meddelelse nr. 22 fra Vestlandets Forstlige Forsøksstation.  
Bergen 1939. (A.S John Griegs Boktrykkeri).

H. V. BRØNDSTED: Cellen og dens liv. 166 s. med ill. Kjøben-  
havn 1939. (H. Hirschsprungs Forlag).

Norsk Geologisk Tidsskrift. Utgitt av Norsk Geologisk Forening.  
Bind 19, årg. 1939, h. 2–3, p. 117–295. Oslo 1939.  
(A. W. Brøggers Boktrykkeri A/S).

C. JENSEN: Skandinaviens Bladmossflora. 535 s. Kjøbenhavn  
1939. (Ejnar Munksgaard).

---

## Jordskjelvstasjonen, Bergen

samler oplysninger om alle skjelv i Norge. Da små, lokale skjelv ikke alltid kommer inn på våre registreringer, ber vi publikum melde av til oss eller til en avis om en merker jordskjelv.

Vår adresse er

Bergens Museums jordskjelvstasjon.

---

## Nedbøriakttagelser i Norge,

årgang XXXXIII, 1937, 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.; Kund gjørelser 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 O. Helms, Skovagervej 28, Charlottenlund. Foreningens Tidsskrift udkommer aarlig med 4 illustrerede Hefter og koster pr. Aargang 8 Kr. og faas ved Henvendelse til Redaktøren, Museumsinspektør R. Hørring, Zoologisk Museum, København.