



3621020071



101

KØBENHAVNS
KOMMUNES
BIBLIOTEKER

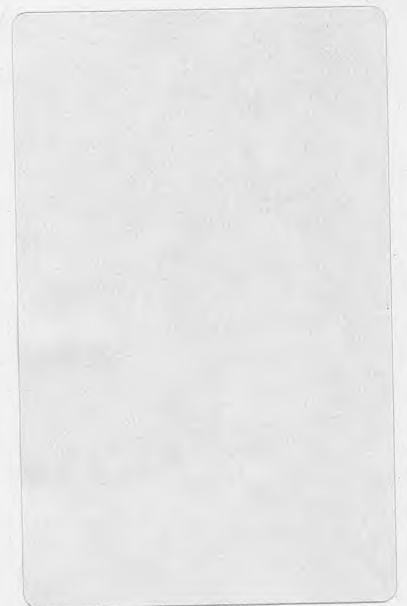
RHB

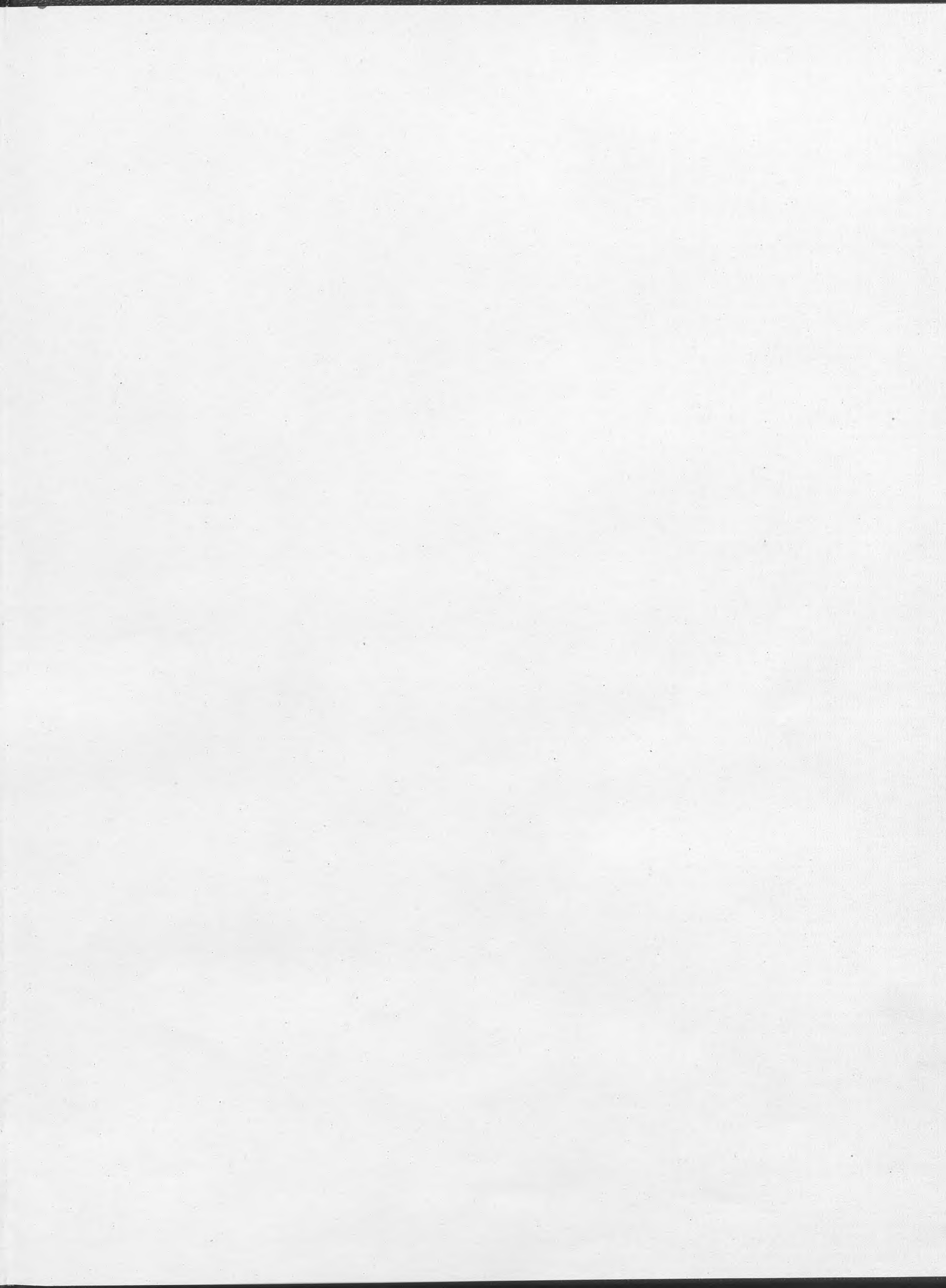
KØBENHAVNS
RÅDHUSBIBLIOTEK

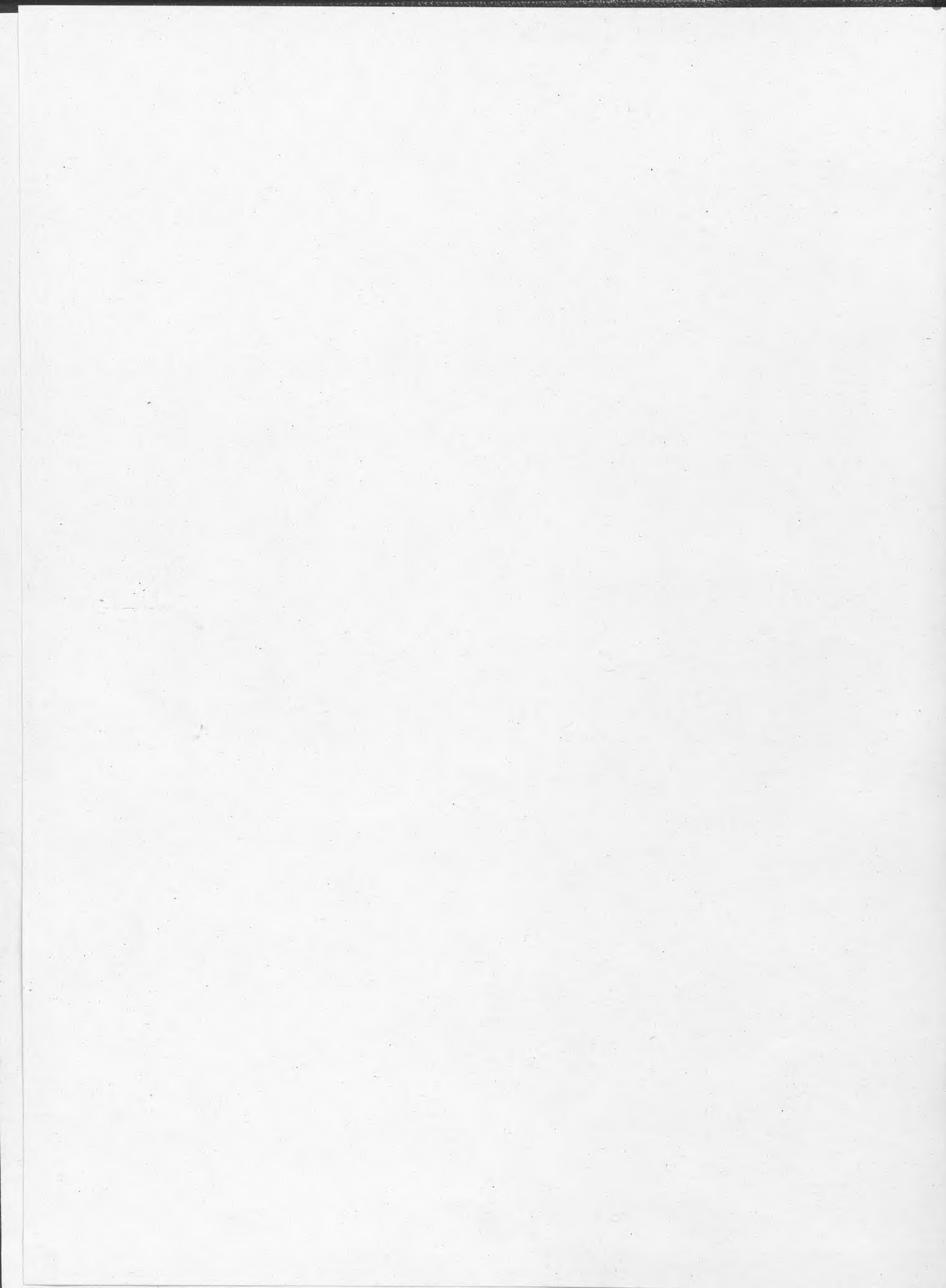
sa

09.207

Na









Det naturvidenskabelige Fakultet

1850-20000

Glæden ved naturvidenskab

Hovedområdet

Øster Voldgade 3
1350 København K
Tlf: 35 32 42 15
35 32 42 16

E-mail:

hoved.omraadet@nat.ku.dk

UDGIVES AF Det naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet.

REDAKTION/EKSPEDITION:

Klaus Steenberg Larsen (kl)
(ANSVH.), Morten Andreasen (moa), Anders Tychsen (ant), Nanna Heinz (nhz) og Kristoffer Haldrup (kmh).

REDAKTIONENS

TRÆFFETIDER:

Mandag-fredag kl. 10-12.

Forfattere til længere indlæg bedes kontakte redaktionen senest mandag før deadline.

LAYOUT:

Karl Kjær

TRYK: Offsettrykkeriet

Midtjylland

Trykt på genbrugspapir

FORSIDEFOTO:

SuperStock / Nordfoto

PORTRÆTFOTOS:

Jakob Skov

DEADLINE NR. 5

Indlæg: 25. september 2000

Opslag: 28. september 2000

Udkommer 13. oktober 2000

DEADLINE NR. 6

Indlæg: 13. november 2000

Opslag: 16. november 2000

Udkommer 1. december 2000

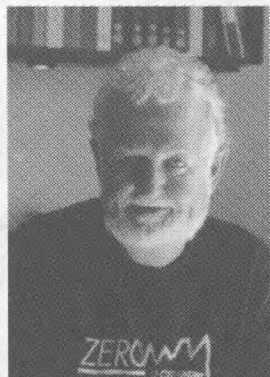
DETTE JUBILÆUMS-

SKRIFTS OPLAG:

9.000 eksemplarer

ISSN: 0109-4416

Kopiering af artikler fra bladet er tilladt med kildeangivelse



Den 1. september 2000 kan Det naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet fejre sit 150 års jubilæum som selvstændigt fakultet. Det skete ved en udskillelse fra Det humanistiske Fakultet, der i mange år havde huset naturvidenskabelige aktiviteter. Hovedarkitekten bag det nye fakultet var, som så mange andre aktiviteter på den tid – H.C. Ørsted.

Naturen – og dermed naturvidenskaben – har været en vigtig del af menneskets tilværelse lige siden dets oprindelse. Naturen har været baggrunden for, at mennesket kunne få føde, klæde, brænde, hus og medicin til alle tider, og mennesket har naturligvis afluret naturens gang og barrierer for at kunne opretholde livet. I hundredetusinder af år har mennesket indsamlet føde fra flora og fauna og har også erfaret om planters helbredende virkning.

Nogle har systematiseret denne viden og er blevet medicinmænd. Og da mennesket for 15.000 år siden er begyndt at dyrke planter til føde, er menneskets viden og erfaring om naturen blevet meget udviklet. Mennesket har for eksempel indhøstet erfaring om jordbund og vandforhold i relation til de planter, de ville dyrke. Og denne erfaring er blevet udviklet og videregivet gennem generationer. Dette er naturvidenskab – selv om vi måske ikke er vant til at betragte det på denne måde.

Personligt har jeg i mit professionelle liv de sidste 35 år opholdt mig sammenlagt 5 år i Ghana med det formål, at studere afrikansk landbrug. Da jeg startede mit engagement i Ghana var jeg imponeret af den utrolige viden, bønderne havde om deres natur og dennes udnyttelsesmuligheder, en erfaring som er videregivet ned gennem generationer. Denne viden omfatter blandt andet viden om vilde planters angivelse af jordbundsforhold og vandindhold i forhold til de bedste vækstbetingelser for hver af de forskelli-

ge afgrøder, der ønskedes dyrket og om indikatorplanter, der angav muligheder for afbrænding af vegetation til dyrkning.

I dag rejser de unge i Ghana fra landet og til byerne. Og den viden, som generationer af ghanesiske bønder har opbygget, går tabt i denne proces. Dette svarer til den udvikling, som Danmark har oplevet, hvor tendensen også er gået mod afvandringen fra landdistrikter ind til byerne. Derfor er efterhånden kun omkring 1% af befolkningen beskæftiget ved landbruget. Efter min mening er interessen for at have kendskab til naturen minimeret i takt med at befolkningen er flyttet fra land til by, og det betyder, at den danske befolkning i store træk ikke føler, at naturvidenskabelige emner har en indflydelse på deres daglige liv.

Dette er ikke rigtigt. Den »formelle« naturvidenskabelige forskning har eksisteret på Københavns Universitet i mange år. De naturvidenskabelige discipliner (matematik og astronomi) var med fra Københavns Universitet fra dets grundlæggelse i 1479. Op gennem århundrederne begyndte nye naturvidenskabelige fag at komme ind ved universitetet. Zoo-

logi, botanik (Den 2. august i år fejrede vi Botanisk Haves 400 års jubilæum), fysik, kemi, geologi og geografi supplerede matematikken og astronomien. Alle disse fag fandtes i 1850, hvor fakultetet blev selvstændigt.

Ikke mindst indenfor astronomien var der på et tidligt tidspunkt fremtrædende forskere. Tycho Brahe og Ole Rømer for nu at nævne to af datidens topforskere.

Tycho Brahe havde majestættens bevågenhed. 2% af statsbudgettet gik til hans observatorium. Ikke at jeg advokerer for, at astronomien i dag skal have 2% af statsbudgettet svarende til 8 milliarder kroner, eller – for den sags skyld – at fakultetet eller hele Københavns universitetet skulle have det. Hvis blot Forskningsministeriet modtog 2% af statsbudgettet ville vores forhold se meget bedre ud, end de 6 milliarder, ministeriet har at gøre godt med i dag. 8 milliarder svarer til samtlige ministeriers samlede bidrag til forskning.

Og husk at på Tycho Brahes tid var der også andre udgifter på statsbudgettet til forskning end astronomi, for eksempel til resten af Københavns Universitet.

Nye eksperimentelle fag som fysiologi,



ILLUSTRATION: KLAUS STEENBERG LARSEN OG KARL KJÆR

molekylærbiologi og biokemi og ligeledes datalogi er kommet til efter 1850.

Interessen for naturvidenskab i befolkningen er stor. Det vidner besøgstallet i vore tre museer og i Botanisk Have ligesom på Eksperimentarium og Planetarium. Interessen for at læse naturvidenskab er nogenlunde den samme år efter år, trods et stigende behov i samfundet for flere kandidater. Det hjælper her, at vi har fået fordoblet antallet af kandidater i løbet af de sidste 6-7 år, ved en bedre gennemførselsprocent.

Undervisningen i folkeskolen og på seminarierne bærer en del af skylden for, at naturvidenskab – trods sin samfundsrelevans – ikke tiltrækker flere studerende. Man kan i dag blive seminarieuddannet uden naturvidenskab, men man kommer måske alligevel til at undervise i det. Timetallet i naturvidenskab i gymnasiet er blevet drastisk beskåret til fordel for fag med et mere værdiladet indhold.

Måske er det fordi der ikke i dagligdagen for de fleste mennesker opleves noget behov for at vide noget om naturen. Det samme gælder for teknik. Maskinerne fungerer. De færreste forsøger at skille dem ad og se hvordan de fungerer. Går de i stykker smides de væk eller der sendes bud efter en reparatør.

En universitetslærer var i gamle dage en forsker, der lidt ind i september måned opdagede, at der var kommet studerende og så mødte op og forelæste på de opgivne tidspunkter. Ville man tale med en universitetslærer foregik det i hælene på læreren på vej fra Frue Plads til Nørreport Station.

I dag må universitetslærerne interessere sig for undervisningen i børnehaveklasserne, i folkeskolen og i gymnasiet og støtte denne. Der skal deltages i informationskampagner om studierne for at give potentielle ansøgere den bedste information om hvad studierne indeholder. Der skal organiseres introduktionstilbud. De studerende skal støttes hele studiet igennem og universitetslærerne skal hjælpe med at skaffe de færdige kandidaters arbejde, samt at sørge for at de færdige kandidater bliver efteruddannet.

I alle disse funktioner er det vigtigt, at det er glæden ved naturvidenskab, der er det bærende. Ingen skal tvinges til at studere naturvidenskab, det skal alene være lysten til naturvidenskab, der skal motivere valget.

Glæden ved naturvidenskab, nysgerighed og fascination, er også alene det, som gør at de ansatte overlever i det daglige trods tidernes ugunst.

Henrik Jeppesen

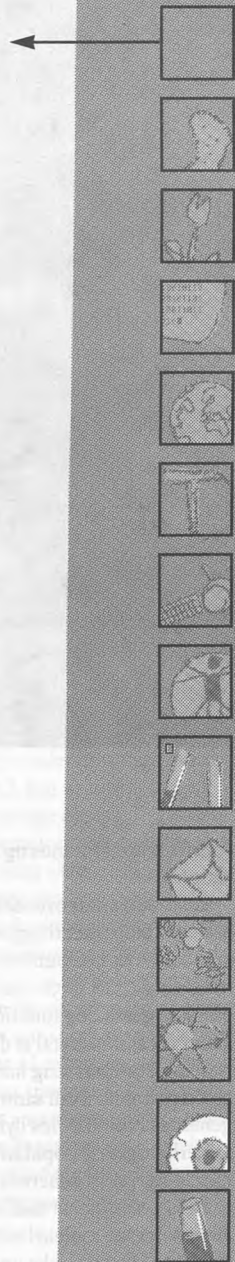
150 år med NatFak

Dette blad er udgivet i anledning af 150 års jubilæet for Det naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet. Her på siden finder du dekan Henrik Jeppesens kommentar i anledning af jubilæet. På de følgende sider kan du læse om hvordan hvert institut blev til, og om et udpluk af de erkendelser årene har bragt indenfor hvert naturvidenskabelige område. De historiske fakta er krydret med små anekdoter og »skæve« fortællinger. De er en del af historien og giver ofte en god beskrivelse af menneskene bag fakultetets facade.

Vi har desuden bedt lektor Jens Martin Knudsen give sit bud på hvilke naturvidenskabelige erkendelser vi kan forvente os af de kommende 150 år. Det kan du læse om på midtersiderne i bladet. Endelig har lektor Claus Emmeche skrevet en hyldest til jubilæet – en søgen efter fakultetets krop og sjæl – som vi bringer på bagsiden.

God læselyst!

Hovedområdets redaktion



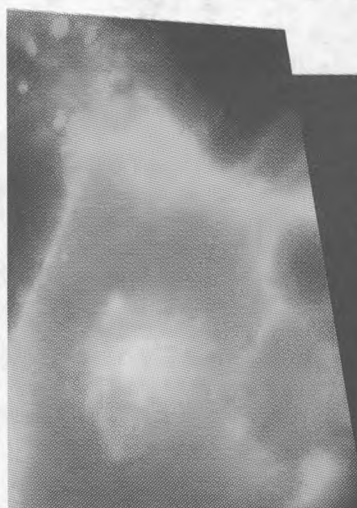
Dekanens kommentar: Glæden ved naturvidenskab	2 - 3
August Krogh Institutet: På forkant	4 - 5
Botanisk Institut, Have og Museum: Urtehavens knopskydning	6 - 7
Datalogisk Institut: Fra radiorør til WWW på 30 år	8 - 9
Geografisk Institut: Ekspansion i 150 år	10 - 11
Geologisk Institut: Fra kaffeklub til Geocenter	12 - 13
Jens Martin Knudsen: De næste 150 år	14 - 15
Institut for Idræt: Idrætsfagets foranderlighed	16 - 17
Kemisk Institut: Gennem tiderne	18 - 19
Institut for Matematiske Fag: En magtfuld outsider	20 - 21
Molekylærbiologisk Institut: Et institut bliver til	22 - 23
NBIfAFG: Kvantemekanikken, menneskene og Niels Bohr	24 - 25
Zoologisk Institut: Alt om dyr	26 - 27
Claus Emmeche: Tillykke naturvidenskab!	28

sd 09.507 c/va



August Krogh Institutet

På forkant



Fluorescensmikroskop-fotos af dyreceller med mærkede Natrium-Kalium-pumper (grøn) og transferrin (rød) i endosomer.

ILLUSTRATIONER: BO KRISTENSEN



Af Peter Leth Jørgensen og Erik Hviid Larsen, professorer ved August Krogh Institutet.

August Krogh Institutet danner rammen om et tværfagligt studium af især dyrefysiologi. Historien om dansk dyrefysiologi er en succeshistorie – kommercielt såvel som forsknings- og undervisningsmæssigt. Helt centralt står den fremragende forsker August Krogh.

August Krogh Institutet (AKI) er et avanceret forskningsinstitut med moderne faciliteter, tidsvarende digitaliseret udstyr og forskningslaboratorier indenfor fysiologi, molekylær biologi og biokemi. Institutets forskere dækker undervisningen i fysiologi og biokemi ved biologistudiet. De er desuden vejledere for et stort antal speciale og ph.d.-studerende.

Her ved årtusindeskiftet spiller fysiologisk og biokemisk forskning en enestående vigtig rolle i arbejdet med at opklare funktionen i hele organismer, celler og væv af de talrige gener, der er identificeret hos dyr og mennesker. Komplette genomsekvenser er nu til rådighed for bakterier, gær, planter, og invertebrater som rundorme og bananfluer. Snart vil

genstrukturen for mus og rotter blive opklaret.

Et komplet kort over det humane genom er netop offentliggjort og sekvenser af kromosomerne publiceres i hurtig rækkefølge. Der er 50-100.000 gener i det humane genom og funktionen er kun opklaret for et mindretal af disse gener. Den fysiologiske forskning har en central position netop nu fordi sammenligning af genernes funktion hos dyr og mennesker er særlig vigtig for opklaring af den komplekse styring af genernes funktion.

På AKI arbejder vi med kombinationer af de moderne molekylærbiologiske metoder med fysiologiske undersøgelser på celler og intakte organismer. Herved kan vi opklare molekylære mekanismer bag genernes funktion i de komplicerede fysiologiske processer, der styrer livsprocesserne i celler og hele organismer. Denne viden er nødvendig for at forstå de økologiske betingelser for dyr og menne-

sker, arternes tilpasning til ekstreme miljøbetingelser og individernes reaktion på miljøfremmede kemikalier.

August Krogh og Universitetets Dyrefysiologiske Laboratorium

AKI blev grundlagt i 1910 med oprettelsen af Universitetets Dyrefysiologiske Laboratorium i Ny Vestergade, hvor August Krogh først var docent (udnævnt i 1908) og seks år senere blev professor. Fra 1928 havde zoofysiologien til huse i det store Rockefeller Institut på Juliane Maries vej, som på foranledning af Krogh blev bygget for midler skænket af Rockefeller Foundation i New York. I 1970 flyttede vi ind i det nuværende institut i Universitetsparken, der fik navnet August Krogh Institutet.

Molekylærbiologiske og cellefysiologiske metoder til undersøgelse af cellemembraners proteiner.

En central problemstilling for instituttets forskning er opklaring af de basale mekanismer for funktion og regulering af de transportprocesser, der skaber og opretholder transmembrane iongradienter. Disse gradienter er baggrund for elektrisk impulsledning, kontrol af

cellevolumen og transport af vigtige stoffer i tarm og nyre. Receptorer og signalmolekyler i cellemembranen modtager hormonale og elektriske signaler fra omgivelserne og videregiver signaler om styring af de intracellulære processer. I studiet af cellernes transportprocesser har vi i det sidste 10-år på AKI udviklet DNA-teknologi samt molekylærbiologiske og cellefysiologiske

metoder for at karakterisere proteiner i membraner og studere deres regulation og fysiologiske funktion i celler og organer. I studiet af transportprocessernes fysiologi har vi etableret projekter, hvor vi integrerer molekylærbiologiske, elektrofysiologiske og histologiske metoder med oplysninger om fysiologiske funktioner og de intakte dyrs opførsel i naturen. ■

Krogh's initiativ betød at magisterstuderende i zoologi kunne blive undervist i dyrenes fysiologi, der inspireret af Darwins evolutionsteori kunne tage spørgsmål op, som ikke blev behandlet i den medicinske og veterinærmedicinske fysiologiundervisning. Da fysiologien tillige var blevet gymnasieskolefag rettede undervisningen sig også mod skoleembedseksamen i naturhistorie.

I 1908 udkom 1. udgaven af August Krogh's lærebog i menneskets fysiologi som blev læst af alle danske gymnasieelever i de næste 50 år. August Krogh levede 1874-1949 og var professor i zoofysiologi ved Københavns Universitet til 1944. Han bidrog med et antal grundlæggende opdagelser indenfor flere områder af fysiologien – det vil sige læren om brugen af fysikkens love på dyr og menneskers normale funktioner. Krogh fik i 1920 Nobelprisen i fysiologi og medicin for opdagelsen af mekanismen bag regulering af kapillærerne i skeletmuskler. Han beskrev som den første hvorledes blodgennemstrømningen i muskler og andre organer kan tilpasses behovet ved åbning og lukning af arterioler og kapillærer.

Krogh studerede zoologi, men begyndte sin videnskabelige træning allerede i 1897 i det medicinske fysiologiske laboratorium hos den berømte professor Christian Bohr. Krogh var en pioner indenfor sammenlignende studier på dyr og forsvarerede i 1903 sin doktorgrad om respiration gennem hud og lunger hos frøer.

Senere tog Krogh initiativ til studier af salt- og vandstofskiftet hos vanddyr og skrev bøgerne: *Osmotic Regulation*, 1939, og *Comparative Physiology of Respiratory Mechanisms*, 1941. Desuden skrev Krogh mere end 200 artikler om sin forskning i internationale tidsskrifter. Han var kendt som opfinder af videnskabelige instrumenter, hvoraf flere havde betydelig udbredelse. En ikke ubetydelig del af insti-

tuttets forskning blev finansieret ved salg af apparatur, for eksempel ergometercyklen til nøjagtig måling af fysisk arbejde, apparatur til luftanalyser samt spirometeret som de fleste har set i gymnasiet og som på sygehuse anvendtes til bestemmelse af basalstofskiftet.

Kroghs arv

Krogh's studier af kapillærkarrenes fysiologi førte til Poul Brandt Rehberg's undersøgelser over mekanismen for urindannelse. I forsøg udført på sig selv lykkedes det Rehberg at vise, at urinen dannes ved filtration af blodet i nyrens karnøgler. Med sine meget præcise målinger kunne han beregne at nyrene filtrerer omkring 180 liter væske fra blodet i døgnet. Dette store tal blev mødt med megen skepsis men er nu almindelig accepteret lærebogsstof. Rehberg overtog lærestolen i zoofysiologi (1944-1965).

August Krogh studerede i 1938 transport af salt, NaCl, hos vanddyr og fandt at frøer kunne optage Na⁺ og Cl⁻ gennem huden fra ekstremt fortyndede opløsninger. Hans H. Ussing sluttede sig til Krogh's forskningsgruppe, hvor han efter krigen anvendte radioaktive isotoper til studier af cellemembranens iongennemtrængelighed. Ussing var professor 1951-1981 og blev den første, der viste, at celler kan udføre aktiv transport, og gav derved det endelige svar på et fundamentalt naturvidenskabeligt spørgsmål, der havde været diskuteret i mere end 100 år. Zoologen Torkel Weis-Fogh var ligeledes elev af Krogh og sammen studerede de insekters flugtstofskifte som førte Weis-Fogh

videre ind på hans banebrydende undersøgelser af insektflyvnings aerodynamik og isolation af resilin. Weis-Fogh forlod i 1965 sin ekstraordinære lærestol i Zoofysiologi, da han blev kaldet som professor i zoologi ved universitetet i Cambridge.

Efter Rehbergs afgang i 1965 førtes faget videre i to professorater. Som professor i sammenlignende fysiologi etablerede C. Barker Jørgensen i København en forskergruppe inden for lavere vertebraters endokrinologi (det vil sige vedrørende de kirtler der afgiver hormoner til blodet) blandt andet med henblik på forplantningens fysiologi og dyrenes års-cykler. Sammen med studerende og yngre stipendiater videreførte han sine undersøgelser af muslingegællens filtrationsmekanisme og vandlevende dyrs udnyttelse af phytoplanktonproduktionen.

Disse i økologisk sammenhæng perspektivrige studier videreføres ved Odense Universitet og Danmarks Miljøundersøgelser. Ulrik Lassen, der blev professor i almen fysiologi, udviklede elektrofysiologiske metoder til måling af membranpotentialer i røde blodlegemer og beskrev cellemembranens biofysiske egenskaber. I disse år gennemførtes en meget populær fornyelse af både den teoretiske og eksperimentelle undervisning i fysiologi. I 1970 blev Svend Olav Andersen ansat i det nyoprettede professorat i biokemisk zoofysiologi (1970-1999). Han fortsatte studierne af det elastiske protein, resilin, som er afgørende for insekters flyvning. Hans belysning af strukturen af kutikula-proteiner i insekters kitin-skelet er væsentlig for forståelse af deres biologiske tilpasning og evolution. ■



August og Marie Krogh.

Dansk medicinsk bioteknologi: Krogh's opstart af insulinproduktion i Danmark

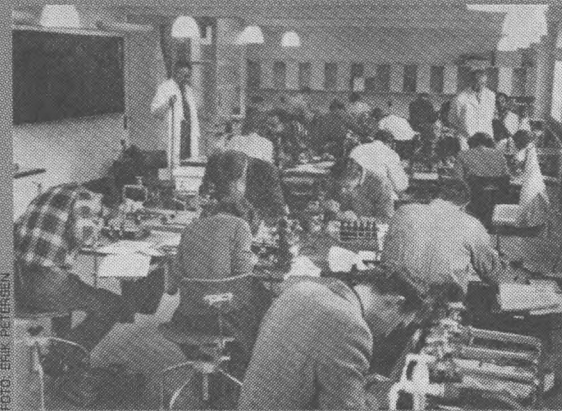
Krogh bragte insulin til Danmark kort efter dets opdagelse i 1922 af Banting og Best i Toronto. Sammen med Hagedorn bidrog Krogh afgørende til at etablere en dansk produktion af insulin ved alkoholekstraktion af hormonet fra bugspytkirtlerne fra kvæg og svin.

Banting og Best begyndte deres forsøg i Maj 1921 og viste i løbet af sommeren at der var hold i Banting's teori om en anti-diabetisk substans i bugspytkirtlen, men først i foråret 1922 kunne de præparere tilstrækkelige mængder insulin til at vise at det kunne fjerne symptomerne hos diabetikere. I efteråret 1922 kom August og Marie Krogh til Amerika med skib, fordi Krogh var inviteret af Yale University til at holde en serie forelæsninger i USA om sin forskning i kapillærernes fysiologi.

Marie Krogh var særligt interesseret i nyhederne om insulin, fordi hun selv havde fået sukkersyge. Hun overtalte Krogh til at besøge Toronto og her fik han tilladelse af Banting, Best, og Macleod til at begynde en produktion af insulin i Danmark. Hagedorn og Krogh begyndte straks de forberedende forsøg og i foråret 1923 kunne de med støtte fra Kongsted fra Løvens kemiske Fabrik starte Nordisk Insulinlaboratorium. De tre besluttede at overskuddet skulle bruges til videnskabelige og humanitære formål og grundlagde senere Steno Hospitalet. Krogh's initiativ betød at insulin produktionen kom i fuld sving i Danmark næsten samtidig med at Eli Lilly Company kunne starte produktionen i USA efter aftale med Banting og Best.

To brødre, værkstedsmester Thorvald og farmaceuten Harald Pedersen, var med til at starte Nordisk Insulinlaboratorium, men i 1924 blev de uenige med Hagedorn og startede deres eget firma Novo Terapeutisk Laboratorium, som fra 1925 leverede insulin til danske apoteker. Novo blev en større kommerciel succes end Nordisk Insulin og i 1989 blev de to selskaber slået sammen til Novo-Nordisk, der i år 2000 producerer mere en 40% af det globale forbrug af insulin svarende til indtægter nær 10 milliarder kroner per år. ■

Botanisk Institut - Urtehavensknopskydning



1959: Professor T.W. Böcher underviser i den nye øvelsessal i »mellembygningen« mellem Botanisk Laboratorium og den nyopførte bygning, Øster Farimagsgade 2A.

Haven som læreplads

Botanisk forskning og undervisning har lige fra den første Botaniske Haves anlæggelse i 1600 været centreret omkring Haven der i begyndelsen var en medicinsk urtehave og som sådan et hjælpemiddel i forbindelse med det medicinske studium.

Tiden for fakultetets oprettelse bragte nye reformer inden for undervisningen, idet magisterkonferensen som skulle tilgodese samfundets behov for en naturvidenskabelig uddannelse, blev indført i 1848. Der var på den tid kun ganske få studerende og der var flere år imellem de færdige kandidater. Først fra slutningen af 1950'erne og frem øgedes antallet af studenter år for år.

I 1970'erne blev de radikale studenter synlige blandt andet gennem undergrundsbladet *Biologidebat* som var interessant – ikke mindst for de lærere der blev *Månedens Profil*. Her kunne man ydermere udtrykke sin modstand mod registrering af deltagelse i undervisning og sin ulyst til deltagelse i eksaminer med alt for krævende, eksakte krav.

Uanset studieplaner og beliggenhed har en stor del af undervisningen i botanik siden 1600 foregået i Botanisk Have. Fra 1867 blev der dog ansat en opsynsbetjent ved haven – dengang beliggende ved Charlottenborg – en ordning som er bibeholdt for den nuværende have. Dengang begrundedes ansættelsen med studenternes hensynsløshed, »især vare Frugttræerne jævnligt en fristende Gjenstand for Efterstræbelse«.



Af Jette Dahl Møller, lektor ved Botanisk Have.

I de seneste 150 år har botanikken undergået en udvikling, der bedst beskrives ved de professorer, der fulgte efter hinanden som konger over faget. I de gode regenters periode skete der en rivende udvikling.

Professoren var i den første del af perioden den eneste der varetog faget og var dermed enealdig. I den seneste del af perioden øges antallet af ansatte. Forskning og undervisning opdeles i flere discipliner og forskellige bygninger omkring Botanisk Have. Man siger dog stadig ham om professoren og hende om de fleste TAP'er, så på det punkt har botanikken ikke fulgt udviklingen i det øvrige samfund.

Botanikken blev en selvstændig videnskab i Danmark i 1797, da der blev oprettet et professorat i botanik. Frem til 1836, hvor der kom en fast bevilling til aflønning af midlertidige docenter, lå ansvaret for undervisning og forskning på en mand – professoren i botanik – der var ansat ved Botanisk Have. Faget hørte endnu ind i 1800-tallet under det medicinske fakultet, men blev i 1817 overført til det filosofiske fakultet indtil 1850, hvor Det naturvidenskabelige Fakultet blev oprettet.

I samspil med omverdenen

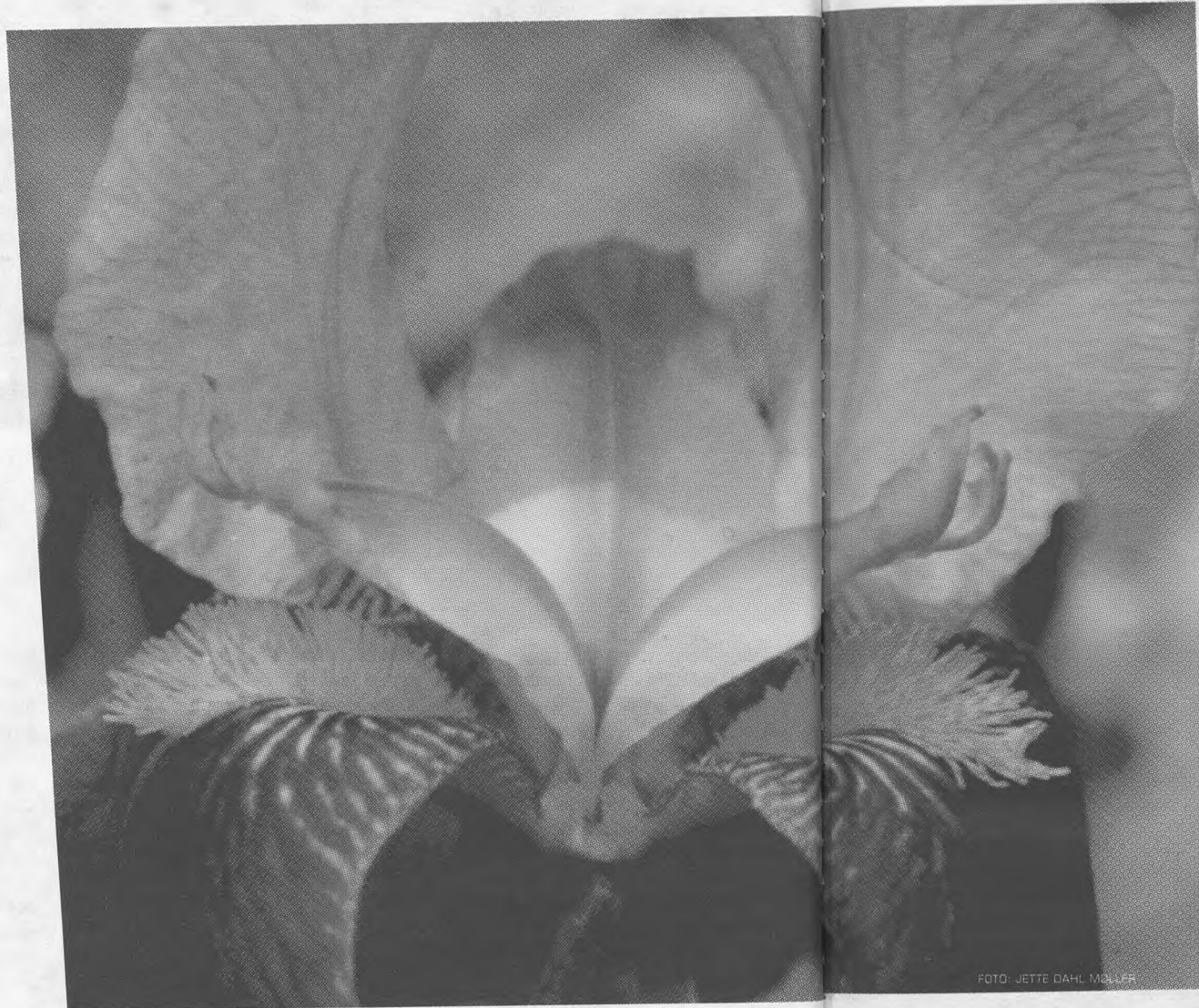
Set i det større perspektiv kan fakultetets oprettelse i 1850 kun have haft interesse

for en snæver kreds. Vigtigere ting skete for den almindelige befolkning – den nye grundlov fra 1849 afskaffede enealden og i 1850 sluttede trækrigen.

J. F. Schouw (1789-1852) var på det tidspunkt professor og direktør for haven. Han var nok bedre kendt som en af den nye grundlovs fædre, og Botanisk Have – der dengang lå ved Charlottenborg – dannede således ramme for forhandlinger der ledte frem til grundloven i 1849.

Der skete også en forandring inden for den botaniske forskning. Tidligere tiders dominerende beskrivende-systematiske retning fik mindre betydning. De blev dog bibeholdt, men den store interesse faldt inden for planternes bygning og liv. Det var de morfologiske, organogenetiske og anatomiske studier der blev målet. I 1859 udkom Darwin's *Origin of Species* og kort efter andre af hans betydningsfulde værker. Disse kom naturligvis til at præge forskningen ligesom i de fleste andre lande. På den tid blev også Botanisk Forening – som stadig består – oprettet.

Allerede i 1845 fik Schouw ansat en ekstraordinær docent til at hjælpe med undervisningen. Det blev F.M. Liebmann (1813-1856), som ved Schouws afgang i 1852 blev både direktør for haven og professor i botanik. Efter hans død blev undervisningen fordelt og Christian Vaupell



Iris germanica indsamlet af professor Arne Strid på Mt. Grammos i Grækenland.

FOTO: JETTE DAHL MØLLER

med blandt andet brygger J. C. Jacobsen. I anlægsperioden 1871-74 blev den nye have, som vi kender og bruge i dag, i høj grad præget af hans ideer. Botanisk Museum blev først færdigt to år senere, men bar præg af begrænsede økonomiske midler.

I 1875 blev Ørsted efterfulgt som professor af F. Didrichsen (1814-1887). Hans modkandidat, den unge E. Warming (1841-1924), var knap så populær, men nok så fagligt kvalificeret. Han blev docent og indførte som den første moderne mikroskopisk teknik.

Warming blev professor i 1886 og blev et af de helt store navne i dansk botanik. En markant begivenhed i disse år var færdiggørelsen af Botanisk Laboratorium i Gothersgade i 1890. Her blev der plads til kontorer, laboratorier og et auditorium. I de følgende år arbejdede Warming næsten uden ophør med beskrivelser af Danmarks plantesamfund. Hans store indsigt i den danske planteverden medførte, at han blev formand for det udvalg til naturfredning, der blev nedsat omkring århundredskiftet.

Knopskydning

Med C. Raunkjær (1860-1938), der i 1912 afløste Warming som professor, fik dansk botanik endnu et stort, internationalt navn. Med inddelingen af planter i livsformer baseret på knoppens placering, Raunkjær's livsformer, vandt han international anerkendelse. Professorrækken fortsætter i 1923 med C.H. Ostenfeld (1873-1931), en både dygtig og flittig mand, men ikke nyskabende som sine forgængere. Han var med til at udgive det første – og desværre eneste – bind af *Flora Arctica*. Herudover planlagde og koordinerede han Danmarks topografisk-botaniske *Undersøgelser*, i samarbejde med Botanisk Forening, som nu er genoptaget med Per Hartvig som leder, men stadig i Botanisk Forenings regi.

I 1931 efterfølges Ostenfeld af Knud Jessen (1884-1971), hvorefter Thorvald Sørensen (1902-1973) i 1955 bliver den sidste af de botaniske professorer, der også var direktør for Botanisk Have.

På den tid eksploderede antallet af studerende og det krævede en forøgelse af personale og lokaler. I 1959 blev bygningen i Øster Farimagsgade 2A indviet. Det gav mere plads til botanikerne, der blev fordelt på tre selvstændige institutter, hver med en professor som leder: Th. Sørensen for Institut for Systematisk Institut, T. W. Böcher (1909-83), som blev udnævnt til professor i 1954 ved Institut

Botanisk Have flyttes

For botanikernes vedkommende blev tiden umiddelbart efter fakultetets oprettelse også præget af diskussioner om placeringen af den nye Botaniske Have, der fra 1778 havde ligget ved Charlottenborg. Konsistorium nedsatte 1857 en komité

for Planteanatomi og Cytologi, og i 1958 udnævntes Morten Lange (1919-) ved Institut for Sporeplanter. I 1967 udnævntes Mogens Køie (1911-2000) til professor og blev bestyrer af det nye Institut for Økologisk Botanik. Blandt disse fire var professorer Böcher internationalt kendt og vil især blive husket for sine studier af arktiske planter og som enestående formidler af botanik.

En længe ventet overflytning til større lokaler i Sølvtorvskomplekset fandt sted i 1967 mens Institut for Systematisk Botanik beholdt det gamle Botanisk Laboratorium i Gothersgade.

Ekspansionen inden for faget fra 1960'erne medførte også oprettelse af nye professorater: Rolf Dahlgren blev Botanisk Museums første selvstændige professor i 1972. Næsten samtidig, i 1973, blev professor Th. Sørensen efterfulgt af Arne Strid.

Den seneste udvikling inden for botanikken har været præget af kraftige nedskæringer i undervisning og funktioner. Med en ny institutstruktur i 1999 er alle Botanisk Instituts medarbejdere samlet i forskergrupper. Den grundlæggende beskrivelse af planteverdenen i form af floraværker – også danske – og arbejdet med klarlægning af planternes indbyrdes slægtskab fortsætter, suppleret med moderne metoder mens nye discipliner udvikles til belysning af miljøændringernes påvirkning af planter, toksiske alger med videre. I stedet for den ene botanikprofessor er der nu seks fordelt på Botanisk Museum og Botanisk Institut. ■

Ud i det blå

Ekskursioner til nær og fjern indgår nu som en naturlig og uundværlig del af botanik studiet. Først i 1893 bevilgede rigsdagen penge til at professor Warming med de studerende kunne tage på ekskursioner af flere dages varighed! Hans kone, Hanne Warming, skriver i sin dagbog »Eugen står i begreb med at anskaffe sig en cykel til ekskursionerne; i dag skal han have sin første instruksions«. Han var på det tidspunkt 55 år gammel! ■

Professor Ole Hamann i færd med plantepresning på Galápagos-øerne

En farefuld færd

»Gode Gud. Når jeg tænker på den sørgelige skæbne der overgår mange af botanikkens dyrkere, er jeg fristet til at spørge om disse mennesker er velforvarede når de så desperat risikerer liv og alt andet ved deres kærlighed til at samle planter«, skriver Linné i 1737.

Ekspeditioner til fremmede lande har været – og er stadig – en forudsætning for et dybere kendskab til planteverdenen. Det er samtidig en spændende og tiltrækkende livsform, som har tiltrukket mange eventyrlystne »plantejægere«. Det er vanskeligt at sige, hvad der for den enkelte var hovedårsagen til at foretage disse rejser, som ofte resulterede i et svækket helbred resten af livet.

Vesentlige drivkræfter var nok videnskabelige ambitioner, at være den første til at beskrive og navngive en plante, samt – ikke at forglemme – økonomisk vinding. I 1845-47 drog korvetten Galathea således ud på en verdensomspændende ekspedition. Formålet var en botanisk undersøgelse af Nikobar-øerne og der dyrkes stadig planter fra denne ekspedition i haven. Fra 1840 indsamlede danske botanikere planter i Mexico og F.M. Liebmann indsamlede planter med haciendaen Mirador som udgangspunkt. Fra 1840'erne blev det også muligt at rejse i Brasilien, og her slog den danske zoolog og palæontolog P.W. Lund sig ned fra 1835 til sin død i 1880. Henrik Stangerup har skildret hans usædvanlige skæbne i sin historiske roman *Vejen til Lagoa Santa* (1981). En lykkelig tilfældighed bragte vor berømte botaniker E. Warming hertil som ung student. P.W. Lund søgte en assistent, og magisteren som det fristende tilbud var tiltænkt var »gået for i dag«. Så Warming fik chancen og drog i 1863 ud på den vanskelige rejse. Han arbejdede flittigt og herbariet kom til at omfatte 3000 plantearter. Efter 23 år var beskrivelserne færdige, de fleste fra Warmings hånd. Således er Lagoa Santa blevet et klassisk sted for studier af tropernes plantegeografi. Med tiden blev rejserne mindre farefulde og forhåbningerne om den store økonomiske gevinst tilsvarende mindre. Senere ekspeditioner har bragt botanikere rundt til stort set alle lande – i disse år til blandt andet Afrika og Galápagos – og de forøger derved stadig de levende samlinger i Botanisk Have og herbarierne på Botanisk Museum. ■

Datalogisk Institut

Wide Web på 30 år

010100100111
010010010110
101100101101
110110011011
1010010

- Fra niplorer til World

FOTO: NICHOLAS RIGG/NORFOTO



Af Klaus Grue, lektor på Datalogisk Institut.

Længe inden den moderne PC'er og World Wide Web opstod Datalogisk Institut. Lektor Klaus Grue fortæller her historien om instituttet der først så dagens lys for 30 år siden.

Datalogisk Institut blev oprettet i forsommeren 1970. Hermed afsluttedes første fase i instituttets tilværelse. Denne begyndte i 1963 med anskaffelsen af en et regneanlæg (en computer) af typen Gier til Matematisk Institut. Gier er en forkortelse for Geodætisk Instituts Elektroniske Regneanlæg. Den ene af Giers konstruktører, Bjarne Sveigaard Nielsen, blev ansat som afdelingsleder for at varetage undervisning og forskning i tilknytning til dette anlæg. Det blev nu muligt at anvende Gier til numeriske beregninger i stedet for elektriske bordregnemaskiner. Det blev derfor besluttet at oprette en særlig førstedeleds-uddannelse for matematikstuderende, der ønske-

de at specialisere sig i datalogi.

Udenfor Matematisk Instituts rammer blev den tidlige udvikling præget af Københavns Universitets EDB-udvalg, som blev nedsat i sommeren 1966 for at undersøge universitetets behov for elektronisk databehandling. Udvalget anbefalede blandt andet oprettelsen af et professorat i datalogi, og at man straks efter besættelsen af professoratet oprettede et institut i datalogi. I september 1969 tiltrådte dr. phil. Peter Naur professoratet i datalogi. Han havde fra sit arbejde ved A/S Regnecentralen haft tæt kontakt med den tidlige udvikling af datalogien i Danmark såvel som internationalt.

Studerende som institutleder

I 1970 blev der indført en styrelseslov, der afskaffede »professorvædet«, og som gav øget indflydelse til de studerende. Da Datalogisk Institut blev oprettet samtidigt med styrelsesloven, blev styrelsesloven gennemført mere radikalt på Datalogisk Institut end mange andre steder. For eksempel er Datalogisk Institut det eneste institut, der har haft en studerende som institutleder. Styrelsesloven blev i øvrigt modificeret på grund af dette, således at det blev præciseret, at institutlederen skulle vælges blandt det videnskabelige personale.

Fra 1969 forskede man på instituttet blandt andet i udviklingen af datamatiske systemer til medicinske målinger, blandt andet måling af hjernens blodgennemstrømning. Denne aktivitet førte til konstruktion af et gammakamera med indbygget minicomputer, som har givet et bedre kendskab til hjernens funktion i normal og syg tilstand.

I 1977 påbegyndtes et nyt projekt inden for dette område, en enkelt-fotons emissionstomograf og Institut fik sammen med Rigshospitalet og Bispebjerg Hospital midler til udvikling af apparatet. Institutet har i de senere år samarbejdet med center for 3D-billedbehandling ved Rigshospitalet og på instituttet er der senere blevet dannet en forskergruppe, som arbejder med mere teoretiske sider af billedbehandling. Der er desuden blevet opbygget et billedlaboratorium, hvor man blandt andet har arbejdet på at få robotter til at løse problemer ved direkte input fra omgivelserne via digitale sensorer.

Mere plads nødvendig

Indtil 1974 lå instituttet i økonomisk henseende direkte under konsistorium, men herefter gik det over til Det Naturvidenskabelige Fakultet som et medlem af Matematisk Centralinstitut. Indtil 1972 havde instituttet lokaler i H.C. Ørsted Institutet, men flyttede derefter til Sigurdsgade 41, i en bygning hvor Regnecentret for Københavns Universitet (RECKU) flyttede ind året efter.

I årene op til 1983 oplevede man en kraftig stigende studentertilgang til datalogistudiet på Københavns Universitet, uden at det reelt var muligt at udvide den faste lærerstab og antallet af kandidater. Den begrænsede forsknings- og undervisningskapacitet på det datalogiske område gav i 1979 anledning til at undervisningsministeren, med baggrund i en henvendelse fra erhvervsfolk, anmodede det faglige landsudvalg for de naturvidenskabelige uddannelser (FLUNA) om at udarbejde en redegørelse for problemet. Efter anbefaling fra FLUNA blev der i 1983 vedtaget af finansudvalgets

aktstykke 406 påbegyndt en udbygning af Datalogisk Institut, som frem til 1988 skulle tilføre instituttet 18 nye videnskabelige medarbejdere, således at man i alt nåede op på 38 videnskabelige medarbejdere. På grund af vanskeligheder med rekruttering og fastholdelse af lærere fik instituttet i 1988 fakultetets tilslutning til at udbygningen kunne fortsætte i en mindre stigningstakt.

I 1984 flyttede instituttet fra bygningen i Sigurdsgade til Universitetsparken 1; en bygning der hidtil havde rummet Anatomisk Institut. Ved dette instituts overflytning til det nybyggede Panum Institut blev bygningen i Universitetsparken 1 ledig. Overtagelsen gav en tiltrængt arealforøgelse, og i perioden indtil midt i 1996 voksede den videnskabelige medarbejderstab støt.

I dag forsker instituttets medarbejdere i utallige aspekter af datalogiens verden. Algoritmikgruppen forsker for eksempel i hvordan man vrider mest datakraft ud af maskinerne, mens semantikgruppen undersøger hvordan man får programmer til at forbedre sig selv. Hvordan man får mange computere til at samarbejde og programmer til at flytte sig over nettet, er noget laboratoriet for distribuerede systemer ser på. Spørgsmål som »Hvorfor store EDB-projekter nogle gange går galt« eller »Hvordan får man en computer til at se og genkende« er ligeledes spørgsmål der optager dataloger i dag.

Når Institutet om 30 år er dobbelt så gammelt som nu vil resultatet af nutidens datalogiske forskning uden tvivl blive opfattet som en selvfølgelig del af den tids apparater. ■

World Wide Web

Datalogisk Institut var med til at bringe internettet til Danmark i begyndelsen af firserne. Indtil internettet blev opdaget af ikke-dataloger, stod den danske backbone-maskine (Danmarks port til det øvrige internet) i kælderen under instituttet. I begyndelsen af firserne var det naturligt, at universitetet lagde lokaler til driften af internettet. I dag er drift af internettet klart en kommerciel opgave, og Datalogisk Institut er ikke længere involveret.

I begyndelsen blev internettet især brugt til elektronisk post og nyhedsgrupper. Karakteristisk nok blev internettet dengang opfattet som et lidt skørt projekt for verdensfjerne forskere der kun kunne bruge det til at rundsende vittigheder og artikler om kunstig intelligens til ligesindede. I dag har nettet større bevågenhed: Fra at Datalogisk Institut tog World Wide Web i brug og til at dagspressen begyndte at skrive om www, gik der kun få måneder. ■

Benetton udnytter DIKU

Under sit hovedkvarter har Benetton en underjordisk hvor robotter pakker varer til forsendelse. Det program der styrer robotterne er udviklet af David Pisinger, fra Datalogisk Institut. Han har konstrueret et computerstyret pakningsprogram til ladning af containere. Dette program er i stand til at fylde en 20-fods container med mere end 100 kasser, således at typisk mindre end 8 procent af pladsen spildes – et resultat der ligger langt over hvad man kan opnå ved manuel ladning. Ved denne effektivisering nedbringes omkostningerne så man kan udnytte lastkapaciteten i lastbiler, tog og skibe fuldt ud. ■

Af David Pisinger, lektor på Datalogisk Institut.

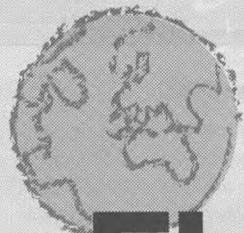
Robotterne er løs

På Datalogisk Institut har vi i nogen tid studeret små autonome datamater som via neuralnet, genetiske algoritmer eller agentmoduler udfører løst definerede opgaver. Disse kan være industrielt orienterede såsom oprydning på en fabrik, eller mere emnelegende såsom robotfodbold. Vi kalder disse datamater biobotter. En central inspiration er nemlig at studere naturens løsninger i sensortechnikker og så forsøge at programmere en sensor-aktuar koordinering, der løser opgaven. Det foregår givetvis anderledes i vore digitale biobotter end i naturens hjerner, men giver måske samme adfærdsmønstre i simple tilfælde.

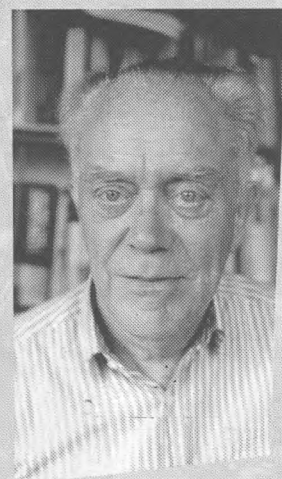
Biobotterne opfører sig af og til som forventet, men ikke altid. Vore studerende kan for eksempel berette om kaotiske oplevelser i forbindelse med det årlige DM i robotfodbold, hvor to modstanderrobotter skal forsøge at drille en tennisbold ned i hinandens mål flest mulig gange i løbet af fire perioder af fem minutter. Publikumsreaktionerne, tilråbene og attitude har ikke ladet de normale danske roligans meget efter. Det kan berettes, at i forrige robotfodboldturnering nåede topscorerrobotten op på hele seks mål. De fem af målene var dog desværre selvmål – der er stadig store udfordringer i programmeringen af biobotter. Vi er langt fra at fremstille biobotter med menneskelige egenskaber, som nogen tror vi kan og skal.

Hør, jeg må slutte her, for vore nye biobotter – Macho og Femina – opfører sig højst uventet. De har vendt kameraerne mod hinanden, er kørt ganske tæt og har dæmpet lyset en smule. Macho siger til Femina at han beundrer hendes klare skinnende optikker og den måde hvorpå hun nynner *Fly on the wings of love*. Femina på sin side siger pæne ord om Machos store flotte kørehjul. Og nu ...nej, stop, det dér er i overhovedet ikke programmerede til... Jeg trækker lige stikket ud, overvejer konstruktionen af deres program, og vender tilbage senere. ■

Af Jens Arnspar, lektor på Datalogisk Institut.



Ekspansion i 150 år



Af Sofus Emil Christiansen, professor emeritus, Geografisk Institut.

Geografien i Danmark har i løbet af de sidste 150 år udviklet sig fra et marginalfag til en central del af den naturvidenskabelige indsats – og alt fra eskimokulturer til jordbundsundersøgelser er i dag geografis fagområde.

For geografien i Danmark var årene i første halvdel af 1800-tallet en brydningstid. Ved universitetet undervistes der kun i faget ved det filosofiske fakultet som en del af professoratet i historie-geografi. Fagets geografiske del doceret dels som »statistik«, omfattende en række hovedtal for de enkelte stater, dels som som et lidt løst »forklarende« fag, som især skulle redegøre for erhvervenes naturgrundlag og udvikling. Man fandt ikke faget særlig fornøjeligt, og digteren Poul Martin Møller undså sig end ikke for at gøre grin med den gamle geografi i sin Historisk-topografiske Skildring af Lægsdsgaarden i Ølseby Magle fra 1820.

Brydningstiden

I den store verden udenfor havde man imens travlt med at udrydde de resterende – ikke så få – hvide pletter på landkortene, specielt i Afrika og Sydamerika, og man var optaget af hvordan de ny områder skulle beskrives. En foregangsmand var tyskeren Alexander von Humboldt, hvis beskrivelse af Sydamerikas natur med sin nøjagtighed og systematik satte en ny standard for geografi, hvorved man kunne tilnærme sig en oversigt/forståelse af mange udbredelser. Hans videnskabelige sigte var klart nok: »at begribe verden« – som for geografer både før og nu, men for ham via påviste kausale sammenhænge. For den store offentlighed var det nok mere kapløbet om kolonier der vakte interesse.

Den ny geografi blev tidligt introduceret ved vores fakultet, måske nærmest indsmuglet. Initiativtageren var Joachim Frederik Schouw, professor i botanik, der i en række arbejder som for eksempel Grundtræk til den almindelige Plantagegeographie (1823), gjorde en beundringsværdig indsats for faget. Desværre for geografien døde han allerede 1852. Schouws initiativ var ikke nok til at geografi indførtes som fag ved fakultetet. En del af forklaringen derpå er nok, at dansk interesse for den store verden efter den Slesvigske Krig og 1864-krigen i nogen grad var slukket.

Derimod var lysten til at vide mere om det kære fædreland blevet meget stærk. Erslev, magister i zoologi, bidrog dertil med blandt andet Den danske Stat, en almen geographisk Skildring for Folket (1855-57) og en række skolebøger. Erslevs bøger og undervisning medvirkede uden tvivl til at man ved reformen af den højere skole i 1871 indførte faget geografi. Til at dække det pludseligt opdukkede behov for lærerkræfter oprettedes en skoleembeds-eksamen i naturhistorie og geografi i 1883. Man ansatte til at varetage undervisningen doktor E. Løffler – der brændte for geografien – først som ekstraordinær docent, fra 1888 som professor. Det er svært at vurdere Løfflers videnskabelige

indsats så længe efter, men Løffler havde succes som forelæser: En række meget dygtige studerende, der flokkedes om ham, befæstede senere faget både i skole – for eksempel C.C. Christensen og P.A. Andersen – og på universitetet H.P. Steensby og Martin Vahl. Med mange fakultetskolleger havde han derimod skarpe uoverensstemmelser (skulle geografi være ren naturvidenskab?), og Erslev var han end ikke på talefod med.

Vikingernes rejserute

H. P. Steensby, der afløste Løffler 1911, havde et meget bredt interessefelt. Hovedindsatsen vedrørte eskimokulturen, blandt andet udtrykt ved disputatsen Om Eskimokulturens Oprindelse (1905) og dens senere udgave på engelsk (1916). Arbejdet har helt op til nutiden inspireret til megen forskning om eskimoernes oprindelse, vandringsveje og kulturudvikling. En af hans idéer var at oprindelsestedet kunne afsløres via de livsbetingelser, som har betinget udviklingen af de enkelte »lag« i den materielle kultur – en idé, der skabte stærk diskussion blandt andet i USA. Blandt andre emner der interesserede Steensby, var for eksempel agerbrugets udvikling og nordboernes rejser. De interesser førte ham på rejser til blandt andet Nordafrika, hvor han iagttog nomadisme og svedjebreg, og til St. Lawrence-flodens munding for at efterprøve sin teori om at sagaernes beretning om nordboernes opdagelse af Vinland var sand. Dette skulle ske ved at rekonstruere deres rejserute. Egentlige be-

viser for at rejseruten var fundet fremkom ikke, men sandsynliggørelsen var dog medvirkende til at der blev gjort fund på New Foundland.

Martin Vahl var blevet doktor 1905 på arbejdet Madairas Vegetation, som på mange måder var banebrydende. I bedste Humboldtske tradition beskrev han øens vegetation som bestående af en række karakteristiske formationer varierende med højden over havet. Dette anså han for en virkning af klimaet, som han ligeledes beskrev. Derefter fandt han vegetationsgrænserne som udtrykt ved middeltemperaturerne for varmeste og koldeste måneder – udførte altså en slags tidlig

Geo grafisk Institut

FOTO: TONY STONE



Af endnu større betydning var at det lykkedes ham på basis af de undersøgelser over klit, marsk og vade, han siden 1930 havde udført ved Skallinglaboratoriet, at få oprettet De danske Vade- og Marskundersøgelser 1953 – vel egentlig det første eksempel på anvendt geografisk forskning i Danmark. Virkningerne på Geografisk Institut af aktiviteterne var selvfølgelig en stærk vækst både i personale og opgaver. Ud over utallige bidrag til de omtalte opgaver, omfattede hans personlige forskning især islandsk naturgeografi, men hans forståelse af hvad videnskab er og kræver, var meget klar.

Først i 1949 og efter konkurrence var Hatts afløser blevet fundet. Det blev C.G. Feilberg, som især havde beskæftiget sig med Mellemøst-etnografi, publiceret i to smukke arbejder La Tente Noire 1944 og Les Papis 1954 – sammen med en række mindre, hvoraf flere fulgte i Hatts spor med skildring af udviklingen af plov og hakke.

Geografihistorien skiftede spor i Niels Nielsen-Feilberg perioden, nemlig fra laboratorium med to professorer til institut med en egentlig stab. Ganske vist havde man tidligere haft assistance, men i princippet var professorerne for de to geografi-hoveddiscipliner eneansvarlige for forskning, undervisning og administration. De førstansatte amanuenser arbejdede i begyndelsen under professoral ledelse, men fik efterhånden i praksis selv-stændige ansvarsområder. Den samlede stab efterhånden omfatter 38 årsværk. Det faglige landskab er dermed blevet meget mere sammensat og bedre dækket, især inden for udvalgte områder.

Geografien i dag

Geografis stærke ekspansion hænger selvfølgelig sammen med et større og rigere samfunds voksende interesse for den verden, vi lever i. Men det har også stor betydning at faget har haft en voldsom udvikling dels ved specialisering, men måske især ved at ny metodik er blevet udviklet. Den langsommelige observation og kortlægning er blevet afløst af suppleret med kartering via flyfotos og satellitbilleder – »remote sensing« – der giver mulighed for øjeblikkelig registrering af forskellige fænomener og ved hjælp af GIS en præcis afbildning og behandling af udbredelsesforhold. Prisen derpå er oven i købet relativt lav, så anvendelsen af de ny metoder er nærmest eksploderet.

I den moderne verden har geografi fået mange af de metoder i hænde, der har været savnet i de sidste 150 år samtidigt med, at fagets bredde/manglende specifikke binding til temaer – ofte en kilde til skarp kritik – kan vise sig at være en fordel i nutid og fremtid. ■

Kulturgeografien vinder frem

Vahls indsats koncentrerede sig om naturgeografien, og det var derfor et stort fremskridt at man udvidede staben med en professor i kulturgeografi. Gudmund Hatt, som blev ansat i 1929. I 1939 afløstes Vahl af Niels Nielsen, som indledte en idérig og ekspansiv ny epoke i dansk geografi. Hans virksomhed lader sig kun beskrive i generelt omrids. Det er specielt på det videnskabs-organisatoriske område, at han besad en utrolig gennemslagskraft. På publikationsfeltet bemærkes for eksempel at han i 1936 startede Kulturgeografiske Skrifter, 1940 Folia Geographica Danica, 1949 Atlas over Danmark og i 1947 overtog redaktionen af Meddelelser om Grønland. At han iøvrigt ændrede Geografisk Tidsskrift til et organ for dansk videnskabelig geografi nævnes i forbiarten.

onernes vertikaludbredelse på Madeira til at gælde horisontalt for hele Jorden. Det var især afgrænsningen af »planteformationer«, der voldte besvær, fordi sammensætningen viser en statistisk og historisk betinget variation. Senere omgik han dette problem ved at udvælge specielle »indikatorplanter«, som man nogenlunde kendte udbredelsen for og ekstrapolere ved hjælp af isotermer. På denne måde fik han udarbejdet nogle få kort over plantebælter.

korrelationsberegning.

Det blev et væsentligt skridt hen mod at beskrive Jordens plantebælter i deres afhængighed af klima – et arbejde, der bragte Vahl i tæt samarbejde med samtidens største botanikere, først økologen Eugen Warming, senere C. Ravnkær. I Zones et Biochores Geographiques (1911) forsøgte Vahl at overføre de temperaturgrænser, der var fundet for plantefor-

Fra kaffeklub til Geocenter



Foldet gnejs og marmor, i en fjord i Uumannaq Distrikt, Nordvestgrønland.

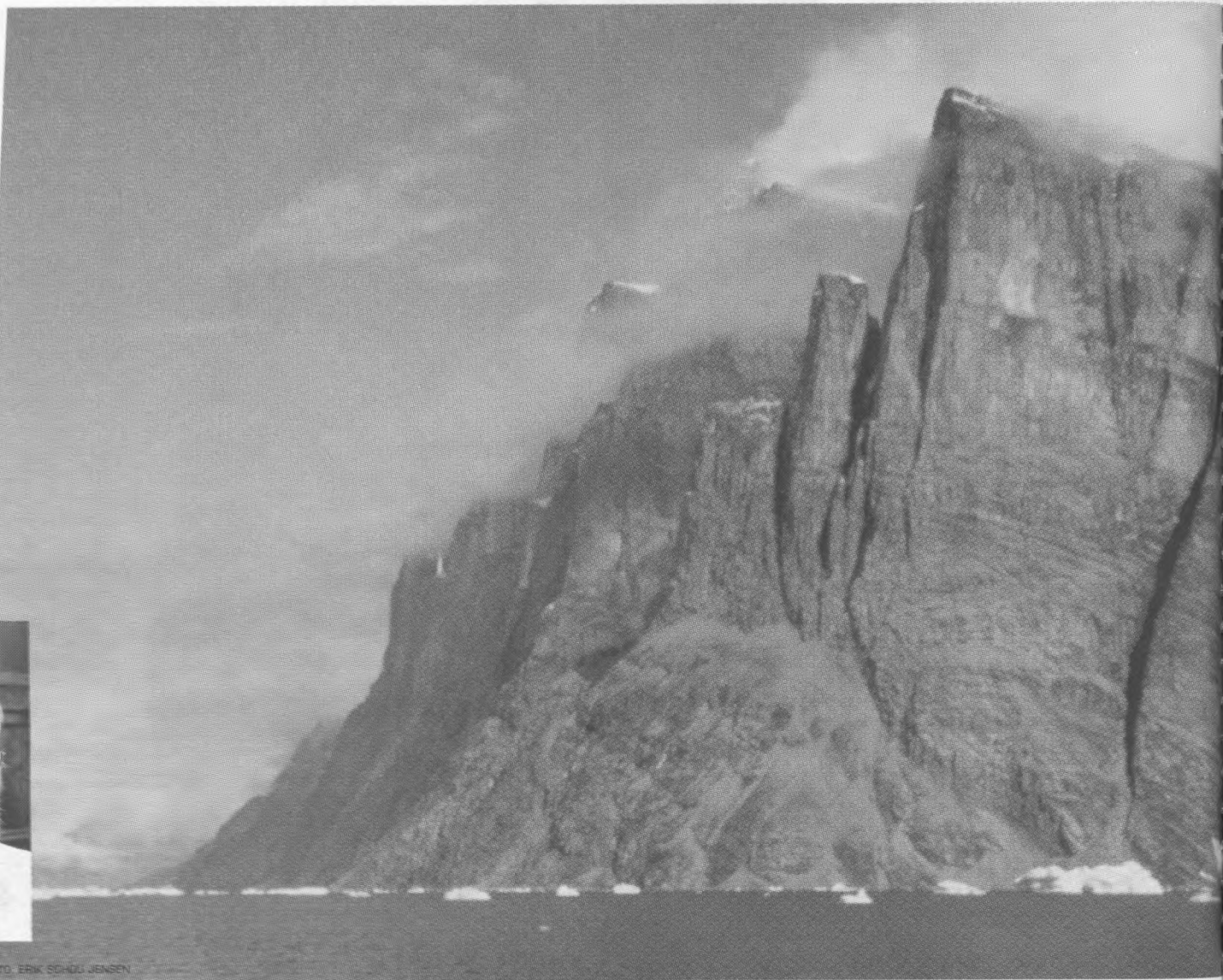


FOTO: ERIK SCHOU JENSEN

Af Erik Schou Jensen, lektor på Geologisk Museum.

Danmark kan bryste sig af at have fostret geologiens fader i skikkelse af Steno, men han er langt fra den eneste naturvidenskabsmand der har præget læren om den planet vi bor på. En række danske forskere har igennem tiden bidraget væsentligt til vores forståelse af jordprocesserne og det udseende naturen omkring os har.

Den historiske udvikling af geologien i Danmark og dermed de geologiske institutioner Geologisk Institut og Geologisk Museum, er naturligvis foregået i ryk eller spring, ofte som resultat af et samspil mellem de personer, som satte deres præg på faget, og de omstændigheder og muligheder, der var til stede på det pågældende tidspunkt. Medens den geologiske videnskab i Danmark kan føres tilbage til Niels Steensen og Bartholinerne midt i 1600-tallet, begynder en egentlig undervisning i faget geologi på universitetsplan først godt hundrede år senere, nemlig i 1759 ved oprettelsen af en af universitetet uafhængig læreanstalt på Charlottenborg, Natural- og Husholdnings-Cabinetet med grev A.G. Moltke som præses og to professorer med rang af universitetsprofessorer som undervisere. Til brug for undervisningen anlagdes en naturaliesamling, i hvilken mineralerne indtog en fremskudt plads. Til professor i naturhistorie (Zoologi og Mineralogi) udnævntes den norskfødte Peder Ascanius (1723-1803).

Universitetets Nye Natural Theater

I 1770 ansattes imidlertid, trods nogen vægring fra universitetets side, Morten Thrane Brünnich (1737-1823) som ekstraordinær professor i naturhistorie og økonomi. Ved sammenlægning af Brünnich's egen omfattende naturaliesamling, Ascanius' samling ved Charlottenborg-kabinetets ophør 1771, foruden et par andre samlinger dannedes i 1772 Universitetets Nye Natural Theater. Brünnich lagde et stort arbejde i de nye samlinger, og han nåede at lægge et solidt fundament for det mineralogisk-zoologisk universitetsmuseum, som i lige linie kan føres frem til nutidens Geologisk Museum og Zoologisk Museum; de to museer, hvis samlinger gennem næsten 200 år, dannede grundlaget for den videnskabelige og undervisningsmæssige udvikling af de to fag ved Københavns Universitet.

Det blev dog ikke Brünnich, der kom til at præge geologiens første år ved universitetet. Han blev først fra 1772-1775 og igen i 1789 som leder af et kommissionsarbejde ved sølvværket sendt til Kongsbygning og vendte i anden omgang ikke tilbage. Det blev derimod Gregers

Wad (1755-1832), som i 1795 overtog professoratet i naturhistorie og 1810 i mineralogi, der kom til at præge dansk geologisk historie i første del af 1800-tallet.

Geologien i Danmark anno 1850

Ved oprettelsen af Det matematisk-naturvidenskabelige Fakultet for 150 år siden så verden meget anderledes ud. København var stadig en lille by, som endnu kunne rummes inden for Christian IV's volde. Nørregade og universitetskvarteren deromkring, som havde lidt hårdt under englændernes bombardement af København i 1807, udgjorde på dette tidspunkt de ydre rammer for universitetsundervisningen. I den gamle kommunitetsbygning, hvor rektoratet i dag har til huse, lå dengang Universitetets Mineralogiske Museum, eller som det retteligt hed, Grev Moltkes Universitet tilhørende Mineralogiske Museum.

Skruer man tiden tilbage til dengang, ville man, forbi disse herres embedsboliger år efter år, se en strøm af studenter til og fra den nyopførte universitetsbygning på Frue Plads, og her kunne man møde Adam Oehlenschläger, som i en årrække

boede til leje i Bispegården, eller Søren Kierkegaard som omkring 1850'erne boede i Nørregade.

J.G. Forchhammer

J.G. Forchhammer (1794-1865) var elev af H.C. Ørsted, han var kemiker og forsvarerede i 1819 sin disputats: 'De Mangano'. I 1823 blev han udnævnt til lektor i kemi og mineralogi ved universitetet, og da det i 1829 lykkedes H.C. Ørsted at få oprettet Den polytekniske Lærestalt, blev det overdraget Forchhammer at holde forelæsninger i disse fag samt bestyre det ene af to laboratorier ved lærestalten, som dengang havde til huse i Skt. Pederstræde. Ved H.C. Ørstedes død i 1851 blev Forchhammer tillige direktør for lærestalten. I 1831 var han blevet udnævnt til professor i mineralogi og geognosi ved universitetet, hvor han efterfulgte Gregers Wad, universitetets første professor i mineralogi (1807).

Ved Gregers Wads død i 1832 blev Forchhammer tillige bestyrer af Mineralogisk Museum, og gik i gang med en omfattende fornyelse og omformning af museets samlinger.

Al undervisning og forskning i geologi og til dels også kemi ved universitetet samt i anvendt naturvidenskab ved lærestalten, var på dette tidspunkt varetaget af én person. Forchhammer kom derfor til at fylde meget i sin samtid. Som professor både ved universitetet og lærestalten bestyrede han dels et universitetsmuseum, dels et af lærestaltens laboratorier, og det så længe han levede. Professorer blev dengang ikke pensioneret men virkede til deres død. Forchhammers berøring med omgivelserne var derfor stor, ikke mindst da han ved H.C. Ørstedes død, desuden blev direktør for Den polytekniske Lærestalt.

Geologiens første ekspansionsperiode

Efter godt 120 år i kommunitetsbygningen i Nørregade var rammerne for Universitetets Mineralogiske Museum ved at sprænges, især efter indslusningen af de store samlinger fra Det Kgl. Naturhistoriske Museum i Stormgade og betydelige dele af Christian VIII's particulære mineralkabinet. Det lykkedes for professor J.F. Johnstrup (1818-1894), som den store initiativtager han var, sammen med oprettelsen af Kommissionen for videnskabelige undersøgelser i Grønland 1876 og Danmarks Geologiske Undersøgelse (D.G.U.) 1888, at gennemføre opførelsen af et nyt Mineralogisk Museum på Østervold.

Det museum som frem til 1961, hvor Geologisk Institut ved Århus Universitet blev oprettet, var rammen om al geologisk undervisning i Danmark. Johnstrup



Gårdinteriør fra Universitetet i 1840'erne, set mod Frue Kirke. I bygningen til højre (kommunitetsbygningen på Nørregade) fandtes, nærmest Frue Plads, Universitetets Mineralogiske Museum. Efter akvarel af H.G. Holm.

nåede lige at se det nye museum færdigt og indflytningen afsluttet før sin død i 1894. Det blev hans efterfølger N.V. Using, som skulle føre Johnstrups drømme om udviklingen af geologien i de nye rammer ud i livet. Det lykkedes ham at forøge staben ved Universitetets Mineralogiske Museum med en museumsinspektør til varetagelse af de museale opgaver samt med en fast palæontologisk assistent.

Under denne nye struktur fortsatte Mineralogisk Museum under ledelse af O.B. Bøggild (1872-1956), som efterfulgte Using i 1912 helt frem til 1942, hvor O.B. Bøggild blev afløst af Arne Noe-Nygaard.

Bøggilds periode var præget af arbejdsro hvor museet og geologien konsoliderede sig. Efter udskillelsen af D.G.U. i 1895 bevarede dog et bofællesskab idet D.G.U. forblev i museet indtil 1920.

Geologiens anden ekspansionsperiode.

Som den sidste eneprofessor i faget geologi rykkede Arne Noe-Nygaard (1908-1991) i september 1942 ind som professor mineralogiae og bestyrer af Mineralogisk Museum.

Ved lærestalten var der ansat i docent, der desuden underviste ved universitetet i Danmarks kvartargeologi. Det lykkedes for Noe-Nygaard i 1943 at om-danne docenturet ved lærestalten, beklædt med A. Rosenkrantz, til et professorat i Danmarks geologi, som i 1953 overførtes til universitetet. I 1945 oprettedes endnu et professorat denne gang i palæontologi. Dermed var de først skridt taget til en opdelingen af universitetsuddannelsen i geologi.

I 1961 oprettedes et professorat i tek-nisk geologi ved lærestalten og i 1963

Hovedmineralsalen på 1. sal i museet i Nørregade. Kakkelloven blev anskaffet for en ekstravilling 1851-52 tillige med syv store og to mindre skabe. Kakkelloven gjorde det herefter muligt at arbejde i samlingerne om vinteren. Det var her professoren viste rundt for de få interesserede studenter.



for museet i 1967 blev splittet op i Mineralogisk Museum og et undervisningsinstitut, som hurtigt blev til fire institutter med hver sin professor som chef, nemlig Institut for Almen Geologi, Institut for Historisk Geologi og Palæontologi, Institut for Petrologi, og Institut for Mineralogi. Tilsammen udgjorde de fem enheder et Geologisk Centralinstitut, der varetog en række fællesfunktioner og fordelte de økonomiske og personale-mæssige ressourcer.

Det er klart at en sådan forøgelse af studenter og lærere måtte sprænge de hidtidige rammer i Øster Voldgade 5-7, selvom disse rammer var blevet udvidet med 100%, da Universitetets kemiske laboratorium, som museet havde delt bygning med siden 1893, i 1962 udflyttede til H.C. Ørsted Institutet. Udvidelsen tilgodeså hovedsagelig laboratorier og undervisningsfaciliteter. En overflytning til den gule lærestalt ved lærestaltens udflytning til Lundtofte i første halvdel af 1970'erne var derfor en kærkommen mulighed for aflastning. Museet skulle lige-som D.G.U. ifølge de oprindelige planer flytte med over i Øster Voldgade 10, men udviklingen gjorde, at der i sidste ende ikke blev plads, og museet forblev i Øster Voldgade 5-7 og D.G.U. fik et nyt lejemål på Thoravej i Københavns NV-kvarter.

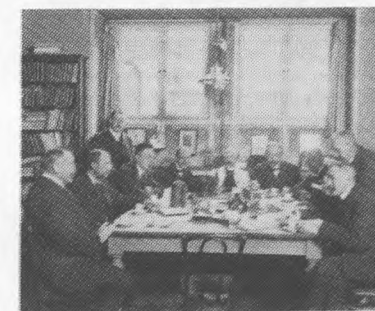
I 1946 oprettedes Grønlands Geologiske Undersøgelse, som helt frem til 1970'erne husedes i den nyetablerede lof-tetage på Mineralogisk Museum.

Geologisk Centralinstitut

I midten af 1950'erne lå det årlige studentertag inden for alle fire naturhistoriske fag: Geologi, geografi, zoologi og botanik tilsammen på cirka 15 hvoraf tre til fem studerende valgte hovedfag eller konferens inden for geologi. Dette tal voksede voldsomt i begyndelsen af 60'erne og nødvendiggjorde en opdeling af undervisningen i de fire naturhistoriske fag i to geograf og to biofag. I takt med den voldsomme ekspansion af studentertallet var det nødvendigt også at forøge antallet af lærere væsentligt, hvor-

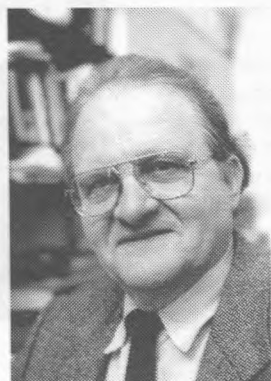
Et nyt Geocenter

Tanken om en genforening af de geologiske institutioner i København under samme tag var imidlertid ikke død og i slutningen af 1990erne vedtoges en sammenlægning af Geologisk Institut, Geologisk Museum og GEUS (en sammenlægning af det tidligere D.G.U. og G.G.U.) plus Geografisk Institut i ét stort Geocenter, som skulle placeret i Østervoldkomplekset, dog med museets bevaret i Øster Voldgade 5-7. Dette nye Geocenter skulle efter planen være færdige-tablet i 2002, og ringen dermed sluttet.



»Kaffeklubben«, Øster Voldgade 7, 1908. Den halve snes faggeologer der ses på billedet fra 1908, udgjorde museets og D.G.U. fælles kaffeklub, og var landets geologiske hjerne-trust gennem næsten 25 år.

Planeten Mars og væksten af orden i Universet



Lektor Jens Martin Knudsen beskriver her sin drøm om et grundforskningsprogram

for de næste 150 år, og forklarer hvorfor dets resultater vil få enorm indflydelse på vores fremtidige selvopfattelse – ligesom Tycho Brahes fik det for over 400 år siden.

Stoffet – materien – er blevet mere og mere organiseret siden Universets fødsel. I de cirka 15 milliarder år, der er forløbet siden Det Store Brag (The Big Bang), har Universet udvidet sig, hvoraf følger at det til stadighed afkøles. Alle de strukturer vi ser omkring os – galakser, stjerner, planeter, roser, mennesker og universiteter – er i sidste ende et resultat af denne afkølingsproces. Medens galakser, stjerner og nu også planeter synes at forekomme overalt, er de forbløffende strukturer, vi kalder liv, kun konstateret her på Jorden. Er livet på Jorden opstået som et resultat af usædvanlige historiske tilfældigheder, eller opstår livet med tvungende nødvendighed, når de rette betingelser er til stede? Lever vi mon i et selvorganiserende Univers? Planeten Mars vil spille en væsentlig rolle i studiet af sådanne problemer.

Dampmaskinen og Universets varmedød

Et af de mest betydningsfulde bidrag til naturvidenskaben i det 19. århundrede var opstillingen af termodynamikkens hovedsætninger.

Termodynamikkens 2. hovedsætning blev fundet ved en skarpsindig analyse af dampmaskinens virkemåde; men 2. hovedsætning fik en betydning, der rakte langt udover studiet af forskellige typer af varmekraftmaskiner.

Varmeteorien 2. hovedsætning forlanger, at spontant – det vil sige af sig selv – vil varmeenergien strømme fra varmere til koldere legemer; aldrig (spontant) den anden vej. Desuden: Når et isoleret system har nået termodynamisk ligevægt, og dermed samme konstante temperatur overalt, kan systemet aldrig af sig selv forlade denne tilstand.

Når varmen fra et legeme med høj temperatur strømmer til et legeme med lav temperatur, kan en vis del af varmeener-

gien i princippet omdannes til nyttigt arbejde, men det samlede resultat af den spontane proces må være – ifølge 2. hovedsætning – at entropien i Universet er vokset.

Anden hovedsætning dikterer retningen af alle spontane processer og dirigerer hermed Universets udvikling. Man siger at universets energi spredes ud på flere og flere frihedsgrader.

I året 1854 drog den tyske fysiker Hermann von Helmholtz en dramatisk konsekvens af varmeteorien 2. hovedsætning: Universet vil ende i den såkaldte varmedød.

Den ubarmhjertige vækst i entropi, som ledsager enhver naturlig proces, kan kun ende – hævdede Helmholtz – med ophør af al interessant aktivitet i Universet, idet hele kosmos glider irreversibelt mod en tilstand af termodynamisk ligevægt, hvor alle temperaturforskelle er udviskede. Vi er vidne til det: Solen og stjernerne brænder langsomt deres reserver af brændstof op, og sender den frigjorte energi ud i rummet som elektromagnetisk stråling. Før eller senere vil brændstoffet slippe op, og stjernerne vil slukkes. Til slut vil temperaturen blive den samme overalt, og alt liv vil da være udsukt.

Det var denne opfattelse af Universets fremtid videnskaben havde omkring år 1900. Vi skal imidlertid indse, at moderne fysik og astronomi tegner et noget andet billede af Universets historie.

Men først vil vi betragte dampmaskinen ud fra et lidt andet synspunkt.

Dampmaskinen og dannelse af kohærente strukturer i Universet

I dampmaskinen strømmer varmen i en kaotisk strøm fra det varme til det kolde

reservoir. Ved de processer, der forløber i dampmaskinen omskibes en vis del af den strømmende, kaotiske varmeenergi til en kohærent struktur, eller – kan man sige – til en ordnet struktur. Den del af varmeenergien, der omsættes til stemplets bevægelse optræder som en kohærent bevægelse af atomerne i stemplet. Orden er dannet ud af en kaotisk, uordnet varmebevægelse.

Den dannede kohærente struktur afhænger helt af afkølingen, det vil sige af energistrømmen fra det varme til det kolde varmereservoir. Når denne energistrøm ophører forsvinder kohærensens, stemplet »dør«.

Jorden virker som en varmekraftmaskine. Vi tager varme fra et varmt reservoir (Solen, $T = 6000\text{K}$) og afgiver varme til et koldt reservoir (rummet, $T = 3\text{K}$). De forbavsende ordnede strukturer, vi kalder livet, er skabt ved denne energistrøm fra Solen via Jorden til rummet.

Strukturerne (biosfæren) er – som ved dampmaskinens strukturer – midlertidige. Når Solen brænder ud, ophører energistrømmen og strukturerne dør!

Det afgørende: Ud fra den kaotiske varmestrøm fra Solen via Jorden til rummet kan der altså – i overensstemmelse med 2. hovedsætning – opbygges kohærente strukturer. Fremvæksten af en plante fra et sædekorn, eller for den sags skyld fremvæksten af et barn fra moderen, er – set ud fra termodynamikkens synspunkt – det samme som dannelsen af arbejde i en dampmaskine. I de tre situationer dannes en kohærent struktur i en lokal del af Universet: Ud fra atomer der er i nærheden af plantens blade og rodnet, ud fra atomer der er indtaget som føde og, i det sidste og simpleste tilfælde,

af atomerne der udgør stemplet i dampmaskinen. I alle tre tilfælde er der tale om temporære strukturer. Alle strukturerne er midlertidige og omdannes til inkohærente strukturer, når de ikke længere drives af en varme-strøm.

Naturen afspejler dampmaskinen i essentielle aspekter. Energien strømmer fra høje mod lavere temperaturer. Temporære strukturer, som for eksempel læseren, kan da opstå lokalt.

Vi er børn af kaos, men væk er formål; alt, hvad der er tilbage, er retning.

Stoffets evolution

Efter et tidsforløb, der måles i minutter efter Det Store Brag, var de afgørende dele af stoffet dannet. Rummet var overalt fyldt med en blanding af elektroner, protoner og neutroner; og disse partikler bevægede sig i et bad af elektromagnetisk stråling. Men: Ved »Det Store Brag« skabtes et Univers i stadig udvidelse og denne udvidelse forårsagede – og forårsager den dag i dag – at Universet til stadighed afkøles.

Som en følge af den faldende temperatur begyndte de kosmiske gasser via tyngdekraften at kondensere; disse kondensater blev kimene til de første galakser, som således i det væsentlige bestod af de to simpleste grundstoffer brint og helium. I galakserne opstod de første stjerner, og i disse naturens store ovne blev de tungere grundstoffer dannet.

Gennem store stjerneeksplosioner spredtes de nydannede grundstoffer ud i rummet, og nye generationer af stjerner fulgte. Stoffet udviklede sig således fra brint og helium, via kulstof, ilt, svovl, jern og så videre til molekyler, støv og planeter.

Figuren viser i skematisk form den forbavsende kendsgerning, at stoffet i Universet – siden Det Store Brag – er blevet

mere og mere ordnet. De mange forskelligartede strukturer vi i dag ser i Universet – for eksempel galakser, stjerner, planeter, roser, mennesker, biblioteker og universiteter – er dannede som følge af, at Universet til stadighed udvider sig og dermed afkøles. Alt hvad vi ser omkring os, altså også livet selv, mennesket, ja hele vor kultur er et resultat af afkøling.

Da de første atomer (H, He) opstod var temperaturen i det væsentlige den samme overalt i Universet. Universet synes at være dødfødt set ud fra termodynamikkens resultater. Hvordan kan vi forklare fremvæksten af strukturer fra det kosmiske plasma?

Svaret på sådan et spørgsmål er langt fra trivielt, men svaret er afgørende for vort emne. Nedenfor følger et kortfattet forsøg på at give svaret.

Entropi og Gravitation

I den elementære termodynamik lærer vi følgende: Entropien af en gas i en lukket beholder har maksimum, når temperaturen er den samme overalt, og når gassen fylder hele beholderen. Gassen er da, siger man, i termodynamisk ligevægt. Ingen temperaturforskel vil mere kunne optræde i gassen og entropien kan ikke stige yderligere.

Disse resultater gælder imidlertid kun, hvis vi ser bort fra tyngdekraften. Hvis den betragtede beholder har dimensioner som Mælkevejen vil gassen ikke fylde hele volumen. Tyngdekraften vil da skabe lokale koncentrationer af stof («stjerner») og entropien vil hermed stige gennem produktion af fotoner. Den oprindeligt dispergerede gas har altså lav entropi. Gassens entropi kan vokse gennem lokale koncentrationer af stof via tyngdekraften, og således skabes der temperaturforskelle i gassen.

Derfor: Når vi betragter både stoffet og det tilhørende gravitationsfelt, kan vi forstå, hvorfor Universet var i stand til at skabe temperaturforskelle og derigennem at strukturere sig selv.

Dette betyder imidlertid ikke nødvendigvis, at ideen om Universets sluttelige varmedød må forlades; men – og dette er ligeledes af central betydning – Universets udvidelse medfører, at entropien til stadighed kan vokse, uden nødvendigvis nogensinde at nå en maksimalværdi. Den maksimale værdi af entropien i et ekspanderende Univers vokser med tiden, fordi Universets volumen bliver større. Fænomenet sammenlignes undertiden med et svømmebassin, der har vægge, der bevæger sig bort fra hverandre. Hvis vi forsøger at fylde et sådant svømmebassin med vand, kan mængden af vandet i bassinet vokse ustandselig, uden at vi nogensinde risikerer, at svømmebassinet bliver fyldt op og løber over. Det 19. århundredes statiske Univers ville være at sammenligne med et svømmebassin med faste vægge. Dermed ville varmedø-

den være uundgåelig. Nye opdagelser kan ændre vor opfattelse af Universets historie. Et hoved-spørgsmål i dag er: Lever vi i et selvorganiserende Univers?

Er livet et tvingende ledsagefænomen til dannelsen af visse typer af stjerner?

Betragter man Jorden i et kosmisk perspektiv, kan vi måske opfatte livet som et trin blandt flere i stoffets evolution mod højere og højere organisation, en evolution drevet i sidste instans af Universets udvidelse og den deraf følgende afkøling. Biologisk materiale er måske blot et yderligere – omend forbavsende – skridt i den til stadighed voksende organisation af atomerne i Mælkevejen.

De muligheder der ligger gemt i brint og helium er mildest talt forbløffende! For ti milliarder år siden var vor galakse, Mælkevejen, en kæmpemæssig roterende sky af netop brint og helium. Gennem milliarder af års kosmisk udvikling har den galaktiske sky af brint og helium omdannet sig til stjerner, planeter og liv. Ud fra dette synspunkt kan biologisk materiale opfattes som en slags fysisk tilstand af stoffet. Stoffet i Mælkevejen har forskellige fremtrædelsesformer: Plasmatilstand, flydende tilstand, fast tilstand og (måske) biologisk tilstand.

Er udviklingen af stoffet mod større og større kompleksitet – indbefattende biologiske fænomener – et universelt fænomen?

Livets udvikling på Jorden

Livet opstod på jorden for omkring fire milliarder år siden, og livets lange historie viser med sikkerhed, at det bemærkelsesværdige fænomen vi kalder evolution, har fundet sted. Udviklingen fra en primitiv, encellet struktur til mennesket synes at vise, at også livets udvikling er gået i retning af mere og mere komplicerede strukturer. Livets evolution på Jorden synes at afspejle en udvikling af stoffet mod en stadig højere grad af ordnede strukturer.

Der er imidlertid forskellige opfattelser af denne sag.

Livet betragtes af nogle som en bizar foreteelse, et resultat af en så usandsynlig sammenkædning af molekyler, at den måske kun har fundet sted eet eneste sted i Universet, nemlig her på Jorden. Den franske biolog og nobelpristager, J. Monod, har udtrykt det således: »... Langt om længe ved mennesket at det er alene i det følelseskolde, uendelige Univers, hvoraf det udsprang ved en tilfældighed«.

I henhold til den ortodokse opfattelse er den darwinske udvælgelse fuldstændig blind. At evolutionen fra mikrobe til menneske synes at vise opadgående udvikling finder udelukkende sin begrund-

delse i menneskets arrogance. Vi opfatter os selv som en slags krone på værket. Men – siger darwinisterne – vejen gennem evolutionen er en tilfældig gang gennem de tilstedeværende muligheder. Filteret er den naturlige udvælgelse, som måske kan give indtryk af en retning, et »mål«. Men: Der er ingen retning, ingen indre drivende kraft mod højere organisation. For eksempel ingen drivende kraft mod bevidsthed og intelligens. Skulle alt højere liv på Jorden, ved en katastrofe engang blive udslettet, og evolutionens »film« så at sige spillet een gang til, ville mennesket ikke – ifølge den darwinistiske opfattelse – opstå igen. Evolutionen er fyldt med historiske tilfældigheder.

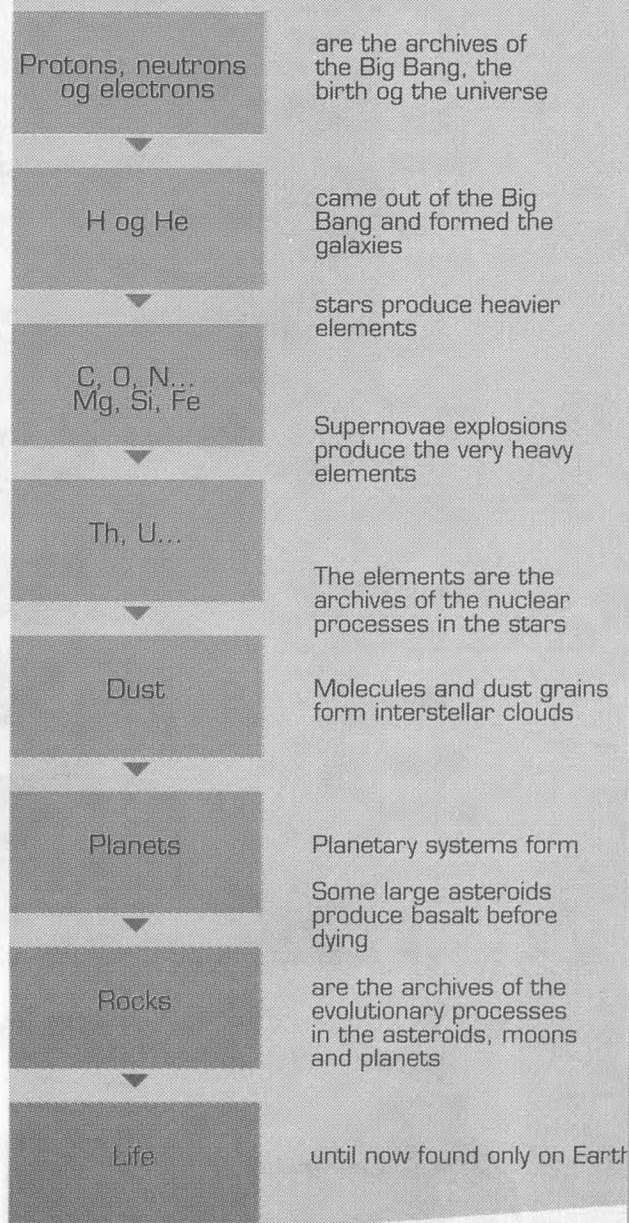
Der er imidlertid en helt anden opfattelse af livets oprindelse og udvikling. En slags deterministisk skole, der på en måde udfordrer den klassiske darwinske opfattelse. Kort beskrevet: Komplexitet kan opstå spontant gennem processer, der går under betegnelsen selvorganisation. Hvis dette viser sig at være tilfældet, er vejen til dannelse af liv ikke underlagt tilfældighedernes lune. Vejen til liv, til bevidsthed og intelligens er måske en helt anden end den tilfældighedens vej, der beskrives i darwinismen.

Selvorganisationens relevans for biologi er under debat. Opfattelsen antyder, at medens Universet i henhold til varme-teoriens 2. hovedsætning bevæger sig mod »varmedøden«, eksisterer der måske et andet fundamentalt træk i naturen: En progressiv tendens, hvor Universets stof bevæger sig mod højere og højere organisation. I henhold til denne deterministiske opfattelse er livet indbygget i den lovmæssighed, hvorefter stoffet i Universet udvikler sig. Livet er indskrevet i det store kosmiske drama på en helt grundlæggende måde. Livet fremkommer ikke som et resultat af sjældne historiske tilfældigheders spil; men som én, omend forbavsende, så dog naturlig fremtrædelsesform for stoffet i Universet.

Eftersøgning af liv udenfor Jorden er den centrale prøvesten for de to rivaliserende opfattelser. Og her har vi den afgørende betydning af eftersøgning af liv på Mars.

Der ligger måske en perle af potentiel kundskab gemt i klipperne på Mars. Hvis man finder en bakterie på Mars, fossil eller i live – og man kan påvise at denne bakterie er dannet på Mars uafhængigt af biosfæren her på Jorden – vil det på dybtgående vis påvirke vor opfattelse af stoffets udvikling i Mælkevejen.

Vi lever da – med en til vished grænsende sandsynlighed – i et selvorganiserende Univers. Derfor: Til Mars!



Afslutning

I de kommende år vil vi se en omfattende udforskning af Mars, kulminerende med den bemandede flyvning til planeten.

Rejsen til Mars har det formål at udvide vort kendskab til Mælkevejens udvikling, og herunder især at opnå indsigt i de fysiske og kemiske betingelser, der fører til dannelsen af liv. Måske kan vi gennem studiet af planeten Mars besvare det helt afgørende spørgsmål: Lever vi i et selvorganiserende Univers?

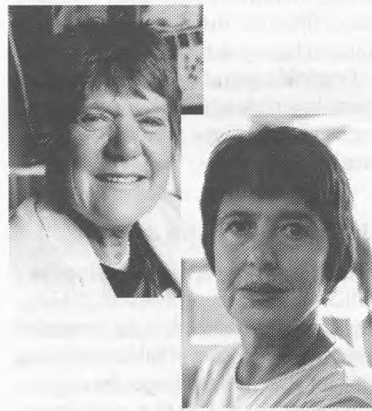
Det ville være en arv, der er Tycho Brahe værdig, hvis Københavns Universitet med kraft og vitalitet ville deltage i denne kommende udforskning af Mars. Det ville måske oven i købet være et mål for Øresunds Universitetet! Når mennesket om et par årtier sætter de første fodtrin i det røde støv på Mars, og bygger den første forskningsstation på planeten, bør den bære følgende navn: »Hven 2«. ■



FOTO: MORTEN SPIDT / PIREN 6, SØBORG

Af forskningsprofessor Bodil Johannsen
og
lektor Else Trangbæk, Institut for Idræt.

Idræt fylder meget i nutidens samfund – mange mennesker ser den, dyrker den og læser om den. Idræt og kropskultur har med mere eller mindre veldefinerede formål eksisteret i forskellige kulturer i relation til begreber som: Leg, fysisk aktivitet, gymnastik, sport, motion og konkurrence.



lærere i faget idræt kom dog først i 1898, hvor der på Statens Lærerkursus blev oprettet et gymnastikkursus, men det var først i 1908 at gymnastik blev fag på universitetet. De første år var turbulente, idet faget i etableringsfasen levede i en brudflade mellem praktikernes erfaringsmæssige forståelsesramme og universitetets krav om stringent videnskabelighed.

I denne korte artikel vil vi give et rids af idrætsfagets teoretiske foranderlighed for dernæst at se på Institut for Idræts bygninger som illustration på den praktiske idræts foranderlighed.

Teoretisk og videnskabelig foranderlighed

I 1908 blev det besluttet, at gymnastikteori burde være et universitetsfag på linie med de øvrige fag. En docent i faget, læge Jens Peter Johannes Lindhard blev i 1909 udnævnt, og i 1917 blev et professorat i gymnastikteori oprettet, som Lindhard indtrådte i. Den praktiske del af uddannelsen skete i tilknytning til gymnastikkurset på Statens Lærerkursus, med teologen og gymnastikpioneren K.A. Knudsen som leder. Fra 1911 blev den praktiske uddannelse overdraget til det nyoprettede Statens Gymnastikinstitut – det senere Danmarks Højskole for Lægemesøvelser (DHL) – med K.A. Knudsen som forstander.

Med teologen K.A. Knudsen som leder af det praktiske gymnastikkursus, og videnskabsmanden og lægen Johannes Lindhard som leder af gymnastikteorien, var scenen sat for en kultur- og magt-

Hvorfor og hvordan folk dyrker idræt og hvad det betyder for deres fysiske, psykiske og sociale liv er blandt andet spørgsmål, som bliver stillet på Institut for Idræt

Instituttet, som blev oprettet i 1997, er sidste skud på stammen af institutter på Det naturvidenskabelige Fakultet, men dele af instituttet og faget idræt har været tilknyttet til fakultetet i næsten 100 år.

Idræt i det danske skolesystem går tilbage til skoleloven i 1814, hvor gymnastik, som det dengang hed, kom med i den begrænsede fagrække ud fra en idé om den kropslige dannelses betydning for en samlet dannelse af børn. En civil – det vil sige ikke militær – uddannelse af



Jens Peter Johannes Lindhard (1870-1947) professor og leder af Gymnastikteoretisk Laboratorium. Lindhard havde en vision om at idrætsfaget skulle underbygges med flerfaglig viden, men hans egen forskningsindsats var primært at finde i fysiologien.

Hvorfor kom den nye hal til at hedde Frederik den 9. hallen?

Kong Frederik den 9. begyndte i 1949 at svømme i DHL's svømmehal. Hallen var reserveret til kongen to gange om ugen, og det var sjældent tiden ikke blev benyttet.

Kongen blev ved ankomsten modtaget af DHL's vagtmester, som i anledningen altid var iklædt jakke og slips. For at skåne kongen for de nysgerrige blikke, blev der trukket et gardin for, så man ikke fra hovedbygningens

hall kunne følge med i begivenhederne. Men nogen fulgt alligevel med – for i studenteroprørets ånd opponerede Studenterrådet ved København Universitet i 1968 mod, at kongen brugte DHL's svømmehal. Kongen trak sig øjeblikkelig tilbage, og gardinerne i forhallen blev for altid fjernet. ■

kamp mellem Lindhard og Knudsen om videnskabelighed. Idrættens begyndende videnskabelige underbygning tog på mange måder udgangspunkt i gymnastikkens dogmer, blandt andet troen på den ranke ryg som indikator for sundhed. Kampen blev et opgør med romantikkens naturfilosofi og indsættelse af en moderne naturvidenskab med fokus på muskel- og kredsløbsfysiologi. Kampen resulterede i, at den praktiske og teoretiske uddannelse for en årrække fik fælles ledelse, idet Johannes Lindhard i perioden 1930-38 også fungerede som formand på Statens Gymnastikinstitut. Gymnastikken indtog herefter ikke længere hovedrollen i uddannelse og forskning. Idrætten var så småt ved at komme på dagsordenen. Den naturvidenskabelige teori gav idrætten en fysiologisk tolkningsramme, men med idrættens udvikling og øgede samfundsmæssige betydning krævedes en bredere forståelse.

I løbet af 1970'erne og 1980'erne udvikledes der blandt andet på DHL og Center for Idrætsforskning (oprettet på KU, Det naturvidenskabelige Fakultet i 1991) forskning indenfor humaniora og samfundsvidenskab.

I 1997 blev hele uddannelsen sammenlagt i en administrativ enhed, Institut for Idræt (IFI), bestående af Det humanfysiologiske Laboratorium (tidligere del af August Krogh Institutet) og Center for Idrætsforskning og DHL. Teori og praktik får her mulighed for gensidig inspiration. Institutets tilhørsforhold på fakultetsplan er Det naturvidenskabelige Fakultet, som med IFI har fået en øget faglig spændvidde.

Idrætsbegrebets foranderlighed – fra gymnastik til idræt og dans

Bygninger og anlæg oprettet til bestemte funktioner er en rig kilde til forståelse af forskellige tiders kropskultur. De ældste bygningsværker, sportsanlæg findes i Grækenland fra ca. 500 f.kr. Her optræder Stadion, Hippodrom og Gymnasion. De to førstnævnte til konkurrencer, løb og hestevæddeløb, det sidste til træning. Bedst kendt er måske Gymnasiet i Olympia, der indeholdt palæstra. Palæstra var åbne rum, pladser til løb, spring og kast omgivet af omklædnings- og baderum. Der var Gymnasier i udkanten af alle større byer, de var åbne for alle frie borgere

(ikke slaver og kvinder!). Til denne, simple type hørte de berømte Atheniensiske Akademiet hvor Platon holdt til, og Lykeion, hvor Sokrates holdt sine dialoger. Kropslig træning og åndelig refleksion gik her hånd i hånd.

Institut for Idræts bygninger fungerer som en illustration på idrætsbegrebets og den praktiske idræts foranderlighed i det 20. århundrede. Da det første praktiske kursus i 1898 blev oprettet havde uddannelsen til huse i en træbarak på Tagensvej. Da barakken havde udtjent sin tid, blev den flyttet til HIK og tjente her som klubhus i en årrække. Indholdet i uddannelsen var dengang primært gymnastik. Gymnastikken var fortsat det centrale, da instituttets nuværende hovedbygning blev bygget i 1920-23, og to gymnastiksale – en herresal og en damesal – danner bygningens sidefløje. Som salenes navne indikerer, var de to køn adskilte og dyrkede hver deres aktivitet, i det dengang moderne rum – med ribber på væggene og over dem vinduer, som muliggjorde, at dagslyset kunne slippe ind.

De mere idrætslige aktiviteter begyndte lidt efter lidt at få overtaget – også i uddannelsen, hvilket blandt andet afspejler sig i navneændringen i 1940 fra Statens Gymnastikinstitut til Danmarks Højskole for Legemsøvelser, DHL. Skiftet blev understøttet af opførelsen af en idrætshal og en svømmehal. Idrætshallen stod færdig foråret 1940, og svømmehallen blev fuldført i begyndelsen af januar 1941. Allerede i 1943 fulgte Otto Mønsted-hallen, OM-hallen, der skulle bruges både af de studerende ved DHL og Studentergymnastikken (nu USG). Institutets navneforandring og de nye faciliteter illustrerer en bevægelse fra gymnastik mod idræt og øget specialisering. Hvor dagslyset før slap ind i gymnastikkens rum stillede udviklingen af idrætten krav om at kunne kontrollere og regulere. Det kunstige lys kan her tages som et udtryk for idrættens krav om standardiserede forhold.

1970'ernes ideer om lighed – også mellem kønnene – betød med lidt forsinkelse, at undervisningen i 1980'erne blev kønsintegreret. Idrættens markante indflydelse ses i at også gymnastiksalene eksempelvis havde fået basketkurve og opsætning til volleyball, og de forvandlede rum gav ikke længere tilstrækkelig udfordringer til udvikling af gymnastikkens

mindre fastlagte bevægelsesformer. I 1996 blev et nyt rum ovenpå herresalen indviet, en dansesal, hvor de eneste redskaber er musikanlæg. I det smukke rum med spejle på væggene og vinduer fra gulv til loft og udsigt til den gamle »rekt-orhave« kan kroppene nu udfolde sig.

I 1999 kom så den bygning, som samler instituttets idé – et idrætsfag med bredde, dybde og udsyn. Frederik den 9. hallen – som den kom til at hedde – rummer alle disse muligheder, og har i virkeligheden forbilliget helt tilbage i antikken. Bygningen er utrolig smuk med store, buede glasfacader. Dens sammentænkning af de tre geometriske former: Kvadrat, rektangel og cirkel, skaber en meget spændende rumkombination, hvor lys og udsyn er dominerende elementer. Den cirkulære ribbevæg bag glasfacaden afgrænser det store rum fra undervisningsnicher og opholdsområder. Det er tænkt som et multifunktionelt rum, der kan anvendes til mange forskellige aktiviteter. Rummet kan med en foldevæg opdeles i to, så der samtidigt kan foregå forskellige aktiviteter.

Visionen

Frederik den 9. hallen tilgodeser nutidens behov for at kunne kombinere teori og praktik, forskning og undervisning, og kan stå som en vision om opbygningen af et nyt institut med flerfaglig ekspertise.

I hallen kan der trænes i mange af idrættens aktiviteter, og samtidig kan øvelser og bevægelser direkte analyseres med måleudstyr koblet til PC'ere i forskningsrum i underetagen – og i de tilgrænsende undervisningsrum kan de opnåede måleresultater diskuteres og gennemgås som teoribaggrund for de praktiske øvelser. Her er forudsætningerne til stede for at kropslig træning, videnskabelig registrering, diskussion og refleksion kan gå hånd i hånd. I den henseende er der en direkte linie tilbage til det græske Gymnasion. ■

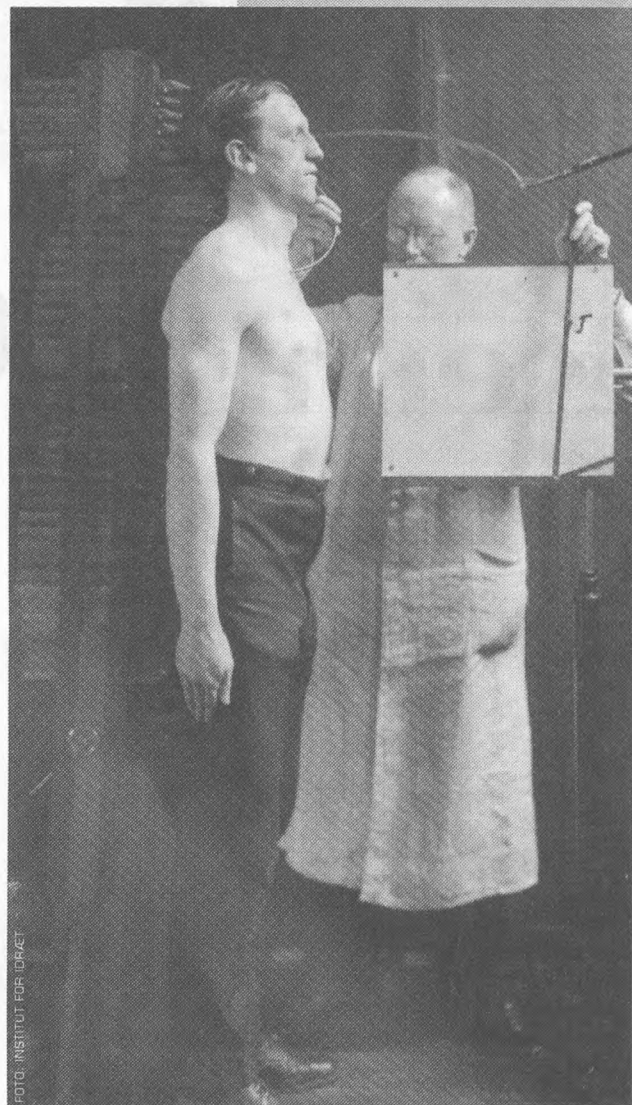


FOTO: INSTITUT FOR IDRÆT

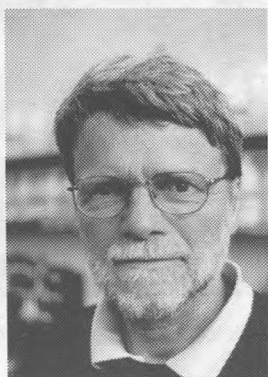
Lindhard i gang med registreringer af ryggens og forsidens konturer blandt andet i forsøg på at afvise praktikernes dogmer om den ranke ryg. Forsøgsperson er den senere professor Emanuel Hansen.

Bjergværksdrift: Den virksomhed, hvor man oparbejder brydeværdige mineraler; et eksempel er fabrikkerne, knyttet til sølvminerne i Kongsberg, Norge.

Justermester: En embedsmand, der justerer, det vil sige kontrollerer, den rette størrelse af måle- og vejeredskaber.

Københavns bombardement: Den engelske flåde brugte Vor Frues kirkespir som bombemål, så det er ikke mærkeligt, at Laboratoriet i Skidenstræde gik til; derimod er det overraskende, at Skt. Petri kirke ikke blev ramt. ■

Kemisk Institut



Af Sven Harnung, lektor og institutleder på Kemisk Institut.

Faget kemi har sin oprindelse i den praktiske viden, der var nødvendig for udøvelse af tidlig lægekunst og »bjergværksdrift«, og der har på Københavns Universitet været undervist i begge emner siden fundatsen af 1539.

Gennem tiderne

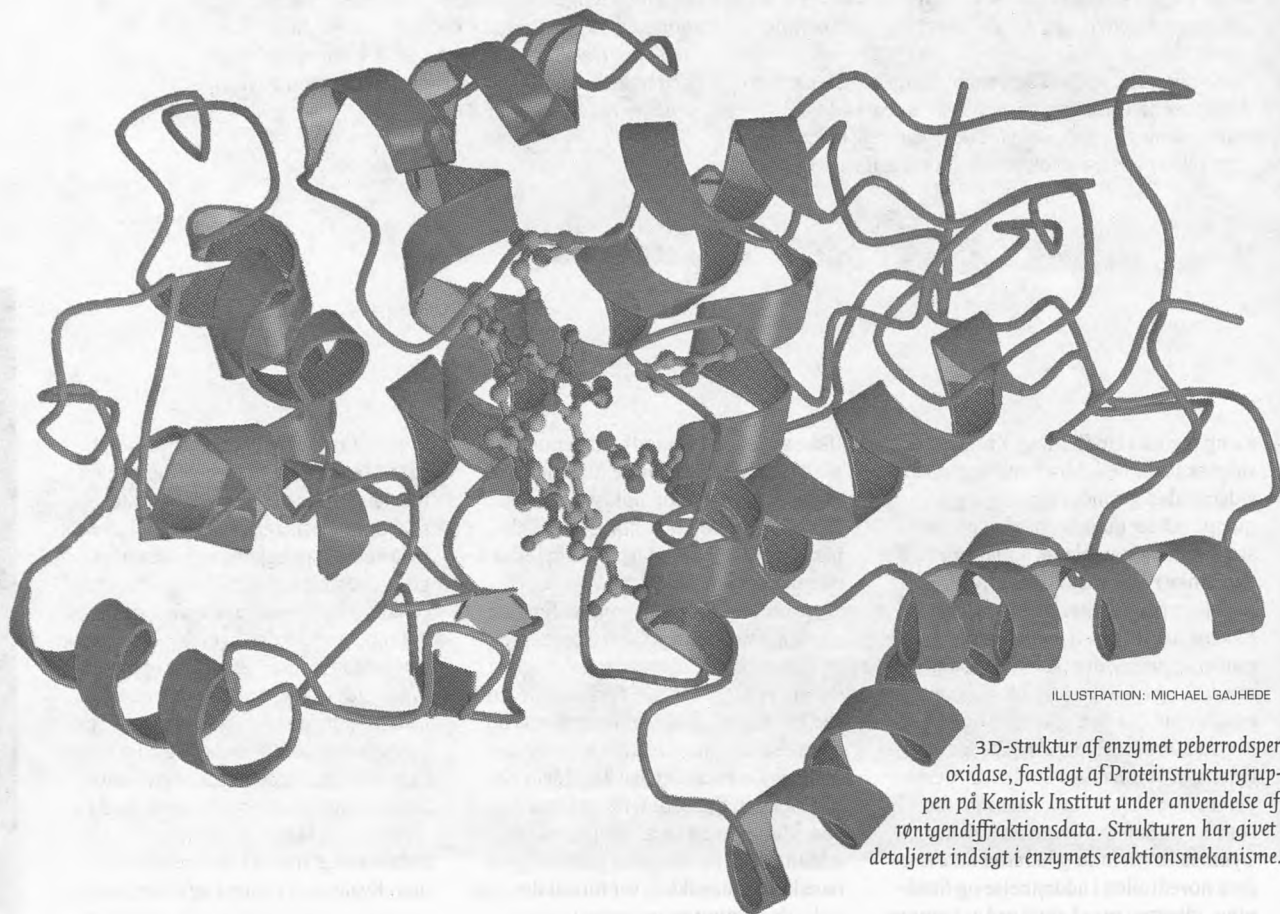


ILLUSTRATION: MICHAEL GAJHEDE

3D-struktur af enzymet peberrodsoxidase, fastlagt af Proteinstrukturgruppen på Kemisk Institut under anvendelse af røntgendiffraktionsdata. Strukturen har givet detaljeret indsigt i enzymets reaktionsmekanisme.

De første optegnelser om et egentligt Kemisk Institut stammer fra begyndelsen af 1771, hvor Struensee tog initiativet til at oprette Laboratorium Chymicum til Danmarks og Norges Universitet. Ved hans fald i januar 1772 blev planerne imidlertid skrinlagt, og først fem år senere, da den værste opstandelse havde lagt sig, genoptog professoren i zoologi, Morten Brännich, der dengang også havde ansvaret for kemien, idéen for at fremme udviklingen af bjergværksdriften (se forklaring ovenfor) i Norge. Endelig i 1778 ombyggedes så et drivhus i Skidenstræde (nu Krystalgade) til laboratorium; det var et af de første undervisningslaboratorier i verden. Det lå omtrent dér, hvor universitetsadministrationen i dag har til huse i den gamle museumsbygning ved siden af Universitetsbiblioteket.

Omtumlet institut

Da Det matematisk-naturvidenskabelige Fakultet blev oprettet i 1850, havde Institutet allerede haft en omtumlet tilværelse. Bygningen i Skidenstræde blev delvist ødelagt under Københavns bombardement i 1807 (se ovenfor) og blev derefter stort set ikke brugt. Forelæsningerne holdtes så i Østergade 52 indtil det i 1813 lykkedes H. C. Ørsted at få Universitetet til at leje sig ind i det Thottske Palæ (den nuværende franske ambassade). Lokalerne var imidlertid dårligt egnede til eksperimentalkemi, hvorfor man i 1819 lejede plads til Institutet i snedkermester Pingels gård (Nørregade 21), en ejendom, der var opført nogle få år før. Her boede og arbejdede Ørsted, som i 1819 isolerede

stoffet piperin (fra sort peber) og året efter opdagede elektromagnetismen. Det var iverigt i denne bygnings auditorium, at Studenterforeningen blev stiftet i 1820; ved den lejlighed var der samlet 78 personer, og det var på enevældens tid kun tilladt, hvis der var en øvrighedsperson til stede. Det var her H. C. Ørsted.

Det kemiske laboratorium, der var indrettet i gårdens køkken og fadebur, blev også arbejdsplads for William Zeise, der isolerede de første xanto-genater, stoffer, der i dag har teknisk vigtige anvendelser. Zeise havde cirka 10 medicinske, farmaceutiske og andre studerende, der arbejdede med både kemisk syntese og analyse, og man ved at de anvendte gode vægte til de kvantitative studier.

I 1823 fik Ørsted embedsbolig i Studiestræde 6, og en del af bygningen blev indrettet til laboratorier. I disse lokaler fremstillede han året efter – som den første – grundstoffet aluminium i ren, metallisk form. Under dette arbejde opfandt han den såkaldte »Ørstedes metode«, der i dag anvendes industrielt, for eksempel under fremstillingen af metallisk titan.

I forbindelse med oprettelsen af Polyteknisk Lærestanstalt (nu Danmarks Tekniske Universitet) i 1829, udvidedes de kemiske laboratorier, dels i Studiestræde og dels med nye lokaler i Skt. Peders Stræde (Studiegården).

Universitetsprofessorerne i kemi og fysik blev også lærere ved Lærestalten, og nogle blev bestyrere af laboratorierne dér, en ordning, der bestod indtil 1962. Disse forhold tiltrak studerende, og antallet nåede op på 64 i det akademiske år 1851-1852, altså umiddelbart efter opret-

telsen af Fakultetet. På det tidspunkt var forholdene blevet så trange, at professor E. Scharling søgte og fik bevilget et helt nyt laboratorium på en dertil indkøbt grund i Ny Vestergade 11.

Kemi på Nationalmuseet

Her var store øvelseslokaler, professorlaboratorium og på førstesalen et auditorium til cirka 200 tilhørere, altså så stort som det nuværende kemi-auditorium på H. C. Ørsted Institutet (Aud. 2). Kemikerne flyttede derfra i 1892, og bygningen blev i 1929 overdraget til Nationalmuseet, der stadig anvender de oprindelige stinkskebe. Det var i disse laboratorier at professor Julius Thomsen gennemførte sine omfattende termokemiske undersøgelser, blandt andet i et til 18 °C termostateret rum. Han havde også interesse for teknisk kemi, fik i 1858 koncession på udvinding af kryolit og udviklede med stor dygtighed kryolitsodametoden.

Kryolitten blev brudt i Ivigtut, transporteret til København og omdannet til soda og alun, der anvendtes i papirindustrien. Thomsen var aktiv på mange områder; for eksempel var han justermester (se forklaring ovenfor) i København og medvirkede ved udformningen af både møntreformen i 1874 (kroner og ører) og målreformen (metersystemet), der dog først gennemførtes i 1910. Blandt andet blev det dengang forordnet, at 1 snaps (et rumsmål) er lig 35 ml; det har man vist glemt i dag!

S. M. Jørgensen blev bestyrer for Polyteknisk Lærestalts kemiske laboratorium i 1867, men først senere (1887) ud-

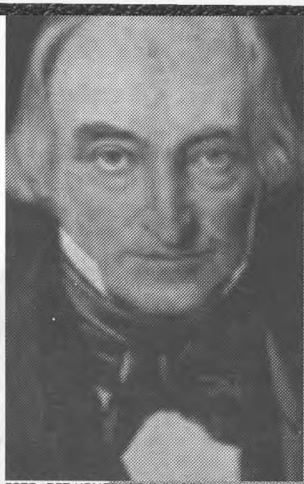


FOTO: DET KONGELIGE BIBLIOTEK, BILLEDSAMLINGEN.

William Christoffer Zeise, 1789 – 1847. Zeise blev i 1822 den første professor, der udelukkende havde kemi som fagområde. Samme år fremstillede han som omtalt ovenfor xantogenforbindelserne. Senere isolerede han »Zeises salt«, en ethylenholdig platinforbindelse, hvis struktur diskuteredes i mere end 100 år, før den blev endeligt opklaret efter 2. verdenskrig. I 1834 opdagede og navngav han den svovlholdige stofgruppe »mercaptan«, der forekommer udbredt i naturen, for eksempel i kaffe. Nu er nogle mercaptaner særdeles ildelugtende (stinkdyrs duftstof er af denne type), og anekdoten fortæller, at han blev udvist af Det kongelige Teater, fordi han stank. ■

nævntes han til professor i kemi ved Universitetet. Også han var en fremragende eksperimentator, der især er kendt for sine synteser af de såkaldte koordinationsforbindelser. Striden mellem ham og den schweiziske kemiker A. Werner (Nobelpris 1913) om at forstå disse forbindelsers struktur fandt sted i årene 1892-99 og betragtes nu som et klassisk eksempel på, hvordan konkurrence i forskningen kan skabe ny erkendelse.

Trængsel

I midten af det 19. århundrede var der bestræbelser på at udvide Lærestalsten, men planerne stillede i bero efter oprettelsen af Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole i 1858. Også professor P. L. Panums forsøg (1864) på at oprette et særskilt kemisk øvelseslaboratorium for lægestuderende strandede. Imidlertid opstod der i 1870'erne, efter at teknisk kemi var blevet et særligt fag, et voksende behov for udvidelser. I 1883, da skoleembeds-eksamen indførtes på Universitetet, var der 173 studerende (tre dage per uge) til obligatoriske kemiøvelser og mere end 220 tilhørere ved forelæsningserne, så også her blev der pladsmangel.

Det lykkedes Julius Thomsen at få bevilling til Polyteknisk Lærestalsts nye bygninger ved Sølvtorvet (1890) og til Universitetets Kemiske Laboratorium, UKLs, nye bygninger på Øster Vold (1892). Universitetsbygningerne var dimensioneret til også at rumme cirka 50 farmaceut-studerende, men da fabrikant af osteløbe Chr. Hansen skænkede grund og bygninger til Den farmaceutiske Lærestalt i Stockholmsgade (1892), blev der ret god plads på UKL. I 1942 flyttede farmaceuterne til Den farmaceutiske Højskole i Universitetsparken.

I 1908 afholdtes en professorkonkurrence mellem Niels Bjerrum og J. N. Brønsted, der da begge var 29 år. Brønsted vandt og blev bestyrer for et nyoprettet Fysisk-Kemisk Institut, placeret på Lærestalsten. Fysisk kemi blev snart et obligatorisk fag, og eftersom både polyteknikere og universitetsstuderende skulle have deres fysisk-kemiske uddannelse på dette institut, blev pladsforholdene for trange. Med international hjælp byggedes i 1928 et nyt laboratorium på Blegdamsvej 19. Brønsted er mest kendt for sin syre-base-teori, men bør også huskes for de første præparative adskillelser

af chlor- og kviksølv isotoper. Kviksølvpræparaterne beror nu hos The Royal Institute of Chemistry, der fik dem overdraget i anledning af dets 100 års jubilæum i 1977.

Kunsten at vise kemi

Den forskning og undervisning, der fandt sted i de 70 år på UKL, skal ikke diskuteres nærmere her, men det skal dog nævnes at kemiforelæsninger med demonstrationsforsøg siden H. C. Ørstedes dage har udgjort en vigtig del af kemiundervisningen på Universitetet. Således blev laboratoriet i Ny Vestergade udstyret med et særligt indrettet eksperimentkateder, der blev flyttet med til UKL i 1892. Traditionen lever stadig på vore universiteter, og særligt vigtigt er det, at enhver gymnasielærer i kemi skal have gennemgået et universitets-kursus i undervisningsforsøg, altså i kunsten at vise forsøg for en større forsamling.

Danske kemikere har altid været stærkt optaget af internationalt samarbejde, og mange har ydet en betydelig indsats i den Den internationale kemiske Union, IUPAC. Således var professor Einar Biilmann præsident i en meget lang periode (1928-1934), men også professor K. A. Jensen fra Universitetet og professor S. Veibel, A. Kjør og A. Bjørkman fra Lærestalsten bør nævnes i denne sammenhæng.

Studenterboom

I slutningen af 1950'erne voksede studentertallet stærkt, hvorfor professorerne i fysik, kemi og matematik foreslog (1957) at opføre et fælles institut for disse fag på Nørre Fælled. I årene 1959 – 1963 blev H. C. Ørsted Institutet, HCØ, opført.

På det tidspunkt lå det uorganisk-kemiske laboratorium på Lærestalsten i Sølvgade, det fysisk-kemiske på Blegdamsvej og det organisk-kemiske i Østervoldgade. På loftet og i kældererne her havde de nye spektroskopiske laboratorier til huse. Flytningen til HCØ (1962) gav altså anledning til en væsentlig koncentration af universitetskemien, og samtidig ophørte »unionen« med Lærestalsten. Den administrative struktur var lidt kompliceret, for udover de fagligt begrundede laboratorier og afdelinger i de tre fag fik HCØ en bestyrelse på i alt 16 professorer og en driftsingeniør; alle dis-

se enheder havde selvstændig finanslovsbevilling!

På HCØ oprettedes fem laboratorier, ét for hver af de fem professorer. Kemisk Laboratorium I, KL.I, J. Bjerrum (uorganisk kemi); KL.II, K. A. Jensen (organisk kemi); KL.III, A. Langseth (organisk kemi, spektroskopi), fra 1963; T. A. Bak (teoretisk kemi); KL.IV, C. J. Ballhausen (fysisk kemi); KL.V, B. Bak (molekylspektroskopi = kemisk fysik). I 1994 udvidedes Institutet med en afdeling i forskerbyen Symbion, der etableredes som KL.VI (materialevidenskab). I 2000 har Staten givet en særbevilling til at flytte dette laboratorium tilbage til HCØ, der ombygges til også at rumme disse aktiviteter.

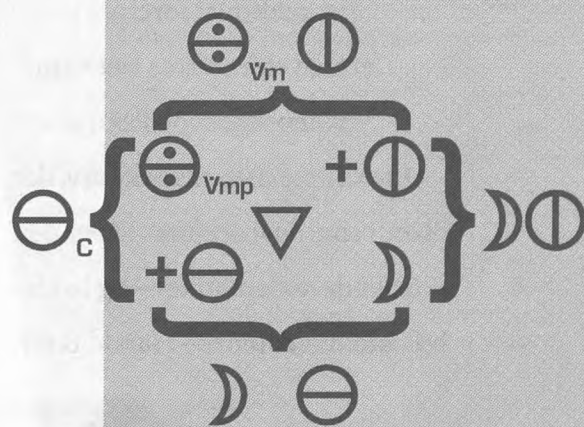
Op- og nedture

I 1963 var der 48 fastansatte professorer, lektorer og amanuenser; dette antal steg til 64 i begyndelsen af 1970'erne, men faldt til 55 ved den store afskedigelsesrunde i 1985. Det videnskabelige personale, VIP, blev imidlertid hurtigt forøget, først med tre fra Det lægevidenskabelige Fakultet, siden til ialt 63 stillinger i midten af 1990'erne. Nedsættelserne i slutningen af det 20. århundrede har været hårde ved Kemisk Institut; antallet af fastansatte VIP er nu omkring 50 og ventes at blive på 46,5 i 2003, altså et fald på godt 27% på knapt 10 år. Den teknisk-administrative stab faldt i samme periode fra 57 til 42. Det er første gang i Institutets mere end 200-årige historie, at en stigende undervisningsbyrde har resulteret i en faldende stabstørrelse.

Med styrelsesloven af 1970 blev de fem laboratorier omdannet til styrelseslovsinstitutter og året efter oprettedes Kemisk Centralinstitut, KCL, som et samarbejdsorgan mellem dem. Lokalt fungerede denne ordning ikke særligt godt, fordi KCL-rådets kompetence var uklart defineret, men Fakultetet opnåede en betydelig administrativ lettelse. I 1990 blev Kemisk Institut etableret som ét institut med de 5 laboratorier som afdelinger. Herved blev der skabt et velfungerende institut, der uden større vanskeligheder har kunnet udvikle og modernisere hele den tekniske infrastruktur, der kræves for at kunne løse de kommende års udfordringer inden for kemisk forskning og undervisning. ■

På den tid, hvor det første kemiske institut blev oprettet, blev vægten et vigtigt redskab i det kemiske laboratorium. Franskmanden A. Lavoisiers arbejder (cirka 1775 - 1789) med kvantitativ kemi viste sig at blive skelsættende, men andre forskere arbejdede på lignende måde. Herunder er en symbolsk beskrivelse af en kemisk reaktion gengivet på to måder. Det er klart, at den første præcist afspejler datidens viden om denne proces, men den gamle alkymistiske notation er ikke praktisk, specielt ikke, fordi hver forfatter havde udviklet sin egen version heraf.

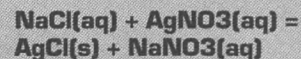
Reaktionsligning fra slutningen af det 18. århundrede (T. Bergman, 1774):



En vandig opløsning af alm. salt (⊖_g; natriumchlorid) blandes med en vandig opløsning af salpetersyrens sølvsalt (⊖). Vandet (∇) indeholder nu sølv (⊖), muriatsyre (+⊖, af muria = saltlage; saltsyre), alkali (⊕_g) og salpetersyre (+⊖). Der udfældes hornsølv, skrevet under nedadvisende parentes (⊖), luna cornea; af luna = månen og cornu = horn; mineralet sølvchlorid er et hornagtigt stof, der kan skæres med en kniv), medens natronsalpeter (⊕_g, ⊖) forbliver i opløsning.

Reaktionsligning fra begyndelsen af det 19. århundrede (J. J. Berzelius, 1813):

Samme reaktion som ovenfor beskrevet; dog er notationen for fasen (aq = "opløst i vand", s = "fast stof") en senere opfindelse.



En sådan ligning er knyttet sammen med begreber som ækvivalens og støchiometri, og den vigtigste opgave i propædeutisk kemi er at lære de studerende om reaktionsligningen og dens anvendelser.

Magtfuld outsiders

Af Jesper Lützen, lektor på Institut for Matematiske Fag.

Dansk matematik har i dag en international førerposition. Dermed videreføres Det naturvidenskabelige Fakultets fornemme matematiske arv, der blandt sine hovedfigurer tæller den ledende matematiker – og landsholdsfodboldspiller – Harald Bohr.



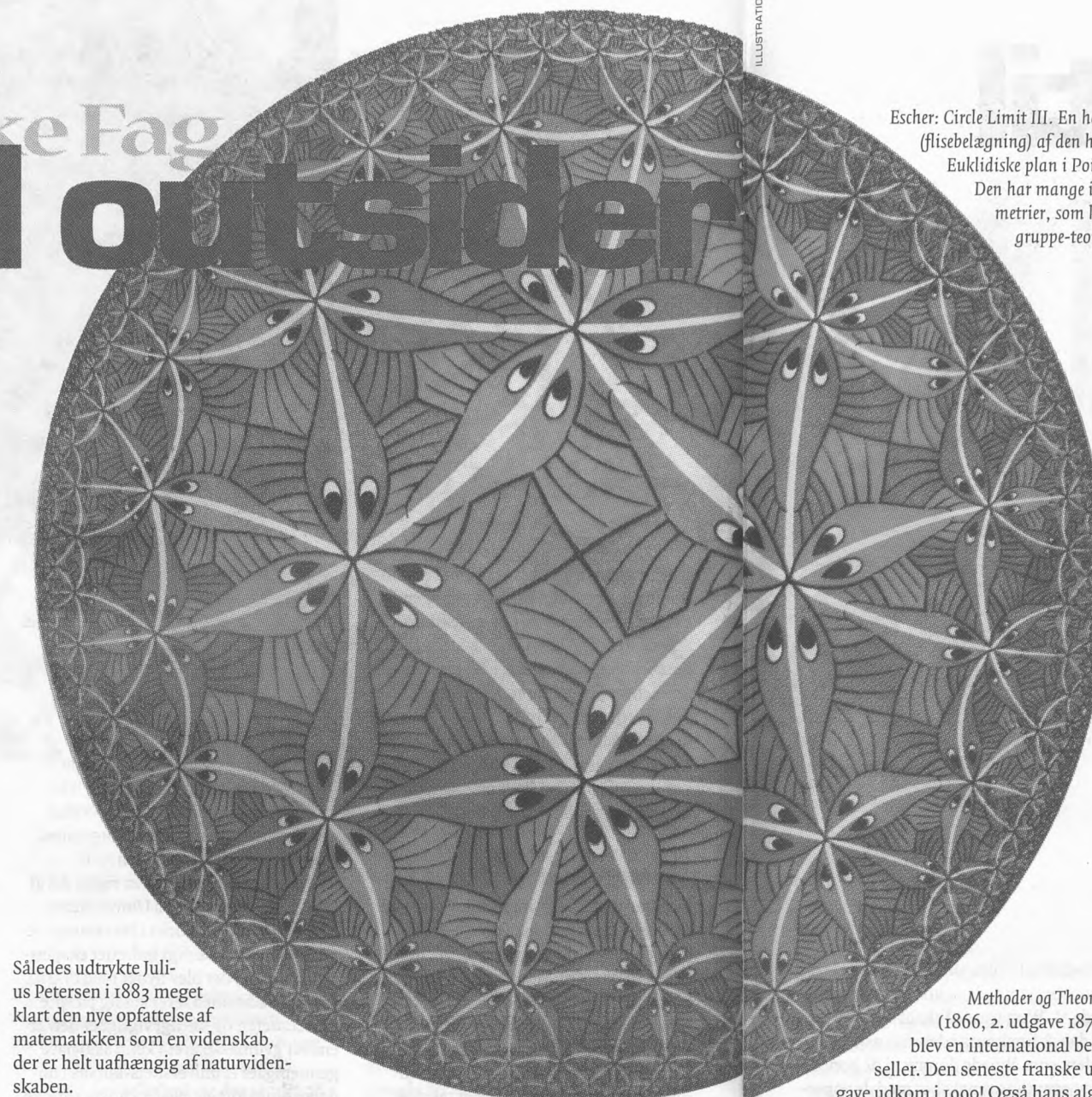
Det matematisk-naturvidenskabelige Fakultet – det var navnet på det ny fakultet der for 150 år siden blev udskilt fra Det filosofiske Fakultet. Alene navnet signalerer at matematik nok har en tæt tilknytning til naturvidenskaberne, men at det ikke er en naturvidenskab. Ved fakultetets oprettelse var de fleste nok af den opfattelse, at for eksempel geometri handlede om rummet – hvormed man mente det abstrakte idealiserede fysiske rum. Men i modsætning til fysikkens grundprincipper mente man nok at matematikkens aksiomer ikke var empirisk baserede, men var indlysende (eller »a priori« i filosofen Kants forstand).

Opdagelsen af den ikke-euklidiske geometri førte dog til en ændring af denne opfattelse af matematikkens aksiomer:

»Grunden til den Uenighed, der hersker om Forstaaelsen af de første Principer, tror jeg er den, at man forveksler Mathematiken, der er en rent logisk Videnskab med Fysikken, der væsentlig er en Erfaringsvidenskab. Mathematiken vælger sine Forudsætninger vilkårlig og udleder af dem, hvad der kan udledes ad logisk Vej. At Forudsætningerne af praktiske Hensyn vælges med Henblik til, hvad der forekommer i Naturen, har i videnskabelig Henseende liden Betydning. (...) Naar jeg har sagt, at Mathematiken kan vælge sine Forudsætninger vilkårlig, er det måske rigtigt at tilføje, at Forudsætningerne ikke maa være i Strid med hinanden.«



– Hvad er det angående?
– Det er angående de algebraiske kurvers og fladers teori, hvorved antalgeometrien er opstået!



Escher: Circle Limit III. En hexagonal mosaik (flisebelægning) af den hyperbolske ikke-Euklidiske plan i Poincarés model. Den har mange interessante symmetrier, som kan beskrives gruppe-teoretisk.

ILLUSTRATION: M.C. ESCHER

Således udtrykte Julius Petersen i 1883 meget klart den nye opfattelse af matematikken som en videnskab, der er helt uafhængig af naturvidenskaben.

Matematikken forblev dog en nyttig hjælpevidenskab for de fleste naturvidenskaber, og i løbet af det 20. århundrede også for mange fag uden for fakultetet.

Dansk matematik for 150 år siden

I 1600-tallet var der flere danskere som Thomas Fincke, Rasmus Bartholin og Georg Mohr som leverede internationalt anerkendte bidrag til matematikken, men i 1700-tallet sakkede dansk matematik bagud. Det eneste bidrag som nu nævnes i generelle matematikhistoriske bøger, er nordmanden Caspar Wessels geometriske repræsentation af de komplekse tal som blev publiceret i 1799 af Det Kgl. danske Videnskabernes Selskab. Dette lidt triste billede, der dog ikke adskiller sig fra situationen i de fleste andre lande, forbedredes kun langsomt i begyndelsen af 1800-tallet. Universitetets professor i matematik var mest optaget af at undervise i elementære emner ved førstesteeksamen (philosoficum), og de få artikler de trods alt fik trykt i udlandet, fik ingen varig betydning. Omkring 1850 blev en del af matematikprofessorens kræfter frigivet til undervisning i højere matematiske emner, idet filosofikum re-

duceredes til et meget lille kursus, mens der blev indført en magisterkonferens i matematik. Fakultetet havde én lærestol i matematik, og dens første indehavere: Ramus, Jürgensen og Steen hævdede undervisningen op til et niveau som omkring 1870 førte til et internationalt gennembrud.

Matematik på internationalt niveau

Omkring 1870 skrev syv matematikere doktordisputats, nemlig H.G. Zeuthen, J. Petersen, C. Crone, H. Valentiner, T.N. Thiele, J.P. Gram og J.L.W.V. Jensen. Disse matematikere bidrog alle på væsentlig måde til matematikkens udvikling. Zeuthen – professor ved universitetet 1883-1910 – blev anset for en af sin tids største eksperter inden for den gren af den algebraiske geometri, der kaldes antalgeometrien. Samtidig var han en ledende matematikhistoriker, hvis dybe matematiske analyser af den antikke matematik og 1600-tallets matematik, stadig læses. Hans skolekammerat J. Petersen som i 1887 fik universitetets andet nyoprettede professorat i matematik var i samtiden kendt for sine skolebøger, hvoraf især

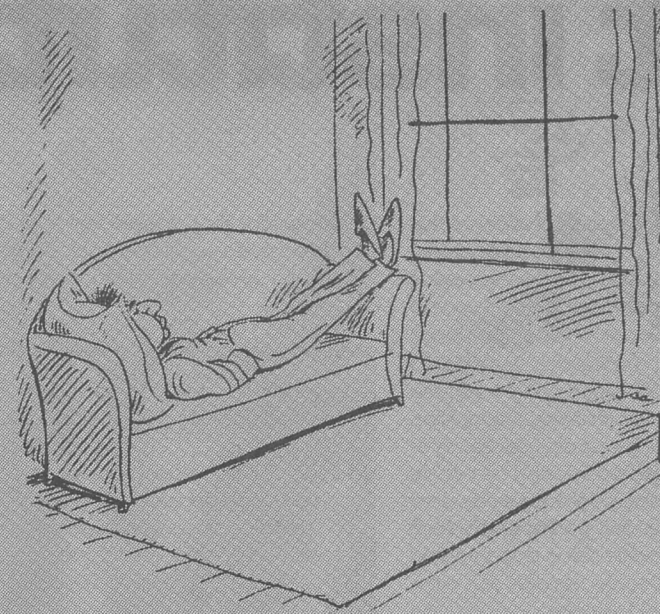
flyttede senere til bedre lokaler, men først i 1929 foreslog Hjelmslev at Carlsberg Fondet skulle bevillige midler til et Institut for Mathematik og Philosophie. Pengene blev bevilliget, men da Harald Bohr fik udvirket at instituttet blev bygget som nabo til storebroderen Niels Bohrs Institut for Teoretisk Fysik blev filosofien glemt.

Det ny institut blomstrede snart, blandt andet som resultat af H. Bohrs internationale anerkendelse for hans teori for næstenperiodiske funktioner. Teorien for disse funktioner som Bohr kunne vise at man kunne udvikle i rækker i stil med Fourierreækker, er nok Danmarks største bidrag til matematikken.

Ved nazisternes magtovertagelse i Tyskland var Bohr meget aktiv i bestræbelserne på at redde jødiske matematikere ud af landet. Nogle af disse matematikere, blandt andre matematikhistorikeren O. Neugebauer, blev i København en årrække, og en enkelt, W. Fenchel, forblev her hele livet og blev professor i matematik i 1956.

Ekspllosionen 1956-64 og nutiden

Netop 1956 markerer begyndelsen til store omvæltninger. Studentertilgangen til den matematisk-fysiske faggruppe steg fra et ret konstant niveau på 40-50 om året før 1954, til 106 i 1956 og 193 i 1960. Dertil skal tilføjes, at Aarhus Universitet i 1954 oprettede et Naturvidenskabeligt Fakultet, der i 1956 optog 34. Den eksplosive vækst blev ledsaget i 1960 af en ny studieordning som var stærkt påvirket af Bourbaki-skolens ideer om abstrakte matematiske strukturers centrale rolle. Lærerstaben blev drastisk udvidet, og på forslag fra den ledende matematikprofessor B. Jessen, blev H.C. Ørsted Institut bygget. Her flyttede Matematisk Institut ind i E-fløjen sammen med det i 1961



„Det vigtigste Hjælpemiddel for en Matematiker er en Sofa“. (Harald Bohr).

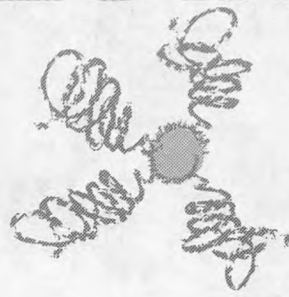
Tegning på forsiden af Berlingske Tidende den 10. februar 1934 efter indvielsen af det nye matematiske institut. I sin indvielsestale havde Bohr sagt at »det vigtigste ydre hjælpemiddel for en matematiker er jo dog en sofa, og så måske en papirkurv«. Harald Bohr spillede samme rolle for dansk matematik som hans mere kendte storebror Niels Bohr gjorde for dansk fysik (Berlingske 1934).

Fundamental matematik

Alle de eksakte naturvidenskaber er baseret på matematik. Derved bliver de fleste tekniske anvendelser af naturvidenskab også anvendelser af matematik. Desuden bruges matematik til at modellere økonomiske og økologiske systemer. Alle nationaløkonomiske beslutninger er således styret af komplicerede matematiske modeller, ofte differentialligninger. Al computerteknologi er baseret på matematik, og kodning af information – for eksempel på dankort – er baseret på matematik, blandt andet talteori. Forsikringsvæsenet er styret af sandsynlighedsregning.

Matematik er nok blevet den mest magtfulde videnskab i vores samfund, men dens anvendelse er ofte usynliggjort i en sådan grad, at mange mennesker ikke mener de har brug for at vide noget om matematik. ■

Et institut bliver til



Af Erik Bahn, lektor ved Molekylærbiologisk Institut.

Molekylærbiologisk Institut er en samling af en række mindre afdelinger. Afdelingerne var tidligere selvstændige institutter der i sin tid opstod efterhånden som forskningen krævede det. Forskningsrådets stadige vækst bringer endnu en omrokering i udsigt.



FOTO: LAGUNA DESIGN/SCIENCE PHOTO LIBRARY

I dag, hvor byggestenene i hele den menneskelige arvemasse må betragtes som næsten endeligt bragt på plads, er det vanskeligt at forstå, at det for mindre end en menneskealder siden var så vanskeligt for fakultetet at indføre de discipliner, som nu fejrer så store triumfer.

Det blev plantefysiologen Wilhelm Johannsen, som for alvor satte genetikken på skemaet i Danmark. Det er hans betegnelser: Gen, genotype (anlægspræg) og fænotype (fremtoningspræg), vi alle bruger så selvfølgelig i dag. W. Johannsen var oprindeligt uddannet på et apotek uden nogen akademisk grad. Det gik derfor ikke upådt hen, da Københavns Universitet i 1905 kaldte ham til et professorat. Denne courage til at se bort fra formalia udviste man endnu en gang, da han trods nogen murren i geledderne i 1917 valgtes som Universitetets rektor. Men det var dengang!

Efter W. Johannsens død i 1927 skulle der imidlertid gå 22 år, inden det igen blev politisk og økonomisk muligt at oprette en lærestol i genetik, hvortil Mogens Westergaard, der havde været ekstern lektor i faget i blot 3 år, var selvskreven. Det skulle vise sig at være et lykkeligt valg.

Det første institut

Eksperimentel biologi udviklede sig kolossalt under og efter Anden Verdenskrig. Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet handlede pludselig hurtigt og lagde planer om at bygge et laboratorium for fagene: Biokemi, Genetik, Mikrobiologi og Plantefysi-

ologi. Mønstrer for denne sammenstilling af fagområder var Biology Division at Caltech (California Institute of Technology); og de mest aktive planlæggere var Herman Kalckar og Mogens Westergaard.

Den gang som nu var det klart, at det kun ville være muligt at gennemføre et byggeri, hvis universitetet selv kunne stille med et betydeligt beløb. Fakultetet mødte stor velvilje og hjælp hos Rektor, fysikeren H.M. Hansen, der benyttede fakultetets 100-års jubilæum i 1950 til at indsamle penge til det nye hus. Carlsbergfondet skænkede straks 300.000 kroner, og Nordisk Insulinfond afhændede August Kroghs villa i Gentofte og skænkede beløbet til formålet. Også industrien, De Danske Spritfabrikker og De Danske Sukkerfabrikker, bidrog med store beløb. Endelig skænkede Rockefeller Foundation 1 mio. kroner til det videnskabelige udstyr.

Først i 1955 bevilgede finansudvalget det nødvendige resterende beløb på cirka 1,5 mio. kroner. Påbegyndelsen af byggeriet forsinkedes yderligere af kommunale betænkeligheder ved en bygning i Botanisk Haves Ahorn-kvarter. Den 8. maj 1957 blev grundstenen dog lagt, og den officielle indvielse fandt sted den 30. april 1959.

Det nye hus fik navnet Biologisk Institut, og institutlederne var dengang: H.H. Ussing (biokemi), M. Westergaard (genetik), O. Maaløe (mikrobiologi) og D. Müller (plantefysiologi). Tre af institutterne eksisterede allerede og flyttede ind i de ny laboratorier fra mere beskedne faciliteter andre steder i byen; Mikrobiologisk Institut var derimod en nyskabelse, og Ole Maaløe, der var ansat på Statens Seruminstitut, blev opfordret til at lede det.

Med sine fremragende undersøgelser af kønsbestemmelsen hos *Melandrium* havde M. Westergaard skabt en respekt om dansk forskning i den videnskabelige verden, som åbnede dørene til de kontakter og egentlige venskaber med de ypperste forskere i USA, som instituttet i så rigt mål har nydt godt af. Således var det ingen tilfældighed, at *Drosophila*-genetikeren E.B. Lewis, som i 1995 fik Nobelprisen, var gæsteprofessor ved instituttet i et helt år (1975/76). Når O. Maaløe gennem årene trak mange af verdens bedste mikrobiologer til instituttet, skyldtes det, som H.H. Ussing udtrykte det: »Kun den, der tilbyder æbler til andre, får pærer til gengæld.«

Institut for Biologisk Kemi

Institutets historie starter med oprettelsen af Isotopafdelingen ved Zoofysiologisk Laboratorium i 1952.

I 1959 flyttede afdelingen som »Institut for Biologisk Kemi« ind i det nye Biologiske Institut i Botanisk Have, nu med H.H. Ussing som professor i biokemi. I 1960'erne steg studentertallet kraftigt, ikke mindst som følge af, at biokemi blev obligatorisk fag på biologistudiet. I 1967 blev instituttet derfor delt, og Agnete Munch-Petersen udnævntes til ny professor. Den nye afdeling, Institut for Biologisk Kemi B (Enzymafdelingen) fik midlertidigt lokaler i bygningens underetage, indtil man i 1969 flyttede til Sølvgade 83 i den gamle Polytekniske Læreanstalt.

Institut for Biologisk Kemi A flyttede ved årsskiftet 1971 til de nuværende lokaler på August Krogh Institut. Inden da havde der været flere forgæves forsøg på at samle biokemien ved fakultetet under samme tag. Ved udflytningen delte de to

institutter for biologisk kemi den elementære undervisning, således at B-instituttet overtog de biokemistuderendes og A-instituttet de biologistuderendes undervisning i biokemi.

Pr. 1. juli 1982 overførtes Institut for Biologisk Kemi A administrativt fra Biologisk Centralinstitut til August Krogh Institut. Professor S.O. Andersen (Zoofysiologisk Laboratorium C) blev kaldet til at overtage det efter professor H.H. Ussings afgang (1/1-1982) ledige professorat i biokemi.

Genetisk Institut

Genetisk Institut (senere Genetisk Institut A) blev oprettet ved tildeling af et ekstraordinært professorat til M. Westergaard per 1. april 1949.

Genetisk Institut fik egne lokaler ved indflytning i Biologisk Institut, Øster Farimagsgade 2A, pr. 1. december 1958. Man havde indtil da lånt lokaler hos Institut for Sammenlignende Anatomi, Universitetsparken 3.

Genetisk Institut A's kursusfaciliteter var i perioden 1971-84 indrettet i August Krogh Institut, Universitetsparken 13. Den 15. januar 1985 blev nye øvelseslokaler taget i brug efter ombygning i kælderen, Gothersgade 140.

Af helbredsmæssige grunde måtte M. Westergaard trække sig tilbage, og han efterfulgtes i 1962 af D. von Wettstein. I 1978 blev professoratet besat med Richard Egel, efter D. von Wettsteins udnævnelse til chef for Fysiologisk Afdeling på Carlsberg Laboratorier.

Genetisk Institut B

Genetisk Institut B (også Institut for Biokemisk Genetik) var knyttet til oprettelse og besættelse af et professorat i genetik per 1.2.1970 med særligt henblik på biokemisk genetik (Bent Foltmann). Ved denne lejlighed overgik den strukturkemiske gruppe på Proteinlaboratoriet (Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet) til det nye institut. Indtil oktober 1971 fortsattes arbejdet i Proteinlaboratoriets lokaler (Sigurdsgade 34), hvorefter instituttet flyttedes til de nuværende laboratorier i Øster Farimagsgade 2A. Med udnævnelsen af en lektor i immunologi blev der i 1986 etableret en ny forskningsgruppe, som først havde til huse i Institut for Eksperimentel Immunologi, Nørre Alle 71, men senere flyttede til det sammensluttede Institut for Medicinsk Mikrobiologi og Immunologi, Panum Institut.

Mikrobiologisk Institut

Dette institut dannedes som nævnt ved oprettelsen af et professorat til Ole Maaløe, der den 1. oktober 1958 som leder flyttede ind i den nye bygning, Biologisk Institut, i Øster Farimagsgade 2A. I årenes løb har Mikrobiologisk Institut spillet en væsentlig rolle for udviklingen af molekylærbiologi og genetik i Danmark. Udfllyttede medarbejdere har i stort tal været ledende ved oprettelsen af nye afdelinger ved andre universiteter og inden for industrien. Fra udelukkende forskning inden for bakteriernes fysiologi er nye emner i de senere år taget op, og i 1984 indrettedes i den ombyggede tage-

tage i Øster Farimagsgade laboratorier specielt med henblik på arbejdet med eukaryote cellekulturer og virus.

Plantefysiologisk Laboratorium

Instituttet blev oprettet i 1883 samtidig med at Rasmus Pedersen blev udnævnt til professor.

Laboratoriet havde til huse i et par rum i Botanisk Museums kælder, der var blevet overdraget til Rasmus Pedersen i 1879 ved hans udnævnelse til docent. I året 1890 flyttede Rasmus Pedersen til den nyopførte bygning i Gothersgade 140, hvor laboratoriet havde lokaler indtil oktober/november 1959, hvor man flyttede til det nyopførte Biologisk Institut, Øster Farimagsgade 2A, med professor D. Müller som leder. Plantefysiologisk Laboratorium ændrede i 1972 navn til Plantefysiologisk Institut.

Afdeling for Generel Mikrobiologi

Den 1. januar 1985 oprettedes denne afdeling ved en sammenlægning af en mikrobiel forskningsgruppe fra Plantefysiologisk Institut og Afdeling for Mikrobiel Økologi fra Institut for Sporeplanter, Botanisk Centralinstitut.

Afdelingen underviser biologi- og biokemistuderende i generel mikrobiologi omhandlende mikroorganismers fysiologi og økologi, eksperimentel og anvendt mikrobiologi. Afdelingen flyttede den 28. januar 1985 til Sølvgade 83H, stuen.

Molekylærbiologisk Institut

Den 1. april 1993 dannedes Molekylærbiologisk Institut som en fusion mellem følgende, indtil da selvstændige institutter, der samtidig fik navneforandring:

- Afdeling for Biologisk Kemi (tidligere: Institut for Biologisk Kemi B)
- Genetisk Afdeling (tidligere: Genetisk Institut)
- Afdeling for Proteinkemi (tidligere: Institut for Biokemisk Genetik)
- Afdeling for Molekylær Cellebiologi (tidligere: Mikrobiologisk Institut)
- Plantefysiologisk Afdeling (tidligere: Plantefysiologisk Institut)
- Afdeling for Generel Mikrobiologi (uændret)

Disse selvstændige institutter havde dog siden 1972 fungeret samlet i et Biologisk Centralinstitut, der pr. 1. januar 1985 ændrede navn til Molekylærbiologisk Centralinstitut.

I dag er den overordnede fællesnævner for Molekylærbiologisk Instituts forskning i genregulering og vækstfysiologi, dvs. undersøgelser af de mekanismer, der er ansvarlige for, at celler vokser og deler sig. Til disse undersøgelser anvendes biokemiske, genetiske og molekyl-

lærbiologiske metoder. Hovedvægten lægges på eksperimentelt arbejde med mikroorganismer og cellekulturer. En betragtelig del af instituttets forskning er finansieret over eksterne bevillinger fra offentlige og private fonde eller ved samarbejdsprojekter. Forskningen er primært grundvidenskabelig, men resultaterne har vist sig at kunne anvendes inden for medicin, industri og miljø. De anvendelsesmæssige aspekter af vor forskning er tydeliggjort i en række af de projekter, som er helt eller delvist finansieret over eksterne midler fra fx. nationale eller internationale bioteknologiske programmer.

Et institut skal flytte

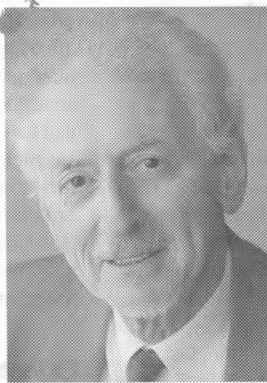
Allerede for 20 år siden stod det klart, at Molekylærbiologisk Instituts arealer ikke kunne opfylde den videnskabelige udviklings hurtigt voksende krav til såvel plads som arbejdsmiljø og sikkerhed. Utallige dekaner og institutledere har gennem den forløbne tid forsøgt at gøre opmærksom på dette, men oftest uden nævneværdigt held.

Først under rektor Kjeld Møllgård og dekan Henrik Jeppesen lykkedes det den 23. februar 2000 – i fakultetets 150. år – at få tiltrådt et aktstykke i Folketingets Finansudvalg, omhandlende etableringen af et bioteknologisk forskningscenter på Tagensvej 18 omfattende nye bygninger til Molekylærbiologisk Institut og et Biotech Research and Innovation Centre (BRIC). Et løfte, givet den 20. marts 1997 af daværende undervisningsminister Ole Vig Jensen, om 450 mio. kroner til et nyt bioteknologisk center, havde da ventet i 3 år på at gå i opfyldelse.

Erfaringerne fra byggeriet for 50 år siden vil give forventninger om en officiel indvielse i året 2006. Man kan kun håbe for Danmark at dette ikke er for sent! Bioteknologien er i eksponentiel vækst, og med den indsigt, molekylærbiologien snart vil give os i vort eget væsen, vil den på afgørende vis ændre vort verdensbillede. Det var vanskeligt at acceptere den kopernikanske virkelighed. Med vor kommende biologiske viden må vi forkaste opfattelser, vi betragter som en uadskillig del af vor natur. Men kun ved at følge spillets regler kan vi nå vore mål og standse vor triste gæen i ring.

Lad det ikke tage 400 år, og gid kun få vil blive brændt som kættere. ■

Kvantemekanikken, menneskene og Niels Bohr



Af dr.phil. Ove Nathan, professor emeritus ved Niels Bohr Institutet.

Beretningen om Niels Bohr Institutet må nødvendigvis tage sit udgangspunkt i den mand der skabte institutet, kvantemekanikkens fader Niels Bohr. Han ville skabe en »fysikkens tænketank« til inspiration for de mest kreative hjerner, men også med plads til en spøgefugl i ny og næ.

»Goddag, det er teoretisk fysik« – sådan lød telefonstemmen fra omstillingsbordet i de mange år, hvor Bohrs institut på Blegdamsvej bar det højtidelige navn Institut for Teoretisk Fysik. Navnet kunne forvirre, for lige fra starten i 1921 levede teori og eksperiment faktisk tæt sammen i det hus. Men datidens sprogbrug var lidt anderledes end vor tids. Det, den 36-årige Bohr ville skabe i 1921, var et institut hvor der skulle arbejdes med fysikkens fundamentale problemer. Her skulle man gå løs på kvantefysikkens gåder, teoretikerne med kridt og tavle og eksperimentalfysikerne med spektrografer og fotografiske plader. Bohr ville skabe en »fysikkens tænketank«, der kunne tiltrække unge fysikere fra nær og fjern, og som skulle inspireres af en løbende dialog mellem teori og eksperiment.

Det viste sig, at Bohr kunne det dér med at skabe et internationalt, videnskabeligt miljø. Institutets ydre var gråt og uanseeligt, men inden i var der lige fra starten et farverigt, internationalt sel-

skab, hvor man diskuterede og arbejdede i samspil, og hvor Bohr plantede sine ideer. Ideerne blev til modeller og teorier, ofte med andres navne på. Niels Bohr var altid i bevægelse, samtalende, brevskrivende, piberygende, omarbejdende et manuskript for syttende gang, dobbeltbundet spøgende med de vanskeligste emner, uforanderlig venlig i formen, men alligevel benhård kritisk i indholdet og engang imellem irriterende stædig og vedholdende, tilsyneladende verdensfjern, og dog dybt engageret i menneskeskæbner og i tidens problemer.

At tænke sig

Mange af de udenlandske gæster blev siden toneangivende fysikere: Heisenberg, Dirac, Pauli, Landau, Weisskopf med fle-

re. Miljøet var produktivt. I perioden fra 1921 og op til Bohrs død i 1962 tilbragte omkring 450 fysikere fra 35 lande mindst en måned i København, og i den periode blev der publiceret omkring 1200 artikler fra institutet. Kun i besættelsesårene blev der et afbræk i den intense virksomhed.

Gæsternes temperament spændte vidt. Der var enspændere og tørvetrillere, og der var uforbedelige spøgefugle. På Bohrs runde fødselsdage udkom avisen *Journal of Jocular Physics*, sådan en fysikkens *At Tænke Sig*. Eksempelvis kunne man på 50 års dagen finde et vers, som den hollandske fysiker Hendrik Casimir havde begået. Et jokende trekløver bestående af Casimir og de to russiske fysikere George Gamow og Lev Landau havde tidligere trukket Bohr med i biografen til nogle ret vanvittige cowboy- og gang-

sterfilm. Filmene havde inspireret Bohr til at fremsætte en teori om fordelene ved at skyde i selvforsvar fremfor at trække først. Trekløveren troede ikke på Bohrs idé, og derfor gik de i byen for at købe legotøjspistoler, så man kunne afprøve teorien med et eksperiment. Hvordan eksperimentet faldt ud, fremgår af Casimirs vers. Han havde lært sig at tale rigtig godt dansk, men foretrak dog at digte på tysk:

Und wir beschlossen zum »Strøget« zu gehn
Um dort zwei Pistolen und Blei zu erstehn.
Eine haben wir dem Bohr gegeben,
Der sollte schiessen für sein Leben,
Der Bohr blieb aber unverdrossen
Und hat uns restlos abgeschossen.
Und die Moral von der Geschicht:
Bezweifle Bohrsche Weisheit nicht.



Partikelspor

FOTO: FOCI



W. Pauli var kendt for at virke som en »djævelens advokat« under de mange diskussioner om kvanteteorien. Her er Pauli, parodieret som Mefisto, tegnet af George Gamow. Fra bogen »Den Harmoniske Begejstring«.

Manden der er dus med Bohr og Picard

Til slut bliver vi præsenteret for Picards landsmand og elev belgieren Léon Rosenfeld. Professor Rosenfeld er foruden at være en modig ballon-mand (selv hans form er tilpasset balo- nens kugleformede gondol) professor Bohrs nærmeste medarbejder. Desværre er er Hr. Rosenfeld netop i færd med at iføre sig sin flyver- hjelm (der kan knappes ved ørerne i koldt vejr) for at begive sig ud til Valby, og det lykkes os kun af få vekslet et par ord med ham: »Hvord-

on er Niels Bohr til daglig?«, spørger vi. »Aah« svarer den lille venlige professor forlegent, »temmelig upræcis«. Med denne korte ram- mende karakteristik af vor berømte forsker forsvinder Hr Rosenfeld ud til sin ballon. ■

Uddrag af artiklen »En dag på Bohrs Institut – vor medarbejder Hr Kalckar besøger det mystiske atom- værksted Blegdamsvej«, (Privat for Ekstrabladet). Fra Journal of Jocular Physics, 1935.

Den russiske fysiker og nobel- pristager L. Landau afbilledet sammen med Niels Bohr. Teg- ningen af Gamow skal illu- strere deres diskussioner om kvantemekanik, hvor Landau havde svært ved at få et ord indført. Fra Bogen »Den Har- moniske Begejstring«.



Hvordan jeg så atom

Tys: Fra biblioteket trænger en mystisk regelmæssig raslen ud. Skulle det være Niels Bohr der sprænger atomer? Med bankende hjerte træder jeg nærmere. »Af tyve«, lyder ivrige. Nej det var ikke Niels Bohr denne gang, men et par af hans unge elever der laver stødeksperimenter med et atom. »Hvordan ser disse berømte Bohrske atomer ud?«, vil læseren spør- ge. Ja, jeg må indrømme at udadtil ser de ikke meget sensationelle ud, de er på størrelse med et lille æble, hvide og glatte på overfladen og meget elastiske. En af eksperimentorerne der viser sig at være den berømte Sovjetfysiker (Stalins højre hånd) kammerat Gamow, forklarer mig beredvilligt på sit noget ubehjælpssomme dansk, at »soillet« (han mener eksperimen- tet) bestod i at det gjalt om at ramme »bolden« således som han komisk nok betegnede atomet.

Hr Gamow er berømt som opdageren af »atomernes ægteskaber«, et emne han for nylig holdt foredrag om i Fysisk Fore- ning. Pudsigt nok var der nogle misunde- lige tilhørere der bagefter ville reducere sensationen til intet, idet de påstod at kammeraten havde ment »egenskaber« istedet for »ægteskaber«, men en fore- spørgsel til Hr Gamow selv bekræftede, at der i virkeligheden var tale om ægte- skab og han tilføjede endvidere noget om det græske bogstav Ro, som dog var van- skeligt forståeligt for almindelige dødeli- ge. ■

Uddrag af artiklen »En dag på Bohrs Institut – vor medarbejder Hr. Kalckar besøger det mysti- ske atomværksted Blegdamsvej«, (Privat for Ekstrabladet). Fra Journal of Jocular Physics, 1935.

I krigens skygge

Den sidste linie blev til et mundheld på Blegdamsvej: »Bohr vinder altid«. Det mundheld holdt dog ikke altid, og slet ikke da Bohr under krigen i 1944 diskute- rede atompolitik med Churchill. Chur- chill vandt og Bohr tabte, uanset at han mødte op med en vigtig pointe.

Der kom fokus på Bohrs institut, da han i 1922 fik nobelprisen for sin berøm- te kvantemodell. Og der kom ekstra glans og offentlighed omkring prisen, da Bohr i sin nobelforelæsning i Stockholm kun- ne bringe en ultrafrisk nyhed: To gæste- forskere på Blegdamsvej havde identifi- ceret grundstof nummer 72 og påvist – som forudsagt af Bohr – at dette grund- stof var kemisk beslægtet med stoffet Zir- konium. Nummer 72 fik kort efter navnet Hafnium, latinsk benævnelse for Køben- havn.

I 30'erne barslede gæsteforskere på Blegdamsvej med en ny fysisk teknik, nemlig brugen af radioaktive sporstoffer, eller »sladrehanke« om man vil. Det var de radioaktive tracer'es entré i Danmark, og teknikken blev straks grebet af danske biologer, blandt andet på Carlsberg labo- ratoriet, på Tandlægehøjskolen og på Zoofysiologisk laboratorium.

Trods forskellige, dybt fortrolige hen- vendelser fra USA og England, valgte Niels Bohr at blive i Danmark så længe som muligt under den tyske besættelse. Men i september 1943 forlod det, at der var aktuelle tyske planer om at sikre sig Bohrs person, og han blev derfor bragt til Sverige med en illegal transport over Øresund. Derfra gik turen til England og

USA, hvorfra Bohr vendte tilbage i august 1945.

Institutet blev (som hævn?) besat af ty- skerne i december 1943, som først forlod det i februar 1944. Der foregik dramati- ske ting bag kulisserne i de 3 måneder, hvor modstandsbevægelsens folk mine- rede kloakkerne under institutet – for alle tilfældes skyld. Men det blev heldigvis ikke aktuelt at sprænge bygningerne i luften. De tyske soldater forsvandt ud af huset, og institutet blev overgivet i intakt stand til danske myndigheder.

Den anden guldalder

Efter krigen oplevede institutet en ny guldalder i 50'erne og efterfølgende år, med fornyet tilløb af udenlandske gæster fra både vest og øst – trods jerntæppe og stigende politisk spænding i Europa.

Institutets første guldalder i 20'erne, som kulminerede med kvantemekanik- ken og komplementariteten, fik betyd- ning for næsten alle grene af moderne fy- sik. Den anden guldalder vedrørte et mere afgrænset område, nemlig atom- kernens fysik, men forskningsklimaet var lige så intenst som i 20'erne, og ud- gangen blev ligeledes et videnskabeligt gennembrud. For omverdenen blev den nye side af institutets liv synligt, da Aage Bohr og Ben Mottelson fik nobel- prisen i 1975 for deres kernefysiske forskning.

Faktisk havde atomkernefysikken alle- rede gjort sit indtog på Blegdamsvej før krigen, i slutningen af 30'erne, med byg-

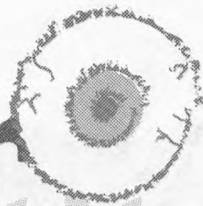
ning af en cyklotron, der set med dati- dens øjne var et stort instrument. Senere fulgte flere partikelacceleratorer, og med årene kom det til at knibe med pladsen på grunden. I slutningen af 50'erne op- førte man derfor et (nu forladt) institut- annex, placeret nær forsøgscentret i Risø. Annexet husede i næsten 4 årtier en accelerator med tilhørende forsøgsop- stillinger, som blev intenst udnyttet, i et tæt samspil med gruppen af teoretikere på Blegdamsvej.

Der var en åndelig spændstighed, iblandet et stænk af humor, dengang i 20'erne, på Niels Bohrs institut. Det blev til en enestående epoke i videnskabens historie. Med årene voksede denne lille familie af fysikere til en ganske stor fami- lie, som efterhånden fyldte alt rum mel- lem Frederik V's vej og Frimurerlogen. Der blev også indlogeret en fætterfami- lie, nemlig Nordisk Institut for Teoretisk Atomfysik, NORDITA.

Intimiteten kunne ikke helt forblive, hvad den havde været. Ligeså At Tænke Sig-stilen, med The Journal of Jocular Physi- cs, The Journal of Unclear Physics, og hvad man ellers kunne finde på dengang. Fy- sik er blevet lidt mere organiseret og bu- reautkratiseret, verden over. Så meget mere kostelig virker da en intens, farve- rig og ofte munter fortid – som bragte vi- denskaben et godt skub fremad, og som gav mange fysikstuderende et uforglem- meligt minde for livet. ■

Ove Nathan er forhenværende rektor for Køben- havns Universitet.

Alt om dyr



Af Jens Høeg,
lektor ved
Zoologisk Institut.

Zoologisk Institut og Zoologisk Museum har altid levet i et »symbiotisk« forhold – til glæde for forskning, undervisning og offentlighed.

»Til Zoologisk Museum«, denne sætning bruger jeg ofte hvis jeg bestiller en taxa til eller fra min arbejdsplads på Universitetsparken 15, når jeg arbejder sent! Og hvis jeg præjer en taxa på gaden, og chaufføren spørger hvor jeg arbejder, plejer jeg neutralt at sige »ved Zoologisk Museum«.

Nu arbejder jeg på Zoologisk Institut og er stolt af min arbejdsplads og dens traditioner, men det er vist desværre de færreste udenfor Universitetet, der rigtig forbinder noget med dette navn. Ja selv hvis man spørger en almindelig biologistuderende på basisdelen, vil de nok være noget tvivlrådige, hvis man spørger efter Zoologisk Instituts placering. Ikke underligt, da det er spredt på ikke mindre end fire bygningskomplekser i tre byer. Så er der ganske anderledes viden om Zoologisk Museum. Her er der ingen tvivl om placeringen, om end nok om indholdet.

Jeg husker selv ganske tydeligt, hvordan det var at se tingene fra en studerendes side. De oplever en række fag og dets lærere, placeret i visse bygninger. Men eksistensen af institutter, deres omfang og betydning er noget man først rigtig fik et forhold til under specialet.

Hvorfor nu denne indledning? Min opgave er jo at fortælle Zoologisk Institut og Zoologisk Museums historie. Nu er sagen imidlertid at Zoologisk Institut først blev oprettet i 1993, så den historie bliver ganske kort. Man kunne naturligvis forsøge at følge de enkelte dele af instituttet så langt tilbage som muligt. Men den historie er skrevet flere gange, både for Zoologisk Institut og endnu oftere for Museet. Så jeg finder det morsommere at se på hvad disse to nært forbundne institutioner har udviklet sig til i dag.



FOTO: JENS HØEG

Våde laboratorier

Zoologi er et enormt fag, som i sidste århundrede gennemgik en rivende udvikling, der førte til opsplitning i talrige discipliner. Denne udvikling har i høj grad influeret på hvorledes faget i dag er formelt organiseret på KU.

Zoologisk Institut i dag placeret i tre forskellige byer. Marinbiologisk Laboratorium ligger (naturligt nok) lige ned til Øresund i Helsingør, medens Ferskvandsbiologisk Laboratorium er placeret i lige så naturskønne omgivelser ved Slotssøen i Hillerød. I Universitetsparken bebor Zoologisk Institut dels to bygninger som er naboer til Zoologisk Museum, dels det tidligere Carlsberglaboratorium på Tagensvej, hvor adfærdsbiologien har til huse (det siges at alle adfærdsbiologer i Europa misunder udsigten fra altanen på 2. sal). Man bemærkede måske at navnet på de to »våde laboratorier« i Hillerød og Helsingør ikke har navnet »zoologi« knyttet til sig, men derimod »biologi«.

Det er meget signifikant, idet der i dag næppe kan siges at eksistere en disciplin som hedder ferskvandszoologi og marinzoologi. Der findes naturligvis ferskvandsdyr og havdyr, men pointen er at det kun giver mening at studere de marine organismer samlet som en helhed.

Derfor drives der naturligt nok meget botanisk orienteret forskning ved de to våde laboratorier (man kan så undre sig over at størstedelen af forskningen i alger

ikke finder sted der men ved Botanisk Institut, men det er »ikke mit kapitel«).

Skur ved Furesøen

Udviklingen går klart i retning af at de to »våde zoologiske laboratorier« bliver knyttet tættere til hinanden, eventuelt via fysisk sammenlægning, og at de engang i ret nær fremtid formelt adskilles fra Zoologisk Institut. Man kunne derfor fristes til kun at omtale dem ganske kort her, men det ville være en blodig uret. Netop deres historie er interessant, fordi deres opståen og nuværende placering skyldes to af Danmarks mest prominente zoologer nogensinde, ferskvandsbiologen C. Wesenberg-Lund og marinbiologen Gunnar Thorson.

Ferskvandsbiologisk Laboratorium har en ganske sjov forhistorie. Det startede i realiteten ved at Wesenberg-Lund fik opstillet et skur ved Furesøen; skuret havde været dækshus på den berømte zoologiske ekspedition med skibet *Ingolf* i 1895-96. Så man kan jo sige at forbindelsen mellem limnisk og marin forskning bestod allerede fra starten! Senere flyttede »laboratoriet« så til Hillerød. Lederne har altid været fyrtårne i dansk forskning, man behøver blot at nævne zoologen Kaj Berg og botanikeren Steemann-Nielsen, den sidste blev verdensberømt ved at deltage i udviklingen af C14 metoden til måling af fotosyntese.

Under den nuværende leder, professor

Morten Søndergaard er samarbejdet med Marinbiologisk laboratorium blevet mere cementeret end nogensinde, til stor gavn for dansk »akvatisk biologi«.

Slikbutik

Marinbiologisk Laboratoriums historie er ikke mindre fascinerende. Det startede egentlig ved at professor Gunnar Thorson havde et laboratorium i sit sommerhus på Hven. Anden Verdenskrig satte en naturlig stopper herfor, men ildsjælen Thorson fortsatte, og aktiviteten blev forlagt til en tidligere slikbutik i Helsingør!

Efter krigen erhvervede Thorson ved en beundringsværdig lobbyaktivitet et tidligere tysk torpedodepot ved lystbådehavnen i Helsingør og senere også undersøgelsesskibet *Ophelia*. Den oprindelige bygning står endnu og benyttes, men laboratoriet er senere blevet voldsomt udvidet, specielt i perioden omkring 1970. Et offentligt akvarium er, om end lille, en værdsat aktivitet som arbejder snævert sammen med Helsingør Kommune og specialiserer sig ved også at vise de hvirvelløse dyr, som oftest glemmes i de mere spektakulære offentlige akvarier. Navnet på skibet *Ophelia* synes at antyde en forbindelse til Hamlets by og hans elskede prinsesse. Men rygterne går, at zoologerne narrede myndighederne og at skibet faktisk et opkaldt efter en art af de såkaldte havbørsteorme!

En af professor Thorsons aller vigtig-

Zoologisk Museum

Voksmodel af urbløddyret *Neopilina galathea* flankeret af dr. phil. Torben Wolff (til venstre) og dr. phil. Jørgen Kierkegaard (til højre) – to af de oprindelige deltagere i Galathea-ekspeditionen. De har stadig deres daglige gang på Zoologisk Museum.

Dansk zoologi blev verdensberømt efter jordomsejlingen med undersøgelseskibet Galathea i begyndelsen af 1950'erne. Det enorme zoologiske materiale, ikke mindst fra dybhavet, opbevares på Zoologisk Museum og er stadig genstand for undersøgelser. Men den måske største sensation faldt allerede få år efter ekspeditionen da »urbløddyret« *Neopilina galathea* blev fundet og beskrevet af Henning Lemche fra Zoologisk Museum og professor Karl Georg Wingstrand fra det nuværende Zoologisk Institut. Voksmodellen på billedet blev fremstillet på Zoologisk Institut af Wingstrand på basis af minutiøse snitserier gennem det kun få millimeter store dyr.

Fundet af *Neopilina* revolutionerede forståelsen af evolutionen hos bløddyrerne (snegle, muslinger, blæksprutter). På fineste måde illustrerer *Neopilina* derfor det fortsatte samarbejde mellem Zoologisk Institut og Museum. I 1980'erne og 90'erne skabte dette miljø, ledet af professor Reinhardt Møbjerg Kristensen, igen international sensation ved at beskrive to helt nye dyrerækker: »Korsetdyrene« (Loricifera) og »Ringbærerne« (Cycliophora). Rækken er det højste systematiske niveau indenfor dyreriget. ■

ste indsats var at starte en tradition, hvor de unge forskere kom ud at prøve vingerne i fremmede lande. Det var en pionerindsats, for beklageligvis er det først inden for de sidste ti år, at dette er blevet en helt naturlig tradition overalt på Zoologisk Institut. Den nuværende professor, Tom Fenchel, er også en international topfigur i marinbiologi, og slog sit navn fast blandt andet på den hidtil negligerede betydning af de mikroskopiske infusionsdyr (ciliater) i havbundens fauna. Ciliater er imidlertid ikke »dyr« i en moderne forstand, og igen ser vi hvorledes en udvikling i forskningen fører til en opsplitning af den »klassiske zoologi«.

Trist? Måske, men forskerne går nu engang de veje der naturligt fører dem selv videre. Tiden hvor en marin zoolog kendte alle gængse dyr i hav og på strand er forbi. »Fag« og »discipliner« må rette sig derefter, og jeg kan så skrive om hvordan det engang var.

Zoologi i »Parken«

Lad os nu vende blikket til mit eget nabolag, Universitetsparken. Da jeg startede mit studium i 1971 var den faglige opdeling kaotisk (for nu at sige det mildt), i hvert fald set fra en studerendes synspunkt. Et institut hed, bizart nok, Zoologisk Laboratorium og omfattede evolution, populationsbiologi, adfærdsbiologi, og sågar også systematiske biologi, som egentlig burde ligge på museet. En endnu mærkeligere afdeling hed Institut for Almen Zoologi (hvad det så end er) og omfattede så spredte områder som toksikologi, cellebiologi, populationsbiologi og jordbundsøkologi. Ikke underligt at sådanne afdelinger var svære at profilere forskningsmæssigt.

Det der stod klart for de studerende i perioden 1970-80 var ikke instituttet, men forsøget på en nyorientering af undervisningen på faget zoologi (og biologi som helhed). Et vigtigt udslag heraf var den berømte Miljøkontrollinie, hvor økologi og samfundsrelevans kom i højsædet. Vi var dog mange, der syntes det var at gå et skridt for vidt og at den klassiske zoologi, naturhistorien om man vil, tabtes helt

af syne. Linien blev senere nedlagt da en helt ny og mere økologisk studieordning for hele faget Biologi startede i 1982.

Men tilbage til Zoologisk Institut. Jeg kunne godt komme med en lang redogørelse for hvorledes de førnævnte afdelinger via et netværk af opsplitninger, senere nye fusioner, og atter opdelinger er havnet hvor de står i dag. For eksempel min egen »afdeling« indtil 1983 Institut for Sammenlignende Anatomi. Det blev så slået sammen med cellebiologien fra et andet institut; så blev dette nye institut »deklareret« til et laboratorium, for til slut at blive splittet igen til en afdeling for Cellebiologi og afdeling for Morfologi (læs: Sammenlignende Anatomi).

Men helt ærligt! Historieskrivning kan også blive for detaljeret. Så skal vi ikke glemme det og konstatere at zoologien i parkområdet siden 1998 fungerer som en samlet enhed under Zoologisk Institut og med en fælles ledelse. I det daglige foregår arbejdet i seks afdelinger, som spænder fra cellebiologi, over zoologisk morfologi, populationsbiologi og evolutionsbiologi, til terrestrisk økologi og adfærdsbiologi. Denne helt nye organisation opstod som beskrevet fra en situation, hvor afdelingerne for blot få år siden var formelle laboratorier, eller endda før 1993 separate institutter.

Man kan synes at den faglige spredning indenfor denne »parkområdets« del af Zoologisk Institut er faretruende stor. Men rent faktisk er der hver og naturlige forbindelser imellem hver afdeling og en eller flere af de øvrige. 1990'erne har set en tilbagevenden til det gamle princip med at have en professor som leder af fagområderne. Dette har, efter en del tumult i 90'erne, været en yderst glædelig udvikling for Zoologisk Institut og vi sigter mod i løbet af få år at have alle afdelinger bemandede med professorer.

Museet

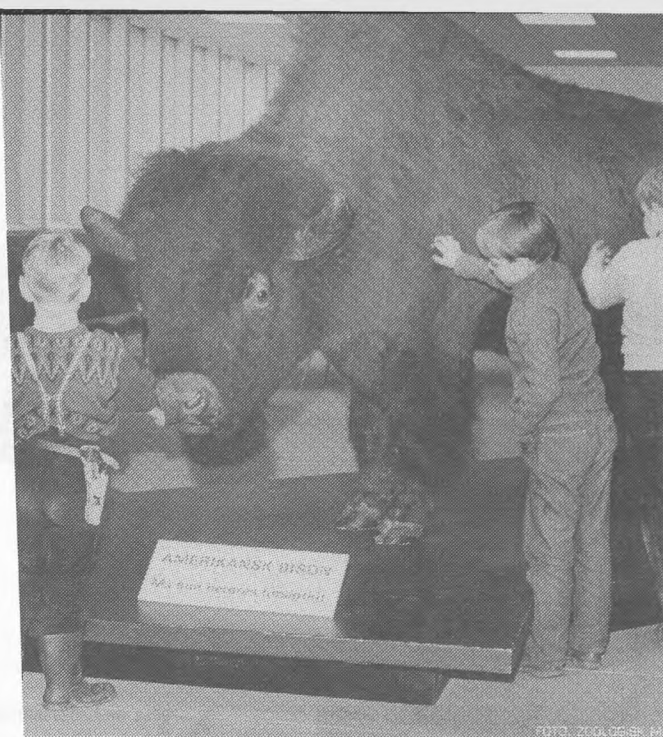
Som nævnt, ligger den centrale del af Zoologisk Institut meget tæt ved Zoologisk Museum, ja der er endda direkte forbindelse mellem bygningerne. Hvorfor nu fremhæve det? Jo, for i udlandet er det normale ikke blot at museerne ligger fy-

sisk separat fra de øvrige institutter. Faktisk er museerne oftest ikke engang en del af et universitet. Men på KU har Zoologisk Museums historie altid været nært knyttet til den øvrige zoologi på universitetet. Faktisk er det overhovedet ikke meningsfyldt at skrive separat om Zoologisk Museum og Zoologisk Institut før i sidste halvdel af forrige århundrede. Denne nære tilknytning giver naturligvis nogle helt unikke muligheder.

De studerende møder traditionelt både ansatte fra instituttet og museet i løbet af deres studium. Mange af Zoologisk Instituts afdelinger i parkområdet har tætte bånd til museet. Der er fælles undervisning, fælles forskningsprojekter, fælles store bevillinger, fælles speciale og ph.d. studerende, og man samles ofte til fælles sociale aktiviteter. En der husker studentertiden for 20 år siden kunne dog godt ønske, at også de studerende på basisdelen mødte museets folk og den spændende forskningsverden der udfolder sig bag dets mure. Berømte var for eksempel de nu nedlagte marinzoologiske 1. dels kurser i Frederikshavn, hvor lærere fra både instituttet og museet deltog.

Hvad er så det samlende for disse parkafdelinger af Zoologisk Institut? Her må jeg vove en personlig vurdering: Fra cellebiologi, over økologi til adfærdsbiologi synes »evolution« i bredeste forstand at stå i centrum, eller i hvert fald at være den referenceramme man konstant arbejder under. Det er derfor ikke underligt at afdelingen for evolutionsbiologi og dens helt moderne DNA-laboratorium står centralt i det netværk af forskningsforbindelser der sammenknytter Zoologisk Institut og dets gode ven, Zoologisk Museum.

Så der er al mulig grund til at tro at Zoologisk Institut er godt rustet til at møde det endnu unge årtusind. Vi har bevaret meget godt fra de gamle traditioner men i alt væsentligt skuer vi fremad. Jeg er stolt af mit institut, og det er egentlig synd taxachaufføren ikke kender det. Men jeg kan jo give ham dette nummer af Hovedområdet! ■



En bison skal på græs

Da Zoologisk Museum i 1970 åbnede sine dengang nye udstillinger i Universitetsparken var attraktionen i forhallen en kæmpestor udstoppet bisonokse. Børnene måtte nemlig rigtig klappe den. Måske af den grund kom den efter ganske få år til at se lidt miserabel ud. Der var dog flere meninger om den sag. På en fest på museet i 1976 mente mange at dyret simpelthen trængte til at »komme ud på græs«. Som sagt så gjort; bestyreren satte sig på dyrets ryg og kommanderede »gå«, men lige meget hjalp det. Først da mange behjertede sjæle hjalp til kom bisonen ud på græsset ved stoppestedet for linie 42.

Mon ikke der er en og anden passager der har fået sig et chok? I hvert fald dukkede et par forundrede politifolk op, men det hedder sig at der i deres rapport kom til at stå: »Zoologisk Museum hæver at bisonen skal være på græs«. Det hjalp dog ikke på helbredet. Turen tog hårdt på dyret, som nu er erstattet af en flot isbjørn. Men øv! Den må slet ikke klappes. ■

Tillykke naturvidenskab!



Af Claus Emmeche, lektor i naturfilosofi på Niels Bohr Institutet.

Hvem er denne modige NatFak? Har den en krop – et køn? Bliver spørgsmålet nemmere at besvare når man har indtaget champagne for at fejre jubilaren?

Når nu Det naturvidenskabelige Fakultet fylder 150 år er der grund til at sige tillykke, deltage i festlighederne og fejre den gamle ven og dens essens, naturvidenskaben, som jo er ældre end både fakultetet og universitetet. Det er herligt at se hvor meget solid, spændende og banebrydende forskning der er begået indenfor fakultetets rammer i hele perioden. Jeg var lige ved at sige vanebrydende, for når naturvidenskaben er bedst er den revolutionær overfor doktriner og vanetænkning. Lad os hæve champagne-glassene og skåle for hvad fysikeren Freeman Dyson kaldte »den revolutionære kerne« i naturvidenskaben, som den iøvrigt deler med al videnskab – dens nysgerrighed, driften mod kritiske undersøgelser, modet til at stille spørgsmålstegn ved etablerede dogmer når nye erfaringer kræver det.

Når man så, under champagnens begyndende indflydelse, vil i lidt nærmere kontakt med jubilaren, det store fakultet, bliver det straks vanskeligere. Selvom fakultetet (re)inkarneres af en dekan (-række) er fakultetet jo ingen person. Her er et Hovedområde, dér er et overhovede – men hvor er kroppen? Vi kan da godt, især her til festen, lege at Fakultetet er en organisme, måske et flerhovedet uhyre? Det har da en slags profil, et image måske – én eller anden helhed må der være tale om? I al fald er NatFak – for nu at kalde jubilaren noget – rigt facetteret, med dyder og lyder. NatFak ser sommetider ud til at gøre noget, NatFak er altså en såkaldt »agent«.

Man kan spørge om der er en kerne, et bestemt indhold, eller er NatFak kun facade, et behændigt hylster om så forskellige processer som forskning, undervisning og administration, i et væld af forskellige fag? Hvad siger De? Er spørgsmålet naivt og tåget? Et glas champagne til, tak. Ligesom postmodernister til hudløshed har ironiseret over antagelsen af eksistensen af et »selv« som en uforanderlig essens inde bag huden på hin enkelte, kan vi også betvivle eksistensen af nogen indholdsmæssig enhed indenfor fakultetets egne, såkaldt styrende organer. Især når man tænker på de tilbagevendende kampe mellem institutterne om mål og især midler i selvsamme organer. Og apropos organer: Er NatFak kønnet? Tja, engang var det klart en han, nu er der på de fleste fag en lidt mere androgyn stemning. Og gennemgående er det ret ævlet at tale om videnskaberne selv som kønnede. Fagområdernes fascination og tallenes tiltrækning transcenderer

det sanselige. Og har motiver som ærgerrighed og karriere et køn?

Fagområder forgår men fakultetet består? Det er vel snarere sådan at lærdom og forskning bestandigt omorganiseres. Professoraterne i fysik, zoologi, botanik, kemi og mineralogi blev oprettet i 1800-tallets første halvdel, før NatFaks fødsel, og som universitetshistorikeren Ejvind Slottved understreger, hørte fag som geometri, aritmetik og astronomi til middelalderens frie kunster, og var en del af pensum på Det filosofiske Fakultet.

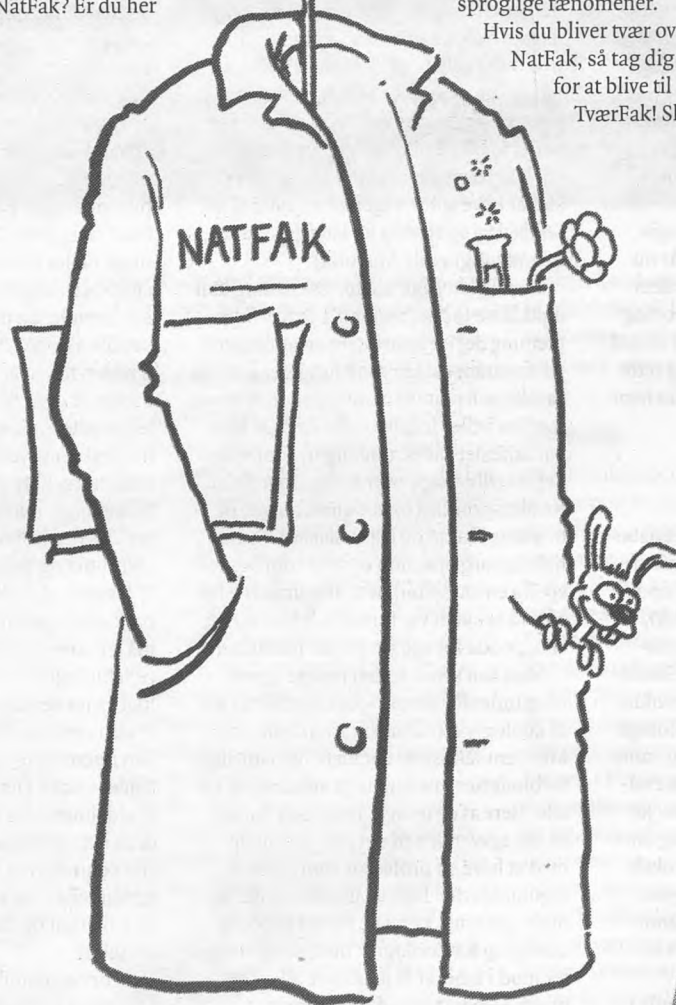
Men hvad med din fremtid, NatFak? Er du her



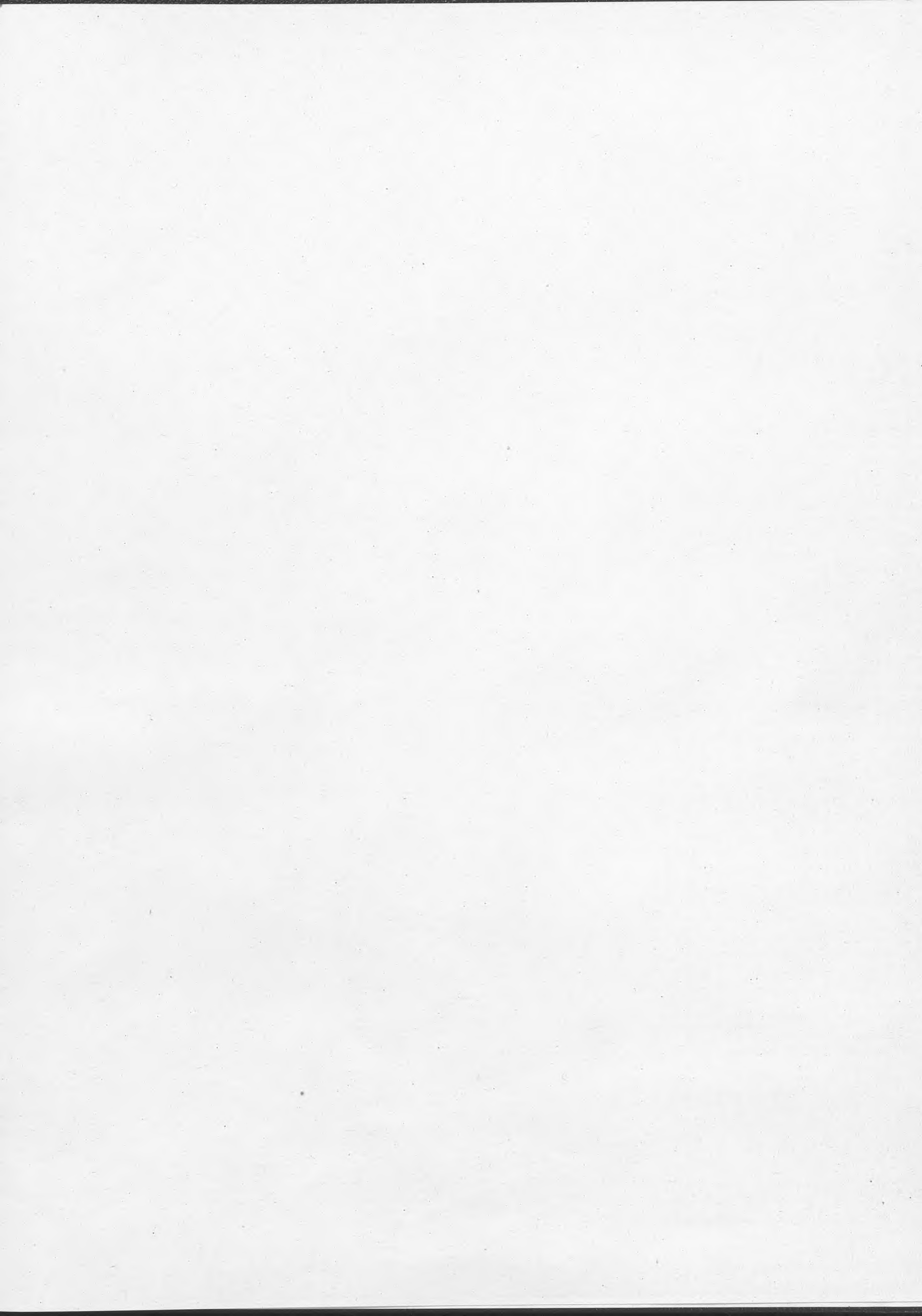
om 150 år? Ingen kan sige det, men jeg vil – nu lettere opløftet af champagnen – komme med en spådom. Indenfor 50 år vil der ske en gensammenlægning af Det humanistiske og Det naturvidenskabelige Fakultet,

ikke fordi fysikere koketterer med at matematik, dette skarpe sprog, er en humanistisk disciplin, men fordi to parallelle behov peger i den retning: Dels behovet for at uddanne kandidater med en bred og individuelt profileret vifte af både humanistiske og naturvidenskabelige kompetencer, og dels behovet for at udvikle videnskabelig forskning på de områder, der tilhører fremtiden. Og det er felter som på én og samme tid handler om materielle naturmæssige og kulturelle sproglige fænomener.

Hvis du bliver tvær over dét, NatFak, så tag dig i agt for at blive til TværFak! Skål! ■



CHES/2000





2002.05 2-389-146-8



st 09.507

Det naturvidenskabelige
Fakultet 1850-2000

ex.