

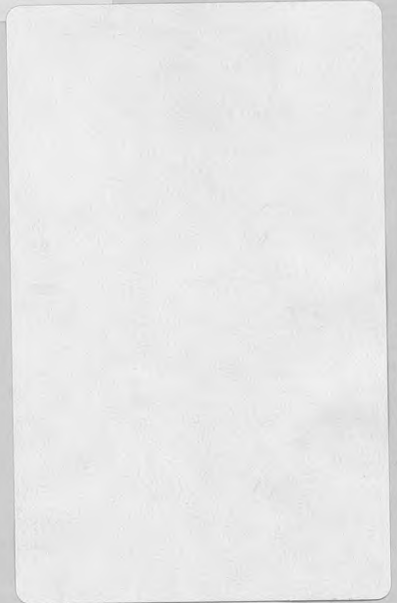
09.607 2047a



09.607

An

Ex. 1



Pub

DEN POLYTEKNISKE
LÆREANSTALT

DANMARKS TEKNISKE HØJSKOLE

fyllder 125 år



Den polytekniske
Lærestalt
Danmarks tekniske Højskole
fylder 125 år

DEN POLYTEKNIKE
LÆREANSTALT
DANMARKS TEKNISKE HØJSKOLE

OVERSIGT OVER UDVIKLINGEN I DE SIDSTE
25 ÅR OG DEN NUVÆRENDE VIRKSOMHED

UDARBEJDET I ANLEDNING AF 125 ÅRET
FOR HØJSKOLENS OPRETTELSE



KØBENHAVN

I kommission hos Jul. Gjellerups Forlag

1954

09.607
Po 49
a

Redaktion:

A. H. M. ANDREASEN

Tilrettelæggelse:

SVEND DAHL

20 271

INDHOLD

Forord. Af rektor, professor, dr. techn. <i>Anker Engelund</i>	7
--	---

HØJSKOLEN SOM HELHED

Højskolen i den sidste menneskealder på baggrund af den almindelige tekniske udvikling. Af professor, dr. techn. <i>A. H. M. Andreassen</i>	11
Nogle statistiske oplysninger vedrørende højskolen. Af inspektør, cand. jur. <i>G. Ulrich</i>	41
Højskolens administrative organer. Af inspektør, cand. jur. <i>G. Ulrich</i>	47
Træk af højskolens nye bygningsanlægs tilblivelse. Af arkitekt, docent <i>C. O. Gjerløv-Knudsen</i>	51
Danmarks tekniske Bibliotek. Af overbibliotekar <i>Arne J. Møller</i>	60
Polyteknisk Forening, dens historie og virke. Af stud. polyt. <i>Ulf Meyer</i>	67

HØJSKOLENS ENKELTE AFDELINGER OG LABORATORIER

Laboratoriet for anvendt Matematik. Af professor, dr. phil. <i>Richard Petersen</i>	75
Den fysiske Samling. Af professor, dr. phil. <i>T. Bjerger</i>	77
H. C. Ørstedes Mindestue. Af professor <i>H. Højgaard Jensen</i>	81
Det fysiske Laboratorium. Af professor <i>H. Højgaard Jensen</i>	82
Laboratoriet for teknisk Fysik. Af professor, dr. phil. <i>R. E. H. Rasmussen</i>	87
Kemisk Laboratorium A. Af professor, dr. phil. <i>Jannik Bjerrum</i>	91
Kemisk Laboratorium B. Af professor, dr. phil. <i>R. W. Asmussen</i>	95
Organisk-kemisk Laboratorium. Af professor, dr. phil. <i>Stig Veibel</i>	99
Laboratoriet for Fotokemi, Fotografi og Reproduktionsteknik. Af lektor, dr. phil. <i>Max Møller</i>	103
Afdelingen for almen teknisk Kemi. Af professor <i>P. E. Raaschou</i>	107
Afdelingen for Biokemi og Ernæring. Af professor, dr. phil. <i>Henrik Dam</i>	116
Afdelingen for Mikroskopi og Mikrobiologi. Af cand. mag. <i>M. Skytte Christiansen</i>	120
Laboratoriet for Levnedsmiddelkonservering. Af lektor <i>F. Bramsnæs</i>	123
Afdelingen for teknisk Biokemi. Af professor, dr. techn. <i>Holger Jørgensen</i>	124
Laboratoriet for industriel Udnyttelse af Frugt og Grøntsager m. v. Af professor, dr. techn. <i>Holger Jørgensen</i>	129
Laboratoriet for Metallære. Af professor, dr. techn. <i>E. Knuth-Winterfeldt</i>	133
Laboratoriet for Mørtel, Glas og Keramik. Af professor, dr. techn. <i>A. H. M. Andreassen</i>	137

INDHOLD

Maskinlaboratoriet. Af professor, dr. ing. <i>J. L. Mansa</i>	141
Laboratoriet for Forbrændingsmotorer. Af professor <i>Viggo A. Kjær</i>	144
Skibsbygningsafdelingen. Af professor, dr. techn. <i>C. W. Prohaska</i>	147
Laboratoriet for mekanisk Teknologi. Af professor <i>Ove Hoff</i>	152
Afdelingen for Aeroplanlære og Aerodynamik. Af lektor <i>P. N. Brandt-Møller</i>	159
Laboratoriet for Bygningsteknik. Af professorerne, dr. techn. <i>K. W. Johansen</i> og <i>Axel Efsen</i>	160
Laboratoriet for Husbygning og Byplanlægning. Af arkitekt, docent <i>C. O. Gjerløv-Knudsen</i>	167
Laboratoriet for Havnebygning og Fundering. Af professor, dr. techn. <i>H. Lundgren</i>	172
Laboratoriet for Hydraulik. Af professor <i>A. E. Bretting</i>	176
Laboratoriet for Landmåling. Af professor <i>A. Schneider</i>	179
Laboratoriet for Opvarmning og Ventilation. Af professor, dr. techn. <i>N. F. Bisgaard</i>	184
Laboratoriet for Vej- og Jernbanebygning samt Byplanlægning. Af professorerne <i>H. H. Ravn</i> og dr. techn. <i>P. H. Bendtsen</i>	188
Afdelingen for teknisk Hygiejne. Af professor, dr. techn. <i>K. Erik Jensen</i> . . .	195
Elektroteknisk Laboratorium. Af professor, dr. techn. <i>M. O. Jørgensen</i> . . .	196
Elektroteknisk Samling. Af professor <i>Svend Vörts</i>	201
Lysteknisk Laboratorium. Af professor, dr. techn. <i>G. Weber</i>	203
Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni. Af professorerne <i>J. Rybner</i> og <i>J. Oskar Nielsen</i>	209
Tegne- og Konstruktionsstuerne. Af professor <i>A. R. Holm</i>	217

NOGLE TIL HØJSKOLEN KNYTTEDE
FORSKNINGSINSTITUTTER

Dansk Svejsecentral. Af civilingeniør, lektor <i>Hans Vinter</i>	225
Dansk Textilforsknings Institut. Af professor, dr. phil. <i>R. W. Asmussen</i> . . .	232
Forskningsinstituttet for Værktøjsmaskiner. Af laboratorieingeniør, cand. polyt. <i>K. V. Olsen</i>	235
Geoteknisk Institut. Af professor, dr. techn. <i>H. Lundgren</i>	239
Køleteknisk Forskningsinstitut. Af lektor, civilingeniør <i>Sv. Aa. Andersen</i> . .	244
Lak- og Farveindustriens Forskningslaboratorium. Af lektor, civilingeniør <i>H. K. Raaschou Nielsen</i>	247
Lydteknisk Laboratorium. Af professor <i>J. Rybner</i> og professor, dr. techn. <i>Fritz Ingerslev</i>	252
Radioteknisk Forskningslaboratorium. Af professor <i>J. Rybner</i> og civilingeniør <i>Georg Bruun</i>	258
Laboratoriet for Fiskeriindustri. Af lektor <i>F. Bramsnæs</i>	264
Danmarks tekniske Museum. Af professor, dr. techn. <i>G. Weber</i>	269
Legater til højskolens studerende	273
Fortegnelse over doctores technices	276

FORORD

I ANLEDNING af 125-året for sin oprettelse ønsker Danmarks tekniske Højskole at foranstalte en festlig indvielse af sine nybygninger og gennem et beskedent skrift at give medborgere et begreb om arten og omfanget af sine bygninger og sit udstyr samt om højskolens bidrag til Danmarks arbejdsdag.

Den polytekniske Lærestalt blev oprettet i en tid, hvor vort land nylig havde gennemlevet stor modgang og var blevet meget fattigt. Indretningen af den nye højskole i et par ældre bygninger måtte kun koste 17.000, og årsbudgettet måtte ikke overstige 10.000 rigsdaler. De grundlæggende tanker for skolens indretning og virke var uanset disse yderst beskedne vilkår rigtige, takket være H. C. Ørsted. Foruden fattigdom måtte den nye højskole med sorg erkende de store vanskeligheder, som dens kandidater mødte, når de ville benytte deres viden til industrivirksomhed. Tidens laugsvesen synes at have været en i mange tilfælde helt uoverstigelig hindring, der trods voksende bekæmpelse holdt stand, til den frie forfatnings time var inde.

Efter den provisoriske plan af 27. januar 1829 var det lærestaltens formål at bibringe elever med de fornødne forkundskaber en sådan indsigt i og færdighed i brugen af matematik og eksperimental naturvidenskab, at de bl. a. ville egne sig til at forestå industrielle anlæg. Hele kredsen af lærere fra 1829 og følgende år var ivrige forkæmpere for en industriel udvikling af næringslivet. Indbydelsen af 6. maj 1838 til dannelsen af Industriforeningen var medundertegnet af H. C. Ørsted og J. G. Forchhammer, og i Industriforeningens første bestyrelse blev fem af lærestaltens lærere indvalgt. En nær forbindelse med industrien og dennes samlende organ er altid siden blevet opretholdt.

Den polytekniske Lærestalt var fra første begyndelse en selvstændig institution, der dog på mange felter havde fællesskab med Københavns Universitet. Der findes endnu i dag fælles lærere. Samarbejdet med Universitetet og med de andre højere lærestalter og med Dansk Ingeniørforening er vidt udviklet og har været betydningsfuldt.

FORORD

Efter de nugældende bestemmelser er højskolens formål dels at give en højere, teknisk undervisning, dels at fremme udviklingen af og den praktiske anvendelse af de tekniske og de almene videnskaber. Der er således forlængst pålagt højskolen endnu en betydningsfuld opgave, nemlig ved teoretisk og eksperimentel forskning at fremme den tekniske udvikling. Højskolens status kan i dag opgøres således :

Der uddannes i Danmark i forhold til indbyggertallet flere civilingeniører end måske i noget andet land. De studerendes antal er steget så hurtigt, at tegnestuer og laboratorier trods nybygningerne er overfyldte. Uddannelsens kvalitet må stedse forbedres som et led i de mange andre anstrengelser, der i det hele må udfoldes herhjemme for at løse vor vigtigste samfundsopgave : At skabe lønnende beskæftigelse for den voksende befolkning og til udnyttelse af den besparelse i arbejdskraft, der indvindes ved jordbrugets mekanisering og industriens rationalisering. Forskningen må udvikles til støtte for industrien, hvis ledere og teknikere da også i stort tal hjemmevant færdes i højskolens laboratorier, når disse kan yde hjælp til de mangeartede problemer fra det daglige liv. Det er derfor glædeligt, at højskolens laboratorier i efterkrigsårene gennem Statens støtte og gaver fra U.S. A. har fået et fortrinligt og helt moderne apparatudstyr.

Et mindre land med en stor udenrigshandel er naturligvis ret afhængigt af verdenskonjunkturerne, men det, vi selv er herre over i kampen for fuld beskæftigelse og for fortsat kulturhøjnelse, bør stedse planlægges og håndfast udføres uden vaklen. Nationens fortsatte dygtiggørelse indenfor alle lag og alle fag betegner – som det ofte men aldrig for ofte er sagt – den enkle leveregel for vort samfund.

Danmarks tekniske Højskole ønsker fortsat på sin plads med iver at medvirke i dette gennem alle tider påkrævede arbejde.

Arcker Euegelund

HØJSKOLEN SOM HELHED



PROFESSOR, DR. PHIL. P. O. PEDERSEN
Danmarks tekniske Højskoles rektor 1921-41. Maleri af Herman Vedel

HØJSKOLEN I DEN SIDSTE MENNESKEALDER PÅ BAGGRUND AF DEN ALMINDELIGE TEKNISKE UDVIKLING

Af A. H. M. Andreassen

EET HUNDREDE og femogtyve år er nu hengået, siden H. C. Ørsted ved kongeligt reskript af 27. januar 1829 fik oprettet Danmarks første tekniske højskole, og intet er vel mere naturligt, end at Den polytekniske Lærestanstalt – således hed højskolen forøvrigt også dengang – benytter lejligheden til at fortælle offentligheden lidt om de opgaver, det danske samfund har betroet den at løse, samt lidt om, hvorledes disse opgaver i det daglige gribes an, og om de vilkår, hvorunder der arbejdes.

Ved en sådan lejlighed havde det måske været mest nærliggende, om man lod blikket glide tilbage til de dage, da højskolen for første gang stod der som en realitet, men ihvorvel man kunne fremdrage mange og dyrebare minder ved et sådant historisk tilbageblik, vil vi her nøjes med at se på de sidste 25 år, og til en sådan begrænsning er der forøvrigt grunde nok. Dels blev højskolens historie behandlet ved 50-års jubilæet af daværende professor i matematik Adolph Steen og ved 100-års jubilæet i et fyldigt værk af professor J. T. Lundbye, og dels har de sidste 25 år været så begivenhedsrige, at disse i sig selv er et kapitel værd, og det af den simple grund, at verden i løbet af disse 25 år i mangt og meget er blevet en anden.

Vel må det indrømmes, at den sidste menneskealder ikke har bragt os synderligt nærmere til en løsning af de store almenmenneskelige spørgsmål – de etiske og religiøse problemer, spørgsmålet om menneskets stilling i tilværelsen – skønt disse emner vistnok melder sig stærkere for vor tid end nogensinde før. Men hvori består da den store forandring, der er sket, og hvorledes er den fremkommet? Svaret er hurtigt givet: Vor teknik og dermed hele vort dagligliv har gennemgået en udvikling i et omfang og et tempo, som ingen for 25 år siden ville have drømt om.

For en teknisk højskole, der i hele sin funktion må afspejle den tid, den lever i, er der al mulig grund til at fastholde denne kendsgerning, og det er en selvfølge, at højskolen netop under en sådan udvikling må komme i søgelyset, så at det liv, der rører sig i den og i de dele af samfundet, som har relation til den, mere end tidligere må have offentlighedens interesse.

For ret at kunne få et indblik i dette liv er det imidlertid en nødvendig forudsætning, at man i store træk gør sig bekendt med den moderne teknik, ikke blot som den manifesterer sig under de hjemlige forhold, men i hele dens universalitet, thi det er en teknisk højskole betroet, ikke blot at registrere denne teknik som en slægternes arv, men også til enhver tid at fremme dens fulde udnyttelse. Udviklingen har tilmed villet det så, at en teknisk højskole tillige bør være med til at udvikle sin tids teknik og om muligt gerne være med til at skabe en helt ny.

UNDER sådanne omstændigheder må der være god grund til, at vi ved denne lejlighed begynder med at se på de tekniske landvindinger, der er gjort i de sidste 25 år, og lad os først anstille en universel betragtning.

Som bekendt har teknikken til formål at tilfredsstille hele vort daglige behov, og her melder sig vel i første række sådanne fornødenheder som mad, klæder og boliger. Ser vi derfor først på vore ernæringsmuligheder, er det værd at lægge mærke til, at jordens befolkning i de sidste årtier er vokset meget stærkt, og at alt tyder på, at denne vækst vil fortsætte i de næste generationer. Disse fakta er måske teknikkens mest håndgribelige resultat, thi ganske vist skaber en øget teknik nok flere muligheder, men ikke på den måde, at livet bliver lettere at leve. Foreløbig har det mest umiddelbare resultat i alt fald været, at der blev plads for flere mennesker, og at disse omgående meldte sig.

Af teknikkens indsats i næringsmiddel-produktionen må først nævnes de sidste 25 års vældige udvikling af kvælstofgødnings-industrierne samt helt nye og overraskende kemiske midler til bekæmpelse af plan-teparasitter og til jordforbedring. Hesten er derhos i landbruget blevet næsten afløst af forbrændingsmotoren, idet traktorer og lastautomobiler nu er almindeligt anvendte. Landbruget er her, som på så mange andre punkter, blevet industri. Ernæringsfysiologerne har skabt et helt nyt begreb, de såkaldte vitaminer, d. v. s. bestemte kemiske stoffer,

som normalt forekommer i føden, ganske vist i meget små mængder, men som ikke kan undværes, selvom de ikke betyder noget for legemets kaloriebehov. Også de sidste års store udvikling i konserverings- og køleteknikken samt indenfor emballageindustrierne må i denne forbindelse bemærkes.

En teknisk landvinding af uoverskueligt omfang er den moderne sygdomsbekæmpelse blevet. Først kom der en helt ny gruppe kemoterapeutika, de såkaldte sulfonamider, ved hjælp af hvilke vi på afgørende måde kunne tage kampen op med en stor del af menneskets mest almindelige infektionssygdomme. Senere kom det næsten mirakuløse penicillin og mange andre lignende »antibiotika« til. Et håndgribeligt resultat af denne udvikling er, at gennemsnitslevealderen i de sidste 25 år er øget stærkt; her i landet således fra 61 til 69 år.

En følge af denne nye tingenes tilstand er, at De forenede Nationer har set det som en af sine vigtigste opgaver at sikre den store befolkningstilvækst de fornødne levevilkår, herunder at få levnedsmiddelproduktionen og levnedsmiddel-fordelingen rationaliseret, bl. a. fordi mangler i denne henseende, lige til hungersnød, hos de store folkeslag anses for den vigtigste kilde til krig og andre uroligheder. I denne forbindelse skal det erindres, at den nye jordbrugsteknik endnu langt fra er trængt ud til de mindre udviklede, men ofte tæt befolkede lande, samt at forskellige forskere har udtrykt deres tvivl om, at jorden fortsat vil kunne brødføde den uafslædeligt voksende menneskemængde, og meget tyder på, at vi for fremtiden i stigende grad må rette vort blik mod de ernæringsmuligheder, vi kan aftvinge havet.

Indenfor vore beklædningsindustrier er der i de senere år dukket helt nye og på visse områder alt besejrende tekstilstoffer frem. Produkter med navne som »nylon« og »perlon« fik straks en begejstret modtagelse, men de har også kunnet hævde sig ved mange til dels helt nye industrielle anvendelser. Det var ikke svært at forstå, at vi her stod overfor virkelige nyheder, selvom kun de færreste havde kendskab til hele det nyskabte område indenfor kemien, hvorpå polyamidernes og polyuretanernes syntese grunder sig. Samtidig med disse kunstprodukter er der imidlertid fremkommet store grupper af andre »polymerisater«, som i deres egenskab af formstoffer anvendes til brugsgenstande af vidt forskellig art. Den organiske kemi har her ud-

viklet et helt nyt kapitel, som forsyner både dagliglivet og videnskaben med stoffer med nye og overraskende egenskaber og muligheder. Der kan blot erindres om navne som plexiglas og silikoner.

Indenfor boligbyggeriet har udviklingen bevirket en stærk differentiering i de anvendte materialer, således at vore huse nu i højere grad end tidligere kan opdeles i en bærende og en isolerende konstruktion. For den førstes vedkommende møder vi sådanne nyheder som hel-svejste stålkonstruktioner og forspændt jernbeton. Indenfor de varme-isolerende materialer har produkter som letbeton og ekspanderet brændt ler samt glas- og slaggeuld vundet stærkt frem, og man har for første gang taget problemerne vedrørende lydisolering op til rationel behandling. Hvad angår vore boligers udstyr, er nu køleskabe og lysrør godt på vej til at blive hvermands eje. På disse som på så mange andre områder spiller den betydningsfulde funktion, der går ud på standardisering af materialer og genstande, nu en stor rolle.

Hvad endelig angår et så vigtigt område som menneskehedens forsyning med brændselsmidler, skal det erindres, at disse i vore dage så livsvigtige stoffer først begyndte at få den betydning, de har i dag, med slutningen af det 18. århundrede, og grunden hertil var dampmaskinens opfindelse. Denne, vor tekniske kulturs hidtil største landvinding, betød, at vi nu i langt højere grad og i langt mere koncentreret form kunne skaffe os mekanisk energi udefra. Dens mest iøjnefaldende virkning var, at de lande, som tog denne opfindelse i brug, i løbet af det næste halve århundrede kunne forøge deres produktionsmuligheder meget stærkt, og en umiddelbar følge heraf blev en fordobling af befolkningstallet. Det var da åbenbart også hele det tekniske opsving, der fulgte med dampmaskinen, som afgav de nødvendige forudsætninger for oprettelsen af Ørsteds gamle skole. I vore dage har brændselsmidlerne opnået en betydning for os, der fuldt ud står på højde med den, som mad, klæder og boliger har, og det kan påregnes, at den mængde mekanisk energi, disse stoffer uafbrudt stiller til rådighed i et moderne samfund, svarer til ca. 0,5 kW pr. individ. Under den i 1945 afsluttede verdenskrig viste det sig klart, hvor nødvendige brændselsmidlerne var blevet, og hvilke vidtgående dispositioner der måtte træffes, når forsyningen med disse svigtede. De sidste 25 år har tilfulde oplevet de talrige smertelige sociale og politiske forskyd-

ninger, brændselsmiddel-forsyningerne har givet anledning til. Der tænkes bl. a. her på følgerne i England af kullenes vigende betydning overfor jordolien. Kullene er imidlertid ikke i den anledning blevet overflødige, idet det må bemærkes, at verdensforbruget af kul i dette tidsrum alligevel er steget til omtrent det dobbelte. Jordolieproduktionen er imidlertid vokset til det firdobbelte, stålproduktionen til det femdobbelte og elektricitetsproduktionen også til det femdobbelte. Heldigvis har moder natur trods de to verdenskriges rovdrift endnu ikke vist tegn på karrighed, thi i U.S.A. frigøres der rigdomme af naturgas, som svarer til 3 gange den producerede oliemængde. U.S.A. er da også stærkt på vej til at kunne forsyne samtlige sine storbyer med gas, særlig fra Texas, og der ville vist intet være i vejen for, at Europa kunne gøre det samme med gassen fra de rige oliekluder ved den persiske havbugt, såfremt ikke politiske forhold stillede sig i vejen derfor.

Jordolien har imidlertid yderligere fået en helt anden betydning end blot som leverandør af brændsler og smøreolier til vore kraftmaskiner. Således fremstilles i dag i U.S.A. 55 % af al konsumsprit af olier. Tidligere var den eneste vej her altid forgøring af sukkerarter. Også stoffer som kautsjuk og glycerin og mange af de nye vaskemidler og formstoffer fremstilles af olien, og takket være den forædling, der finder sted ved dens omdannelse til nye benzintyper med højt oktantal, opnår vore automobiler og flyvemaskiner en hidtil ukendt driftssikkerhed og økonomi.

De sidste år har imidlertid oplevet skabelsen af en helt ny energikilde, hvis eksistens videnskaben for blot 25 år siden næppe ville have troet på: atomenergien. Det virker måske banalt på dette sted at minde om atombomben og den helt nye betydning, stoffer som uran og thorium i dag har fået. Lad os nøjes med at erindre om, hvilken betydning den forskning, der her er foregået, har fået på mange andre områder af teknikken. I Amerika udkommer hver måned et digert hefte af det nye tidsskrift »Nucleonics«, som omhandler radioaktivitetens tekniske anvendelser.

De sidste 25 år kan også opvise en tilsvarende udvikling indenfor selve kraftfremstillingen. En enkelt moderne vandrørs-dampkedel kan præstere effekter på 100.000 kW. Der arbejdes ved damptryk på over 100 ato, og der fyres så intensivt med kulstøv, at asken drypper ned

ad rørene i smeltet tilstand. Takket være den udvikling, der har fundet sted med forbrændingsmotoren, har vi nu i jetmotoren en kraftmaskine, som kan udvikle hele 6 hk pr. kg egenvægt. Hvor langt vi kan nå op her, afhænger for tiden alene af de anvendte konstruktionsmaterialers varmebestandighed. Sådanne maskiner har straks manifesteret deres betydning for flyveteknikken, navnlig den militære, men de har også virket til, at man nu for alvor taler om rejser ud i rummet.

De sidste 25 års tekniske udvikling har endvidere sat sine dybe spor i teknikens eget værktøj. De nye hårdmetaller har således givet vore skærende værktøjsmaskiner en ny produktivitet, idet de bevarer deres hårdhed og skæreevne endnu ved rødglødhede. En ny formgivningsteknik, den såkaldte pulverpresning, er kommet til som særlig egnet for massefremstilling af konstruktionsdele, idet der opnås nøjagtige dimensioner uden efterbehandling. Også andre nye formgivningsmetoder er bragt i anvendelse. Det næsten uopslidelige rustfrie stål er nu i U.S.A. blevet så prisbilligt, at det kan anvendes til mælkejunger og øltræer samt til beklædning af skyskrabere. Et stort fremskridt for flyvningen betød de nye hærde letmetal-legeringer, men også helt andre metaller begynder at vinde frem. Der knyttes således store forventninger til det nye brugsmetal »titan«, som nok er ret udbredt i jordskorpen, men som ikke tidligere kunne renfremstilles. Også korrosionsbekæmpelsen har gjort store fremskridt ved påføring af nye metalovertræk.

I det hele har produktionsteknikken været i en rivende udvikling, ikke mindst på grund af de store krige. Det ser ud til, at man nu fuldt ud behersker denne teknik, bl. a. ved hjælp af såkaldte standard-tids-elementsystemer. Man kan snart tale om fuldautomatiske fabrikker, hvor servoteknikken spiller en stor rolle.

En umådelig udvikling er også foregået med transportmidlerne, og navnlig den sidste krig har virket som promotor her. Thi det er en gammelkendt sag, at det altid er den, som har transportmidlerne i orden, der vinder krigen. Automobilfremstillingen er således i de sidste 25 år vokset til omtrent det tredobbelte, fremstillingen af flyvemaskiner for civilbefolkningen langt mere. I en by på Københavns størrelse transporterer de offentlige samfærdselsmidler gennemsnitlig hver indbygger ca. 8 km om dagen. I byer som London og New York er

tallet tre til fire gange så stort. Den i de senere år stedfundne udvikling i turismen taler også sit tydelige sprog. Til gengæld har vi fået et helt nyt problem i vore byer: parkeringen. Indenfor skibsbygningen går man efterhånden over til svejste i stedet for nittede konstruktioner, hvilket giver større frihed i udformningen af nye skibstyper med større sikkerhed og samtidig større hurtighed. Rejsesikkerheden er derhos forøget ved radar og ekkolod.

En lige så vigtig udvikling som den, der har fundet sted med transporten, finder vi i den form for kommunikation, der formidles gennem trykpressen og telefonen. En moderne rotationspresse kan i dag udspyre 60.000 40-sidede aviser i timen, endog med flerfarvetryk. Indenfor telefonien betjener mange kulturlande sig nu fortrinsvis af rent mekaniske automatvælgere, endogså for langdistancesamtaler. På nye kabler kan der nu på een leder samtidig føres indtil 600 samtaler, men korrespondancen er forøvrigt for en del ved at gå over til radiofoni, idet samtalerne føres over relaisstationer beliggende med en indbyrdes afstand af ca. 30 km. Også den telegrafiske billedoverføring må erindres.

Et helt nyt forbrug fremkom, da radiofonien blev allemands leverandør af underholdning og folkeoplysning. Den fik hurtigt en sådan udbredelse, at det kom til at knibe for de forskellige sendestationer at finde sig en plads i æteren. Indenfor dette område er der i de seneste år yderligere fremkommet en nydannelse: fjernsynet; en enkelt fabrik i Amerika fremstiller således 5 millioner fjernsynsmodtagere om året. Lignende nydannelser finder vi i folkets anden store leverandør af underholdning: filmen. Talefilmen fremkom i begyndelsen af tyverne, men siden da har vi fået farvefilmen og nu sidst det tredimensionale filmbillede.

Mange af de herhen hørende nye foreteelser er kommet fra det område af teknikken, der betegnes med elektronik, men den samme elektronik har tillige forsynet os med helt nye og i dag uundværlige regnemaskiner, bl. a. for statistik og bogholderi, med hvilke man i få minutter kan foretage udregninger, som ellers ville være uoverkommelige. Også radarteknikken må nævnes, der bl. a. betyder så meget for navigationen i mørkt og usigtbart vejr, samt deccasystemerne, der giver skibene en let og nøjagtig positionsbestemmelse, og ved de såkaldte radiobåker dirigeres en flyvemaskine til sikker landing i lufthavnene.

Også med bygningsværker af hidtil ukendte dimensioner er verden i disse år blevet forsynet, således med store havneanlæg og spærredæmninger for udnyttelse af vandkraft. Der kan fremdeles tænkes på de store lufthavne samt på de vejnet, der i form af autostradaer, broer og undervandstunneler i dag spænder sig hen over kloden. Udbygningen af det elektriske kraftnet samt fjernledninger for gas og olie taler også sit sprog. For tiden bygges i Amerika et transportbånd fra Ontariosøen til Pittsburg for Labradors jernmalm.

MAN FRISTES her til at spørge: Denne tekniske udvikling, denne industrialisme, som har muliggjort den form for intensivering af produktiviteten, vi betegner med massefremstilling, indebærer den i sig selv noget godt eller måske snarere noget ondt for menneskeheden? Nye muligheder vil vel blot sige større muligheder, såvel for det onde som for det gode. Der er på dette sted al mulig grund til at understrege, at større muligheder kræver større ansvarsfølelse og modenhed, hvis ikke teknikkens sejre skal føre til menneskehedens nederlag. Et i sig selv lykkeligt træk kan dog påpeges her: Skulle en brugsgenstand i gammel tid nærme sig det fuldkomne, var der kun råd til den for den begunstigede ener. Helt anderledes er det nu, hvor fuldkommenheden garanteres af det store forbrug, sml. solkongens guldkaret med folkeautomobilet.

Men er alt dette ikke blot en naturlig videreførelse af den i tidligere tid skete udvikling? Nej, så simple er forholdene ikke. Det drejer sig nemlig nu om en videreførelse på ny basis. Tidligere var det i mangt og meget ved de tekniske landvindinger, man høstede de erfaringer, som er nødvendige for naturvidenskabens trivsel, og det blev på denne måde teknikeren, der afgav det materiale, som videnskaben så senere registrerede og bragte orden i. I dag er det snarere det omvendte, der finder sted, idet det er den systematiske og ingenlunde altid teknisk prægede grundforskning, der forsyner teknikeren med de erfaringer, hvoraf han kan øse og eventuelt skabe helt nye metoder og nyt behov.

Den systematiske naturforskning, som tidligere næsten altid var et isoleret fænomen, er i vore dage i ethvert industriland blevet en forgrundsfunktion, som betyder liv eller død for landets økonomi. Man er enige om, at denne forskning bør støttes fra mange forskellige sider,

idet ikke alene de frie erhverv, men også Staten må virke med her. I det sammenspil, der på denne måde opstår mellem industriens forskningslaboratorier, universiteterne og andre lignende institutioner for at få etableret et så effektivt samarbejde som muligt, ikke alene for at vinde ny erkendelse, men også for at føre de nye resultater ud i livet, vil alle ansvarlige myndigheder være interesserede. Der er her opstået et helt nyt begreb for samarbejde i ordet »teamwork«, som netop i sådanne situationer, hvor opgavernes løsning var særligt påkrævede, har vist sin store værdi.

Den store indsats, der er gjort for forskningen ved hjælp af offentlige midler, har forlængst båret frugt. Det er fortrinsvis ved sådanne midler, at grundforskningen, herunder den moderne atomforskning, bliver muliggjort. Lad os f. eks. se, hvilke resultater fysikken i de sidste år på denne måde er mødt frem med, så meget mere som fysik vel er en teknisk højskoles mest grundlæggende fag.

Vi vil begynde med atomkernefysikken. Denne tog først form, da Rutherford i 1919 gennemførte den første atomsønderdeling. En følge af denne bedrift blev opdagelsen af hidtil ukendte bygningssten i stofernes mindste smådele, idet nu foruden elektronen også neutronen kom til. Senere kom forudsigelsen af positronen og dens opdagelse i højdestrålingen, samt forudsigelsen af mesonerne, ved hjælp af hvilke kernekræfterne forklares. Der opdagedes en lang række mesoner i højdestrålingen, og det lykkedes at fremstille sådanne ad kunstig vej. Endelig kom opdagelsen af fissionsfænomenet, hvorved man for første gang fik håb om at kunne udnytte noget af de uhyre energimængder, materien er udtryk for.

Atomfysikkens resultater har allerede, som det vil vides, gjort sig synligt gældende i industrien. De store, til dels hemmelige, anlæg i Oak-Ridge i U.S.A. samt de ivrigt udnyttede uranminer vidner tilstrækkeligt herom.

I forbindelse med den således udførte forskning lykkedes det at frembringe den såkaldte kunstige radioaktivitet. Det blev på denne måde muligt at arbejde med »mærkede atomer«, en metode som allerede har givet et nyt og banebrydende grundlag for den biologiske forskning.

Atomforskningen har yderligere givet os nye og vidtgående oplysninger om grundstoffernes atomare opbygning, således at der her fore-

ligger en detailrigdom, som der er håb om at få indpasset i kemien. Teorien for atomernes ydre struktur, kvantemekanikken, forelå i det væsentlige færdig, hvor vi her begynder. Årene, der siden er gået, omfatter første afsnit af en udvikling analog med den, der fulgte efter Maxwells opstilling af de elektromagnetiske grundligninger. Foruden at give en mere detailleret forklaring af atomernes opbygning har den bidraget stærkt til en forklaring af stoffernes opførsel, både hvad deres kemi og fysik angår, herunder arten af de kemiske bindinger og metallerne elektriske og magnetiske egenskaber. Endnu er det ganske vist ikke lykkedes ad deduktiv vej at opstille et skema, som principielt tillader en beregning og forudsigelse af stoffernes egenskaber og reaktioner, men der er dog opstået en helt ny disciplin: den kemiske fysik.

Det mest slående bevis for den stedfundne udvikling vil tvivleren måske se i det bidrag, den har leveret til en så klassisk videnskab som vor almindelige erkendelsesteori. Denne side af forskningen er navnlig blevet uddybet af Niels Bohr. Man bryder her med den tidligere fysiks princip om eentydig forudsigelighed af fænomenerne, idet det Bohrske komplementaritetssynspunkt har erstattet eller begrænset den deterministiske opfattelse af naturen.

Også indenfor den klassiske fysik har de senere års forskning givet resultater. Vi kan her minde om den betydning, ultralydforskningen har fået for undersøgelse af konstruktionsmaterialers egenskaber, samt aerodynamikken, der har fået en særlig aktualitet for opnåelsen af de største flyvehastigheder (lydmuren).

Vort øgede kendskab til stofferne har ført til mange mærkelige nyheder af stor praktisk rækkevidde. En forklaring af halvledernes opbygning resulterede i fremkomsten af den såkaldte tør-ensretter og af germanium-transistoren, som lover meget for telefon- og radioteknikken. En omtale for sig fortjener de apparater, fysikerne i de senere år har skabt sig, oprindelig vel til brug for den videre forskning, men som i mange tilfælde har vundet indpas i industriens kontrolværksteder. Man kan her nævne elektronmikroskopet, der forstørrer 40.000 gange, samt elektroscilloграфен og Geiger-Müller-tælleren, der hver især har muliggjort en helt ny måleteknik. Den sidste har også fundet anvendelse i arkæologien. Der forekommer imidlertid også apparater, som åbenbart kun var bestemt for fysikerens eget værksted, men som

den populariserende presse har interesseret sig særlig for, fordi de bygges i uhyre og stadig voksende dimensioner og derfor også er meget kostbare. Navne som cyklotroner, synkrotroner og betatroner hører hjemme her. Disse oprindeligt kun for den rent videnskabelige forskning beregnede apparater begynder nu også at få praktisk betydning, f. eks. i kræftterapien.

Det vil vist være urigtigt ikke også at henvise til de fremskridt, der er sket indenfor den biologiske forskning. Hele det vældige forskningsobjekt, der hedder vitaminer og hormoner, er først blevet gjort til genstand for forskning i dette århundrede. Enzymerne, hvis natur gennem næsten 100 år havde været en gåde, viste sig ved forskningen i 1920-30'erne at være proteinstoffer, af hvilke flere endog lod sig fremstille i krystallinsk tilstand, og man nåede til en dybere forståelse af en proces som ånding, samtidig med at mekanismen ved mange andre biologiske processer, navnlig alkoholgæringen, opklaredes. Bl. a. insulinet er et synligt resultat af denne forskning.

Af det foregående har vi set, hvorledes vor tids naturforskning ved at udføres som en intensiv grundforskning har ført til rent tekniske landvindinger af uanet rækkevidde, der atter giver grundlag for ny videnskabelig erkendelse. For en kemiker kan denne udvikling minde om det fænomen, han betegner med autokatalyse, men ihvorvel netop dette karaktertræk berettiger til de største forventninger, vil det også hos den eftertænksumme nu og da kunne fremkalde en følelse af gru, thi menneskehedens historie har altid vist, at de store nyskabelser har været ledsaget af stærke fødselsveer. De sidste års udvikling vidner tilstrækkeligt herom.

Een ting er det imidlertid lykkedes den stilfærdige videnskabsmand at overbevise magthaverne om. De økonomiske ofre, samfundet bringer forskningen, er ikke alene en god forretning; men en rationel pleje af forskningen er en samfundsfaktor af vital betydning for et folks fortsatte beståen. Under tidligere tiders tempo måtte forskeren derimod som regel erfare, at hans nyskabelser i den første tid følte som overflødige, simpelthen fordi verden hidtil havde klaret sig uden disse.

FORINDEN vi efter dette rundskue igen vender vort blik mod Den polytekniske Lærestalt, Danmarks tekniske Højskole, vil der vel være

grund til at se på, hvorledes vort land har stået disse år igennem, hvor navnlig de store industrilande har haft så gode muligheder for at øge deres teknik, produktionsevne og magtstilling i det hele.

Danmark er som bekendt et land, der kun er lidet favoriseret af moder natur med de goder, som udgør industriens vigtigste udgangsmaterialer. Der tænkes her først og fremmest på de brændselsmidler, uden hvilke industriens maskiner må gå istå, men også på de metaller og meget andet, som vi mangler totalt. Under disse forhold indtraf den industrielle opblomstring som bekendt næsten 100 år senere her i landet end i de store industrilande, og Danmark må da også stadig tilbytte sig de fleste af sin industris råmaterialer med sine landbrugsprodukter. Tidligere kunne vi dække vor brændselsimport med ca. en tiendedel af vor landbrugseksport. I årene efter den sidste krig er der i stedet medgået en trediedel. Årsagen hertil er ikke blot, at vore købevilkår er blevet dårligere, men også at vor industriproduktion og dermed forbruget af råvarer er steget betydeligt. Selvom krigens vind langt fra har blæst i Danmarks favør, må vi med tilfredshed notere den udvikling, der har fundet sted i den sidste menneskealder, og den økonomiske bedring, som trods alt nu er ved at jævne sporene af den sidste krig. Af vor eksport klarer industrien nu de 40 pct.

Værd er det således at bemærke, at Danmark i disse år er blevet et industriland, for så vidt som de sidste folketællinger har vist, at den del af landets befolkning, der ernærer sig af industri og håndværk, nu tæller flere end dem, der ernærer sig af landbrug, hvad ikke var tilfældet for 25 år siden; men hertil kommer så den industrialisering, som landbruget selv, og forøvrigt også håndværket, er undergået. Om Danmarks industri er det sagt, at den ofte er blevet til i baggårdslokaler, samt at en storindustri først og fremmest måtte være baseret på landbruget. Det gælder især om vor øl- og sprit-, sukker-, gødnings- og spiseolie- (foderkage-) industri, og kun cement- og kryolit-industrien samt maskin- og skibsbygning har kunnet hævde sig af andre årsager. Men værd er det at bemærke, at Danmark i disse år har kunnet være med ved nydannelser som insulin- og penicillin-industrien, samt at danske ingeniører og maskinfabrikanter har opført så mange cementfabrikker verden over, at mere end halvdelen af verdensproduktionen af portlandcement kan fremstilles på disse. Dan-

mark ejer også flere store entreprenørselskaber, der som regel er med, når de mest krævende bygningstekniske opgaver ude i verden skal løses, og også vore skibsbyggerier er bekendte for deres smukke konstruktioner. Indenfor vore egne grænser har vi fået vore landsdele forbundet ved et antal store broer, hvor der før kun var færgeforbindelser. Statsbanerne har fået lyntog, og Københavns nærtrafik er blevet elektrificeret. Bilruternes antal er steget stærkt, og Kastrup Lufthavn er blevet så veludstyret, at den har internationalt ry. Det årlige passagerantal er i de sidste 25 år vokset fra 2000 til 300.000. Den hjemlige elektricitetsforsyning er sikret gennem opførelse af en række store kraftværker, så forbruget har kunnet forøges til det otte-dobbelte.

Indenfor forskellige specialiteter er Danmark dominerende som eksportør. Danske tørelementer, dansk porcelæn samt osteløbe, øl, pressegær og Cherry Brandy er verdenskendte produkter. Det må i sådanne tilfælde som regel dreje sig om artikler, hvor vidtgående fuldendelsesarbejder er nødvendige, såfremt råmaterialerne må hentes i udlandet. Det er her blandt andet vor skoleuddannelse, ikke mindst den tekniske, vi må forlade os på som et af de momenter, der kan skabe konkurrencedygtighed.

OG NU tilbage til læreanstalten.

Enhver skildring af denne må begynde med at nævne Hans Christian Ørsted. Vi mindes ham som vor højskoles vidtskuende stifter, der drog omsorg for, at læreanstalten straks fra begyndelsen blev en videnskabelig højskole.

H. C. Ørsted var læreanstaltens direktør fra 1829 til sin død 1851, og højskolen er lykkelig over, at det i 1951 ved midler fra det af Ørsted selv stiftede »Selskabet for Naturlærens Udbredelse« og ved bevillinger fra anden side lykkedes at indrette et H. C. Ørsted-værelse ved indgangen til Fysisk fløj. Mindet om højskolens stifter er nu sikret på en sådan måde på hans egen højskole, at vi der til sene tider vil huske, at det er ved Ørsteds gamle skole, vi har vort virke.

Det var et lykkeligt særkende for H. C. Ørsted, elektromagnetismens opdager, aluminiummetallets første fremstiller, at han som få af sin tid forstod værdien og betydningen af den naturvidenskabelige



LÆRERRÅDSMØDE

På talerstolen rektor, professor, dr. techn. Anker Englund

eksperimentering. Fra første færd motiverede Ørsted således sin højskoles oprettelse med følgende ord:

»Den polytekniske Lærestalt har til Formaal at meddele unge Mennesker med de fornødne Forkundskaber en saadan Indsigt i Mathematik og experimentel Naturvidenskab og en saadan Færdighed i Brugen af disse Indsigter, at de dermed kunne vorde fortrinlig brugbare til visse Grene af Statens Tjeneste samt til at forestaa industrielle Anlæg. Til dette Formaal arbejdes dels ved videnskabelige Forelæsninger, dels ved praktiske Øvelser i dertil indrettede Laboratorier og Værksteder«.

Den polytekniske Lærestalt har til stadighed virket efter disse retningslinier, men har tillige i overensstemmelse med udviklingen udvidet sit program, således at dens lærere tillige nu er forpligtede til at udøve en forskergerning. Dette har fundet udtryk i den kongelige anordning af 8. februar 1933 på følgende måde:

»Danmarks tekniske Højskole har til opgave at meddele en højere teknisk undervisning på videnskabeligt grundlag og at fremme udviklingen og den praktiske anvendelse af de tekniske videnskaber og de til grund herfor liggende almene videnskaber«.

DET var forøvrigt i dette aktstykke, at Den polytekniske Lærestalt for første gang officielt blev benævnt »Danmarks tekniske Højskole«, og ved samme anordning blev de polytekniske kandidater for første gang benævnt »civilingeniører«.

Nævnte kongelige anordning førte forskellige andre tilsyneladende mindre forskydninger med sig i lærestaltens administration. Det er således fortsat Undervisningsministeriet, der har overtilsynet, og i spidsen for lærestalten står stadig en direktør, nu benævnt rektor, som i forbindelse med lærerrådet, et undervisningsråd, de fem fagråd og en inspektør forestår højskolens forvaltning. Til hjælp for rektor, som ansættes for et tidsrum af 5 år, ansættes med en funktions-tid af eet år en prorektor, som varetager rektoratsforretningerne under rektors forfald. Efter anordningen ligger ansvaret for lærestaltens undervisning stadig hos lærerrådet og dens administration og optræden udadtil stadig hos rektor. En nuance i den betydning, der må tillægges rektorstillingen, er, at han foruden at skulle forelægge de af lærerrådet vedtagne indstillinger og beslutninger for ministeriet tillige nu har ret til, i sin egenskab af højskolens leder, at fremsætte sine egne bemærkninger dertil.

Som en nydannelse kom undervisningsrådet til. Dette består af rektor, prorektor og fagrådsformændene og har bl. a. som opgave at aflaste lærerrådet i forberedelsen af alle sager om ændringer i de normale studie- og eksamensordninger.

Af de 5 tidligere såkaldte stående udvalg opstod nu de 5 fagråd, som fik navnene: fagrådet for den kemiske, den maskintekniske, den bygningstekniske og den elektrotekniske ingeniørvidenskab, svarende til lærestaltens 4 studieretninger. Hertil kommer så fagrådet for de almene videnskaber, som udgøres af de lærere, der underviser til 1. del af civilingeniøreksamen.

Den rivende udvikling i tiden bevirker imidlertid, at lærestaltens program stadig må være i støbeskeen. I 1916 indførtes den tekniske

doktorgrad, og i de forløbne 25 år er denne erhvervet af ialt 70 personer (se fortegnelsen s. 276).

I det sidste år er der fremkommet endnu en nydannelse af lignende art i form af den såkaldte tekniske licentiatgrad, som giver civilingeniørerne mulighed for ved læreanstalten at tilegne sig en videregående uddannelse, for hvilken der udstedes diplom. Den nye grad er udtryk for, at dens indehaver har indsigt i og modenhed til videnskabelig behandling af et ham forelagt teknisk-videnskabeligt problem. Denne nydannelse falder ganske i tråd med den udvikling, der har fundet sted ved de øvrige nordiske landes tekniske højskoler. Det er læreanstaltens håb, at den foruden at muliggøre den videregående uddannelse vil virke til, at dens betydelige værdier i form af erfaringer og kostbart materiel på denne måde vil blive udnyttet endnu bedre end hidtil til gavn for vort land, samt at der gives laboratorielederne bedre mulighed for at udøve den dem pålagte videnskabelige forskergerning.

En landvinding, der tjener et lignende formål, er den oprettelse, der har fundet sted af universitetsadjunkt- og stipendiatstillinger (se senere).

Hvad den almindelige eksamensordning og normalstudieplanen angår, har man på forskellig måde søgt at modvirke den forøgelse i belastningen af de studerende, som den tekniske udvikling nødvendigvis må fremkalde. Eksaminen er således blevet opdelt i et større antal prøver af mindre omfang end den tidligere såkaldte 1. og 2. del. Fremdeles har man specificeret studiet således, at dette er gjort mere valgfrit. Angående alle disse detaljer vil det være naturligt at henvise til læreanstaltens program.

Til den allerførste polytekniske læreanstalt blev der ikke råd til særlige eller nye bygninger; den indrettedes i nogle tidligere professorboliger i Studiestræde og Skt. Peders Stræde, hvor nu Universitetskvæsturen og Studiegården ligger. Først i 1890 fik den under Julius Thomsens ægide sit nye kompleks ved Sølvtorvet. Ved denne lejlighed udvidedes gulvarealet fra ca. 2.500 m² til ca. 10.000 m². I 1906 opførtes der yderligere her under G. A. Hagemann et maskin- og et elektroteknisk laboratorium samt en fløj for tegnestuer og kontorer og endelig landmålerstationen i Hjortekær. Derved steg arealet til ca. 16.000 m². I H. I. Hannovers direktørtid lykkedes det yderligere at erhverve

lidt plads i form af nogle barakker i Botanisk Have samt at få indrettet nogle teknisk-kemiske laboratorier i Statsprøveanstaltens daværende lokaler i et par privatlejligheder i Malmøgade. Men trods disse udvidelser blev det dog klart, at højskolen ikke fortsat kunne løse sine opgaver uden en virkelig nyindretning. Det var ikke blot det voksende antal studerende, men navnlig de anvendte videnskabers behov for laboratorier, der her meldte sig. Det var læreanstaltens daværende direktør, professor P. O. Pedersen, hvem det lykkedes at sikre de nødvendige nyudvidelser. Vel nød P. O. Pedersen, som sammen med Valdemar Poulsen i flere år havde været en forgrundsfigur i al radioteknik, en vistnok usædvanlig tillid hos bevillingsmyndighederne, men det var åbenbart først ved en ultimativ holdning, det lykkedes hans stilfærdige person at bringe udvidelsen i stand. Lykken stod ham imidlertid bi, da det i 1923 blev bestemt, at Sølvgades Kaserne med de mange tilhørende bygninger skulle afhændes. De danske Statsbaner overtog selve kasernebygningen, medens det lykkedes læreanstalten at få tilsagn om det øvrige meget betydelige areal på ca. 23.000 m². Forinden bevillingerne til den første bebyggelse kunne fremskaffes, skulle der imidlertid hengå en række år som følge af de økonomisk vanskelige tider efter den første verdenskrig.

En stor mærkedag i læreanstaltens historie var den 29. august 1929, da man i forbindelse med hundredårsfestlighederne nedlagde grundstenen til den nye læreanstalt på Øster Voldgade.

Den første nybygning, der opførtes, var laboratoriebygningen for teknisk kemi, og den første indflytter var Laboratoriet for Mørtel, Glas og Keramik, som kom fra mørke lokaler i Malmøgade. Siden da er byggeriet af store, velindrettede laboratorier fortsat, kun med de standsninger, som den anden verdenskrig måtte medføre. I 1940 kunne læreanstalten forlægge sine administrationslokaler til Øster-vold. Siden da er efterhånden næsten al undervisningen til 2. delsstudiet med de til dette nødvendige store laboratorier rykket ind, og vi står nu for at kunne indvie hele det nye bygningskompleks. Under alt dette byggeri, som har udvidet læreanstaltens gulvareal til 57.000 m², har C. O. Gjerløv-Knudsen virket som dens arkitekt. Det samlede byggeprogram er imidlertid ikke dermed gennemført. Der forestår endnu opførelsen af en bygning, som samler maskiningeniøruddannel-

sen, indbefattende et laboratorium for maskinelementer. Endvidere påtænkes indretningen af et nyt maskinlaboratorium til erstatning for de nu over 50 år gamle anlæg.

I samarbejde med erhvervene er planer om en skibsbygningstank med tilhørende aerodynamisk laboratorium blevet bearbejdede, og de synes nu at nærme sig deres realisation.

I året 1942 indviedes Danmarks tekniske Bibliotek som et offentligt bibliotek og Statens hovedbibliotek for teknisk videnskabelig litteratur. Det sorterer under Danmarks tekniske Højskole og fik en central og monumental beliggenhed i de nye bygninger på Østervold.

Under de tidligere laboratorieforhold i Sølvgade-bygningen måtte forskningsmulighederne og de opgaver, der blev taget op, være af en sådan art, at de fortrinsvis kunne løses af enkeltmand. De nye laboratorier kan nu arbejde på en bred front og omend under beskedne forhold virke på linie med forskningslaboratorierne i de større lande.

Disse forbedringer krævede imidlertid forøgede pengemidler til den daglige drift, men selvom Staten stillede sig forstående, har den udførte forskning for en stor del måttet støtte sig til bevillinger fra forskellige af vore store fonds, som netop til dels blev oprettet i disse år. Man har på denne måde fået støtte ikke alene til anskaffelse af specielle videnskabelige apparater, men også til antagelse af videnskabeligt uddannet medhjælp til udførelse af særlige opgaver. Allerede i året 1920 lykkedes det professor P. E. Raaschou med støtte af ingeniør Ad. Clément at få oprettet »Teknisk-kemisk Fond«, hvis formål i første linie blev at virke til fremme af den teknisk-kemiske forskning for derved at fremme dansk industri. Det første af de fonds, der muliggjorde, at man i betydeligt omfang kunne uddele stipendier til unge videnskabsmænd, som søgte ind til Den polytekniske Lærestalt for at løse en særlig forskningsopgave, var Tuborgfondet. Også andre af vore industrivirksomheder har vist forståelse her.

Lærestaltens muligheder som forskningsinstitut blev yderligere udbygget, efter at Staten ved lov af 30. marts 1946 oprettede Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd. Der stilledes ved denne lov hvert år 250.000 kr. til rådighed for den pågældende forskning samt yderligere 100.000 kr. til oprettelse af forskningsstipendier. Ved en senere lov er det førstnævnte beløb forhøjet til 400.000 kr. Forskningsstipen-

dierne er tænkt som støtte for kandidater, der ønsker en videre uddannelse på et af laboratorierne ved at deltage i et forskningsarbejde under den pågældende leder. Staten har også tilstræbt at imødekomme unge videnskabsmænd, der ønsker at arbejde mere selvstændigt, og denne støtte er realiseret ved oprettelsen af såkaldte universitetsadjunkturer. Disse består af stipendier af omtrent samme størrelse som lønningerne til amanuenser af 2. grad. Af ialt 41 adjunkturer har Den polytekniske Lærestanstalt fået tildelt 12. Forskningsstipendierne gives normalt for eet år, adjunkturerne for 3 år, men begge kan forlænges med yderligere en periode.

Højskolen ejer nu indenfor sine mure 32 selvstændige laboratorier, og i et følgende afsnit vil de pågældende ledere i korte træk redegøre for disses indretning og virke. Her skal der blot anføres nogle fælles-træk i deres funktion, idet de 1) underviser de studerende, 2) muliggør en videre uddannelse af kandidaterne, 3) afgiver arbejdsplads for de af lederen og dennes videnskabelige assistenter udførte forskningsarbejder, 4) bistår erhvervene med udførelse af sådanne undersøgelser, som man måtte have særlige forudsætninger for at udføre.

Et nyt grundlag for sit forskningsmæssige arbejde fik højskolen i mangt og meget som følge af oprettelsen af Akademiet for de tekniske Videnskaber. Dette stiftedes d. 28. maj 1937 på initiativ af professor P. O. Pedersen som en privat institution, hvis formål er at fremme den teknisk-videnskabelige forskning og anvendelsen af dens resultater til gavn for dansk erhvervsliv.

Akademiet er opdelt i 8 grupper, nemlig een for tekniske hjælpe- og grænsevidenskaber, een for den kemiske ingeniørvidenskab, een for den maskintekniske, een for den bygningstekniske og een for den elektrotekniske (jvfr. lærestanstaltens undervisningsplan). Dernæst en gruppe for jordbrugets teknik og industri, een for virksomhedernes organisation og økonomi og een for biologi og hygiejne.

Udadtil virker akademiet som et koordinerende organ indenfor den tekniske forskning, lydhør overfor forslag og ønsker såvel fra videnskab som erhverv og selv tagende initiativ, hvor det føler, at en opgave bør tages op.

Foruden sine årsberetninger med referater af de afholdte foredrag udgiver akademiet beretninger om de i udvalgene foretagne undersø-

gelses samt 2 serier publikationer med afhandlinger af ingeniørvidenskabelig interesse, nemlig »Ingeniørvidenskabelige skrifter« (i samarbejde med Dansk Ingeniørforening) og »Transactions«, hvilken sidste trykkes på engelsk, idet den giver plads for sådanne afhandlinger, som formenes at have interesse for en større læsekreds end den danske. Der foreligger på denne måde op mod 130 hefter.

En væsentlig grund til, at man valgte den private form, var den, at industrien og videnskabsmændene åbenbart let kan blive enige om at søge den tekniske forskning fremskyndet netop under sådanne former, forudsat at man iøvrigt tør regne med hjælp fra højskoler og universiteter, og denne hjælp, som jo i virkeligheden straks er en hjælp fra Staten, havde man gennem professorerne et stiltiende tilsagn om. Et nyt akademi ville uden egne bygninger og laboratorier kun langsomt komme i gang, hvis der først skulle bygges. Hos Danmarks tekniske Højskole fik akademiet lokaler til sit sekretariat og mødesal, og siden har højskolen kunnet give plads til 8 forskningslaboratorier under akademiet og til bearbejdelsen af en lang række forskningsopgaver, idet disse har kunnet henvises til dennes laboratorier. Højskolen var – også efter regeringens mening – uden videre berettiget til at give plads for en institution som akademiet, hvis formål er nær sammenfaldende med højskolens. Akademiets lokalemæssige og arbejdsmæssige tilknytning til højskolen blev ved stiftelsen kun nævnt mundtligt overfor ministeriet, der i den forløbne tid har vist den største interesse for det intensiverede samarbejde mellem erhverv og videnskab, som netop er akademiets formål.

Når der i dette skrift er lagt hovedvægten på en fyldig omtale af højskolens forskellige afdelinger, har man da også fundet det naturligt i tilknytning hertil at omtale de på højskolen værende forskningslaboratorier, som sorterer under akademiet, så meget mere som lederne af disse som oftest tillige er lærere ved højskolen. En del af dennes undervisning har på denne måde uden videre nydt godt af de pågældende laboratoriers tilstedeværelse og indretning.

Hvad undervisningen af de studerende angår, er det værd at lægge mærke til den forskydning, der således har kunnet gennemføres. Tidligere foregik ingeniøruddannelsen hovedsagelig gennem forelæsninger og eksaminatorier samt ved tegne- og konstruktionsøvelser på teg-

nestuerne, således at det kun var hos kemikerne, at laboratorieøvelser spillede nogen større rolle. Om en deltagelse i ingeniørvidenskabelig forskning efter studietiden var der ikke tale. Selvom konstruktionsstuen ikke har tabt sin betydning, gennemfører nu alle højskolens studerende laboratorieøvelser, og deres eksamensarbejder, der tidligere alene bestod i løsning af konstruktive opgaver, kan nu også tage form af opgaver, der må løses ved laboratoriets hjælp.

En fordel ved de nye uddannelsesformer er, at de giver erhvervslevet mulighed for langt bedre end før at vælge nye medarbejdere under hensyn til de særlige opgaver, der vil blive dem betroet. Som bekendt er det to væsensforskellige mentaliteter, der er brug for, eftersom det drejer sig om en administrator og organisator eller en analyserende og konstruerende forskernatur. Det skal her erindres, at læreanstalten under alt dette, trods den uhyre vækst i vor naturerkendelse og teknik, har bestræbt sig for ikke at gøre studietiden længere, samtidig med at man ikke har lagt mindre vægt på en grundig, alsidig teoretisk uddannelse.

Under de forhandlinger, der fandt sted med myndighederne i anledning af højskolens nybygninger ved Øster Voldgade, blev det udtrykkelig betonet, at denne udvidelse ikke så meget tilsigtede en forøgelse af antallet af ingeniørstuderende. Formålet var at skaffe plads til de teknisk-videnskabelige laboratorier. Der foreligger fra højskolens side et officielt dokument, afgivet til den daværende regering om, at dette og alene dette var udvidelsens formål. Der var på det tidspunkt (omkring 1927) heller ikke særlig grund til at søge elevantallet, som dengang udgjorde ca. 800 studerende, forøget, idet netop dette tal svarede til landets behov for civilingeniører. Under den første verdenskrig og i de første år efter denne havde tilgangen været særlig stor, svarende til et antal af ca. 1100, hvilket i de følgende år førte til en ikke ringe arbejdsløshed blandt ingeniører. Med de forhåndenværende lærerkræfter og laboratorieforhold kunne man under sådanne forhold ikke yde en fuldt forsvarlig undervisning, og med Dansk Ingeniørforenings fulde tilslutning måtte højskolen bede ministeriet om tilladelse til at iværksætte en begrænsning af antallet af nyoptagne. En sådan tilladelse opnåedes for første gang i højskolens historie ved kongelig resolution af 15. maj 1919. Denne adgangs begrænsning har ikke kun-

net opgives siden, og selvom den kun grunder sig på eksamenskarakterer, virker den forhåbentlig til at sikre læreanstalten en større evnerigdom hos dens studerende, men principielt ser man helst, at studiet gøres frit.

Til belysning af forholdene i dag skal det anføres, at højskolen for tiden har ca. 2200 studerende, og der kan hvert år optages op mod 400 nye elever. Begrænsningen er alene bestemt af pladshensyn.

En følge af den store tilgang af studerende var, at der måtte skaffes auditorieplads i de ældre bygninger ved Sølvtorvet. Ved at tage fra korridorerne og hvælve loftet op under tagspærene lykkedes det at forøge pladsen i de to store auditorier, så der nu kunne læses for indtil 400 ad gangen. Det siger sig selv, at en sådan undervisningsform frembyder ringe muligheder for den personlige kontakt med læreren.

Først ved 2. delsstudiet bliver der god mulighed for, at læreren kan få et personligt kendskab til den enkelte studerende.

EFTER den her givne fremstilling af studieforholdene kan vel en eller anden interesseret spørge: Ja, men hvordan former dagliglivet sig indenfor læreanstaltens mure? En hel del vil han kunne få at vide af undervisningsskemaet, der gør rede for arten og tidspunkterne for afholdelse af de forskellige forelæsninger og øvelser. Også den beretning, der udsendes hvert år, giver visse oplysninger, men i samme nøgterne form som den, vi kender fra »Statstidende«.

Lad det her være sagt, at vi lærere føler det samme jag, den samme mangel på tid til fordybelse, som vel føles overalt i verden efter den sidste krig. At dyrke en hobby, i særdeleshed en hobby, der ikke umiddelbart fremgår af ens faglige beskæftigelse, drømmer vist kun de færreste om. De moderne kommunikationsmidler har indført et tempo, der forlanger, at man stadig må være på broen. Vi mærker tilfulde, at livet har bud til os, og at hver dag lægger nye opgaver på vort bord, og alt dette er måske kun godt. For den uindviede vil det måske synes mærkeligt, hvor relativt lidt kontakt de enkelte lærere ofte har indbyrdes, selvom de dag ud og dag ind lever dør om dør. Den mere selskabelige omgangsform er der kun lidt tid til, og de fagområder, den enkelte kan dyrke, griber sjældent ind over hverandre, idet der ofte ligger eller kommer til at ligge store og nye fagområder derimellem,

hvor læreanstalten altså mangler repræsentation. Dette er igen en følge af den vældige udvikling, og i virkeligheden kan en lærer kun dyrke et meget begrænset område af sit fag. Det afhænger her ganske af den enkeltes mentalitet, om han foretrækker at udføre en mere almen tilrettelæggelse af hele fagområdet, f. eks. ved særlig at tage sig af sådanne opgaver, der går ud på at skrive lære- og håndbøger, eller han hellere fordyber sig i et speciale for om muligt her at være nyskabende.

I de sidste 25 år har der dog kunnet oprettes henved 20 nye lærestole, således at lærerrådet i dag tæller 60 medlemmer. Vi har derhos ofte mødt velvilje fra andre højskole- og industrilaboratorier, når vi har søgt bistand ved undervisningen af studerende, der ville kaste sig over sådanne specialer som tekstilteknik, landbrugsmaskiner og grafisk teknik, der var mindre godt repræsenteret ved selve højskolen. Det er os derfor en glæde, når på den anden side andre højskoler eller de frie erhverv henvender sig til os med anmodning om bistand på sådanne områder, hvor det er os, der har særlige forudsætninger. Den mest udprægede kontakt er åbenbart den, vi naturligt søger og oprettholder med kolleger i udlandet, som arbejder på de samme fronter som vi selv, og hos hvem vi ofte finder et interessefællesskab, som varer livet igennem. Denne kontakt, på hvilken hele videnskabens fremme beror, medfører ikke alene en intensiv korrespondance, men finder udtryk i vore publikationer i de internationale fagtidsskrifter samt i mundtlige beretninger på de videnskabelige kongresser, der afholdes i stadigt stigende antal verden over. Glædeligt er det, at der fra privat side er stillet midler til rådighed for sådanne rejser.

Når Den polytekniske Læreanstalt opslår en ledig lærerstilling, melder der sig næsten altid højt kvalificerede ansøgere til trods for de beskedne lønvilkår, Staten byder i sammenligning med dem, der tilbydes i de frie erhverv og forøvrigt også ved de fleste andre landes universiteter. Det er et vigtigt punkt, vi her rører ved, thi det er på lærerstabets menneskelige og faglige kvalifikationer, en teknisk højskole må leve eller dø. Der må åbenbart ved gerningen på læreanstalten findes visse goder, som ansættelse i de frie erhverv ikke altid byder på, og her melder sig vel først og fremmest den ubetingede frihed, en lærer har til selv at vælge de forskningsopgaver, der tages op. Man ser derfor også, at læreanstalten hyppigt rekrutterer sine lærerkræfter

med folk hentet netop fra de frie erhverv, og man ser forøvrigt også, at de frie erhverv nu og da henter deres ledere fra højskolens lærerstab. Begge disse træk må åbenbart betegnes som lykkelige.

Videnskabens dyrkere og formidlere er vist gennemgående et lykkeligt folkefærd, og naturvidenskaben og de på denne grundede tekniske videnskaber har det fortrin, at deres udøvere yderligere kan glæde sig over at arbejde med en eksakthed, som ikke er mulig ved ret megen anden søgende menneskelig virksomhed.

Ligesom der kan hentes megen inspiration fra den kontakt, der, som før nævnt, opretholdes med fagkolleger i udlandet, er også det dagligliv, der leves indenfor den enkelte afdeling, en kilde til mange incitament. Netop en sådan kontakt, arbejdsdeling og disciplin, der er nødvendig for løsningen af de daglige opgaver, resulterer nødvendigvis i et gensidigt nøje personligt kendskab, og da et sådant let fører til en gensidig sympati, kan det kammeratlige liv, der her udfolder sig, ofte minde om et hyggeligt familieliv.

Men lad os først og fremmest høre om de studerendes tarv. G. A. Hagemann har engang påpeget, at læreanstaltens første opgave var at uddanne erhvervsduelige ingeniører, og dette er sikkert rigtigt. Men også selve måden, hvorpå dette gøres, har naturligvis betydning. Lad det være sagt om den ungdom, der søger ind til vor højskole, at den gennemgående er af en høj kvalitet, som er al forventning værd, og naturligvis vil den studerende, som har søgt ind til højskoleuddannelsen af lyst og interesse, bringe mere med sig end netop sin videbegærlighed. De studerende er imidlertid en overordentlig broget skare, ofte udpræget kantede naturer, der ligesom enebørn trænger til at komme i flok og få slebet kanterne af sig. Men netop noget sådant er der rig mulighed for under det liv, der leves på læreanstaltens laboratorier og tegnestuer. Det er givet, at studiet er yderst krævende, ja, ofte endog »a matter of health«, men sådan er tilværelsen nu engang overalt, hvor man ønsker at erhverve sig fortrin og rettigheder, og det må siges, at de studerende går op i arbejdet med så stor interesse og nidkærhed, at de jævnlig ligefrem må drives ud af laboratorierne, når disse lukker sent på eftermiddagen.

Det påstås, at udviklingen har gjort studiet sværere og mindre frit, således at det forcerede arbejde og den stærke specialisering ofte for-

hindrer den enkelte studerende i at skaffe sig et indblik i andre, mere alment dannende sider af åndslivet, men netop derfor bliver betydningen af, at der rækkes de studerende en hjælpende hånd, mere og mere åbenbar for vort samfund, og den her nødvendige hjælp melder sig da også fra flere og flere sider. Et forbillede for en sådan hjælp har det i 1908 oprettede G. A. Hagemanns Kollegium altid været, men siden er der kommet flere nye og store kollegier til, hvor også selve kollegielivet vil være en inspirationskilde. En smuk og statelig gave var således det af Nordisk Fjerfabrik i 1942 oprettede »Nordisk Kollegium«, der ligesom G. A. Hagemanns Kollegium for en moderat betaling giver alumnerne både værelse og fuld forplejning og derved skaber dem et hjemmeliv og fællesliv med andre studerende, der vil virke som en inspirationskilde for livet. Også den enestående økonomiske håndsrækning, der blev givet de studerende med legaterne af Otto Mønstedts Fond, er af stor rækkevidde. Vi står imidlertid her overfor intet mindre end en samfundsopgave, som må og skal løses: Adgangen til lærdom må gøres lige for alle, uanset private økonomiske forudsætninger!

Den store stigning, der er sket i leveomkostningerne i de forløbne 25 år, har medført, at en ikke ringe del af højskolens studerende er nødsaget til at søge deres studieudgifter dækkede ved lån og legatstøtte. Tillige er et altfor stort antal studerende henvist til at få deres leveomkostninger dækket ved erhvervsmæssigt arbejde under studiet. Herved 700 af de ca. 2200 studerende modtager legatstøtte, men heraf kan man ikke slutte, at kun disse har legatstøtte behov. Det er sandsynligt, at tallet på fattige studenter langt overstiger dem, der søger eller får legater. Denne antagelse grunder sig på følgende kendsgerninger: En del studerende har, tilskyndet af den studievejledning, der gives dem fra højskolen og anden side, sikret sig et lån i bank, sparekasse eller hos private til dækning af de første års studieudgifter, og mange af disse studerende optræder derfor først som legatsøgere i de sidste studieår. Enkelte studerende har forinden studiets påbegyndelse ved erhvervsmæssigt arbejde selv sammensparet sig en kapital til sikring af de to første studieår eller endog til hele studiet. Tillige er der en del studerende, der, skønt deres økonomiske forhold kunne berettige dem til støtte, undlader at søge legater, fordi de foretrækker at

skaffe sig studiemidlerne selv gennem erhvervsmæssigt arbejde under studiet, og endelig er der en kreds af studerende, som afholder sig fra at søge legater ud fra den iøvrigt ikke altid berettigede antagelse, at deres eksamensresultater er for beskedne til, at de kan anses for at være kvalificerede til legathjælp.

Selvom der i de forløbne 25 år er sket en forøgelse af legat- og lånemidlerne til billig rente, er disse midler ganske utilstrækkelige til at dække dygtige og fattige studerendes rimelige krav om støtte. For at uddannelsesmulighederne fuldtud kan udnyttes, er det en nødvendighed, at de studerende gennem legatstøtte eller ved studielån kan skaffe sig økonomisk nogenlunde betryggende forhold under studiet, og den voksende forståelse heraf har heldigvis givet sig udslag i en vis forøgelse af legat- og lånemidlerne.

Af statsmidler modtager højskolens studerende for tiden 165.850 kr. årligt, heri inkluderet højskolens andel i kommunitetsstipendierne. Derudover yder Ungdommens Uddannelsesfond (oprettet for tipsmidler i henhold til lov af 7. juni 1952) et årligt beløb til studenterlegater. Højskolen modtog sidste år fra denne fond 135.000 kr. til legater og 15.000 kr. til studielån.

Fra private fonds og legater modtager højskolens studerende årlig ca. 400.000 kr. Det er ikke muligt at give en udtømmende liste over de legater, der yder støtte til vore studerende, men det er med dyb taknemmelighed, at man andetsteds i skriftet nævner navnene på de legater, om hvilke man ved, at de har ydet virkningsfuld hjælp til studierne gennemførelse.

De studerende har selv fuld forståelse af disse tings betydning og er ingenlunde en passiv flok her. Men lærestaltens studerende udfolder sig på mange andre punkter; de har deres egne foreninger og sportsorganisationer og søger jævnlig det fornødne konkurrencemoment ved at kappes med Universitetets studerende.

Men også på selve lærestaltens funktion har de ønsket at øve en indflydelse, og dette er kommet synligt til udtryk i den kongelige resolutions bestemmelser om Polyteknikerrådet, som er en af højskolen anerkendt repræsentation, der har forhandlingsret i sager, som angår de studerendes interesser. De nærmere regler for Polyteknikerrådets funktion fastsættes af rektor. De studerende er ikke forknytte i fortolk-

ningen af de herhen hørende paragraffer. Det hænder endog, at de tror, de kan få et ord med ved de afgørelser, der træffes ved besættelsen af ledige lærerstillinger ved højskolen.

IFØLGE de gældende regler kræves der ikke dansk indfødsret for at blive optaget på højskolen. For at kunne søge optagelse på højskolen skal man kun have bestået en af de adgangsgivende eksaminer. Den nære tilknytning, der – ikke mindst på det kulturelle område – er mellem de skandinaviske lande, har dog ofte medført, at man har set bort fra kravet om danske optagelseseksaminer og har optaget studerende fra de skandinaviske lande.

De ovenfor nævnte vanskelige pladsforhold har dog stedse været en hindring for en virkelig studenterudveksling. Under den anden verdenskrig og i efterkrigstiden fik højskolen myndighedernes tilladelse til at optage et betydeligt antal norske studerende. Fra de norske myndigheder fik højskolen umiddelbart efter krigens udbrud forespørgsel om, hvorvidt man ville kunne optage et større kontingent af norske studerende, der på det tidspunkt studerede i udlandet. Med ministeriets tilladelse havde man derefter under hele krigen en del norske studerende, der i høj grad var med til at præge studenterlivet under denne. Ved imødekommenhed fra erhvervskredse skaffedes der både plads og penge til undervisningen af disse studerende, og højskolen har de lyseste minder om de djærve unge nordmænd i de mørke besættelsesår.

Umiddelbart efter befrielsen modtog højskolens rektor påny en henvendelse fra de norske myndigheder om at optage et betydeligt antal norske studenter. Forholdene i Norge under krigen havde bevirket en ophobning af unge mennesker, der måtte afvente befrielsen for at få deres uddannelse. Højskolen var også denne gang så lykkelig at kunne svare imødekommende, idet den straks det første år efter befrielsen modtog 60 nordmænd og i de følgende år 30, således at man ialt til idag har givet adgang for 150 norske studerende. Udvalgelsen af disse blev foretaget ved det norske kirke- og undervisningsdepartements foranstaltning. Pladsforholdene på tegnestuer og laboratorier var imidlertid således, at det ville have været ganske umuligt for højskolen uden videre at gennemføre undervisningen, og denne del af undervis-

ningen måtte derfor forlægges til lokaler udenfor højskolen. Størstedelen af de ovennævnte 150 studerende har allerede erhvervet diplom som civilingeniører.

Alle ved højskolen – dens lærere, studerende og kontorpersonale – har haft den største glæde af denne norske invasion.

Det polytekniske studium kræver specielle evner af sin udøver, frem for alt matematiske, og dette må vel naturligt medføre, at den fraktion af dansk ungdom, de studerende på denne måde kommer til at udgøre, må få visse fælles mentale træk. De er således gennemgående udpræget visuelt udrustede, og påfaldende mange har artistiske og musikalske evner. Den åndslivlige og let bevægelige type er åbenbart i overvægt; man mindes Goethes »freudvoll und leidvoll, gedankenvoll sein«. De senere år har vistnok gjort deres indstilling lidt mere materialistisk end tidligere, men verden i dag kræver måske også mere realiteter end drømme.

Hvad mener nu de studerende om den højskole, de går på? De har i alt fald deres fulde frisprog og benytter det gerne, men dog med al mulig takt. Et lykkeligt tegn er det, at, når tidligere elever kommer sammen som »gamle polyteknikere«, det være som to eller som mange, da taler de meget ofte om de glade dage på P. L., og på Dansk Ingeniørforenings møder ender diskussionen næsten altid med en debat om vor tekniske højskole.

Og hvad mener læreanstalten selv? Hvad den funktion angår, som gælder uddannelsen af erhvervsduelige ingeniører, d. v. s. undervisningen, er ansvaret for en samlet plan i lærerrådets hænder. Det skal her siges, at Den polytekniske Læreanstalts lærerråd er et vågent og følsomt organ, hvor mange problemer vedrørende undervisningen til stadighed er til behandling. Man gør sig da heller ikke håb om nogen- sinde at få bragt læreanstaltens program til endelig afslutning. Det må stadig være i støbeskeen, thi allerede den rivende tekniske udvikling nødvendiggør dette, og en stadig videregående opdeling af studiet i flere og flere retninger må derfor imødeses. Indenfor den enkelte studieretning forsøger man at imødekomme tidens krav ved at give den studerende en vis valgfrihed med hensyn til de fag, hvori han ønsker at specialisere sig, men nægtes kan det ikke, at en sådan udvikling nødvendiggør ansættelse af flere og flere lærerkræfter.

Oprindeligt havde Universitetet intet matematisk-naturvidenskabeligt fakultet. Ved dets oprettelse i 1850 fik de to højskoler til dels fælles lærere. Dette fællesskab består endnu, og et særkende for Danmarks tekniske Højskole sammenlignet med andre lignende skoler i udlandet har det været, at undervisningen i grundvidenskaberne fysik, kemi og matematik på denne måde er blevet særlig dybtgående, hvad man altid har anset for et gode. Det er endda i visse tilfælde sådan, at den pågældende universitetslærers gerning hovedsagelig er faldet indenfor læreanstaltens område. Dette forhold, at han således ikke udpeges af læreanstalten selv, har i det stille jævnligen givet anledning til diskussioner mand og mand imellem. Det kan måske siges, at en vis forskel i indstillingen overfor de krav, der bør stilles, kan forklares ved, at et universitetsfakultet naturligt altid må søge almengyldigheden og derfor må sige »abstraher«, hvor en teknisk højskole ifølge teknikens væsen må sige »abstraher ikke mere, end den foreliggende opgaves løsning kræver det«. Denne forskel er naturlig; grundvidenskabens resultater behøver ikke at fremsættes, før de er endelige, medens teknikken naturligt spørger om øjeblikkets bedste løsning.

Det vil forstås, at lærerrådet har talrige opgaver at arbejde med, og at det med sine 60 medlemmer må være et forum, hvor mange meninger brydes. Et særkende for dets arbejde har det imidlertid været, at man altid er kommet til en løsning, som alle på trods af meningsforskelligheder har kunnet samle sig om.

Vi kommer her let ind på fremtidsproblemer, og det er tvivlsomt, om et jubilæumsskrift skal indlade sig på noget sådant. Udviklingen, og ikke mindst den sidste krig, har forøvrigt mindet os om, at »Mennesket spår, men Gud rå'r«, og vi husker alle den sejlads i tåge, som disse krigsåre blev for vor højskole. Godt var det, at tiden viste, hvorledes vi dengang stod enigt sammen om vor rektor, ligesom det danske folk stod sammen om sin konge.

Vi er klare over, at tiden indebærer en uvished på samme måde, som naturforskeren kender den hos rummet, at det er »gåde bag gåde, mørke bag lysende mål«. – Ja, således står der i den kantate, som digteren Hans Hartvig Seedorff Pedersen skrev til læreanstaltens hundredårsjubilæum. Det er imidlertid et særkende for forskernaturen, at den ikke er bange for mørket, ikke er bange i det hele taget, og

A. H. M. ANDREASEN

Andantino

det er af hjertet, at vi synger i vor kantate til Carl Nielsens dejlige melodi:

Ind i det mulm skal vi van-dre, ført af vort brændende

kald. Giv os, at ly-se for an-dre,

føl-ges end flugten af fæld. Sko-ve-nes bil-led står

teg-net dybt i for-gæn-gel-sens støv.

Men for hvert blad, som er seg-net, bruser det le-ve-vende løv.

NOGLE STATISTISKE OPLYSNINGER

VEDRØRENDE HØJSKOLEN

Af G. Ulrich

FRA 1929 til 1954 steg antallet af studerende fra 850 til 2192 (d.v.s. en stigning på 158 %). Lærerrådet havde i 1929 40 medlemmer. I 1954 udgør medlemstallet 60 (50 %). Antallet af videnskabelige medarbejdere var i 1929 49, i dag er det 125 (153 %). Højskolens øvrige personale udgjorde i 1929 68, medens det tilsvarende tal 25 år efter er 140 (106 %). Disse tal må selvfølgelig ses i belysning af, at Danmarks befolkning i samme tidsrum er steget henved 25 % (i 1929 ca. 3,5 millioner, i 1954 ca. 4,4 millioner), men som det vil ses, er højskolens vækst med hensyn til studerende og medarbejdere procentvis steget langt mere end befolkningstallet, altsammen en følge af den stedfundne tekniske udvikling.

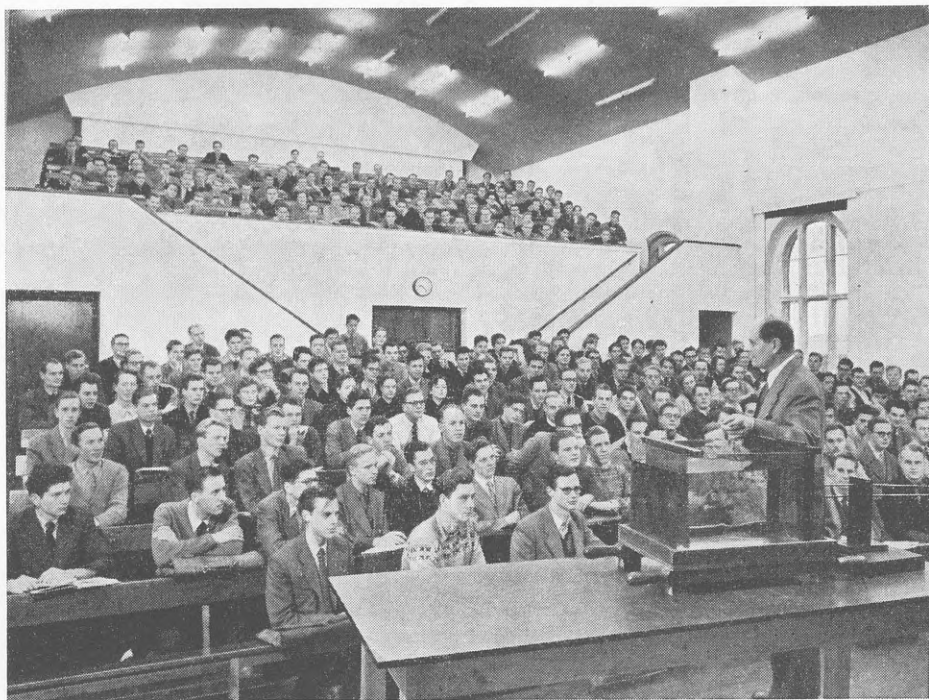
I 1928-29 kostede højskolens drift 1.363.451 kr. Højskolens budget for 1954-55 udgør 7.807.163 kr. Det er en stigning på 473 %. Ganske vist er pristallet siden 1929 steget med 117 % (fra 173 til 375), og den danske krones guldværdi er faldet fra pari til 31,9 %. Men udgiftstallet i 1954 i forhold til 1929 viser også en stigning, der – alt andet lige – er udtryk for højskolens voksende forbrug. Denne stigning i driftsmidlerne skyldes i særlig grad de omfattende, iøvrigt endnu ikke afsluttede udvidelser, der har fundet sted i 25-års perioden fra 1929.

Udtrykt i tal råder højskolen i dag over et gulvareal på ca. 57.000 m² mod 16.000 m² i 1929. Tallene angiver bruttoarealerne, hvilket betyder, at trapper, gange m.v. er medtaget. Med bruttoarealtallene og nettoarealtallene (d.v.s. de lokaler, der anvendes til undervisning og forskning) ligger åbenbart ikke langt fra hinanden; thi i virkeligheden er størstedelen af højskolens lokaler udnyttet fra kælder til tag. Kældrene er særdeles brugbare for en teknisk højskole til værksteder og forsøgshaller med tunge opstillinger, medens lokalerne i de overliggende etager anvendes fortrinsvis til øvelseslokaler for de studerende.

I DE 25 ÅR, der er passeret siden højskolens 100-års jubilæum, er antallet af studerende, som nævnt, vokset ca. 2 1/2 gange. Antallet af dimitterede kandidater er selvsagt også steget i dette tidsrum. I 1929 var antallet af kandidater 121, medens der i 1953 dimitteredes 344. I tabel 1 er der givet en skematisk opstilling over antallet af ansøgere og optagne studerende i årene 1929, 1937, 1938, 1947, 1948, 1952 og 1953. Det vil heraf fremgå, at højskolen fra 1929 til 1948 har forøget antallet af årligt nyoptagne fra 147 til 385. Siden 1948 har pladsforholdene ikke tilladt en forhøjelse af dette antal. Af tabel 1 vil det tilfælde fremgå, hvorledes de nyoptagne studerende og de dimitterede kandidater har fordelt sig på de enkelte studieretninger: K (kemi-

År	Ialt
1929	Antal ansøgere: 170
	Optaget: K: 37 M: 32 B: 56 E: 22 147
	Kandidater: K: 23 M: 32 B: 36 E: 30 121
1937	Antal ansøgere: 369
	Optaget: K: 52 M: 63 B: 70 E: 54 239
	Kandidater: K: 30 M: 30 B: 63 E: 26 149
1938	Antal ansøgere: 408
	Optaget: K: 64 M: 76 B: 88 E: 84 312
	Kandidater: K: 36 M: 23 B: 76 E: 26 161
1947	Antal ansøgere: 494
	Optaget: K: 65 M: 92 B: 103 E: 75 335
	Kandidater: K: 49 M: 69 B: 96 E: 50 264
1948	Antal ansøgere: 490
	Optaget: K: 85 M: 96 B: 120 E: 84 385
	Kandidater: K: 36 M: 69 B: 119 E: 51 275
1952	Antal ansøgere: 445
	Optaget: K: 84 M: 95 B: 120 E: 86 385
	Kandidater: K: 76 M: 105 B: 113 E: 64 358
1953	Antal ansøgere: 512
	Optaget: K: 85 M: 95 B: 120 E: 85 385
	Kandidater: K: 71 M: 105 B: 103 E: 65 344

TABEL I



FORELÆSNING I FYSIK

På katederet professor T. Bjerge

ingeniørretningen), M (maskiningeniørretningen), B (bygningsingeniørretningen) og E (elektroingeniørretningen).

Når man i tabellen foruden antallet af optagne for årene 1929, 1952 og 1953 har medtaget tallet netop fra 1937, 1938, 1947 og 1948, skyldes det, at man i disse år mærkbart forhøjede de nyoptagnes antal, hvilket muliggjordes ved det fremadskridende byggeri. I de nævnte år må der derfor nødvendigvis være betydelig forskel mellem antallet af nyoptagne og antallet af kandidater. Som man vil se, nærmer tallene for nyoptagne og tallene for kandidater sig en del til hinanden i årene 1952 og 1953, idet antallet af nyoptagne har været konstant fra 1948.

For at få et billede af, hvorledes de enkelte årgange studiemæssigt har klaret sig gennem eksaminen, har man foretaget en undersøgelse af to indenfor 25-årsperioden centralt beliggende årgange, nemlig 1935 og 1945. I tabel 2 gives der en opstilling, som viser, hvor mange

studerende af de nævnte årgange der ikke har gennemført studiet, og tillige er der givet en opstilling af den gennemsnitlige studietid og af hvor mange der har gennemført studiet på normal tid. I sidste kolonne har man for studenternes vedkommende foretaget en beregning af den gennemsnitlige studentereksamenskvtient og kvotienten ved kandidateksamen. Når man i sidste kolonne kun har taget studerende med studentereksamen, skyldes det, at man for studenternes vedkommende har et nogenlunde ensartet menneskemateriale, også hvad alderen angår, medens de, der optages med adgangseksamen eller andre eksaminer, giver et noget mere uensartet materiale, der ville kræve en mere detaljeret statistisk behandling. Det er dog en almindelig erfaring, at de, der optages med andre eksaminer, ikke har en dårligere gennemførelsesprocent end studenterne.

	K	M	B	E	
Procenttallet af studerende, der har afbrudt studiet:					
1935:	23,64	32,08	6,49	29,55	
1945:	19,74	14,74	6,40	6,94	
Gennemsnitlig nettostudietid, år:					
1935:	5,17	5,43	5,16	5,27	
1945:	4,73	4,70	4,74	4,62	
Procenttallet af studerende, der har gennemført studiet på den normale tid:					
1935:	38,10	41,67	50,00	51,61	
1945:	69,64	73,68	77,87	85,71	
Eksamenskvtienter:					
Mat.-nat.stud.eks.	1935:	7,07	6,74	7,11	6,76
	1945:	7,53	7,18	7,42	7,29
civilingeniøreks.	1935:	6,56	6,54	6,67	6,48
	1945:	6,92	6,30	6,84	6,68

TABEL 2

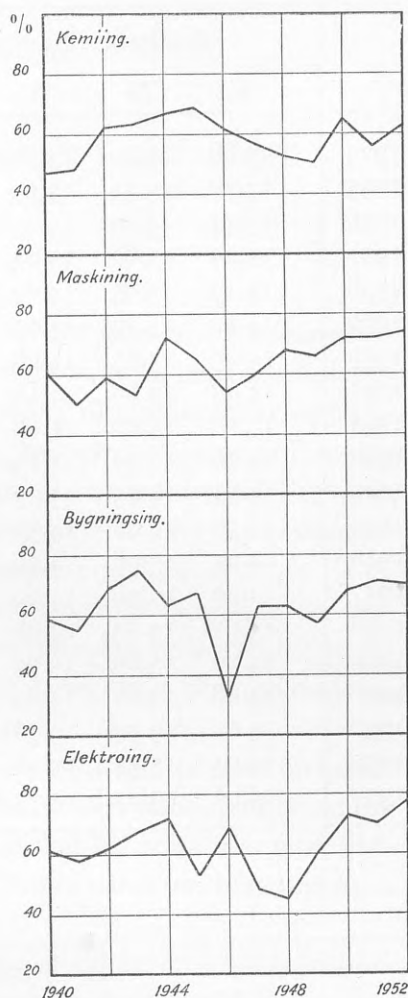
I årene fra 1929 til 1954 har højskolens studieplan og eksamensordning gennemgået mange ændringer, og fem gange er der udstedt nye bekendtgørelser om højskolens eksamensordning, nemlig i 1934, 1936, 1943, 1948 og 1953. Hverken forandringerne i studieplanerne eller eksamensordningen har dog ændret den fundamentale opbygning af

det polytekniske studiums tilrettelæggelse med en første del, væsentligst bestående af grundvidenskabene, og en anden del bestående af de tekniske fag. I 1934 blev mindstekvotienten for at bestå eksamen sat op fra 4.00 til 5.00. Denne skærpelse af eksamenskravene har næppe haft større betydning, idet langt den overvejende del af de polytekniske kandidater havde en kvotient, der lå over 5.00. For yderligere at illustrere, hvorledes de studerende har kunnet magte studiet, har man her med kurver fremstillet, hvor mange procent af de studerende der har gennemført studiet på normal tid. Man har her valgt perioden fra 1940 til 1952 for at få krigstiden og efterkrigstiden inddraget i fremstillingen.

Kurverne viser, at efterkrigstidsårene var vanskelige for de studerende, men de viser også, at det siden er gået fremad igen. I tabel 3 gives der en oversigt over optagelseskvotienterne, der svarer til det til

kurverne benyttede materiale, idet man til sammenligning også har anført tallene for 1929 og fra 1948 til 1953.

Højskolens driftsudgifter er som ovenfor nævnt siden 1929 steget til ca. det femdobbelte. I tabel 4 har man opført enkelte karakteristiske udgiftsposter. Til de anførte tal skal kun bemærkes, at udgifterne til laboratorierne i 1929 også indeholder laboratoriernes udgifter til elektrisk lys og kraft samt til rengøring, hvilke udgifter siden 1937 er udtaget af laboratoriernes regnskaber og overført til fælleskontoen for opvarmning, lys og rengøring.



G. ULRICH

	Studentereksamen				Adgangseksamen			
	K	M	B	E	K	M	B	E
1929	13.88	13.20	13.11	13.38	12.63	12.87	12.27	12.72
1935	13.79	13.31	13.97	13.34	13.18	13.39	12.86	13.28
1936	13.94	13.59	13.95	13.71	13.33	13.39	13.65	13.47
1937	14.20	13.80	14.05	13.80	13.96	13.59	13.85	13.60
1938	14.19	13.85	14.07	13.80	13.95	13.87	13.91	13.78
1939	14.30	13.76	14.01	13.75	14.04	13.83	14.07	13.80
1940	14.25	13.85	14.08	13.73	14.33	13.73	14.10	13.73
1941	14.23	13.88	14.16	13.87	14.22	13.89	14.07	13.89
1942	14.18	14.00	14.18	13.98	14.30	14.07	14.26	14.07
1943	14.26	14.00	14.23	14.00	14.07	14.04	14.33	14.04
1944	14.31	14.05	14.33	14.01	14.33	14.26	14.33	14.26
1945	14.33	14.08	14.35	14.08	14.33	14.30	14.37	14.30
1946	14.24	13.98	14.26	13.94	14.26	14.15	14.29	14.15
1947	14.20	13.98	14.20	13.89	14.22	14.00	14.22	14.00
1948	14.07	13.83	13.88	13.69	14.07	13.85	13.89	13.81
1949	14.20	13.65	13.77	13.60	14.20	13.70	13.78	13.70
1950	14.08	13.67	13.89	13.52	14.08	13.67	13.89	13.67
1951	14.02	13.54	13.56	13.46	14.02	13.54	13.56	13.52
1952	14.04	13.34	13.48	13.04	14.04	13.48	13.48	13.48
1953	14.02	13.47	13.75	13.43	14.02	13.48	13.75	13.48

TABEL 3

	Finanslov 1929-30	Finanslov 1954-55	Stigning
Lønninger, honorarer og medhjælpssummer	861.441 kr.	4.583.894 kr.	432%
Drift af laboratorier	227.077 kr.	902.595 kr.	298%
Rejseunderstøttelser til lærere	2.800 kr.	16.407 kr.	486%

TABEL 4

HØJSKOLENS ADMINISTRATIVE ORGANER

Af G. Ulrich

DE 5 fagråd, eet for studiet til 1. del og eet for hver af de 4 studieretninger til 2. del, varetager en væsentlig side af højskolens administrative arbejde indadtil. Her udarbejdes forslag til studieplaner og eksamensordning og alle enkeltheder i disse, og her drøftes de indhøstede erfaringer og de ændringer, som disse kan give anledning til. Fagrådet behandler også ønskede afvigelser fra normale studier og eksamensplaner og afgør i visse tilfælde sådanne sager endeligt.

Undervisningsrådet (de 5 fagrådsformænd samt prorektor og rektor) behandler og koordinerer alle sådanne forslag vedrørende undervisning og eksamen, der skal forelægges lærerrådet til godkendelse, og træffer afgørelse i en række andre sager.

Lærerrådet, der omfatter alle professorer og docenter samt en række lektorer med selvstændigt læreransvar, fatter den endelige beslutning vedrørende studie- og eksamensplaner og skal blandt andet gøre indstilling om besættelsen af ledige lærerstillinge samt om besættelsen af hvervene som prorektor og rektor.

Rektor er formand for undervisningsråd og lærerråd, og inspektøren er sekretær såvel for rektor som for de to nævnte råd.

Højskolens administration indadtil og udadtil varetages iøvrigt af rektor, prorektor og inspektør, der hertil har en række medarbejdere indenfor følgende områder:

Kasserer og fagrådssekretær: Ekspeditionssekretær, cand. jur. P. Dorph-Petersen.

Bogholderi og kassekontrol: Bogholder fru Inger Høst og assistent frk. Ebba Madsen.

Eksamenskontor: Fuldmægtig C. A. Rasmussen.

Ekspedition: Assistent frk. M. Huus, medhjælpere fru G. Malta-Nielsen og frk. A. Poulsen.



HØJSKOLENS EKSPEDITIONSKONTOR

Arkiv og legater: Assistent frk. Kirsten Holm.

Korrespondance og sekretariat: Fru G. Kisum med deltidshjælp af fru K. Bonne, frk. R. Wraa og sekretær, cand. jur. frk. I. Dybdal.

Post og budtjeneste: Betjentformand V. Schultz.

Lokalebenyttelse, vagt, renholdelse af gårde og pladser: Vagtmester Hj. Mathiesen, betjentene H. Frandsen, J. M. P. Madsen og H. Sørensen samt gårdbetjentene O. Johansen og L. Clemmensen.

Kasse- og bogholderiforretningerne omfatter højskolens statslige bevillinger, de til højskolen knyttede legater og fonds, Det teknisk-videnskabelige Forskningsråds pengemidler samt regnskab og kasse for enkelte videnskabelige selskaber.

De fleste af højskolens laboratorier har sekretærhjælp, bl. a. til korrespondance og regnskaber. Sidstnævnte samles og kontrolleres i højskolens bogholderi.

Da studietiden er kort, og pladserne på tegnestuer og laboratorier er fuldt udnyttede, må der ydes en vidtgående vejledning vedrørende



ET UNDERVISNINGSRÅDSMØDE I REKTORS KONTOR

de mere end 2000 studerendes deltagelse i de vekslende kursus og prøver. Tilrettelæggelsen af eksaminer er et stadigt stigende arbejde, der eksempelvis kan måles ved, at der ved højskolens eksaminer medvirker 130 censorer.

Der må føres kartotek over de studerende, hvilket også er en stor lettelse ved behandlingen af de talrige ansøgninger om legatstøtte. På grundlag af ansøgninger og ved hjælp af kartotek og oplysninger fra lærerne foretager rektor fordelingen af højskolens legatmidler efter indstilling udarbejdet af inspektør Ulrich med assistance af assistent frk. Holm og en repræsentant valgt af de studerende.

Både rektor og inspektør har faste træffetider, også med henblik på at give de studerende let adgang til at få råd og vejledning.

Højskolen har 18 auditorier, i størrelse varierende fra 20 til 400 pladser, og 40 tegnestuer med tilsammen 1110 pladser. En del af disse pladser må deles af to studerende, der da hver har sine bestemte uge-

dage. Auditorierne er udnyttet til det yderste i formiddagstimerne og i eksamensterminerne. Benyttelsen er mindre efter kl. 12, men varer til gengæld ofte til kl. 22, idet højskolen stiller auditorier til rådighed for eftermiddags- og aftenmøder for videnskabelige selskaber og for foredrag og møder indenfor en lang række upolitiske bestræbelser til gavn for almenvellet, ligesom man giver plads for kongresser og internationale og internordiske konferencer.

Højskolen har et forberedelseskursus, der med en eetårig læseplan forbereder til adgangseksamen. Antallet af elever er ret varierende, for tiden ca. 200. Dette kursus bestyres af et udvalg, bestående af rektor (formand), de virkende læreres formand (p.t. professor, dr. phil. A. F. Andersen) og en repræsentant for Undervisningsministeriet (p.t. departementschef frk. A. Vøhtz) samt med inspektøren som sekretær. Forberedelseskursus hører under højskolen og administreres af denne; derimod er adgangseksamen som offentlig handling henlagt under en særlig kommission, hvis formand er undervisningsinspektør, dr. phil. A. C. Højberg Christensen.

Højskolen har indrettet studenterkantiner, een i hvert af de to bygningskomplekser, henholdsvis Sølvgade og Øster Voldgade, og antaget bestyrerinder for disse. Ledelsen er henlagt til en særlig bestyrelse, hvis flertal er studerende, dog med inspektøren som medlem valgt af højskolens rektor. Kantinernes administration varetages af bestyrerinderne under kontrol af nævnte bestyrelse med assistance af Polyteknisk Forening og af en revisor. Kantinerne, hvis drift økonomisk skal hvile i sig selv, har en årlig omsætning på henved en halv million kroner.

TRÆK AF HØJSKOLENS NYE BYGNINGSANLÆGS

TILBLIVELSE

Af C. O. Gjerløv-Knudsen

DET VAR et areal med historiske traditioner, beliggende bag den tidligere Sølvgades Kaserne og iøvrigt begrænset af Øster Voldgade, Stokhusgade, Rigensgade og en række private grunde langs Sølvgade, der blev stillet til rådighed for læreanstaltens udvidelsesplaner. Forskellige kongelige foretagender havde i tidens løb haft til huse her, fra uld- og silkeindustri til fremstilling af guld, den førstnævnte virksomhed oprindeligt bestemt til hærens forsyning med groft klæde. Også et stort anlagt byggeforetagende under Christian IV, kirken St. Anna Rotunda, voksede op på dette sted, men nåede ikke sin fuldførelse. Materialerne blev brugt andre steder, og kun svage kalkspor, som forsigtigt blev afdækket under udgravningerne til den nye læreanstalt, var tilbage i grunden. Arealet havde i stor udstrækning været anvendt til kirkegård, og rester herfra kom, navnlig i forbindelse med de første byggetaper, for dagen. Desuden blev der fundet gamle vandledninger af træ sammensat med kobberbøsninger, dele af kalkstenssøjler og -gesimser, muligvis fra den gamle Østerport. Disse historiske rester fra udgravninger og bygningsnedrivninger blev alle afdækket under tilsyn fra Nationalmuseet og Københavns Bymuseum. Fra »Guldhuset«, det senere officerslazaret, opbevares på Nationalmuseet et kunstfærdigt trægulv lagt i et stjernemønster, og Bymuseet opbevarer fire ejendommelige søjler ligeledes fra Guldhuset, muligvis de eneste endnu eksisterende bygningsdele fra St. Anna Rotunda ud over et par sokkelsten, der endnu befinder sig på terrænet. Senere overgik arealet som helhed til militære formål som hospital, gymnastikskole, depoter og kaserne.

Allerede forud for påbegyndelsen af det nye bygningsanlæg ved Øster Voldgade var læreanstalten begyndt at tage dele af arealet i besiddelse. Et par af de eksisterende ældre bygninger var taget i brug og indrettet til midlertidige laboratorier.

Som det fremgår af vedføjede bebyggelsesplaner vedrørende realisationen af helhedsprojektet, er denne foregået spredt over terrænet og i flere tilfælde bestemt af, hvilke af de bestående bygninger der kunne afgives. På det tidspunkt, da arealet med tilhørende bygninger stykkevis skulle overgå fra Forsvarsministeriet til Undervisningsministeriet, bar bygninger og terræn præg af, at en afvikling var forestående. De mange småhaver var tilgroede og bygningerne stærkt overgroet af slyngvækster. Selvom enkelte bygninger enten helt eller delvis stadig var i brug, henlå arealet som en aflukket idyl. Førend den stykkevise nedrivning iværksattes, blev der draget omsorg for, at bygninger, der havde kulturel værdi, forelå opmålt, og der blev taget et stort antal fotografier fra nærmere på en situationsplan fastlagte punkter for herigennem at bevare et indtryk af de bygninger og omgivelser, der måtte vige for det nye anlæg.

DET VAR i sommeren 1929, at gravemaskinen gav sig i kast med gymnastikpladsens soltørre og hårde overflade. Rektor, professor P. O. Pedersen, og undertegnede overværede det højtidelige øjeblik, om muligt højtideligere end nogen fase i den nogle måneder senere foretagne stilfulde grundstensnedlæggelse. Den såkaldte »Ny kaserne« mod Øster Voldgade var, omend med vanskeligheder, revet ned, grundudgravningen og støbearbejderne i grunden var tilendebragt. Den 29. august blev grundstenen til det samlede anlæg nedlagt i forbindelse med højskolens 100-års fest. Nedlæggelsen fandt sted i overværelse af repræsentanter for regering og rigsdag med statsminister Stauning i spidsen. I højtideligheden deltog tillige de 70-80 videnskabsmænd, der var kommet hertil fra 17 forskellige lande for at lykønske højskolen på dens 100-års fødselsdag, samt repræsentanter for de højere læreanstalter og øvrige kulturinstitutioner. Der indmuredes ved denne lejlighed, sammen med et eksemplar af hver af de på den tid gældende mønter, et dokument med følgende inskription:

»Aar 1929 i Kong Christian den Xendes 17. Regeringsaar, da Folketingsmand F. J. Borgbjerg var Undervisningsminister og Professor, Dr. phil. P. O. Pedersen Direktør for Den polytekniske Læreanstalt, blev Grundstenen lagt til Læreanstaltens teknisk-kemiske Laboratorium, indeholdende Laboratorier for

almen teknisk Kemi, hvis Leder paa den Tid var Professor

P. E. Raaschou,

bioteknisk Kemi, hvis Leder var Professor, Dr. phil & sc.

S. Orla-Jensen,

Mørtel, Glas og Keramik, hvis Leder var Professor, Dr. techn.

A. H. M. Andreasen.

Bygningen blev opført ved Øster Voldgade paa Grunden Matr. Nr. 421 B m. fl. i Sct. Annæ Vester Kvarter i København, og Midlerne hertil blev bevilget af den danske Stat paa Finanslovene for Aarene 1928/29, 1929/30 og 1930/31.

Det af Undervisningsministeriet nedsatte Byggeudvalg, i hvis Hænder Tilsynet med Laboratoriets Opførelse var lagt, bestod af Departementschef Fr. Graae, Direktøren for Den polytekniske Lærestanstalt, Professor P. O. Pedersen, kgl. Bygningsinspektør, Arkitekt K. Varming og Direktør, Medlem af Folketinget J. Chr. Jensen.

Professor Anton Rosen gav det første Udkast til Laboratoriet, og efter dennes Død den 2. Juli 1928 blev Arkitekt C. O. Gjerløv-Knudsen dets Bygmester. Ingeniørarbejderne lededes af Professor E. Suen-son og Docent F. C. Becker.

Den første Sten i Bygningen blev i Undervisningsministerens Forfald indmuret af Statsminister Th. Stauning for Danmark, dets Kultur og dets Fremtids Lykke; den anden Sten af Den polytekniske Lærestalts Direktør, Professor P. O. Pedersen, for den videnskabelig tekniske Forsknings Fremme til Gavn og Hæder for det danske Folk; den tredje Sten af Professor Orla-Jensen for Ungdommens lykkelige Arbejde indenfor Laboratoriets Mure, til dens egen Udvikling og til Ære for Den polytekniske Lærestanstalt.«

Byggegrunden var indrammet med flag, til gardens musikkorps var bygget tribune, og brede trætrapper førte ned i udgravningen til grundstenen, i hvilken det højtidelige dokument blev nedlagt.

FØRST da byggeriet var i gang, nåede helhedsprojektet en sådan afklaring, at det kunne blive grundlæggende for den fortsatte realisation. To gange blev det samlede anlæg i tegninger og model forelagt på Christiansborg for et fra forskellige ministerier sammensat udvalg.

Det var på dette tidspunkt hensigten at søge byggeriet som helhed gennemført indenfor en 10-årig periode, der af gode grunde ikke lod sig overholde. Projektet blev inddelt i grupper, hvoraf i de forløbne 25 år syv er gennemførte, den ottende delvis, medens en sidste gruppe, Laboratoriet for Skibsbygning med tilhørende tankanlæg, i mellemtiden, hvad pladskravene angår, er vokset således, at grundene ved Rigensgade ikke længere kan rumme dette bygningsanlæg. Det oprindelige program, hvor Laboratoriet for Skibsbygning indtil videre er udgået, fordeler sig i store træk således:

	Taget i brug
Gruppe I. Teknisk-kemiske laboratorier	1932
II. Laboratorier for telegrafi og telefoni, opvarmning og ventilation, teknisk hygiejne, byggeteknik og bygningsstatik, auditorier, konstruktionsstuer m.v.	1936
III. Forsøgshaller for vandbygningslaboratorier og aerodynamisk laboratorium og for vejbygning, store auditorium, auditorier og konstruktionsstuer	1938
IV. Laboratoriet for teknisk fysik og hydraulisk laboratorium med konstruktionsstuer samt laboratoriet for husbygning og byplanlægning	1939
V. Danmarks tekniske bibliotek, laboratorier for landmåling og geodæsi, administrationslokaler	1942
VI. Teknologisk laboratorium (laboratorium for værktøj og værktøjsmaskiner, smedning og svejsning), tekstillaboratorium	1943
VII. Centralhal med tilslutning til allerede opførte bygningsgrupper	1954
VIII. Laboratorium for forbrændingsmotorer og maskinelementer m.v.	1954

Der foreligger færdigt udarbejdede tegninger til en maskiningeniør-afdeling, heri indbefattet Laboratoriet for Maskinelementer. Medens Laboratoriet for Forbrændingsmotorer er opført og taget i brug, er Laboratoriet for Maskinelementer langs Stokhusgade til Rigensgade således på nuværende tidspunkt ikke påbegyndt.

Målet for byggeprogrammet har været at bevare 1. dels-fagene i Sølvgade-afdelingen og efterhånden henlægge samtlige 2. dels-fag til Øster Voldgade-afdelingen. Jævnside med udvidelsen på Østervold har den store tilgang af studerende medført forskellige bygningsændringer også i Sølvgade-afdelingen. Den største af disse blev fremskaf-

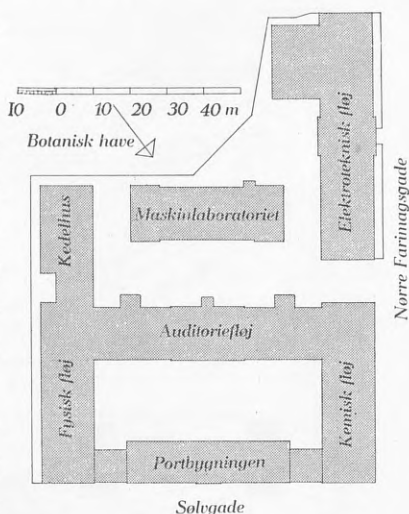
felsen af to auditorier med hver 400 pladser. Disse blev i 1941 indrettet på hver side af den gamle festsal i forlængelse af de derværende auditorier dels ved at skyde de amfiteatralisk anordnede øverste pladser ud over forhallerne til festsalen, hvorved disses højde måtte halveres, og dels ved at inddrage de i tagetagen værende loftsrum for herigennem at opnå den tilstrækkelige højde.

I Øster Voldgade-anlæggets hovedinddeling er der så vidt muligt tilstræbt en fordeling efter studieretningerne. Hver af disse omfatter et antal laboratorier med fælles auditorier og tegnestuer. De enkelte afdelingers pladsbehov samt størrelsen af de fælles lokaler har været afgørende for bygningsanlæggets omfang.

Det samlede areals størrelse er ca. 2,5 ha, en størrelsesorden, der i denne forbindelse nødvendiggjorde en koncentration af bebyggelsen. En følge heraf blev et sammenhængende bygningsanlæg, som så vidt gørligt er blevet delt lodret mellem de enkelte afdelinger, således at den enkelte afdeling får andel i arealer i de forskellige etager. På denne måde får de også andel i parterre-etagen beliggende på terrænet, som særlig har værdi i forbindelse med maskinopstillinger. I flere tilfælde har det tillige været muligt gennem terrænreguleringer at ændre en kælderetage til en parterre-etage med direkte tilkørselsmulighed.

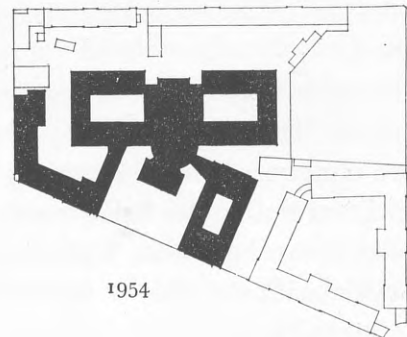
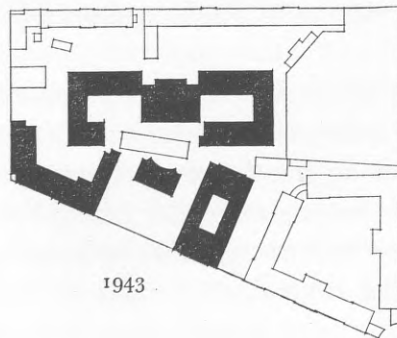
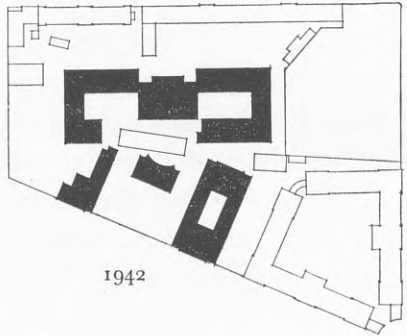
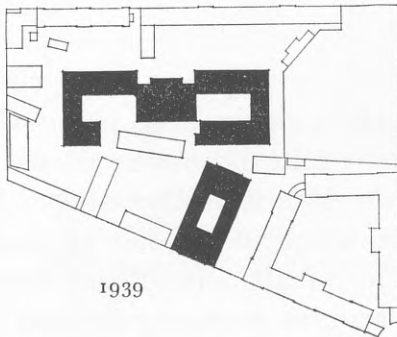
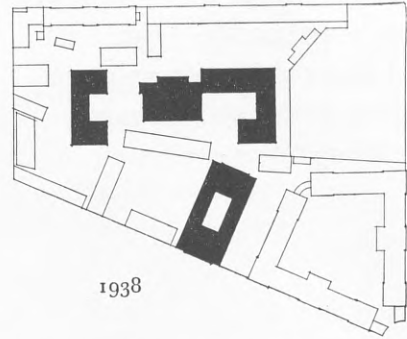
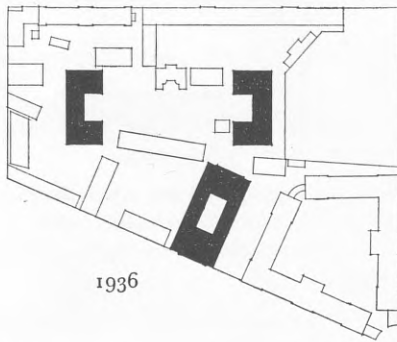
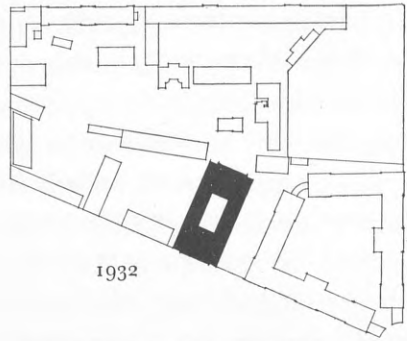
Hovedindgangen til anlægget er fra Øster Voldgade, fra den derværende flisebelagte og til parkering indrettede indgangsplads. Det store elmetræ, som på een gang bryder og fremhæver pladsens symmetri, var det eneste velbevarede træ i den trærække, der i sin tid omgav gymnastikpladsen. I pladsens baggrund er der ned- og opgange til cyklekælderen, der er indrettet under centralhallen med plads til ca. 500 cykler.

Hovedindgangen er i biblioteksbygningens parterre-etage, hvor der



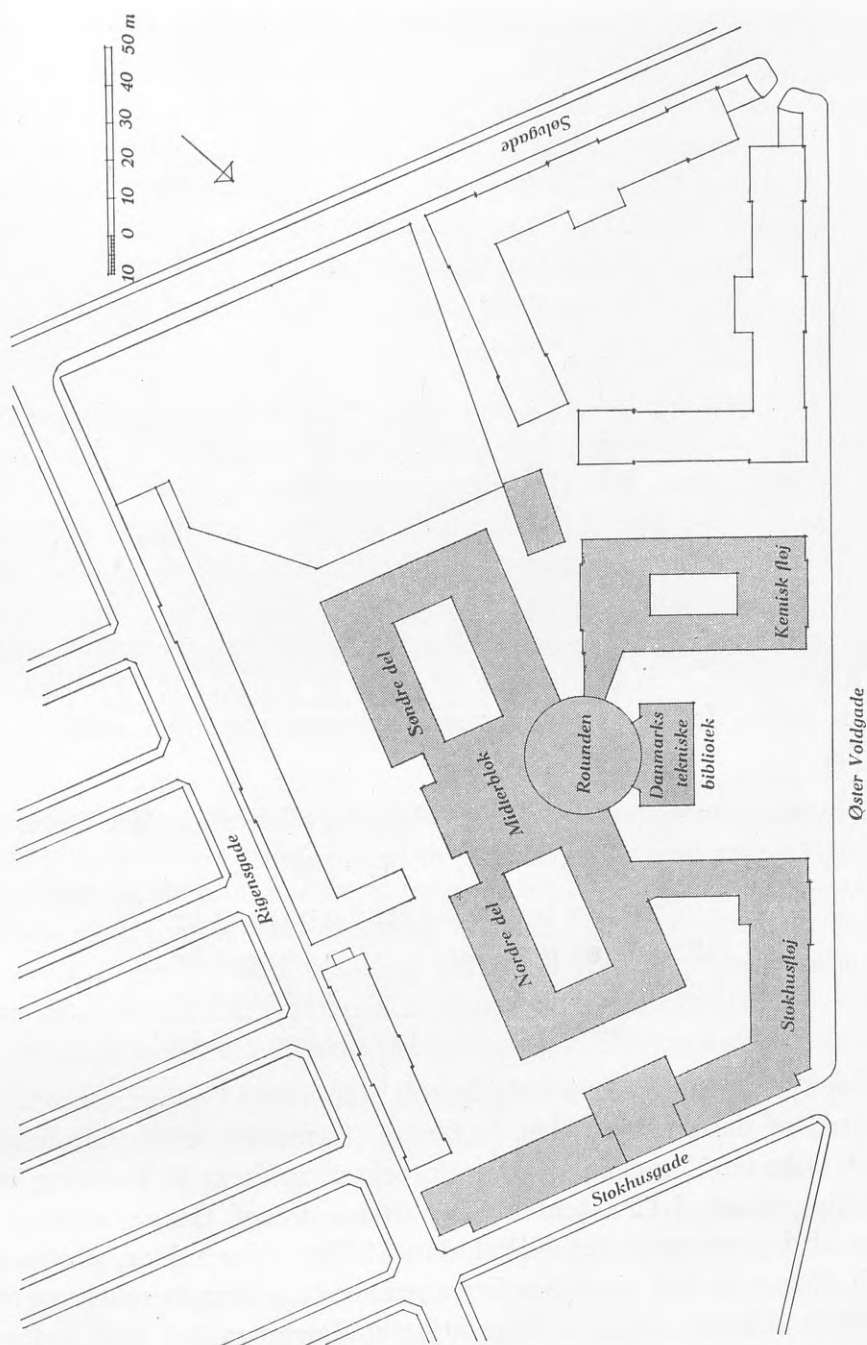
Plan af højskolens bygningskompleks i Sølvgade, fuldført 1890 (samme målestok som i figuren side 57)

C. O. GJERLØV-KNUDSEN



SKITSER, DER VISER DEN FREMADSKRIDENDE BEBYGGELSE

HØJSKOLENS NYE BYGNINGSANLÆG



PLAN AF HØJSKOLENS BYGNINGSKOMPLEKS I ØSTER VOLDGADE
(samme målestok som figuren side 55)

forefindes oplysningscentral og garderober, og herfra sker adgangen til centralhallen (rotunden), der er et trafikalt forbindelsesled for såvel midterblokken som for de tilstødende sidefløje i de forskellige etager. Hallen er desuden velegnet til udstillinger og til brug ved festlige lejligheder. Bag hallen ligger på 1. sal, spændende over to etager, det store auditorium med 800 siddepladser, et antal, der uden vanskelighed kan forøges. Podiet i salen er udstyret med alle tekniske installationer til brug for demonstrationer, ligesom salen er forsynet med højttaleranlæg, filmapparater m.v.

BESTEMMENDE for hovedlinierne i anlæggets udformning har været de omliggende gaders indbyrdes vinkler samt hensynet til den tidligere Sølvgades Kaserne, jvfr. de vedføjede bebyggelsesplaner.

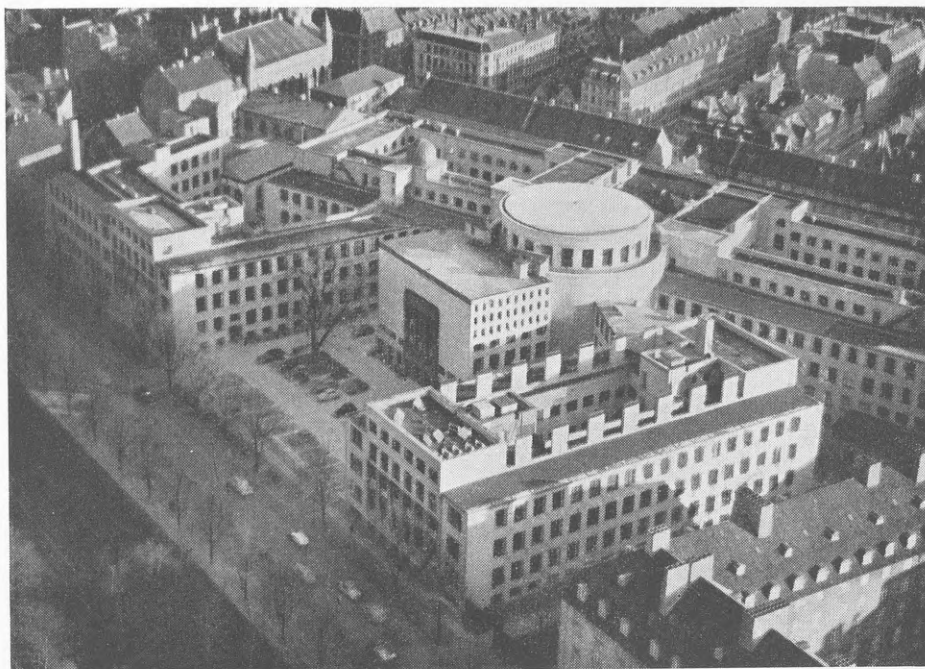
I disse overvejelser indgår centralhallen (rotunden) som en betydende faktor. Den er et overgangsled mellem de ikke parallelle gaderetninger repræsenteret af Øster Voldgade og Rigensgade, og gennem dens centrum mødes akserne vinkelret henholdsvis på Øster Voldgade og Rigensgade. Den sidstnævnte akse, der er beliggende i Fredericiagades midte, forbinder herigennem anlægget med den omgivende byplan.

TIL bygningsanlægget ved Øster Voldgade, således som det fremtræder 25 år efter dets påbegyndelse, er der brugt:

Almindelige byggeudgifter	9.984.945 kr.
Almindeligt inventar	1.430.491 kr.
Teknisk inventar	2.185.040 kr.
	Ialt 13.600.476 kr.

Det oprindelige byggeudvalg bestod, som nævnt i grundstensdokumentet, af departementschef Fr. Graae (formand), rektor, professor P. O. Pedersen, kongelig bygningsinspektør, arkitekt K. Varming og folketingsmand J. Chr. Jensen. Departementschef Graae afløstes i 1945 af departementschef K. Paludan-Müller. Efter rektor, professor P. O. Pedersens død 1941 har læreanstaltens nuværende rektor været medlem af byggeudvalget. Efter arkitekt Varmings død 1936 forblev hans plads i udvalget ubesat. Inspektør G. Ulrich har i hele byggeperioden fungeret som udvalgets sekretær.

HØJSKOLENS NYE BYGNINGSANLÆG



HØJSKOLENS NYE BYGNINGSKOMPLEKS VED ØSTER VOLDGADE

Luftfotografi.

Konduktør ved byggearbejdernes første etape var arkitekt Hans Hansen, hvorefter stillingen blev overtaget af arkitekt H. Bonnesen. Professor E. Suenson har været ingeniør for beton- og jernbetonarbejderne med civilingeniør Henning Madsen som konduktør. Professorerne F. C. Becker og L. Feilberg har været ingeniører for installationer m. v. med civilingeniør N. F. Bisgaard som konduktør. De sidstnævntes arbejder er, efter at professorerne Becker og Feilberg er fratrådt, overtaget af professor N. F. Bisgaard med civilingeniør V. Korsgaard som konduktør.

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK

Af Arne J. Møller

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK er en oplysningscentral, som skal være i stand til at fremskaffe litteraturen om de nyeste forskningsresultater på alle tekniske områder og oplysninger om deres anvendelse i industrien og anden praktisk ingeniørvirksomhed. Herudover må biblioteket også tjene den tekniske undervisning og i sin opbygning tage hensyn til teknikkens historie.

Ved højskolens 100-års jubilæum for 25 år siden var dens bibliotek, Teknisk Bibliotek, langt fra at kunne løse, hvad her er betegnet som hovedopgaven. Både med hensyn til bogbestand og personale var det langt tilbage.

Men netop i 1929 skete der to ting, som bidrog til at give biblioteket en større betydning, idet det besluttedes at overdrage det Dansk Ingeniørforenings bogsamling og Universitetsbibliotekets beholdning af teknisk litteratur. Det kom herved i besiddelse af en omfattende samling af ældre teknisk litteratur. Det vigtigste var dog nok, at det ved overenskomsten med Dansk Ingeniørforening kom til at stå som ingeniørernes bibliotek og derfor kunne påregne disses interesse. Allerede ved dets oprettelse i 1909 indgik Den tekniske Forenings bogsamling i biblioteket, således at det var betydende tekniske kredse, der nu stod bag det. Samtidig forøgedes dets annuum; bibliotekaren, der hidtil havde været honorarlønnet, blev tjenestemand, og kort efter ansattes også en fast assistent. Medvirkende til disse forbedringer i bibliotekets forhold var, at et i 1924 af Undervisningsministeriet nedsat udvalg med den opgave at tilvejebringe en bedre ordening af statens biblioteksvæsen i sin betænkning, der blev afgivet 1926, gik stærkt ind for skabelsen af et teknisk centralbibliotek, som efter udvalgets opfattelse burde baseres på det eksisterende tekniske bibliotek.

Der fandtes imidlertid et andet teknisk bibliotek, som med hensyn til bogbestand og økonomiske forhold betydeligt bedre end Teknisk Bibliotek ville have været i stand til at virke som teknisk centralbibliotek, om det havde været offentlighedens ejendom, nemlig Industri-



FRA BOGMAGASINERNE

biblioteket. Det var oprettet i 1839 af Industriforeningen i København, som gennem årene havde anvendt betydelige beløb på at skabe et godt teknisk bibliotek for sine medlemmer. Industribiblioteket var landets største tekniske bibliotek både med hensyn til bogbestand og annuum, og dets bibliotekar siden 1911, magister Oskar Thyregod, havde indført betydelige forbedringer i litteraturtjenesten. Bl. a. havde han som en service for industrien allerede i 1928 påbegyndt udgivelsen af en indeks til indholdet af de vigtigste tekniske tidsskrifter, og Industribiblioteket var et af de første skandinaviske biblioteker, der tog fotografien i brug i litteraturtjenesten.

Det havde fra tid til anden været drøftet at sammenslutte Industriforeningens og højskolens biblioteker; men først i 1938 indtraf en situation, som gjorde en sammenslutning mulig. Begge biblioteker var da kommet til det punkt, hvor en udvidelse af lokalerne var absolut nødvendig. Industriforeningen havde allerede bevilget midlerne til en betydelig udvidelse af og ombygning af lokalerne for sit bibliotek.

Samtidig arbejdede man på højskolen med planer om en særlig biblioteksbygning for Teknisk Bibliotek i forbindelse med opførelsen af højskolens nye bygningskompleks ved Øster Voldgade. Højskolens daværende bibliotekar, fysikeren Helge Holst, som havde været medlem af den forannævnte bibliotekskommission, og hvem det tekniske biblioteksvæsens ordning lå varmt på sinde, henvendte sig da til højskolen med anmodning om at få undersøgt mulighederne for en sammenslutning, og i december 1939 nåede man til en overenskomst mellem højskolen og Industriforeningen, senere tiltrådt af Undervisningsministeriet, hvorefter Industriforeningen skænkede sit bibliotek til Staten på betingelse af, at denne opførte en til formålet egnet bygning for en sammenslutning af Industribiblioteket og Teknisk Bibliotek. Der var tillige stillet den betingelse, at det nye Danmarks tekniske Bibliotek, som dets navn ifølge overenskomsten blev, skulle være en offentlig institution med selvstændig administration, omend foreløbig under Danmarks tekniske Højskole, og at Industriforeningen forpligtede sig til at yde et årligt tilskud til bibliotekets drift. Denne tilskudsordning kan dog opsiges med to års varsel. Det kan her bemærkes, at Industriforeningen, udover hvad den kontraktligt havde forpligtet sig til, gennem årene har ydet betydelige bidrag til bibliotekets drift.

Den nye bygning fuldendtes først på sommeren 1942, og biblioteket åbnedes for publikum 1. august 1942. Den officielle indvielse fandt sted 10. september samme år.

Det var med denne bygning lykkedes at skaffe biblioteket en meget smuk ramme og tilstrækkelig plads til, at det i lang tid fremover kan løse sin opgave som landets tekniske hovedbibliotek. En fejl ved bygningen er dog dens mangel på udvidelsesmuligheder. Meget vigtigt var det, at bygningen fik en central beliggenhed i højskolens kompleks og med direkte adgang fra hovedindgangen. Det sidste er især af betydning, da ca. 80 % af bibliotekets benyttere kommer udefra, altså ikke fra højskolen.

Bygningen har 8 etager. Kælderen er indrettet til beskyttelsesrum for alle højskolens afdelinger ved Østervold. Stueetagen optages af hovedindgangen til højskolen med tilhørende garderober. Den har dog kunnet benyttes af biblioteket til bogudstillinger. Mezzaninetagen optages af kontorer for det interne arbejde i biblioteket, herunder

fotografisk atelier og bogbinderi. På 1. sal findes udlånsekspektionen, katalogsal og 2 læsesale, hovedlæsesalen med 36 siddepladser og tidsskriftlæsesalen med 24 siddepladser. På 2. sal findes tidsskriftmagasinet samt studieværelser, et mødeværelse og desuden et par kontorer. 3., 4. og 5. sal er bogmagasiner, tilsammen med ca. 6 km hylder.

Forbindelsen mellem bibliotekets forskellige afdelinger opretholdes ved hjælp af 2 personelevatorer, 1 bogelevator, 1 rørpostanlæg og 1 hustelefonanlæg.

Danmarks tekniske Biblioteks bogbestand, som ved oprettelsen i 1942 var ca. 100.000 bind, er siden da vokset til ca. 130.000 bind. Det modtager ialt 1660 løbende tidsskrifter og andre periodica. Bogbestandens forøgelse sker væsentligst ved køb og abonnement. Ved bogkøbene tages, så vidt det økonomisk er muligt, hensyn til forslag fra bibliotekets benyttere. Herved sikres, at biblioteket er forsynet på de områder, som interesserer den danske tekniske forskning og den praktisk arbejdende ingeniør i industrien og andetsteds.

Foruden ved køb forøges bogbestanden gennem boggaver, som oftest ældre teknisk litteratur, hvorved huller i den ældre del af bogbestanden har kunnet udfyldes. Endvidere modtager biblioteket mange tidsskrifter og serieværker fra udenlandske tekniske institutioner som bytte for tilsvarende danske. Det har her været af meget stor betydning, at biblioteket har mødt velvilje fra højskolen og Akademiet for de tekniske Videnskaber, som har stillet deres publikationer til rådighed for etablering af bytteforbindelser. Tidsskrift for Industri, Ingeniøren og Industrirådets rationaliseringskontor tilstiller regelmæssigt biblioteket de tidsskrifter, som de modtager fra deres bytteforbindelser. Også fra adskillige landes legationer i København modtages tidsskrifter af værdi, og naturligvis modtager biblioteket teknisk litteratur gennem Statens Institut for international Udveksling af videnskabelige Publikationer. Endelig har biblioteket i de sidste år gennem den af OEEC i Paris etablerede udveksling mellem »Marshall-landene« modtaget en betydelig tilvækst til den periodiske litteratur.

For at kunne udnytte denne omfattende samling af litteratur er et stort katalogapparat nødvendigt. Dette består for det første af et alfabetisk ordnet forfatterkatalog til hele bogbestanden. Dette katalog



UDLÅNSEKSPEDITIONEN

giver svaret, hvis en bestemt bog efterspørges. Spørges der derimod om, hvilken litteratur biblioteket besidder om et bestemt emne, må man gå til de systematiske kataloger. Disse er ordnet efter den universelle decimalklassifikation, hvorved bøgerne opdeles i grupper efter deres indhold. Hertil findes en alfabetisk ordnet emneliste. Over tidsskriftbestanden findes en alfabetisk ordnet fortegnelse og en systematisk fortegnelse ordnet efter decimalklassifikationen. I disse kataloger optages også bog- og tidsskriftanskaffelser ved højskolens afdelinger og enkelte andre tekniske institutioner, således at de omfatter størstedelen af den tekniske litteratur, bortset fra patentskrifter, som findes tilgængelig her i landet.

Over indholdet af ca. 450 af de vigtigste tidsskrifter udarbejder biblioteket et indeks, som trykkes på kort og udsendes hver 14. dag til ca. 200 abonnenter, hovedsagelig danske industrifirmaer. Der er dog også en del udenlandske abonnenter, f. t. 22.

Teknisk Biblioteks udlån var i 1929 3.125 bind. Det sidste år før

sammenslutningen havde de to biblioteker et samlet udlån på 18.678 bind. I gennemsnit for de sidste 10 år har udlånet været 26.269 bind årligt, der fordeler sig således: til lærere og assistenter ved højskolen 1.123 bd., til studerende ved højskolen 4.280 bd., til andre (ingeniører, firmaer og institutioner) 20.866 bd.

Til brug på læsesalene er i de sidste 10 år gennemsnitlig fra magasinerne fremtaget 9.922 bind. Dette tal er steget fra i 1943 6.175 bind til 14.578 bind i 1952. Heri er ikke medregnet benyttelsen af læsesalens håndbøger og fremlagte tidsskrifter.

Fremstillingen af film- og fotokopier, der ofte træder i stedet for et udlån, er i årene fra 1942 til 1952 steget fra ca. 2.000 til ca. 14.000 årligt, og fremskaffelsen af sådanne kopier fra udlandet er oppe på ca. 2.000 om året.

Udover det foran nævnte yder biblioteket gennem Dansk Central for Dokumentation assistance af forskellig art indenfor den tekniske litteraturtjenestes område.

Det varetager tillige opgaven som centralbibliotek for bibliotekerne på højskolens afdelinger, hvis bogkøb som nævnt optages i dets kataloger, ligesom det indmelder dem til Statens Accessionskatalog.

Disse afdelingsbiblioteker anskaffer hovedsagelig litteratur, som er nødvendig for det daglige arbejde i afdelingerne. Forud for et værks anskaffelse kan vedkommende afdelingsleder i hovedbiblioteket søge oplysning om, hvorvidt værket er anskaffet eller tænkes anskaffet andetsteds på højskolen, hvorved unødige dubletkøb kan undgås. Afdelingerne, hvoraf flere indeholder meget værdifuld speciallitteratur, er forpligtet til i det omfang, det er muligt af hensyn til det interne arbejde, at udlåne deres bøger gennem hovedbiblioteket.

Bibliotekets personale består for tiden af overbibliotekar Arne J. Møller, 1 bibliotekar af 1. grad, civilingeniør R. Mølgaard Hansen, 2 bibliotekarer af 2. grad, civilingeniørerne frk. Inger Kjær og Ejvind Andersen, 8 biblioteksassistenter, frk. Elisabeth Harding, Th. Juul, fru I. M. Henriksen, fru M. Westring-Nielsen, fru M. Høyer, frk. M. Schreiber, fru K. M. Poulsen og frk. M. I. Kruse, 4 honorarlønnede medhjælpere, 1 honorarlønnet kontorist, 1 fotograf og 2 biblioteksbetjente, som også er honorarlønnede, samt som beskæftigelsesforanstaltning 8 erhvervshæmmede kontorister, ialt 28 personer.

Ser man nu sammenfattende på den udvikling, som har fundet sted på det tekniske biblioteksvæsens område i de forløbne 25 år, må det siges, at meget er nået, omend ikke nok. I stedet for små biblioteker, som ikke magtede deres opgaver, er skabt et teknisk centralbibliotek, som i udlandet regnes for et af de bedst organiserede i Europa. I stedet for højskolens bibliotek af 1929 med trange lokaler, en lidet omfattende og forældet bogbestand, ca. 250 løbende tidsskrifter, et personale på 2 personer og et udlån på 3.000 bind står nu et bibliotek med en moderne bygning, 130.000 bind, 1.660 løbende tidsskrifter, et personale på 10 faste og 18 løstansatte medarbejdere, et udlån på 26.000 bind, en fotoservice og en litteraturtjeneste, som kun få herhjemme dengang kunne forestille sig.

Når selv den således skitserede udvikling ikke er tilstrækkelig, skyldes det, dels at den tekniske udvikling og deraf følgende tekniske litteraturproduktion har gennemgået en endnu stærkere udvikling, dels at den danske industri og dermed behovet for teknisk forskning og teknisk litteraturtjeneste er vokset meget stærkt i de forløbne 25 år.

Skønt de i industri og håndværk beskæftigede nu i modsætning til i 1929 udgør den største gruppe indenfor dansk erhverv, og skønt behovet for teknisk litteratur og denne litteraturs omfang berettiger dertil, har teknikken dog endnu ikke indenfor vort biblioteksvæsen opnået fuld ligestilling med de humanistiske videnskaber og naturvidenskaberne.

EN fremstilling af det danske tekniske biblioteksvæsens udvikling er givet i Tekniska Litteratursällskapets Skriftserie, nr. 18. Sth. 1946, 26 s. Vedrørende publikationer iøvrigt henvises til fortegnelserne i højskolens årlige beretning.

POLYTEKNISK FORENING, DENS HISTORIE OG VIRKE

Af Ulf Meyer

NÆPPE er en nybagt student blevet optaget på Danmarks tekniske Højskole, førend han mødes af Polyteknisk Forening. Det sker gennem »Polyteknikeren«s rusnummer, der orienterer vedkommende om foreningens arbejde og iøvrigt bringer følgende bekendtgørelse:

»Som stud. polyt. er du ifølge lovene medlem af P. F.« Det er ganske simpelt en nødvendighed, at alle studerende på læreanstalten omfattes af Polyteknisk Forening, der efterhånden har påtaget sig de fleste sociale opgaver, som det er muligt for en studenterorganisation at påtage sig.

Foreningen griber ind i den studerendes daglige liv på højskolen, som Staten griber ind i borgerens færden.

Dette er kun en naturlig udvikling – vi lever i organisationernes tidsalder – og efterhånden som »Den polytekniske Læreanstalt« er blevet til »Danmarks tekniske Højskole« med over to tusinde studerende, er den personlige kontakt blevet afløst af den »officielle repræsentation«.

Den polytekniske Forenings historie er lang – i 1945 kunne man fejre 100-års jubilæum – men P. F., som vi møder den i dag, er af ret ny dato. I 1929, samme år som højskolen fejrede sit 100-års jubilæum, fremkom der et forslag om at sammenslutte Polyteknikerrådet og de daværende fire fraktioner S. K., S. M., S. B. og Elektro til en fælles organisation, men planerne blev først endeligt realiseret i 1939 med følgende formålsparagraf:

»Foreningens formål er at repræsentere de studerende ved Danmarks tekniske Højskole overfor højskolen og udadtil, og at varetage deres faglige, kammeratlige og klubmæssige interesser.«



POLYTEKNIKERRÅDETS KONTOR

I april 1940 fik foreningen nye og tidssvarende lokaler, idet højskolen i fløjen Øster Voldgade 10 N stillede følgende lokaler til rådighed: Et kontor med tilhørende udvalgsværelse, to klublokaler og frokoststuer, hvor der i sommerens løb blev indrettet marketenderi. Lokalerne blev indviet ved en fest den 9. november.

Krigen satte i begyndelsen ikke større spor i foreningens arbejde, end den gjorde det i det daglige liv i landet, P. F. arbejdede støt videre, og en af rådets vigtigste funktioner – den årlige tuberkulose-undersøgelse – blev sat i system og af højskolen gjort obligatorisk for de studerende i 1941. Det kunne ikke undgås, at man kom i mindre konflikter med besættelsesmagten, men først efter den 19. september 1944 blev frygten for en aktion mod studenterne så stor, at man ved et polyteknikermøde besluttede ikke mere at møde på læreanstalten. I stedet deltog foreningen i arbejdet med at skaffe lokaler i byen og improvisere en undervisning. Mange polyteknikere deltog aktivt i



INTERIØR FRA MARKETENDERIET I MYLDRETIDEN

modstandsbevægelsen, og læreanstalten blev hjemstedet for en polyteknikerbataillon.

Efter befrielsen 5. maj 1945 begyndte en lang, rolig periode for foreningen. Hver oktober afholdes der valg til repræsentantskabet. Hver halvår/studieretning vælger ved skriftlig afstemning to repræsentanter – een til studierådet og een til klubrådet. Som præsidium vælger repræsentantskabet blandt sine egne en bestyrelse, som sammen med foreningens generalsekretær og forskelligt fastlønnede personale i foreningens virksomheder tager sig af de generelle opgaver.

Men også »de folkevalgte« i rådene har mange arbejdsopgaver. Studierådet nedsætter således følgende udvalg:

1. Retningsudvalg for hver studieretning, der skal forhandle om studieproblemer;
2. Praktikudvalget, der varetager den efterhånden meget omfattende udveksling gennem »The International Asso-

ciation for the Exchange of Students for Technical Experience« (mere praktisk forkortet til IAESTE); 3. Helbredsudvalget, hvis opgave hovedsagelig ligger i at organisere den årlige tuberkulose-undersøgelse. Denne omfattede i 1953 1.887 studerende og 129 aspiranter på adgangsholdet samt 200 af højskolens personale. Vigtige udvalg under studierådet er endvidere 4. Bogfonden og 5. Legatudvalget, hvis hovedopgaver er administrationen af foreningens bog- og middagslegater; 6. Militærudvalget, der snart »gennem generationer« har kæmpet for at opnå en passende særordning for polyteknikere i værnene; 7. Udvalg for specialopgaver; af disse må særlig nævnes Studiestatistikudvalget. Dette nedsattes allerede i 1952, hvor man udsendte spørgeskemaer til belysning af studiemæssige og økonomiske forhold; det store materiale blev bearbejdet med hjælp fra Statistisk Departement, og resultaterne blev offentliggjort gennem en 8-siders rapport i »Polyteknikeren«s nr. 3, 1953.

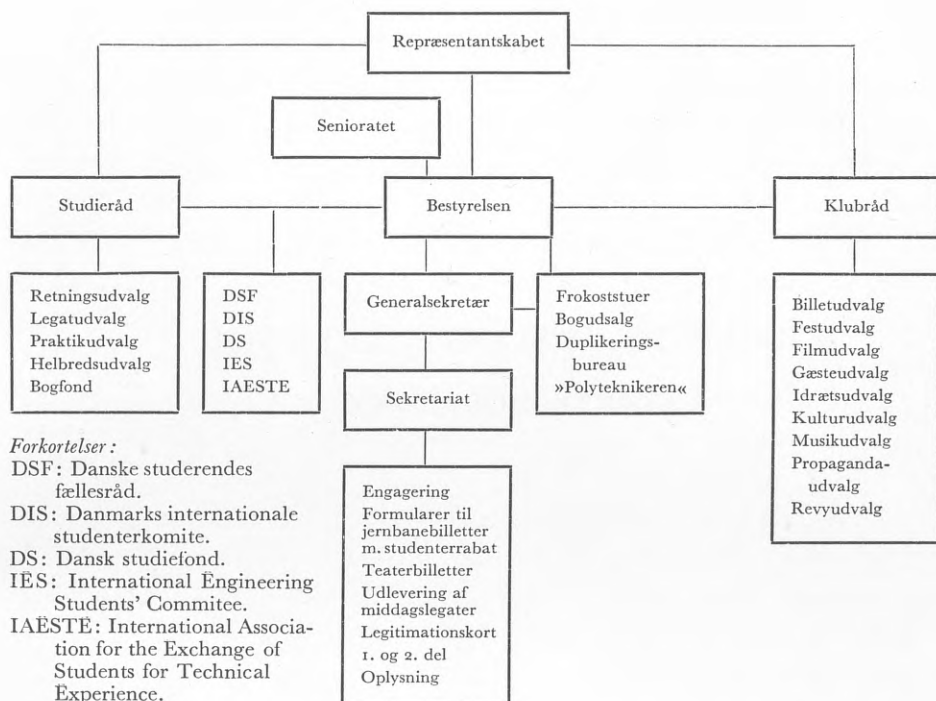
Desuden har studierådsrepræsentanter arbejdet med opgaver, som egentlig sorterer direkte under sekretariatet og bestyrelsen, idet de udgør foreningens kommercielle virksomheder. Det drejer sig om bogudsalg og duplikeringsbureau, hvis omsætning i de sidste år har været i voldsom vækst.

Endvidere falder større arrangementer såsom de offentlige omvisninger på højskolen i 1952 og 1953 indenfor rådets arbejdsområde. Traditionelt afholdes årligt flere fester – rusfest, andespil og årsfest; størst succes har dog Polyteknisk filmsserie, der løber een gang hver termin under stor tilstrømning.

Men også alvoren præger i høj grad foreningens arbejde, og det er ikke små projekter, man arbejder med. En milepæl i foreningens historie må nok siges at være nået i 1953 med ansættelse af en generalsekretær. Hermed er begyndelsen lagt til en kontinuitet i foreningens arbejde, som længe har været savnet, en kontinuitet, som er et nødvendigt arbejdsgrundlag for de større mål, man har sat sig for den kommende tid, nemlig opførelsen af et polyteknikerkollegium og et foreningshus. Det årlige bestyrelsesskifte har ofte virket hæmmende på langtids-projekter, men samtidig har det stadige personskifte tilført foreningen en rigdom af ideer og frisk initiativ, som man nu må håbe vil opmagasineres i generalsekretæren til brug for efterfølgerne.

POLYTEKNISK FORENING

Foreningens organisation, forhold til andre institutioner samt dens virkeområder fremgår af nedenstående skema:



Foreningen alene ville ikke kunne have opnået de resultater, som dagens status viser. Først og fremmest har højskolen, dens professorer og rektorer altid vist stor interesse for foreningens arbejde, og fremtiden vil sikkert bringe et endnu snævrere samarbejde, især på det studiemæssige område. Men også udefra har der i de senere år været en stadig stigende interesse for P.F.'s virke, og foreningen har fra mange sider modtaget værdifuld støtte.

Det »108-årige barn« er efterhånden ved at blive så »voksent«, at man regner med det. Derfor fristes man ligefrem til at slutte med et ønske: Gid det aldrig må miste sin ungdommelige friskhed.

HØJSKOLENS ENKELTE AFDELINGER
OG LABORATORIER

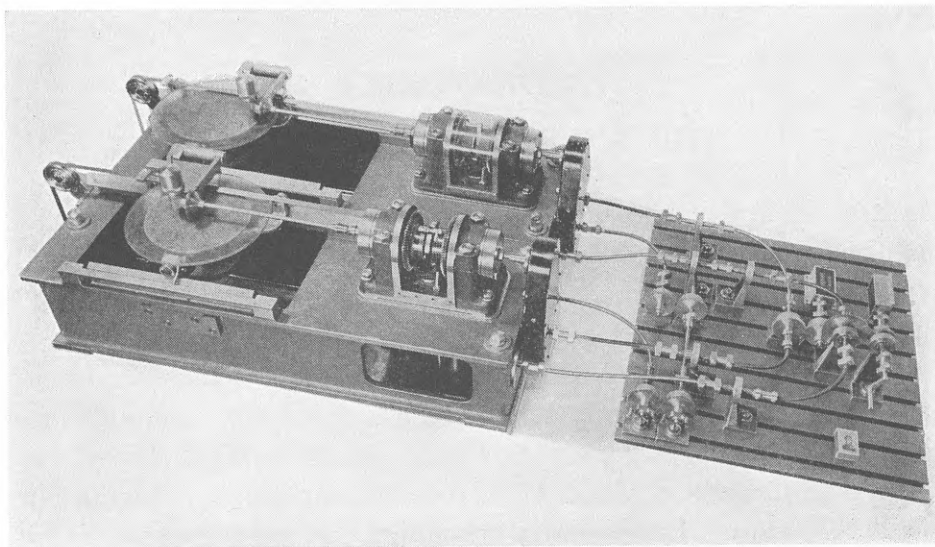
LABORATORIET FOR ANVENDT MATEMATIK

DENNE afdeling tjener som fælles arbejdssted for de til højskolen knyttede lærere i de matematiske fag. For tiden udgøres denne lærerstab af: Professor, dr. phil. A.F.Andersen, professor, dr. phil. Fr.Fabri-
cius-Bjerre, professor, dr. phil. W.Fenchel, docent, dr. phil. Sv.Lau-
ritzen, professor, dr. phil. Richard Petersen (laboratoriets bestyrer),
amanuensis I, lektor, mag. scient. K.Rander Buch, amanuenserne
cand. mag. V.Th.Jørgensen og lektor, dr. phil. Hans Tornehave,
mag. scient. Bent Fuglede samt universitetsadjunkt, mag. scient.
Helge Skovgaard. Laboratoriet har tillige den opgave at yde mate-
matisk bistand ved løsning af tekniske problemer.

I en årrække disponerede man kun over et par værelser i Maskin-
laboratoriets bygning. Først i 1942 blev det matematiske laborato-
rium indrettet i de lokaler, som blev ledige ved nedlæggelsen af den
ene af professorboligerne, Sølvgade 83; herved skabtes gunstige vilkår
for samarbejdet mellem lærerne i de matematiske fag og derigennem
for den praktiske gennemførelse af den koordinering af undervisnin-
gen, som udviklingen har nødvendiggjort.

Den stærkt forøgede brug af matematiske hjælpemidler, der karak-
teriserer den moderne teknik, gjorde det naturligt at ændre laborato-
riets navn til Laboratoriet for anvendt Matematik for herigennem at
give udtryk for ønsket om at etablere et nærmere samarbejde med de
tekniske fag. Det viste sig da også hurtigt, at der var et stort behov for
matematisk bistand både blandt de til højskolen knyttede teknikere
og blandt teknikere indenfor industrien, men på grund af de meget
begrænsede hjælpemidler, som står til laboratoriets rådighed, er man
desværre endnu ikke i stand til at yde matematisk støtte i det omfang,
der ville være ønskeligt.

På laboratoriet findes et mindre bibliotek bestående hovedsagelig
af sådanne håndbøger og tabeller, som har betydning for tekniske an-
vendelser, og der har gennem de forløbne år været stort udlån af disse
bøger, ofte i forbindelse med en drøftelse af det foreliggende problem.



TO AF DE SEKS ENHEDER, HVORAF LABORATORIETS
DIFFERENTIAL-ANALYSATOR BESTÅR

(Konstruktør: Civilingeniør, dr. techn. Eyvind Frederiksen).

Af matematisk apparatur har man hidtil kun disponeret over en differentiointegrator i en af professor Jørgen Rybner forbedret konstruktion samt en harmonisk analysator, som benyttes i høj grad såvel af de til højskolen knyttede teknikere som af studerende til 2. del. Imidlertid er forholdet det, at de konkrete opgaver, der forelægges laboratoriet, for hovedpartens vedkommende er enten af statistisk art eller sådanne problemer, som fører til numerisk eller grafisk integration af differentiaalligninger, og her har savnet af moderne matematikmaskiner været meget føleligt. I erkendelse heraf indsendte laboratoriet i 1948 en ansøgning til Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd om en bevilling til bygning af en mindre differential-analysator; denne ansøgning blev mødt med stor forståelse, og dels gennem bevillinger fra Forskningsrådet, dels gennem en bevilling fra Thomas B. Thriges Fond er det i de forløbne år lykkedes at fremskaffe de fornødne penge til bygning af en matematikmaskine af den omtalte art med 6 integratorer. Den ventes færdigbygget i begyndelsen af 1954 og vil da blive installeret i tre kælderrum, som laboratoriet råder over. Dens konstruktør er civilingeniør, dr. techn. Eyvind Frederiksen.

Richard Petersen

DEN FYSISKE SAMLING

FYSISK SAMLING er, som navnet antyder, oprindeligt en samling af fysiske instrumenter til brug ved undervisningen, og dette er stadig det ene hovedformål med denne afdeling. I de senere år er der imidlertid omkring denne instrumentsamling skabt et laboratorium med undervisning og forskning, og denne virksomhed er afdelingens andet hovedformål. Af praktiske grunde bevares dog indtil videre det gamle navn Fysisk Samling for afdelingen.

Instrumentsamlingen stammer oprindeligt fra C. G. Kratzenstein, der var professor i fysik og medicin ved Københavns Universitet fra 1753 til 1792. Det meste af hans samling gik tabt ved Københavns ildebrand 1795, så der nu kun er sørgelige rester af den tilbage. Samlingen blev imidlertid forøget med nye instrumenter, medens H. C. Ørsted var adjunkt og senere professor i fysik ved Universitetet, og da Den polytekniske Lærestalt oprettedes på hans initiativ i 1829, blev det bestemt, at Universitetets fysiske samling sammen med en af etatsråd Manthey til lærestalten skænket instrumentsamling skulle bruges i fællesskab af universitetet og lærestalten, som også havde fælles lærer i fysik, nemlig H. C. Ørsted. I 1863 overgik samlingen og den dertil knyttede årlige bevilling til Den polytekniske Lærestalt, og da denne i 1890 flyttede fra St. Peders Stræde til sine nyopførte bygninger ved Sølvtorvet, blev den fysiske samling installeret i de lokaler i den fysiske fløj, hvor den siden har haft til huse, i umiddelbar tilknytning til fysikauditoriet.

Samlingen bestyredes af Universitetets fysikprofessor, der også var professor ved lærestalten indtil professor Martin Knudsens afgang i 1941. Herefter fritoges universitetsprofessoren for undervisning ved lærestalten, og Fysisk Samling kom under ledelse af den ene af lærestaltens fysikprofessorer, medens de to andre leder henholdsvis Det fysiske Laboratorium og Laboratoriet for teknisk Fysik.

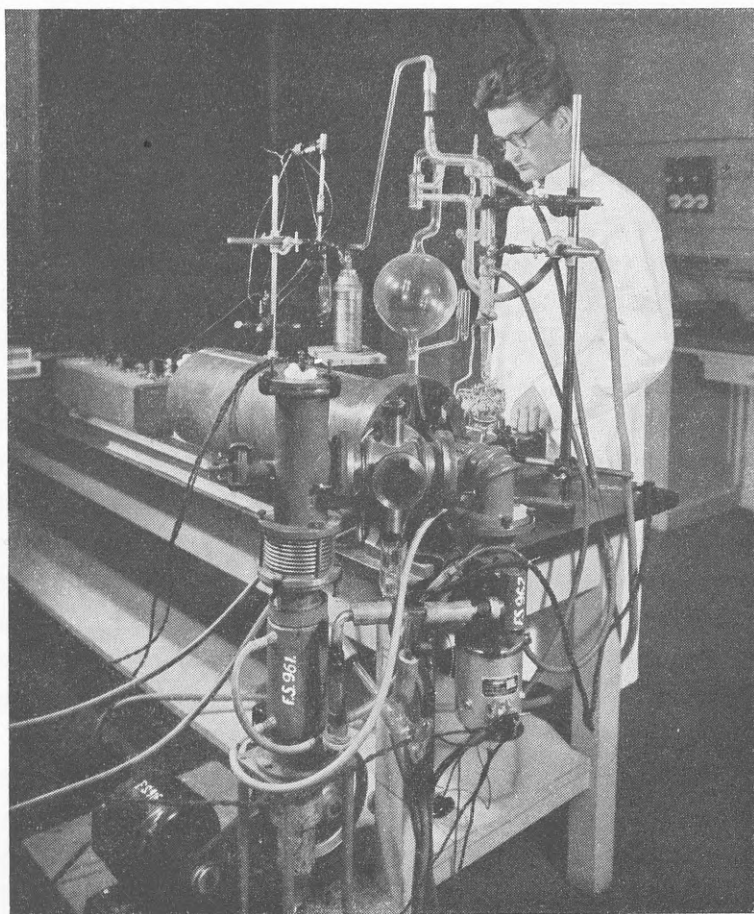
Oprindeligt rådede Fysisk Samling kun over den vestlige halvdel af førstesalen i Fysisk fløj ved Sølvtorvet, men efter at Laboratoriet for teknisk Fysik var flyttet til nye lokaler i højskolens bygninger på Østervold, blev hele førstesalen inddraget under Fysisk Samling. Herved

blev det muliggjort at udvide denne afdeling til et egentligt laboratorium og at oprette et kursus i begyndelsesgrundene af atomfysikken for kemiingeniører, der valgte denne del af fysikken som supplerende fag. Dette bestod dels af en teoretisk undervisning, hvori et nærmere afgrænset stof blev gennemgået i form af forelæsninger og eksaminatorier, som afholdtes i laboratoriet, dels af et øvelseskursus omfattende spektroskopi og krystalundersøgelse ved røntgenstråler. Der deltog årlig 2-6 studerende i årene 1941-48. I den teoretiske undervisning deltog også nogle elektroingeniørstuderende, og desuden udførte 4 elektroingeniørstuderende i løbet af disse år eksamensarbejde af eksperimentalfysisk karakter.

Fra 1948 oprettedes en ny studieafdeling ved højskolen, nemlig »E (F)«, hvilket betyder elektroingeniører med moderne fysik som speciale. Den hertil knyttede undervisning i fysik blev henlagt til Fysisk Samling og vil blive omtalt udførligere nedenfor. Dette medførte, at den hidtidige undervisning af kemiingeniører med atomfysik som supplerende fag måtte opgives, både af tids- og pladmæssige grunde.

Fysisk Samlings lokaler er gammeldags, men har gode installationer til deres formål, og de er smukt beliggende med udsigt over Botanisk Have. Fra instrumentsamlingen er der gennem et forværelse direkte forbindelse til fysikauditoriet, således at apparater og hele forsøgsopstillinger kan anbringes på rulleborde i forværelset og køres ind i auditoriet. Ved undervisningen i fysik er det væsentligt, at de fysiske love og eksperimentelle kendsgerninger i så stort et omfang som muligt direkte demonstreres for tilhørerne, så at disse vænner sig til det fundamentale princip for al naturforskning, at grundlaget er de eksperimentelle kendsgerninger.

Instrumentsamlingen rummer foruden en række almindelige måleapparater, såsom ampèremetre og voltmetre m. m., til dels i en lidt grov form beregnet på at kunne ses på afstand, også en række særlige apparater til fremvisning af forsøg indenfor fysikkens forskellige grene. En del af disse apparater er af ældre dato og bruges sjældent, og nogle har kun historisk interesse. Blandt disse sidste kan nævnes en del vægtlodder og målestokke fra Ole Rømers tid, rester af Kratzensteins føromtalte samling, apparater hidrørende fra L. V. Lorenz', C. Christiansens og K. Prytz' forskervirksomhed samt endelig en temmelig kom-



SPEKTROGRAF TIL STUDIUM AF BLØDE
RØNTGENSTRÅLER

plet samling af de apparater, hvormed Martin Knudsen har udført sine verdenskendte grundlæggende undersøgelser over luftarter ved lave tryk. Derimod er de til H. C. Ørsteds forskning knyttede apparater samlede i den nedenfor omtalte H. C. Ørsteds mindestue, som også har til huse i Fysisk fløj, men tilhører Selskabet for Naturlærens Udbredelse.

Dertil kommer en del mere moderne udstyr, bestående navnlig af elektriske måleinstrumenter, herunder elektronstråle-oscillografer, målesendere m.v. samt et røntgenanlæg og en kvartsspektrograf.

Dette udstyr er fortrinsvis beregnet på øvelser og eksamensarbejder for de elektroingeniørstuderende af afdeling E(F).

Endelig hører til Fysisk Samling et bibliotek, der rummer en samling håndbøger og en række fagtidsskrifter.

Fysisk Samling ledes som nævnt af en af højskolens fysikprofessorer, for tiden T. Bjerge. Den videregående undervisning i fysik for E(F) varetages af en lektor, for tiden civilingeniør Asger Nielsen. Denne leder også de dertil knyttede øvelser og eksamensarbejder med assistance af to civilingeniører, V. Frank og E. Bugge, der desuden assisterer ved de almene fysikforelæsninger til 1. del. Til assistance findes desuden en sekretær, en laborant, der også er glasblæser, og en mekaniker, der arbejder i det med Fysisk Laboratorium fælles værksted, som står under ledelse af dette laboratoriums laboratoriemester.

Samlingen tjener, som allerede omtalt, til brug ved forelæsningsforsøgene til 1. dels undervisningen i fysik. Men, som det også er nævnt, er der fra 1948 oprettet en særlig studieafdeling indenfor elektroingeniørstudiet med det formål at give en videregående undervisning i moderne fysik, end det er muligt i det bredt anlagte almene kursus til 1. del.

Med den betydning, som ikke mindst elektron- og atomfysikken har fået for adskillige grene af nutidens industri, er en sådan videregående undervisning i fysik for nogle af de civilingeniører, der uddannes på en teknisk højskole, uden tvivl af stor vigtighed og har da også allerede gennem en længere årrække været givet mange steder i udlandet, også i mindre lande som Holland, Norge og Sverige. På dette punkt er vi således i Danmark noget tilbage, men der er gjort en begyndelse.

De 10 studerende, der årligt kan optages som elektroingeniørstuderende med fysik som speciale, hører forelæsninger i to semestre over kinetisk teori, kvantemekanik, atomfysik, elektronfysik, metallernes elektronteori, gasudladninger, røntgenstråler og atomkernefysik. Dette stof opgives til eksamen. Desuden udfører de studerende i laboratoriet en række videregående øvelser beregnet på at indøve moderne eksperimentel teknik, herunder højvakuumenteknik. Endelig udfører de som afslutning et eksamensarbejde bestående i en eksperimentel undersøgelse af et forelagt problem.

De videnskabelige medarbejders tid er meget stærkt beslaglagt af den lige omtalte undervisning, der, ikke mindst for eksamensarbejdernes vedkommende, kræver en stor indsats fra lærernes side. På den anden side frembyder netop dette arbejde mulighed for at få et indblik i mange sider af den fysiske forskning og kan derved virke inspirerende også på egen forskning. I det omfang, tiden har tilladt, har man forsøgt at koncentrere sig om studiet af visse sider af metallernes fysiske egenskaber. Der er således udført arbejder over den såkaldte Hall-effekt (der har interesse med henblik på metallernes elektron-teori), og disse arbejder fortsættes. Ligeledes arbejdes der med fremstilling af et apparatur til optagelse af røntgenspektre i det langbølgede røntgenområde, og der er udført et arbejde over tynde hinders ferromagnetisme.

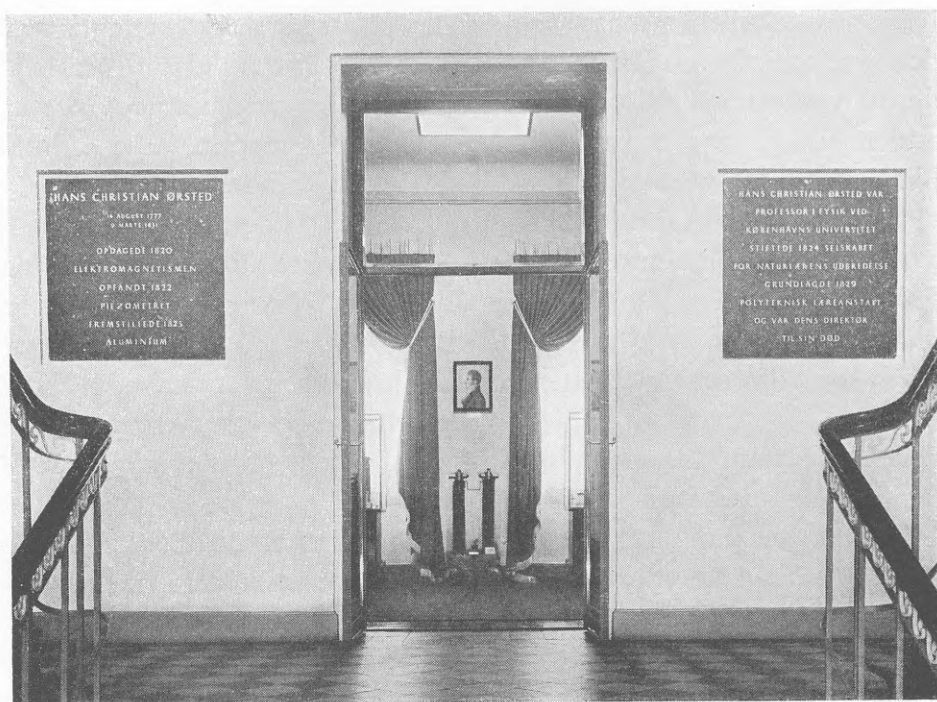
I denne forbindelse er der også grund til at nævne, at der har været afholdt en række kollokvier sammen med medarbejdere fra højskolens øvrige fysiske laboratorier, fra Laboratoriet for Metallære, Laboratoriet for Byggeteknik og fra Dansk Svejsecentral om emner indenfor metalfysikken. Der er herved skabt en kontakt, som forhåbentlig vil vise sig frugtbringende for højskolens forskning på dette område.

T. Bjerge

H. C. ØRSTEDS MINDESTUE

I STUEETAGEN i Fysisk fløj af højskolens afdeling ved Sølvtorvet findes H. C. Ørsteds Mindestue, der tilhører det af H. C. Ørsted oprettede »Selskab for Naturlærens Udbredelse«. Denne mindestue, der er offentlig tilgængelig (ved henvendelse til Fysisk Laboratorium), indeholder en del af de instrumenter og apparater, hvormed H. C. Ørsted udførte sine eksperimenter. Foruden den kompasnål, som han menes at have brugt ved opdagelsen af elektromagnetismen, findes således nogle af de piezometre, hvormed han undersøgte stoffers sammentrykkelighed, samt forskellige andre apparater. Derudover rummer mindestuen møbler, bøger, dokumenter og andre ting, der har tilhørt H. C. Ørsted og hans nærmeste kreds.

Mindestuen i dens nuværende form med indgang direkte fra hovedtrappen i Fysisk fløj er indrettet i 1951, hundredåret for H. C.



PORTALEN TIL H. C. ØRSTEDS MINDESTUE

Ørsteds død. Dens oprettelse under Selskabet for Naturlærens Udbredelse går imidlertid tilbage til et grundlæggende indsamlingsarbejde, der i årene 1914–35 blev iværksat af professor Martin Knudsen med bistand af inspektør M. C. Harding og med velvillig imødekommenhed fra H. C. Ørsteds slægt.

H. Højgaard Jensen

DET FYSISKE LABORATORIUM

FYSISK LABORATORIUM blev oprettet i året 1890. Under denne afdeling er henlagt de kemiingeniørstuderendes undervisning i praktisk fysik. Desuden tjener laboratoriet som dansk normallaboratorium for måling af længde, masse, temperatur og beslægtede fysiske størrelser. Endelig udfører laboratoriets personale forskning indenfor forskellige grene af fysikken.



ET HJØRNE AF H. C. ØRSTEDS MINDESTUE

Lokalerne er spredt over fire etager i Fysisk fløj på den gamle læreanstalt ved Sølvtorvet. De kemiingeniørstuderendes øvelser findes i en række sammenstødende værelser på 2. sal. Normallaboratorierne er indrettet i kælderen, og her samt i stuen og på 3. sal er der forsknings- og studielokaler for personalet.

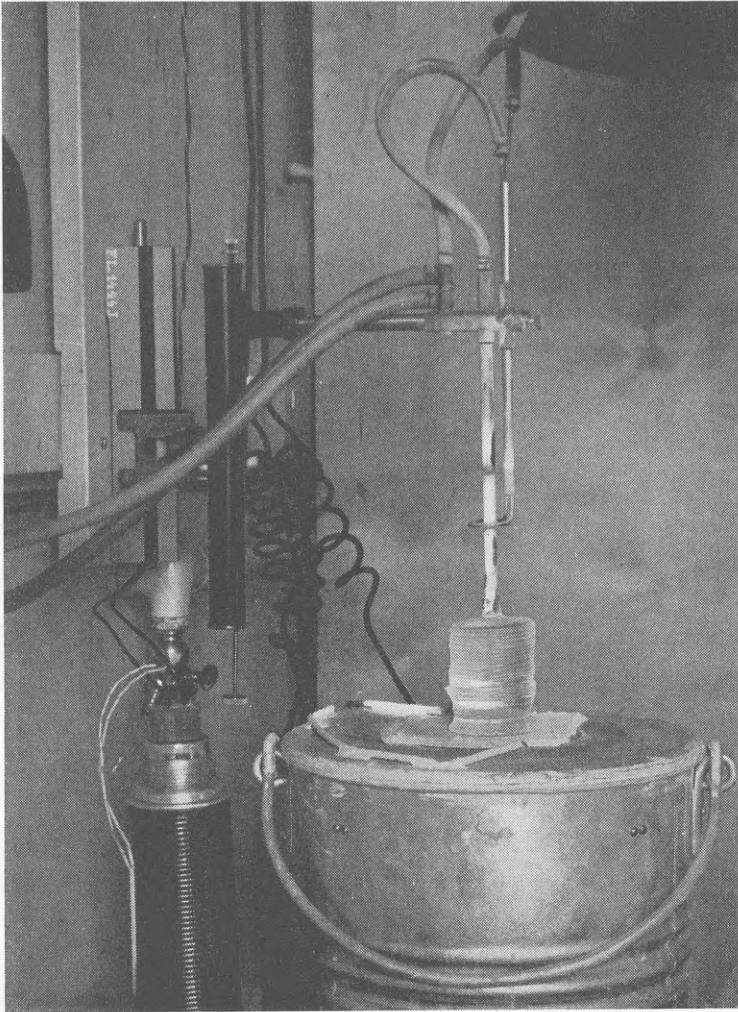
Laboratoriets og det tilhørende værksteds personale udgøres af bestyreren, 5 videnskabelige medarbejdere, nemlig amanuensis I, cand. mag. E. Krüger og amanuenserne cand. mag. H. E. Rahbek, cand. mag. fru E. Kejlsø, mag. scient. K. Særmark samt civilingeniør E. Trudsø (adjunkt), en laborant, en laboratoriemester og 2 lærlinge.

Hvad undervisningen angår, gennemgår de kemiingeniørstuderende i 3. og 4. halvår et kursus i praktisk fysik. Formålet med dette er for det første, at de studerende skal stifte bekendtskab med samt lære at anvende typiske målemetoder og måleapparatur indenfor grene af fysikken, der har betydning for kemisk forskning. For det andet skal de lære at bedømme et måleresultats usikkerhed.

Den enkelte studerende udfører i årets løb 26 øvelser, der hver strækker sig over ca. 5 timer. For tiden udføres 6 øvelser med tilknytning til mekanisk fysik (f.eks. målinger af tryk og massefylde), 6 indenfor varmelæren (navnlig målinger af temperatur og varmemængde), 5, der vedrører elektricitet og magnetisme, 7 med emne fra lyslæren (undersøgelse af stoffers egenskaber ved optiske metoder) og 2, der angår elektron- og atomfysik (f.eks. radioaktivitet). Efter hver øvelse skal der udarbejdes en detaljeret rapport, hvori der navnlig lægges vægt på en vurdering af måleresultaternes usikkerhed og en diskussion af de eventuelle fejlkilder ved målingen. Til indøvelse af usikkerhedsberegningen gennemgås hovedtrækkene af fejlteorien i forelæsningsform, og ved kursusets begyndelse og afslutning gennemgås en række udvalgte øvelser eksaminatorisk.

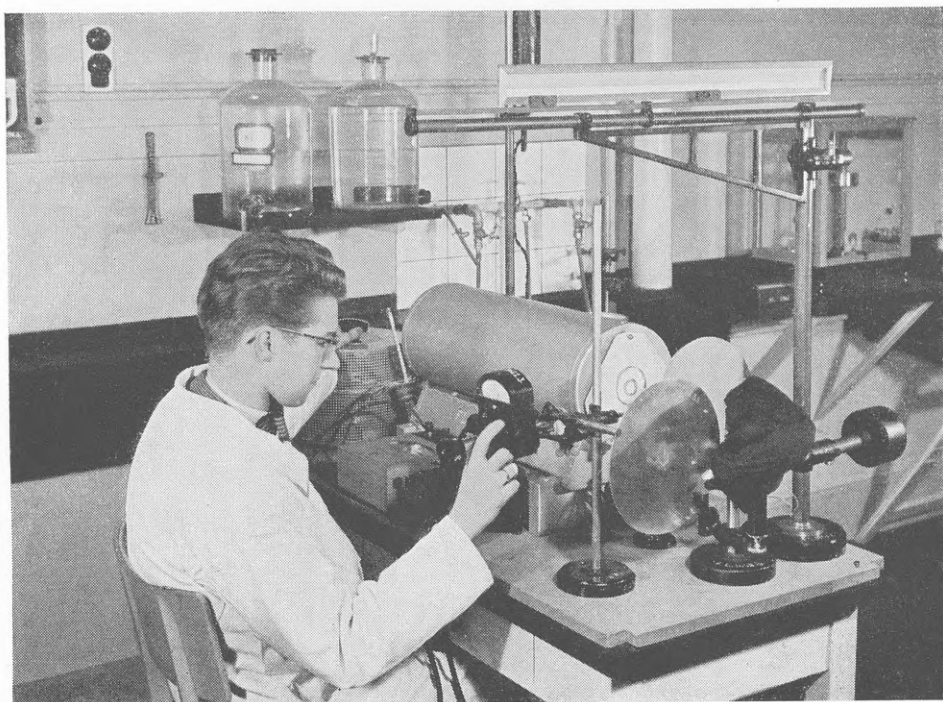
Hvert år gennemgås øvelserne af ca. 80 kemiingeniørstuderende, og desuden udfører et varierende antal af Universitetets fysik- og kemistuderende alle eller en del af øvelserne. I 1949 blev det på grund af det voksende antal studerende nødvendigt at udvide øvelseslokalerne og forøge øvelsesmateriellet omtrent til det dobbelte.

Laboratoriet fungerer som ovenfor anført efter overenskomst med Justervæsenet og Statsprøveanstalten som normallaboratorium for



FREMSTILLING AF EN STOR KRYSTAL AF KALIUMKLORID

måling af bl. a. længde, masse og temperatur. I laboratoriet opbevares de nationale kopier af normalmeteren og normalkilogrammet i Paris. Hvert tiende år bliver disse sammenlignet med laboratoriets bedste meter og kilogram, der så i den mellemliggende tid fungerer som normaler. Til udførelse af masse- og længdesammenligninger er laboratoriet udstyret med vægte af forskellig nøjagtighed samt komparatorer. Der er i de senere år arbejdet på at forøge nøjagtigheden



FRA DE FYSISKE ØVELSER FOR KEMIINGENIØRER: OPSTILLING
TIL OPTISK MÅLING AF HØJE TEMPERATURER

ved disse sammenligninger. Længdekomparatorens mekaniske stabilitet og temperaturhomogenitet er blevet forøget, så at usikkerheden ved sammenligning af to normalmetere er bragt ned til ca. $3 \cdot 10^{-4}$ mm. Sammenligningerne af normalkilogramlodder har med de forhåndenværende vægte kun kunnet foretages med en usikkerhed på ca. 0.1 mg. Denne usikkerhed må anses for rigeligt stor og kan sikkert formindskes; til dette formål er en ombygning af den benyttede vægt ved at blive udført på laboratoriets værksted. Endvidere arbejdes der med en forbedring af vejemetoden ved sammenligning mellem kilogramlodder, hvis massefylder er væsentlig forskellige (platin og messing), og hvor derfor nøjagtigheden begrænses af usikkerheden vedrørende kendskabet til korrektion for luftens opdrift.

En underafdeling af laboratoriet er termometriafdelingen, der er oprettet i samarbejde med Statsprøveanstalten og Handelsministeriet. Den er udstyret med normaler (kviksølvtermometre, modstands-

termometre, termoelementer o.s.v.) og temperaturbade i et sådant omfang, at den kan undersøge termometerapparater i området ca. $\div 190^{\circ}\text{C}$ til 1100°C . Yderligere kan normalerne justeres ved hjælp af de termometriske fikspunkter, som fastlægger den internationale temperaturskala (smelte- eller kogepunkter for forskellige meget rene stoffer). Der arbejdes til stadighed med forbedring af termometermålingerne, i øjeblikket navnlig i området $\div 190^{\circ}\text{C}$ til 0°C .

I termometriafdelingen foretages prøvning af termometre for Statsprøveanstalten. I året 1952-53 undersøgtes således 302 termometre.

Laboratoriet påtager sig også visse andre målinger for Statsprøveanstalten, f. eks. prøvning af aerometre, af hvilke der i året 1952-53 undersøgtes 261.

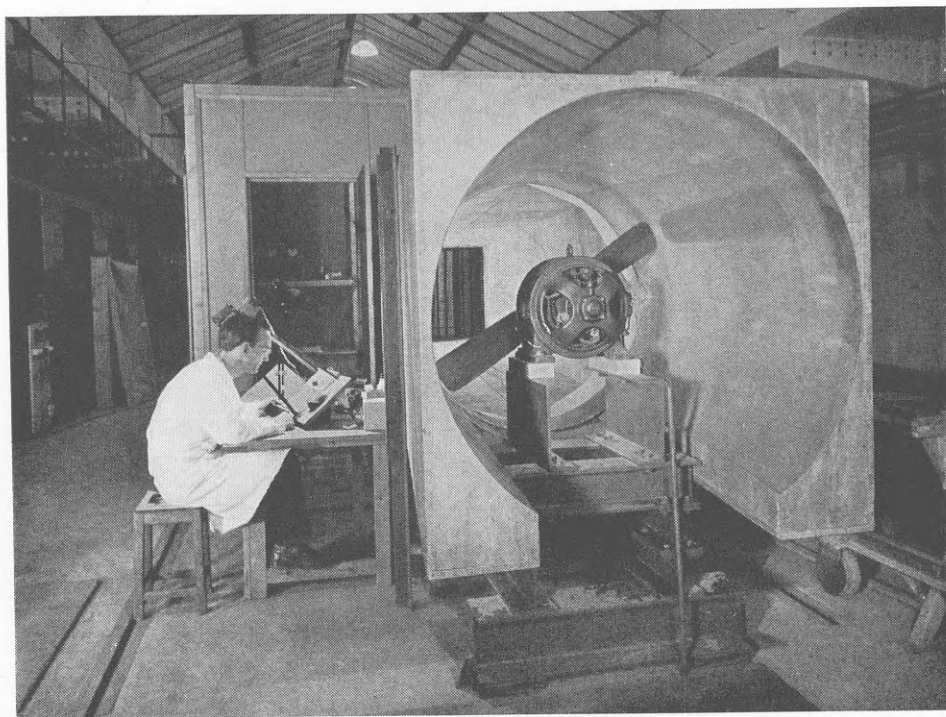
De forskningsopgaver, som laboratoriets videnskabelige personale arbejder med udover de ovenfor nævnte, er dels af eksperimentel, dels af teoretisk art. I øjeblikket undersøges således en række problemer vedrørende faste stoffers fysik, såsom fremstilling, undersøgelse og anvendelse af store eenkrystaller, dels af salte, dels af metaller. Dernæst undersøges teorien for ferromagnetisme og teoretisk beregning af krystallers bindingsenergi, og endelig arbejdes der med fremstilling af en intensiv lydgenerator.

H. Højgaard Jensen

LABORATORIET FOR TEKNISK FYSIK

DETTE laboratorium har, som navnet antyder, til formål at virke for tekniske anvendelser af fysikken, såvel ved undervisning som ved forsknings- og konsulentvirksomhed indenfor det teknisk-fysiske område.

Laboratoriet er opstået ved en videre udvikling af den del af Polyteknisk Lærestalts gamle fysiske laboratorium, der i 1921 blev udskilt som en særlig af daværende docent Jul. Hartmann ledet afdeling (Fysisk Laboratorium II). I 1929 blev Jul. Hartmann udnævnt til professor i teknisk fysik, og 10 år senere flyttedes hans laboratorium fra lokalerne i lærestaltens gamle bygning på Sølvtorvet til de lokaler i bygningen Øster Voldgade nr. 10, hvor det nu har hjemme; samtidig fik det sit nugældende navn. Professor Hartmann har så-



VINDTUNNELEN I DEN STORE FORSØGSHAL

ledes været den skabende kraft såvel ved laboratoriets opståen som ved udformningen af dets arbejdsprogram og ved realisationen af dette indtil hans død i november 1951.

Heraf vil det forstås, at laboratoriets indretning og udstyr i høj grad har været og endnu er præget af de specielle interesser indenfor den tekniske fysiks store arbejdsområde, som Jul. Hartmann nærede. Forskningsmæssigt var disse væsentlig udviklingen af kviksølvstråleensretteren og de hertil knyttede opgaver samt udvikling og anvendelser af Hartmanns akustiske luftstrålegenerator, og undervisningsmæssigt var det særlig uddannelsen af de studerende i praktisk laboratoriearbejde og almindelig forskningsteknik.

Laboratoriet, som omfatter en glasdækket hal i den indre gård samt værkstedlokaler i kælderetagen og laboratorie-, biblioteks- og kontorlokaler i stuen og på 1. sal, er derfor af hensyn til arbejdet med ensrettere udstyret med et ret stort elektrisk fordelingstavleanlæg og

med forskellige omformeraggregater; desuden findes kompressor anlæg for trykluft til drift af akustiske generatorer og lignende formål. Af større faste anlæg må også nævnes et vandkredsløb til undersøgelser over kavitation og lignende hydrauliske opgaver.

Til aerodynamiske undersøgelser, f. eks. målinger af vingeprofilers modstand og opdrift, findes en vindkanal med 60×60 cm² tværsnit af luftstrålen; der kan her arbejdes med vindhastigheder indtil 35 m/sec. I det akustiske laboratorium findes en samling Hartmann-generatorer, et større og et mindre lyddæmpet akustisk kabinet samt optisk udstyr til undersøgelse efter Schlieren-metoden. Endelig må nævnes en moderne ultralyd-generator med en piezoelektrisk drevet kvartskrystal som sender.

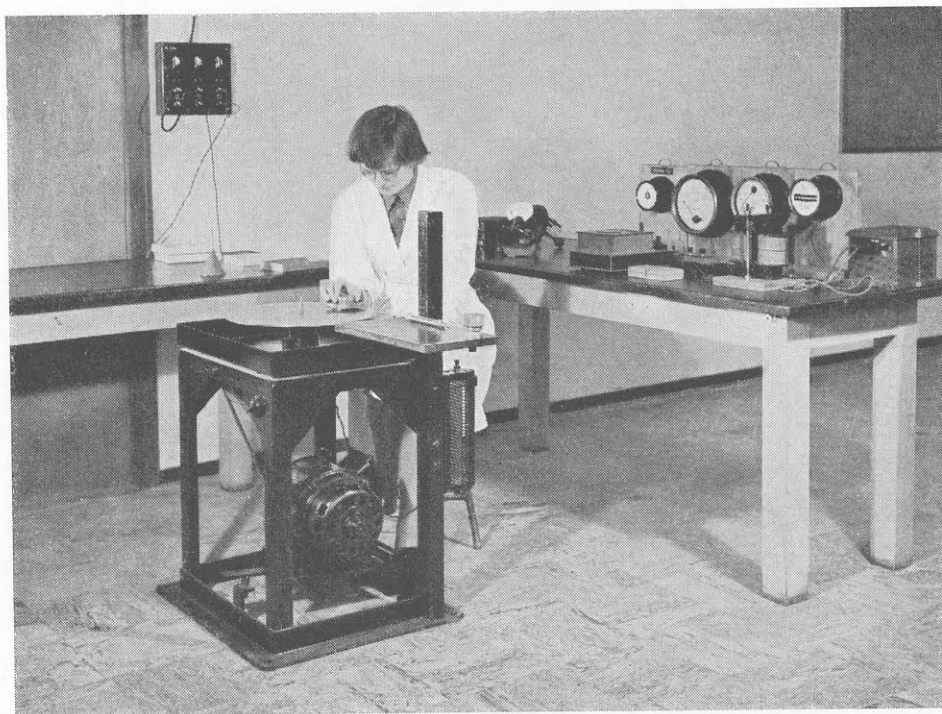
Laboratoriets instrumentsamling omfatter desuden elektriske normaler og måleinstrumenter, fotografisk og optisk udstyr, højvakuum-anlæg, vægte o. s. v., foruden det instrumentarium, der anvendes ved den daglige undervisning på det fysiske fælleskursus.

Laboratoriets bibliotek omfatter ca. 1400 bd. og abonnement på godt en halv snes faglige tidsskrifter.

Laboratoriets videnskabeligt uddannede personale er for tiden, foruden bestyreren professor R. E. H. Rasmussen, amanuensis I, civilingeniør L. Løgstrup Jensen, amanuensis I, civilingeniør K. Agersted samt amanuensis, mag. scient. N. C. Jensen og mag. scient. Inger Møller. Der rådes tillige over en sekretær og to mekanikere.

Under Laboratoriet for teknisk Fysik er henlagt to forskellige undervisningsopgaver: Det elementære kursus i praktisk fysik for M-, B- og E-studerende, der hører til 1. dels undervisningen (det fysiske fælleskursus). Der arbejder hvert år ca. 300 studerende i øvelseslokalerne. Kursus omfatter for hver studerende 12 arbejdsdage fordelt på 3. og 4. halvår. Det tilstræbes ved denne undervisning, hvortil der er knyttet en mundtlig gennemgang af måleteknikkens elementer, at supplere det teoretiske kursus i fysik til 1. del og at bibringe de studerende kendskab til vigtige fysiske målemetoder samt at indøve vurdering af en målings godhed såvelsom tilrettelægning af en måling med given tolerans.

Fra 1947 blev indført den ordning, at civilingeniøreksamen indenfor M- og B-retningen kan bestås med teknisk fysik som hovedfag;



OPSTILLINGER TIL MÅLING AF GNIDNINGSKRÆFTER OG VEKSELSTRØM

som regel har laboratoriet siden da årlig haft 2–3 studerende af denne kategori. Undervisningen af dem foregår dels som en teoretisk behandling af alm. måleteknik i form af kollokvier og forelæsninger over specielle emner, dels derved, at de studerende udfører mindre eksperimentelle arbejder i laboratoriet, som regel i nær tilknytning til laboratoriets løbende forskningsprogram. Endelig stilles der en større eksperimentel opgave til eksamen. Som eksempler på problemer, der på denne måde er blevet behandlet og undertiden løst, kan nævnes: Justering af varmemåler, udarbejdelse af en metode til mikrofonisk markering af træfpunkter ved skydning, undersøgelse af ultralyd-behandling af fotografiske emulsioner m. m.

Vi er hermed kommet ind på laboratoriets forskningsarbejde, om hvilket det gælder, at der, medens professor Hartmann havde ledelsen, blev udført et meget betydeligt antal væsentlig eksperimentelle undersøgelser over emner indenfor hans interesseområde: Ensretter-

teknik, hydro- og aerodynamik, særlig undersøgelser over luftstråler med overlydhastighed; hertil kommer de mange smukke arbejder med udvikling og anvendelse af den akustiske generator, særlig da indenfor ultralyd-området. I de seneste år er interessen særlig vendt mod en fortsættelse og udvidelse af ultralyd-forskningen; hertil har ikke mindst den interesse, som man fra industriens side har lagt for dagen vedrørende dette område, været medvirkende. Et andet emne, som dyrkes, er studiet af inhomogene (f. eks. luftblandede) vædskers hydrodynamiske egenskaber, specielt m. h. t. kavitationsfænomener.

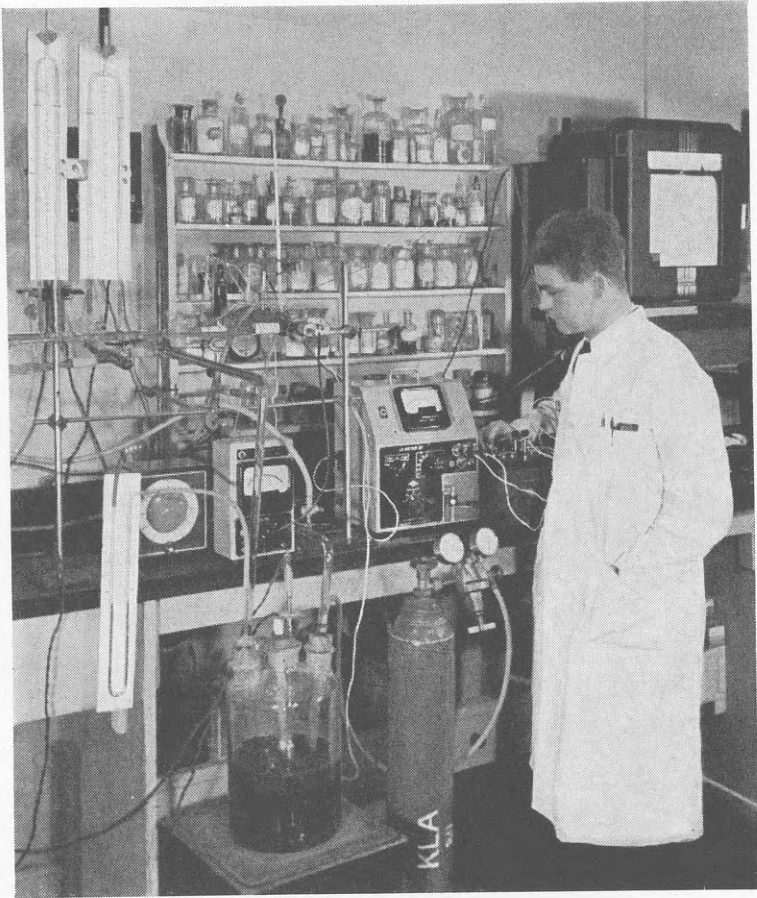
Laboratoriet har hvert år et temmelig stort antal henvendelser fra industrifolk, læger, erhvervsdrivende o. s. v. med forespørgsler eller anmodning om hjælp ved undersøgelser af teknisk-fysiske problemer i det hele taget. Denne konsulentvirksomhed udgør en ikke uvæsentlig del af laboratoriets aktivitet og beslaglægger til tider en betydelig del af personalets arbejdskraft; det ville være ønskeligt og sikkert til gavn for vore »kunder«, om der kunne ofres endnu mere kraft på denne side af arbejdet; men hertil ville kræves større personale, da vi under de nuværende forhold er stærkt bundet af pligtmæssigt arbejde, særlig undervisning.

R. E. H. Rasmussen

KEMISK LABORATORIUM A

PÅ KEMISK LABORATORIUM A uddannes kemiingeniørstuderende og stud. mag.'er med kemi som hovedfag indenfor den uorganiske kemis forskellige discipliner. Undervisningen består i eksperimentalforelæsninger, eksaminatorier og forskellige øvelseskursus.

Kemisk Laboratorium A er fra gammel tid beliggende i Kemisk fløj af Sølvgade-afdelingen, hvor det nu optager kælder, stue, 1. og tildels 2. sal. Laboratoriet har 6 store undervisningslokaler, deraf 1 i kælderen, 2 i stuen, 2 på 1. sal samt 1 på 2. sal. Laboratoriet råder endvidere over en række mindre undervisningslaboratorier og arbejdsrum til det ansatte personale samt enkelte fællesrum til særlige undersøgelser. Værksted er beliggende i kælderetagen, laboratoriets kontor og bibliotek i stueetagen og bestyrerens kontor på 1. sal.



VIDENSKABELIG FORSØGSOPSTILLING

Laboratoriets mange kursus og den intensive undervisning af det store antal studerende kræver et stort personale, og til laboratoriet er i øjeblikket knyttet 4 amanuensis I, nemlig dr. phil. Knud Estrup, lektor, dr. phil. Max Møller, lektor, cand. mag. E. Rancke Madsen og dr. phil. N. Hofman-Bang, 3 amanuensis II, nemlig civilingeniør frk. Inger Wulff, mag. scient. Hakon Nord og mag. scient. P. Brandt og 2 videnskabelige assistenter, mag. scient. K. G. Poulsen og mag. scient. fru Ingeborg Poulsen, samt en hjælpeassistent. Hertil kommer 1 laboratoriemester, 2 laboranter, 1 laboratoriebetjent samt ekstraordinært 1 laboratoriemester. Til laboratoriet er endvidere knyttet en

halvdagskontordame samt en ikke-videnskabeligt uddannet analyse-assistent.

Laboratoriet har særlige traditioner indenfor komplekskemi og reaktionskinetik, men først skal undervisningsarbejdet omtales.

De kemiingeniørstuderende gennemgår i 1. og 2. halvår i 3 ugentlige arbejdsdage et videregående kursus i kvalitativ analyse. Ved at gennemgå dette kursus vænnes de studerende til praktisk laboratoriearbejde og opnår et indgående kendskab til alle almindelige og en del sjældnere grundstoffers kemi, hvilket i høj grad letter den teoretiske tilegnelse af stoffet.

Efter uddannelsen i kvalitativ analyse gennemgår de studerende i 2 ugentlige arbejdsdage et mindre kursus i kvantitativ analyse, det såkaldte »kvantitativ analyse I«, ved hvilket de tilegner sig de nødvendige begyndelsesgrunde, hovedsagelig ved udførelse af titreranalyser. Ved hovedkursuset, også kaldet »kvantitativ analyse II«, får de i 4 ugentlige arbejdsdage en grundig uddannelse i de forskellige former for kvantitativ analytisk arbejde. De sidste 3 uger af kursuset benyttes til en ofte selvvalgt studieanalyse, ved hvilken de studerende gennemprøver en eller flere metoder til kvantitativ bestemmelse af et stof på grundlag af egne litteraturstudier.

Af stor betydning for kemikernes uddannelse og en væsentlig støtte for det videnskabelige arbejde på laboratoriet er et kursus i uorganisk syntese. I dette kursus fremstiller de studerende først nogle begynderpræparater, ved hvilke de lærer den uorganiske synteses arbejdsmetoder, og dernæst så mange videregående præparater, som kan nås i den knapt tilmålte tid, 3 ugentlige arbejdsdage. De videregående præparater, som kan gradueres efter den enkelte studerendes dygtighed, kræver som oftest både opbygning af et egnet apparatur og studier i laboratoriets bibliotek. Kursuset slutter med en studiesyntese, som medbedømmes ved eksamen.

De ovennævnte kursus i analyse og syntese følges foruden af de kemiingeniørstuderende af stud. mag.'er med kemi som hovedfag, hovedkursuset i kvantitativ analyse desuden af de biokemistuderende og visse andre specialstuderende.

Laboratoriet afholder i hvert forårshalvår et kursus i kvantitativ mikroanalyse for særlig interesserede. Dette kursus følges af de kemi-

ingeniørstuderende, der har mikroanalyse som supplerende fag, og er endvidere obligatorisk for de biokemistuderende.

En række studerende har endvidere supplerende fag indenfor et område af den uorganiske eller af den analytiske kemi.

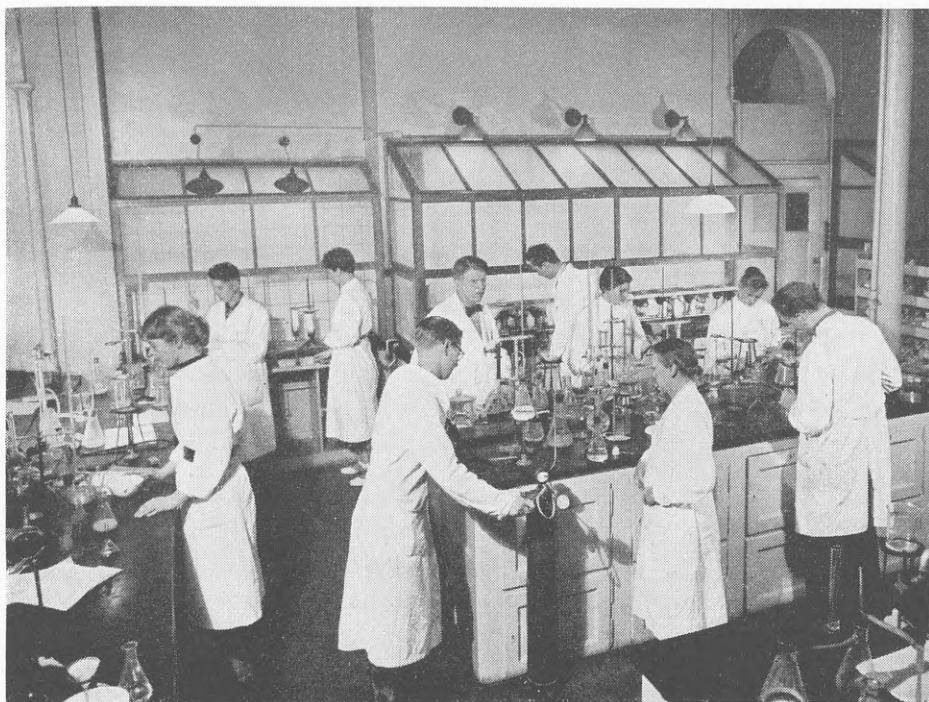
Det fremgår af ovenstående redegørelse, at de studerende i 5 halvår har øvelser på laboratoriet samt eventuelt 1 halvår ekstra til supplerende uddannelse. Omfanget af laboratoriets undervisningsarbejde belyses måske bedst ved at nævne, at laboratoriet daglig har 120-130 studerende til hovedfagsundervisning.

Hvad forskningen angår, er den videnskabelige stab på laboratoriet for en stor del optaget af komplekskemiske undersøgelser, nærmere bestemt udforskning af de såkaldte »koordinativt byggede metalforbindelser«, en interesse, som har været dyrket på laboratoriet siden professor S. M. Jørgensens dage; han var en af grundlæggerne af denne videnskabsgren og fremstillede selv et overordentlig stort antal kompleksforbindelser. Hans efterfølger, professor Julius Petersen, som er velkendt for sine forelæsningsdemonstrationer og lærebøger, var navnlig interesseret i at udvikle nye analytiske metoder. Dette er fortsat under professor J. A. Christiansen, som har udviklet gasanalytiske metoder til stor fuldkommenhed, men først og fremmest har skabt interesse for reaktionskinetiske undersøgelser. Den nuværende bestyrer har bygget videre på de foreliggende traditioner, og de ældre medarbejdere har hver for sig deres eget interesseområde indenfor analytisk kemi eller reaktionskinetik. Den gren af komplekskemien, som i dag beskæftiger særlig laboratoriets yngre stab, herunder forskningsstipendiater og specialestuderende, består i termodynamiske og reaktionskinetiske undersøgelser af de komplekse forbindelsers dannelse og spaltning i opløst tilstand.

Laboratoriets videnskabelige undersøgelser kræver først og fremmest udstyr til potentiometriske og ekstinktiometriske målinger. Ikke mindst ved den senere tids Marshall-tildelinger har laboratoriet fået sit udstyr til sådanne målinger kompletteret, og det bør navnlig nævnes, at det ved sidste Marshall-tildeling har opnået bevilling til indkøb af et kostbart fuldautomatisk Cary-spektrofotometer til fælles brug for Kemisk Laboratorium A og Organisk-kemisk Laboratorium.

Ved siden af den rene grundforskning har laboratoriet lejlighedsvis

KEMISK LABORATORIUM A



UNDERVISNING I ET ØVELSESLABORATORIUM

også påtaget sig mere praktisk betonedede opgaver. Således har laboratoriet i samarbejde med Maskinlaboratoriet nylig afsluttet en undersøgelse for et privat firma; ved denne eftervistes det gennem laboratorieforsøg, at tilsætning af vandglas til det cirkulerende vand effektivt forhindrer tæringsangreb i centralvarmeanlæg. Denne opgave har iøvrigt medført en sådan interesse for korrosion, at Kemisk Laboratorium A med støtte af Forskningsrådet har taget dette problem op til en nærmere undersøgelse.

Jannik Bjerrum

KEMISK LABORATORIUM B

DET er Kemisk Laboratorium B's formål at give maskin-, bygnings- og elektroingeniørstuderende undervisning i kemi og at drive videnskabelig forskning indenfor laboratoriets område. Laboratoriet havde

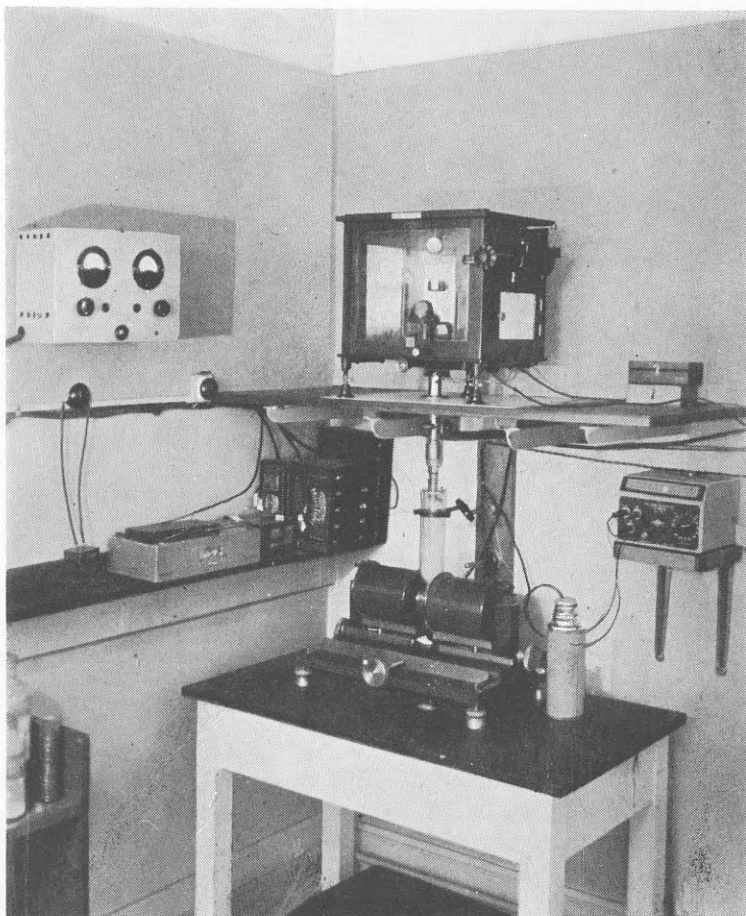
indtil 1948 lokaler på 2. sal af Kemisk fløj i Sølvgade-afdelingen. Da højskolen i 1948 optog 20 studerende flere på hver retning end tidligere, blev afdelingen, som iøvrigt i mange år havde lidt under pladsmangel, flyttet til større og nyindrettede laboratorier i Fysisk fløj (2. og 3. sal).

Laboratoriets bestyrer er professor, dr. phil. R. W. Asmussen. Dets medarbejderstab består for tiden af 4 videnskabelige assistenter, nemlig amanuenserne mag. scient. Palle Andersen, cand. pharm. H. Soling, cand. pharm. Allan Jensen og stud. mag. scient. E. Buch Andersen, 1 laboratoriemester og 1 laboratoriebetjent.

Laboratoriet råder dels over det almindelige apparatur til øvelserne i almen kemi, dels over udstyr til forskningsarbejdet. Her skal nævnes: Røntgenanlæg, røntgenkameraer til strukturanalyse efter pulver- og eenkrystalmetoderne, højtemperaturkamera, elektronmikroskop, ultralydgenerator, apparatur til magnetokemiske og dielektriske undersøgelser, fotoelektrisk kolorimeter, fluorgenerator, udstyr til højvakuumarbejde, elektriske ovne og forskellige fysiske måleinstrumenter. Afdelingens håndbibliotek omfatter 347 bind.

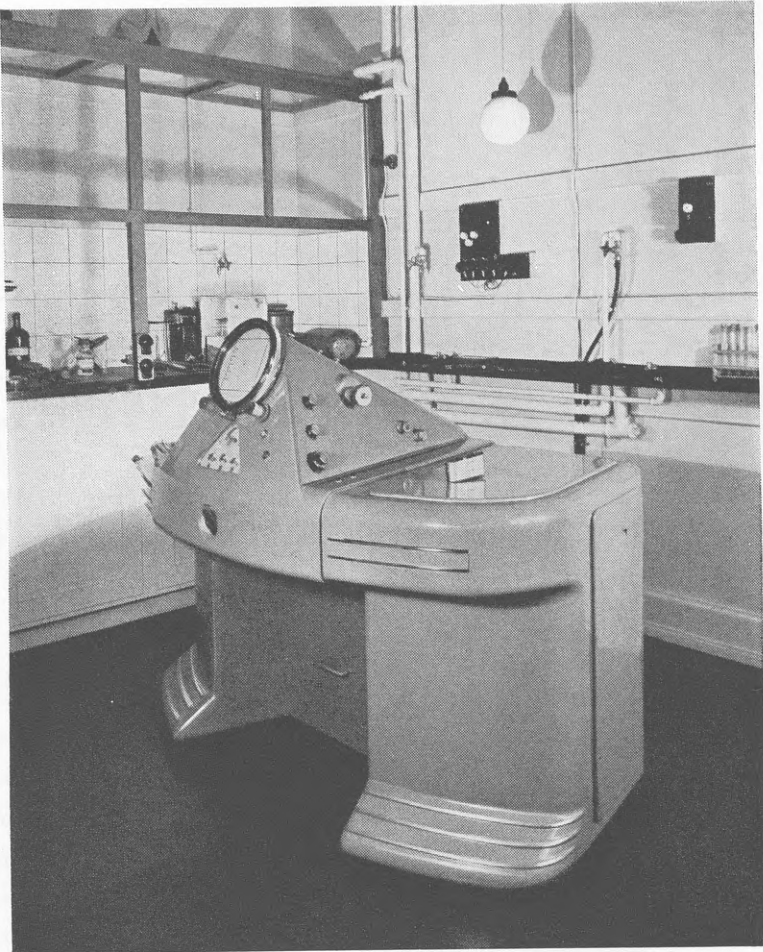
Undervisningen i kemi for maskin-, bygnings- og elektroingeniørstuderende er organiseret på følgende måde: Forelæsninger i kemi (3 egentlige timer) i første semester, efterfulgt af en eksaminatorisk repetition med opgaveregning i forårshalvåret. Øvelseskursuset er tilrettelagt således, at hver studerende gennemgår de obligatoriske øvelser over almen kemi i løbet af enten første eller andet semester med 1 øvelsesdag pr. uge. Antallet af studerende, som har gennemgået øvelserne på tilfredsstillende måde, var eksempelvis i undervisningsåret 1951-52 ialt 284.

De forskningsopgaver, som afdelingen har behandlet siden 1944, er følgende: Fremstilling af uorganiske kompleksforbindelser, (bl. a. forbindelser af typerne RbNiCl_3 og Cu_2HgJ_4), eksperimentelle og teoretiske undersøgelser over det magnetiske kriterium for plan og tetraedrisk konfiguration af nikkel-, palladium- og platinkompleksforbindelser, undersøgelser over alkalimetalkarbidet, magnetiske undersøgelser over visse formentlig frie radikaler samt over forbindelser og metaller, der udviser temperaturuafhængig paramagnetisme, røntgenografiske og termisk-analytiske undersøgelser af systemerne LiCl ,



OPSTILLING TIL MAGNETISKE MÅLINGER
VED FLYDENDE LUFTS TEMPERATUR OG OP TIL 400° C.

$\text{MnCl}_2\text{-NaCl}$, $\text{MnCl}_2\text{-KCl}$, $\text{MnCl}_2\text{-CsCl}$, MnCl_2 . Der er endvidere udført forskelligt elektronmikroskopisk arbejde. Det eksperimentelle arbejde er blevet gennemført ved hjælp af det ovenfor omtalte apparatur. Her skal tilføjes, at den magnetiske målemetode, således som den er udarbejdet her, tillader at gennemføre målinger af magnetiske susceptibiliteter ved varierende feltstyrke (800 til 8000 Ørsted) og ved varierende temperatur (ca. \div 190° til 400° C). De røntgenografiske undersøgelser foretages dels ved hjælp af 19 cm Bradley kameraer (fremstillet her), dels ved hjælp af et her modificeret Unicam



ELEKTRONMIKROSKOPET

højtemperaturkamera, hvis ovnes temperatur defineres ved hjælp af en her fremstillet stabilisator.

I årene før 1944 har laboratoriet behandlet forskningsopgaver af følgende art: Kolloidkemiske undersøgelser, studier over elektrolyt-opløsnings aktivitet, undersøgelser over Waldenomlejringen, og der er desuden ydet eksperimentelle bidrag til belysning af cancerproblemet.

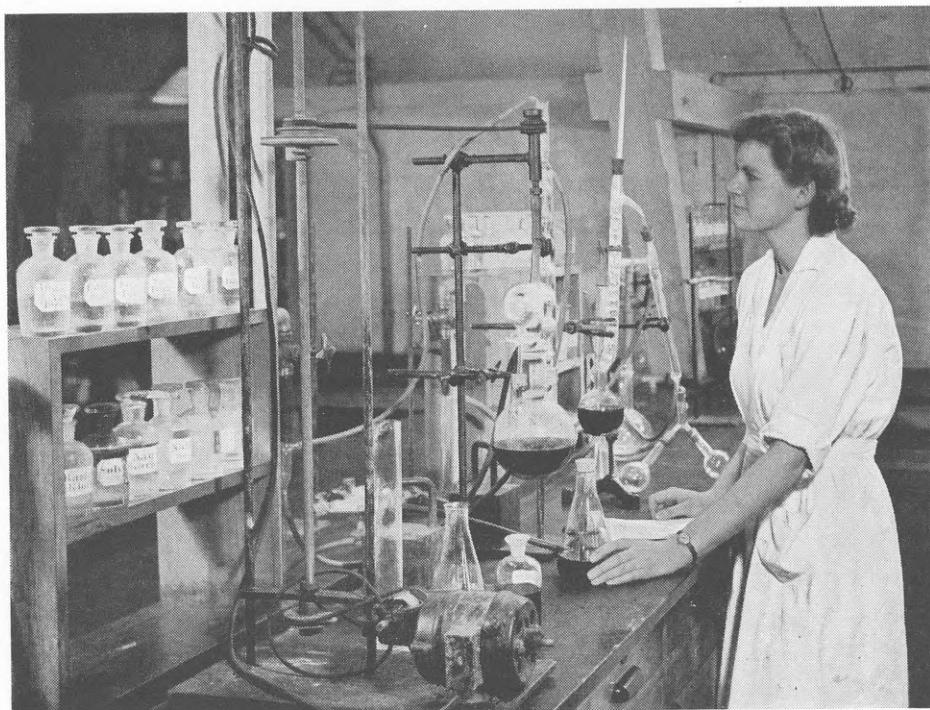
R. W. Asmussen

ORGANISK-KEMISK LABORATORIUM

UNDERVISNINGEN i kemi var fra Den polytekniske Lærestalts oprettelse fælles for universitetet og lærestalten. Undervisningen i organisk kemi fandt, efter at lærestaltens nye bygning ved Sølvtorvet var taget i brug, sted i Kemisk laboratorium A, indtil den med Einar Biilmanns overtagelse af det ene af kemiprofessoraterne og bestyrelsen af Universitetets kemiske Laboratorium i 1907-08 flyttede over til dette laboratorium. Samtidig udvidedes den eksperimentelle undervisning betydeligt i udmærket samklang med den organiske kemis stigende betydning for den tekniske udvikling.

Pladsforholdene var på Universitetets kemiske Laboratorium i begyndelsen gode, men efterhånden som studenterantallet steg og kemiingeniørstudiet tiltrak flere og flere, blev lokalerne for trange. Allerede i begyndelsen af 1930'erne udarbejdedes der planer til indretning af et organisk-kemisk laboratorium i tagetagen på Kemisk fløj af lærestaltens Sølvgade-afdeling, men planerne blev dengang ikke realiseret. I stedet nødsagedes man til at foretage en omlægning af studieplanen for at skaffe plads til de studerende. Hidtil havde der til organisk-kemiske øvelser været afsat 4 ugentlige øvelsesdage i to halvår. Nu blev der i 1934 indført en midlertidig ordning, hvorefter øvelserne gennemføres på 6 ugentlige øvelsesdage i eet halvår. Rent timemæssigt er reduktionen af øvelsestiden ikke overvældende stor, men reelt betyder den en forringelse af vilkårene for tilegnelsen af organisk kemi, da det for de studerende, der i hvert halvår skal beskæftige sig med en række forskellige discipliner, er en meget stor belastning at have alle ugens eftermiddage optaget af meget krævende øvelser i een enkelt disciplin.

I begyndelsen af 1940'erne blev pladsforholdene selv med denne ordning så trange på Universitetets kemiske Laboratorium, at en nyordning måtte etableres. I 1944 oprettedes der et professorat i organisk kemi ved lærestalten, som besattes med den hidtilværende lektor. Samtidig bevilgedes midler til at indrette den førnævnte tagetage i Kemisk fløj til et organisk-kemisk laboratorium. Dette toges i brug i efteråret 1944. Det råder over et øvelseslaboratorium med



FRAKTIONERET DESTILLATION I VAKUUM

maksimalt 42 arbejdspladser, og det var derfor også efter dette laboratoriums oprettelse nødvendigt at bibeholde den »midlertidige« ordning fra 1934, da der årligt optages 85 kemiingeniørstuderende ved læreanstalten.

Ret hurtigt efter laboratoriets oprettelse fastsattes dets personale til foruden laboratoriestyreren at omfatte 3 videnskabeligt uddannede medarbejdere og 1 betjent. I løbet af få år måtte antallet af videnskabeligt uddannede medarbejdere forøges til 5, for tiden amanuenserne cand. mag. Gregers Østrup, mag. scient. Arthur Friediger, civilingeniørerne Jon Munch-Petersen og Else Plejl samt mag. scient. Søren Christiansen Linholt. Der er ved laboratoriet et meget udtalt behov for yderligere betjentassistance, men pladsforholdene har hidtil ikke tilladt en forøgelse på dette område, lige så lidt som man har kunnet aflaste laboratoriestyreren og det videnskabeligt uddannede personale gennem ansættelse af ikke-videnskabeligt uddannet medhjælp til kontor- og biblioteksarbejde.

En nu planlagt udvidelse vil gøre det muligt for laboratoriet efter dens gennemførelse atter at kunne tilbyde at give undervisning i organisk syntese som supplerende fag, medens det i de senere år af pladshensyn har været nødvendigt at sløjfe denne undervisning, der tidligere har været temmelig stærkt efterspurgt af de studerende.

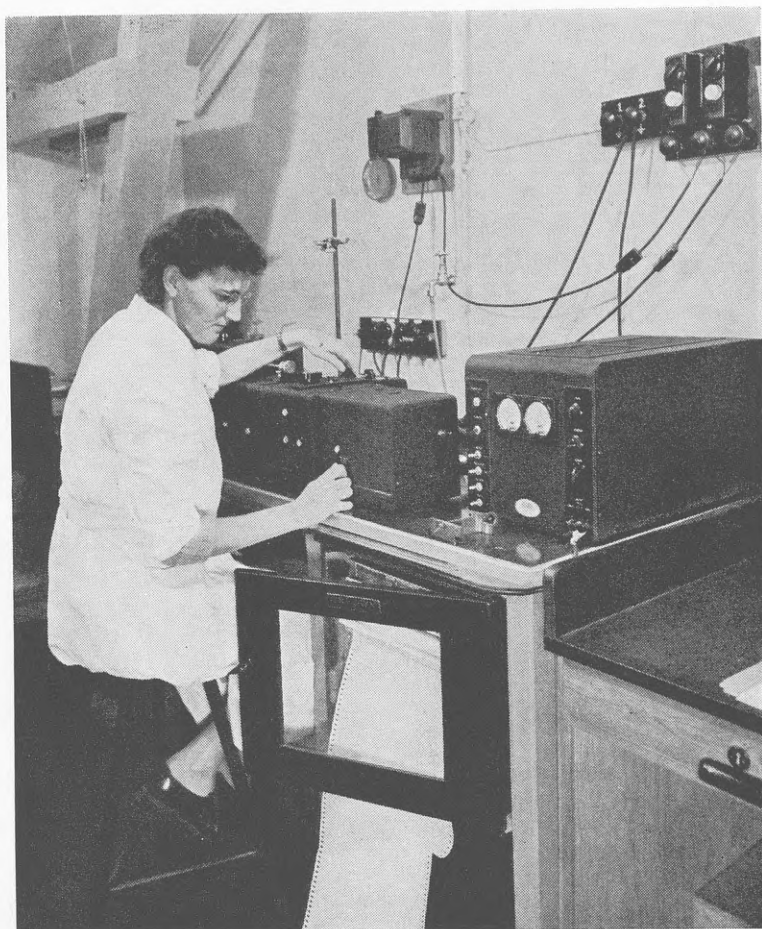
Udover øvelseslaboratoriet findes der mindre arbejdsrum for laboratoriets videnskabeligt uddannede personale. Til laboratoriebe- styrelsen er der indrettet et kontor; desuden har han et laboratorium, der imidlertid samtidig er arbejdsrum for en af de videnskabeligt uddannede medarbejdere. Det øvrige videnskabeligt uddannede personale har hver sit arbejdsværelse, hvoraf det ene dog er meget lille.

Til laboratoriet er knyttet et håndbibliotek, der rummer de gængse håndbøger og et tilfredsstillende antal af de kemiske tidsskrifter, der bringer arbejder af interesse for den organiske kemi. Håndbiblioteket har til huse i en læsestue, der efter den planlagte udvidelse vil kunne give tilstrækkelig reol- og læseplads i en række år. Læsestuen benyttes overordentlig meget af de studerende, da indøvelse i den rette benyt- telse af et kemisk tidsskrift- og håndbogsbibliotek er et betydnings- fuldt led af undervisningen.

Til betjenten findes et mindre arbejdsrum, hvor det nødtørftigste reparationsarbejde af stativer, trefødder m.m. kan foretages, men hvor ingen egentlige arbejdsmaskiner findes.

Stipendiater og andre, som ønsker at deltage i laboratoriets viden- skabelige arbejde for fondsmidler eller på egen bekostning, får tildelt arbejdsplads i laboratoriebe- styrelsen eller en af assistenternes ar- bejdsværelser, eller de får en arbejdsplads i undervisningslaboratoriet, hvis en sådan er disponibel. Det vil være meget ønskeligt, om den nu påtænkte udvidelse af laboratoriet kunne medføre nogen forbedring af arbejdsvilkårene for medarbejdere af denne kategori.

Laboratoriet er gennem bevillinger fra genopbygningsfondet og gennem Marshall-bevillinger kommet i besiddelse af en del moderne apparater, især til spektrografiske undersøgelser. Her skal navnlig fremhæves et infrarødt spektrofotometer model Beckman IR 2 og et ultraviolet spektrofotometer model Beckman DU. Endvidere kan nævnes et præcisionsrefraktometer, et par mindre højtryksautoklaver med magnetisk omrøring og en centrifuge, udstyret med afkølings-



INFRARØD SPEKTROGRAF, MODEL BECKMAN IR 2

anordning; denne centrifuge er stillet til laboratoriets disposition af Carlsbergfondet.

Laboratorieundervisningen omfatter et kursus i organisk syntese og et kursus i identifikation af organiske stoffer. Syntesekursuset, der strækker sig over 6-7 uger, giver først gennem et antal ukomplicerede synteser, der udføres efter forskrift i en lærebog, de studerende kendskab til vigtige almene syntesemetoder, hvorefter der stilles synteseopgaver, som kræver, at den studerende selv finder frem til synteseforskriften ved hjælp af håndbogs- og tidsskriftlitteraturen.

Kursuset i identifikation af organiske stoffer strækker sig ligeledes

over 6–7 uger. Der indøves kendskab til kvalitativ påvisning og kvantitativ bestemmelse af de vigtigste funktionelle grupper og til metoder til fremstilling af karakteristiske derivater af de forskellige stoftyper. I dette kursus uddybes færdigheden i at benytte håndbiblioteket meget væsentligt. Det afsluttes med identifikation af 2 stoffer. Hertil kan benyttes ialt 6 arbejdsdage, og der udarbejdes en fyldig rapport over disse identifikationer.

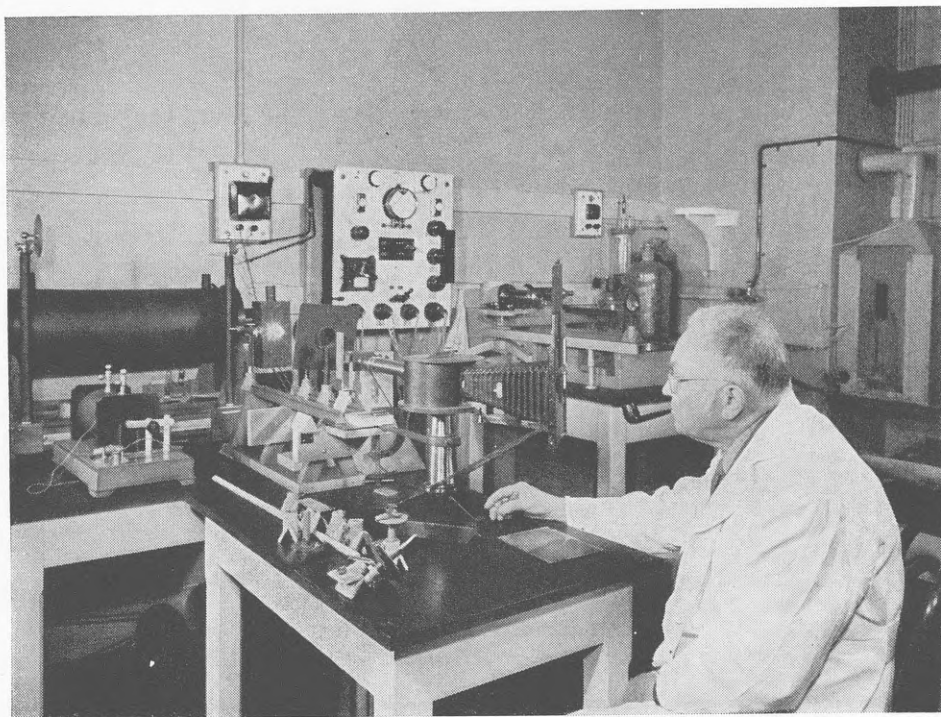
Blandt de forskningsopgaver, som laboratoriet har taget op, skal nævnes undersøgelser over den af syrer eller af β -glycosidase katalyserede hydrolyse af β -glycosider, en dybtgående undersøgelse af visse sider af pyrazolonernes og pyrazolernes kemi, en undersøgelse af den basekatalyserede Claisen-Darzens-kondensation og beslægtede kondensationer samt undersøgelse af metoder, der kan benyttes ved identifikation af organiske stoffer.

Endelig er der planlagt en undersøgelse af indholdsstoffer i visse vestafrikanske planter, en fortsættelse af et arbejde, som en af laboratoriets medarbejdere påbegyndte under en toårig ansættelse som lekturer i organisk kemi ved University of Achimota, Guldkysten. Det infrarøde spektrofotometer har været anvendt ved nogle undersøgelser, udført på foranledning af forskellige industrivirksomheder. Her kan nævnes analyse af blandinger af quinolin og isoquinolin, bestemmelse af forholdet mellem cis- og trans-formerne af visse umættede estere og, særlig indgående, bestemmelse af indholdet af gammexan i teknisk hexachlorcyclohexan. Denne sidste undersøgelse er delvis udført i samarbejde med Kemikaliekontrollen, det under Landbrugsministeriet sorterende laboratorium til kontrol med kemikalier, der anvendes i landbrugets tjeneste.

Stig Veibel

LABORATORIET FOR FOTOKEMI, FOTOGRAFI OG REPRODUKTIONSTEKNIK

GRUNDSTENEN til Den polytekniske Lærestalts undervisning i fotokemi blev lagt i 1909, da dr. phil. Chr. Winther holdt en række forelæsninger over dette emne for polytekniske studerende.



DET FYSISKE LABORATORIUM

På daværende direktør G. A. Hagemanns initiativ blev dr. Winther fra 1912 knyttet til lærestalten som docent i fotokemi. Denne undervisning blev i 1914 udvidet til at omfatte videnskabelig fotografi, men uden at der blev skaffet et laboratorium til denne lærestol. Øvelserne blev holdt i lokaler på Universitetets kemiske Laboratorium, der blev stillet til rådighed af professor Einar Biilmann, og apparaturet var selvbygget og primitivt. Lokalerne var også kun til rådighed i de timer, da der var øvelser, og apparater måtte derfor stadig stilles op og tages ned. I disse øvelser deltog foruden polytekniske studerende også fagfotografer og fotografiske handlende. Fra 1917 blev disse lokaler imidlertid inddraget, og dette førte til, at Fotokemisk-fotografisk Laboratorium fik egne lokaler, lejet i det endnu ikke færdigbyggede Teknologiske Instituts kvistetage. Laboratoriets egentlige fødselsdag er derfor d. 24. okt. 1917, da undervisningen begyndte i egne lokaler. Samtidig lykkedes det docent Chr. Winther at få indrettet et finmek-

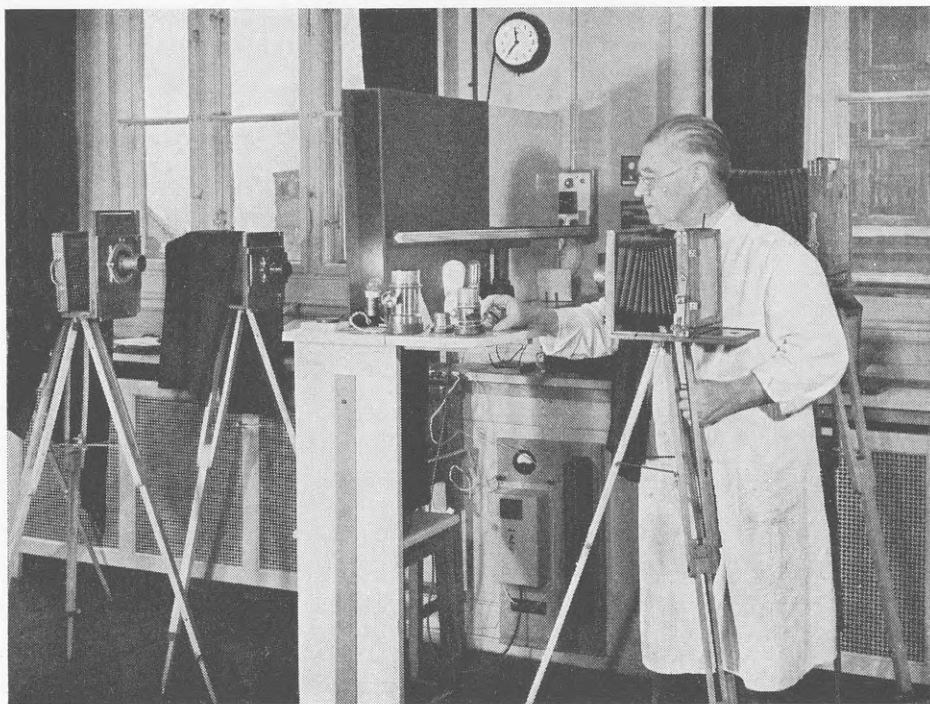
nisk værksted og få ansat en mekaniker til bygning af meget nødvendigt apparatur, der dengang som nu ikke kan købes færdigt. I 1920 blev staben forøget med civilingeniør E. H. Mynster.

I disse lokaler forblev laboratoriet til 1932, da det overflyttedes til Den polytekniske Lærestalts bygninger i Sølvgade, hvor det overtog lokaler efter Bioteknisk Laboratorium, der flyttede til Øster Voldgade. Her har Fotokemisk-fotografisk Laboratorium siden da haft til huse, men skal efter bestemmelsen flytte til Øster Voldgade i 1954. Da professor Winther i 1944 gik af på grund af alder, overtog den nuværende bestyrer stillingen.

Med den stadig voksende betydning af fotografien indenfor praktisk talt alle grene af videnskab og teknik og med den voldsomme udvikling af farvefotografi er antallet af studerende, der deltager i de frivillige øvelser i fotografi, vokset således, at det ikke længere er muligt at give undervisning til andre end ingeniørstuderende, universitetsstuderende og sådanne kandidater fra lærestalten og universitetet, der i deres arbejde får speciel brug for fotografi. Med fotografens udvikling er også kravene til deltagernes viden og forståelse af fysik og kemi vokset således, at fagfotografer, fotografiske handlende og amatører uden specielle kundskaber ikke ville kunne følge med i undervisningen.

Også den rent fotokemiske side af undervisningen, der følges af mange kemiingeniørstuderende, er med fotokemiens udvikling blevet ændret betydeligt. Ved laboratoriets undervisning er hovedvægten blevet lagt på fotografien, dens teori og anvendelser. Fra 1948 blev det indført, at kemiingeniørstuderende kan udføre projektøvelser og udkast til en fabrik indenfor de fotografiske industrier, og siden da har 5 studerende valgt dette.

Allerede omkring 1947 blev det af ledende personer indenfor de grafiske fag foreslået, at laboratoriet skulle tage en undervisning i reproduktionsteknik op. Ved forhandlinger med Den grafiske Højskoles bestyrelse blev det besluttet at tage sagen op i samarbejde med Den grafiske Højskole, der har de nødvendige maskiner, og fra 1951 kan kemiingeniørstuderende vælge speciale i reproduktionsteknik. Ligeledes kan maskiningeniørstuderende vælge reproduktionsteknik som supplerende fag. Den grafiske Højskole giver disse studerende et



DET OPTISKE LABORATORIUM

kursus i grafisk teknologi. Ved undervisningen på Den polytekniske Lærestalt lægges særlig vægt på de teoretiske sider af reproduktionsteknikken såsom rasterteori, farvemetri, fotografering til farve-reproduktion, afmaskningsteori, litografiens teori etc.

Reproduktionsteknik er endnu et »mesterfag«, men det håbes, at man gennem denne undervisning kan bane vej for civilingeniører indenfor faget, selvom man i visse grafiske kredse betragter reproduktionsteknik udelukkende som et kunsthåndværk, hvortil der kræves særlige artistiske evner og en solid håndværkeruddannelse. Det skal i denne sammenhæng omtales, at man i U. S. A. i faglige tidsskrifter er begyndt at agitere for, at der ved en teknisk universitetsuddannelse skaffes specialuddannede ingeniører til reproduktionsteknikken. Vi er altså her i landet kommet før U. S. A.

Farvefotografi og farvereproduktion har mange sider fælles og er begge vokset op på empiri, men det teoretiske grundlag for subtrak-

tive farveblandinger er, omend langt fra færdigt opbygget, så dog under stærk udvikling, og dette vil komme såvel farvefotografi som farvereproduktion til gode, men for at kunne drage fordel af denne udvikling kræves et teknisk-videnskabeligt grundlag, som ingen håndværker, selvom han er aldrig så dygtig i sit fag, kan mestre.

Hvad den på laboratoriet udførte forskning angår, er der under professor Winther udført talrige både fotokemiske og fotografiske undersøgelser. I de senere år er der udført arbejder over en ny fotografisk papirtype, over nogle af civilingeniør Herman Christensen opfundne farveplader, hvor farven opstår ved interferens, samt arbejder over en farvekopieringsmetode på papir, over Herschel-effekten og over kompleksdannelsen mellem substituerede thiourinstoffer og sølvioner. En speciel interesse har spørgsmålet om fremstilling af røntgenfilmemulsioner haft, da det under den sidste krig var umuligt at skaffe de nødvendige røntgenfilm. Dette spørgsmål er blevet løst i samarbejde med en stipendiat, der nu er ansat ved en fotografisk fabrik. Det håbes, at dette arbejde med tiden vil føre til en fabrikation af røntgenfilm her i landet.

Udadtil har laboratoriet talrige forbindelser med andre statsinstitutioner. Det er konsulent for Rigsarkivet i spørgsmål vedrørende mikrofilm til arkivering, har udført undersøgelser for Danmarks Nationalbank, fremstillet specialplader for Det kongelige Teater, udført undersøgelser for Hærens tekniske Korps o. s. v. Også for private firmaer har der været udført en lang række undersøgelser, bl. a. over infrarød-reflekterende maling, fluorescerende stoffer til lysrørslamper, over fotografiske film og fotografiske fremkaldere.

Max Møller

AFDELINGEN FOR ALMEN

TEKNISK KEMI

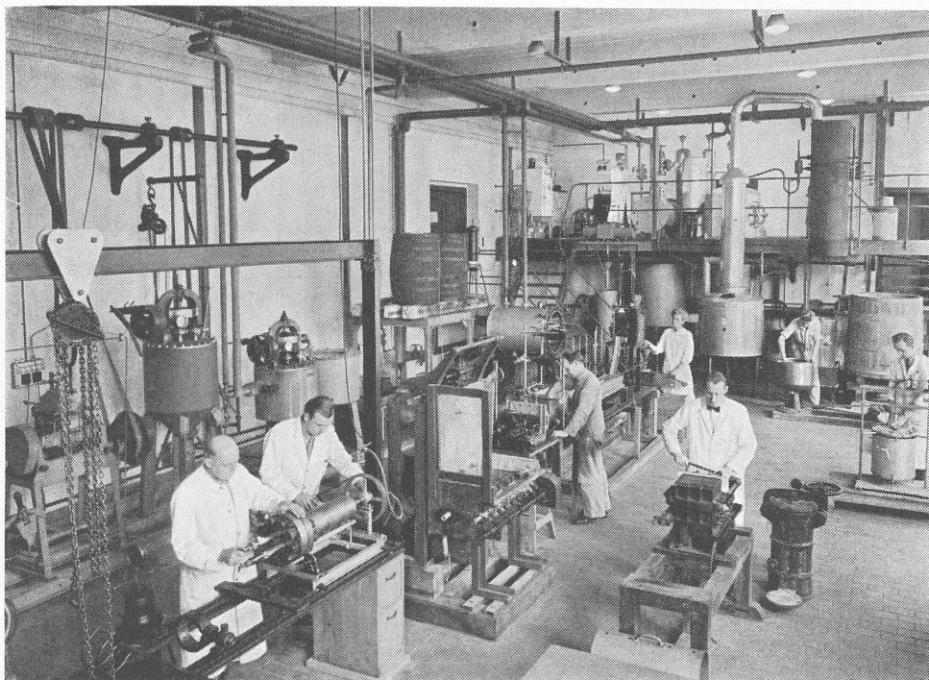
EFTER at der kort efter århundredskiftet var givet en bevilling til i beskeden målestok at indrette et teknisk-kemisk laboratorium, indførtes der 1905 i professor Niels Steenbergs tid teknisk-kemiske øvelser som

led i fabrikingeniørernes undervisning. Da gæringsindustrierne samt landboteknisk kemi her i landet indtog en fremtrædende plads og dannede et ret afgrænset område, blev disse discipliner i 1913 udskilt fra den tekniske kemi under navnet bioteknisk kemi. Den vældige udvikling, de teknisk-kemiske industrier undergik i de følgende år, nødvendiggjorde en yderligere deling af faget, og udfra det synspunkt, at man ved en sådan særlig burde tilsigte at pleje de industriområder, som oparbejdede hjemlige råstoffer, blev der i 1920 oprettet et nyt professorat i teknisk kemi, særlig omfattende silikatindustrierne: Glas, mørtel og keramik, med laboratorium i lejede lokaler i Malmøgade. Man bestræbte sig endvidere for en udskillelse af endnu et afgrænset specialområde indenfor den tekniske kemi med det resultat, at der i 1928 oprettedes et docentur i metallurgi.

Da de udskilte lærestole omfattede specielle områder indenfor den tekniske kemi, og da der til moderafdelingen var henlagt undervisningen i så almene emner som teknisk-kemisk varmelære, vand til teknisk brug samt en væsentlig del af den kemiske apparatlære, fik den oprindelige afdeling navnet Laboratoriet for almen teknisk Kemi – et navn som forsåvidt også var adækvat, da laboratoriets undervisningsområde foruden de ovennævnte omfattede så vidt forskellige emner som brændselsforædlings-industrier, de mange uorganisk-kemiske industrier, eksplosivstoffernes tekniske kemi, fedtstoffer, formstoffer og kulhydraternes tekniske kemi, farvestoffer og tekstilindustriens kemiske teknologi m. fl.

1932 blev et mærkeår for den tekniske kemi ved højskolen, idet de teknisk-kemiske laboratorier, som indtil da havde ligget spredt, samledes i Teknisk-kemisk Institut – højskolens første nybygning på Øster Voldgade.

Laboratoriet for almen teknisk Kemi fik derved en hårdt tiltrængt udvidelse i tidssvarende lokaler. Ja, afdelingen blev endda så heldigt stillet, at den i årenes løb har kunnet række en hjælpende hånd til overvindelse af begyndervanskeligheder ved starten af fremmede institutioners og virksomheders laboratorier; dette gælder bl. a. Dansk Vejlaboratorium, Haldor Topsøes laboratorium samt Lak- og Farveindustriens Forskningslaboratorium m. fl., som begyndte deres virksomhed i afdelingens lokaler. Sidstnævnte flyttede senere til de ny-



INTERIØR FRA LABORATORIET TIL FORSØG I HALVTEKNISK
MÅLESTOK

indrettede laboratorielokaler i den bygning i Odensegade, hvor tidligere Statens Lærershøjskole havde til huse, men som nu er overtaget af vor højskole. Endvidere har Laboratoriet for almen teknisk Kemi kunnet give midlertidig arbejdsmulighed for et stort antal gæster, der i årenes løb har nydt godt af dets udstyr og assistance. Forskningslaboratoriets lokaler danner undervisningsmæssigt et slags anneks til afdelingen for almen teknisk kemi, idet de af afdelingens elever, som udfører laboratorieøvelser indenfor lak- og farveområdet, her får deres praktiske undervisning og nyder godt af den specialviden, forskningslaboratoriet besidder; samtidig muliggøres det ved den forøgede arbejdskraft, som herved tilflyder nævnte laboratorium, at tage nye forskningsemner op til behandling. Der er ved denne ordning skabt en værdifuld vekselvirkning mellem denne industrigren og vor højskole.

Afdelingens arbejdsområde har omfattet følgende hovedfelter:

Teknisk-kemisk varmelære, herunder brændselsmidlerne, deres undersøgelse og anvendelse. – Teknisk vigtige luftarter. – Rensning

af vand til teknisk brug og vandanalyser. – Kemisk apparatlære, herunder adskillelse, blanding og transport af faste stoffer, vædsker og luftarter. – Brændselsforædlingsindustrier, herunder gas- og koksværker, mineralske olier og stenkulstjære. – Organiske bindemidler til veje. – Lægemidler. – Midler mod skadeorganismer, herunder træimpregnering. – Teknisk vigtige grænsefladefænomener (adsorption, emulsioner, suspensioner, skum). – Brunkuls-, tørve- og træforædlingsindustrier. – Uorganisk-kemiske industrier, herunder fremstilling af syrer, salte og baser. – Agrikulturkemi. – Organisk-kemiske industrier, herunder eksplosivstoffer, fedtstoffer (udvinding, raffinering og oliehardning), sæber, lys, vellugtende stoffer, formstoffer, fernisser og lakker, kulhydrater (sukker, stivelse og cellulose), malerfarver og tekstilfarver, tekstilindustriens kemiske teknologi.

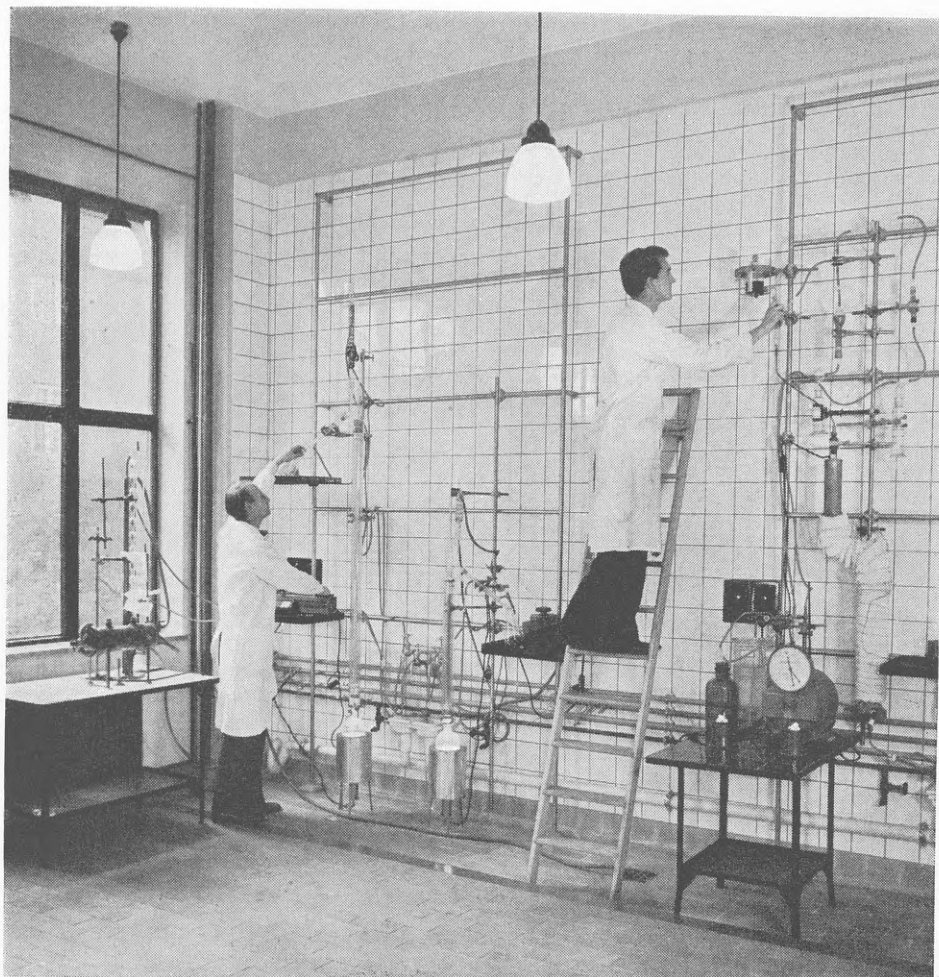
Laboratorieudstyret i en afdeling med så vidt forskellige arbejdsområder bør omfatte et så alment anvendeligt apparatur som muligt, idet det ville være økonomisk uoverkommeligt at besidde specialudstyr indenfor alle de forskellige industrier.

Takket være et målbevidst arbejde er der på afdelingens værksted fremstillet alment anvendeligt, robust laboratorieudstyr, som tillader en opbygning af selv komplicerede opstillinger på kort tid. Mange af laboratoriets konstruktioner har tjent som modeller for nu i handelen værende apparatudstyr.

Ved siden af dette udstyr råder afdelingen over et specialudstyr, som bl. a. omfatter følgende: Komplet spektrofotometrisk, fotometrisk og andet optisk udstyr. – Klimarum. – Halvteknisk fabrikationsudstyr for filtrering, centrifugering, presning, inddampning, tørring, destillation, formaling, blanding, autoklavering, fremstilling og formning af formstoffer, spinding af kunstfibre etc. – Materialprøvningsapparat for tekstiler, formstoffer etc.

Til laboratoriet hører et håndbibliotek omfattende 10 tidsskrifter og over 3.000 bind teknisk-kemisk litteratur.

Undervisningens omfang og form har bl. a. været præget af, at der for en del år siden fra indflydelsesrig side faldt en bemærkning om, at de danske fabrikengeører var noget »virkelighedsfjerne« – en udtalelse, som man senere stadig har haft in mente. I de ca. 110 forelæsninger og næsten lige så mange eksaminatorier, i hvilke forannævnte



BRANDSIKRET FORSØGSLABORATORIUM

stof gennemgås, har man søgt dels at give de studerende en oversigt over den anvendte kemis udvikling, nuværende stade og erhvervsmæssige betydning, dels at vænne dem til at anlægge tekniske og økonomiske synspunkter ved bedømmelsen af apparater, metoder og processer.

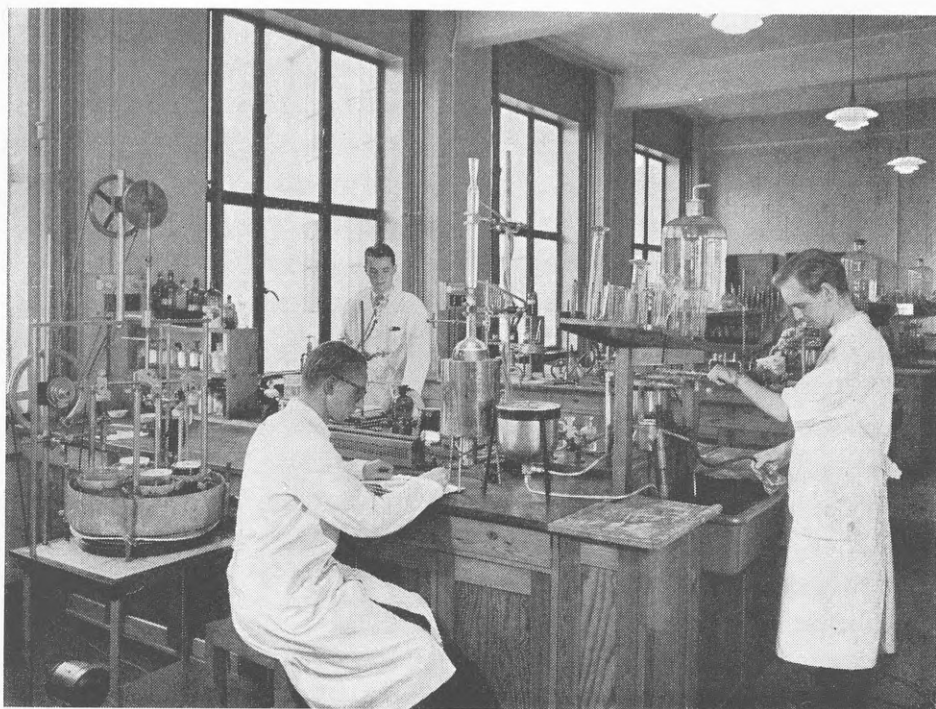
Et meget vigtigt led i undervisningen danner de teknisk-kemiske laboratorieøvelser, der som regel omfatter den fabrikation, som skal gøres til genstand for det afsluttende arbejde, nemlig projektering af et kemisk fabrikanlæg. Under øvelserne lægges der vægt på – ved ud-

arbejdelse af en disposition for arbejdet og ved valg af apparater, metoder og analytisk kontrol til bestemmelse af udbytte og eventuelle biprodukters oparbejdning – at udvikle de studerendes evner til selvstændig behandling af et forelagt emne og bl. a. gøre dem fortrolige med litteraturbehandling.

Det var et stort fremskridt, da den tidligere »stive« studieordning i 1933 blev erstattet med den nugældende »elastiske« ordning, hvorefter undervisningen ikke alene kan foregå efter en normal studieplan, som iøvrigt indbefatter et valgfrit fag, men også kan indeholde afvigelser fra den normale ordning, f. eks. nye fagkombinationer indenfor de ved højskolen repræsenterede fag eller ombytning af et eller enkelte af de normerede fag med sådanne, i hvilke ansøgeren har nydt undervisning og aflagt prøve ved en anden inden- eller udenlandsk af lærerrådet godkendt højskole. Der stilles dog det krav, at den ansøgte fagkombination og de dertil knyttede prøver, foruden at være godkendt af højskolen, mindst skal stille lige så store fordringer til kandidatens modenhed og kundskabsfylde som gennemførelsen af den normale studie- og eksamensplan.

Disse vigtige bestemmelser har åbnet mulighed for en tilpasning og à jour-føring af studiet efter tidens krav, og de har bl. a. medført, at man indenfor nogle områder til vejledning for de studerende har udformet specialstudieplaner, som tillader en begrænset specialisering. Disse studieplaner er formet således, at de bibeholder normalstudieplanens almene karakter, da man ikke i et lille land som vort har nogensomhelst sikkerhed for, at den pågældende senere vil kunne finde beskæftigelse indenfor specialet. For tiden foreligger sådanne studieplaner for grafisk teknik og tekstilteknik. Desuden er en studieplan for metallurgi under forberedelse. Endvidere er specialkursus gennemført i spektrografisk analyse, i teknisk hygiejne o. a. Ved sådanne specialstudieplaner skaffes der tid til at lade øvelserne omfatte dels en skolemæssig gennemarbejdning af de for det pågældende industriområde vigtige metoder og processer, dels løsning af en mindre forskningsopgave.

Højskolen har vistnok været den første, der har indført projektering af et kemisk fabrikanlæg som afsluttende arbejde ved kemiingeniøruddannelsen. Projekterne former sig efter deres størrelse som



INTERIØR FRA ET UNDERVISNINGSLABORATORIUM

mere eller mindre detaljerede udkast til sådanne anlæg, og eleverne får under udarbejdelsen lejlighed til at indhente oplysninger fra det praktiske liv, herunder fra beslægtede kemiske virksomheder og maskinindustrien, og til at anvende særlig deres teknisk-kemiske og maskintekniske viden m. m. til løsning af en konkret opgave, der afsluttes med økonomiske overslag over anlægs- og driftsudgifter og med beregning af produktionspriser for de fremstillede varer. Ved projekteringsarbejdet får mange – takket være imødekommenhed fra den kemiske industris side – lejlighed til at aflægge besøg af kortere eller længere varighed i fabrikkerne, hvorved man i nogen grad råder bod på, at kemiingeniørerne ikke får en praktisk uddannelse svarende til det for maskin- og elektroingeniør-retningerne krævede »værkstedår«. Højskolen står i stor taknemlighedsgæld til den kemiske industri og til ældre fabriksingeniører for den interesse og hjælpsomhed, som herved ydes ved undervisningen.

Hvad antallet af elever, som har gennemgået teknisk-kemiske øvelser og udført projekter på afdelingen, angår, har dette ligget på omkring halvdelen af det samlede antal studerende kemiingeniører.

Til assistance for afdelingens leder, professor P. E. Raaschou, virker for tiden ved undervisning og forskning fem civilingeniører, nemlig amanuenserne V. Ahrend Larsen, lektor, dr. techn. Jørgen Møller, C. J. Snare og P. Bjorholm samt lektor H. K. Raaschou Nielsen.

Den teknisk-kemiske forskningsvirksomhed tager sigte på at behandle sådanne emner, som har betydning for det praktiske liv, det være sig udarbejdelse af nye undersøgelsesmetoder, nye fabrikationsmetoder og prøvning af en i den udenlandske litteratur nævnt, men ikke nærmere beskrevet teknik; forskningen kan dog også omfatte erhvervsøkonomiske studier vedrørende eventuelle nye fabrikationer eller omlægning af bestående i mere formålstjenlig retning. Resultaterne af teknisk-kemisk forskning søges ofte direkte udnyttet erhvervs-mæssigt uden publikation.

Ser man tilbage på den forskningsvirksomhed, der har fundet sted i den sidste menneskealder, møder man et broget billede af emner, som har været taget op til behandling, dels efter en forudlagt plan, dels takket være medarbejderes specielle interesse for visse undersøgelsesobjekter og dels foranlediget ved, at man til enhver tid indenfor perioden har været stillet overfor at skulle give bidrag til løsning af spørgsmål af aktuel interesse – opgaver, som har været stillet afdelingen udefra, eller som man på eget initiativ har fundet anledning til at tage op til undersøgelse.

Det har været nærliggende, at man indenfor afdelingen gjorde en indsats for at undersøge mulighederne for kemisk industriel virksomhed i tilknytning til vort landbrug, havbrug og skovbrug. I denne forbindelse må nævnes Dansk Kvælstofindustriens forsøgsvirksomhed i perioden 1918–22 og senere civilingeniør J. Møllers agrikulturkemiske undersøgelser, hvis resultater nedlagdes i den afhandling, for hvilken han i 1935 erhvervede den tekniske doktorgrad. I afhandlingen foreslås for første gang anvendelse af ionbyttere til jordbundsanalyser, og undersøgelserne førte til, at ionbytningsprocesser og fremstilling af ionbyttere har været underkastet indgående studier på afdelingen.

På havbrugsindustriernes område søgte man at få Fiskeridirek-

toratets fiskeriøkonomiske Forsøgslaboratorium knyttet til højskolen og at sætte daværende assistent ved afdelingen J. A. van Deurs i stand til at påtage sig ledelsen af laboratoriet. Undersøgelser, der for nylig er udført med henblik på at få belyst mulighederne for kemisk industri her i landet i tilknytning til skovbruget, har vist, hvilke vanskeligheder der på dette område må regnes med.

Under de to verdenskrige med de høje brændselspriser blev den tekniske kemi stillet overfor en række varmetekniske spørgsmål af stor økonomisk rækkevidde. For afdelingens vedkommende deltog man i de indledende undersøgelser vedrørende normering indenfor varmeteknikken og analysering af brændsel, som blev udført under Danmarks naturvidenskabelige Samfunds auspicer og i samarbejde med Ingenjörsvetenskapsakademien i Sverige, hvilke undersøgelser senere videreførtes af Dansk Standardiseringsråd, hvor de naturligt hørte hjemme.

Fra laboratoriets side blev der endvidere udført undersøgelser over varmeøkonomien ved vore gasværker og slået til lyd for i højere grad at indføre koksværksdrift på disse. I denne forbindelse skal også nævnes de undersøgelser, som i 1936 blev udført til belysning af kulforekomster og kulkvaliteter på Færøerne.

Da automobiltrafikken satte stærkt ind efter den første verdenskrig, stod man overfor at finde egnede, ikke-støvende vejbelægninger under anvendelse af bituminøse stoffer som asfalt og tjære, og kendskabet til sådanne belægninger var særdeles ringe. På laboratoriet blev der udført et betydeligt arbejde for at fastlægge egnede undersøgelsesmetoder for vejmaterialer m. m. til vejdæk med disse bindemidler, og der gennemførtes kursus for amtsvejinspektører og deres assistenter, hvor de pågældende blev gjort bekendt med metoderne. For vejmaterialers vedkommende spiller stenmaterialets opbygning en stor rolle, og daværende assistent ved afdelingen, nu professor A. H. M. Andreasen tog på eget initiativ opgaven op at gennemføre teoretiske og eksperimentelle undersøgelser over fordelingen af stofmængden på de forskellige kornstørrelser i formalede produkter, for hvilket arbejde han erhvervede den tekniske doktorgrad.

I begyndelsen af 1920'erne dukkede de såkaldte selvvirkende vaske-midler op på markedet, og man havde intet kendskab til risikoen for

særlige tøjsvækkelser ved brugen af dem. Man havde endvidere forståelsen af de store opgaver, den anvendte kemi havde at løse indenfor tekstilindustrien, og optagelse af tekstilkemiske undersøgelser stod på afdelingens program. Der gennemførtes først en langvarig undersøgelse til belysning af tekstilstoffers svækkelse ved vask, senere udarbejdedes i halvteknisk målestok en fabrikationsmetode til fremstilling af kaseinuld, og civilingeniør Jens Jensen udførte som gæst på laboratoriet bl. a. et arbejde omfattende oxycellulosestudier med en eksperimentel undersøgelse over udløsning af latente bomuldsbeskadigelser, for hvilket arbejde han erhvervede den tekniske doktorgrad.

Nævnes bør det også, at det kemiske arbejde vedrørende civilingeniør K. Aasteds doktordisputats: »Studier over Concheringsprocessen« og den laboratoriemæssige side af civilingeniør H. G. Koefoeds doktordisputats: »Studier over Benzinsvind« udførtes på afdelingen for almen teknisk kemi.

Nogle af de arbejder vedrørende standardisering, som man fra afdelingens side har deltaget i, har været opgaver, der krævede forskningsmæssige undersøgelser. Laboratoriet har ydet assistance hertil særlig på to områder, nemlig ved udarbejdelse af en metode til bestemmelse af den absolutte viskositet i olier og lign. og af forskellige metoder til tekniske vandundersøgelser.

I de sidste år har forsvarsteknisk forskning indtaget en væsentlig plads i afdelingens arbejdsområde.

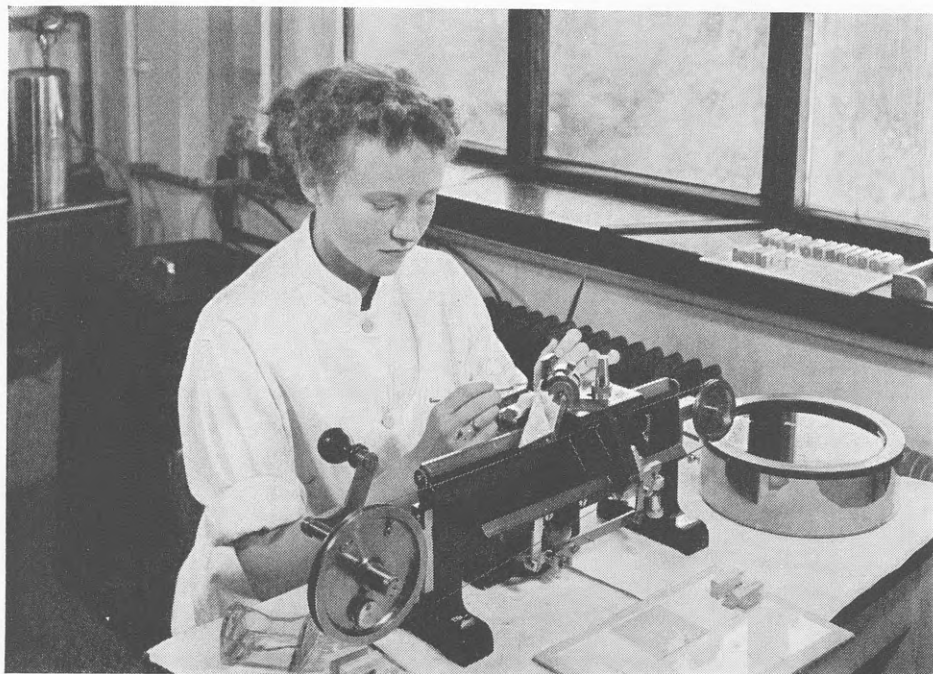
Iøvrigt har afdelingen på mange områder ydet konsultativ virksomhed for institutioner, firmaer og enkeltpersoner.

P. E. Raaschou

AFDELINGEN FOR BIOKEMI OG ERNÆRING

Denne afdeling varetager forskning og undervisning af kemiingeniørstuderende indenfor de ovennævnte områder. Den er fremgået ved delingen af den tidligere bioteknisk kemiske afdeling.

Afdelingen har sine lokaler i bygningen for teknisk kemi, idet den råder over størstedelen af 2. sal til de almindelige laboratorier samt



ARBEJDE I HISTOLOGI-LABORATORIET

bl. a. halvdelen af tagetagen, hvor dyrelaboratorierne forefindes, og endelig en del af kælderen, hvor præparative arbejder foretages. Afdelingen må imidlertid stadig afgive plads til øvelserne i teknisk biokemi samt i mikroskopi og mikrobiologi. Den råder over almindeligt udstyr til kemiske, mikrobiologiske og dyrefysiologiske undersøgelser, men trænger i høj grad til forskelligt specialapparat, herunder et anlæg til steril opdrætning af forsøgsdyr.

Foruden lederen, professor Henrik Dam, er der til afdelingen knyttet 7 videnskabeligt uddannede medarbejdere, afdelingsleder, dr. techn. Sv. Hartmann, amanuensis I, civilingeniør frk. Johanne E. Jacobsen og lektor, civilingeniør, dr. phil. Johannes Glavind, civilingeniør fru Agnete Snog-Kjær, civilingeniør frk. Inge Prange, civilingeniør frk. Inger Kruse, mag. scient. Erik Aes-Jørgensen samt civilingeniør Ebbe Søndergaard og mag. scient. F. Christensen (adjunker). Hertil kommer 4 stipendiater.

Undervisningen omfatter dels et almindeligt kursus i biokemi og ernæring gennem forelæsninger, dels laboratoriearbejde.

Det har i enkelte tilfælde været muligt at tilrettelægge de studerendes laboratoriearbejde således, at det kom til at danne et led i laboratoriets forskningsprogram. I almindelighed er dette desværre ikke muligt på grund af den korte tid, der står til rådighed for de studerendes arbejde i laboratoriet.

Forskningen omfatter hovedsagelig emner indenfor den del af biokemien, som står i relation til ernæringen. Hidtil har man navnlig studeret vitaminproblemer, specielt indenfor de fedtopløselige vitaminers gruppe, samt problemer vedrørende lipoidernes biokemi og ernæringsmæssige betydning. De pågældende forskningsarbejder har imidlertid forgrenet sig til også at omfatte proteinstoffer, kulhydrater og mineralstoffer samt vandopløselige vitaminer, efterhånden som det biokemiske sammenspil mellem de nævnte ernæringsbestanddele træder klarere frem.

Forskningsarbejdet er anlagt på grundvidenskabelig basis, men er på mange områder kommet i direkte forbindelse med praktikken, især indenfor de biokemiske industrier, fortrinsvis næringsmiddelindustrierne, landbrugsvidenskaberne og medicinen. Direkte samarbejde har lejlighedsvis fundet sted med Statens Forsøgsmejeri, Statens Kvægforsøg, Slakteriernes Centrallaboratorium, margarineindustrien, Skelskør Frugtplantage, Rigshospitalets Børneafdeling, De Gamles By og flere andre institutioner.

Af emner kan især nævnes:

E-vitaminets virkemåde, bl. a. med henblik på dets antioxydative virkning in vitro og in vivo samt praktiske anvendelser heraf. Kemisk bestemmelse af tocopheroler.

Visse antioxydanters biologiske forhold og industrielle anvendelsesmuligheder.

De forskellige umættede fedtsyrers sammenspil med E-vitaminet, med fødens andre fedtsyrer, dens proteinstoffer, visse af de vandopløselige vitaminer etc.

Kvantitativ bestemmelse af individuelle fedtsyrer i fedtstoffer.

Symptomerne på deficiens af essentielle fedtsyrer, navnlig de hidtil upåagtede eller mindre påagtede, f. eks. sekretion af cerumen, nyrenes funktion og tilstand.

Teknisk behandlede fedtstoffers indflydelse på dyrs vækst og trivsel.



DYRERUM

Undersøgelser af særlig hensigtsmæssige fedtstofkombinationer til anvendelse i margarineindustrien.

Opståen af lipoperoxyder *in vivo*, bl.a. i forbindelse med atherosclerose; interpretation af visse klassiske reaktioner for oxydations-enzymmer etc.

K-vitaminets virkemåde, dets indflydelse på andre plasmatiske koagulationsfaktorer end prothrombinet. Anticoagulantia af dicumaroltypen, deres indvirkning på blodkoagulationsfaktorer. De forskellige former af K-vitaminet, bl.a. med henblik på deres evne til at modvirke anticoagulantia af dicumaroltypen, deres forskellige virkningshastighed i den vitamin K-deficiente organisme, deres aflejring i forskellige organer og udskillelse af organismen, deres evne til at forøge prothrombinaktiviteten hos nyfødte etc.

K-vitamin i relation til fotosyntetiserende lavere organismer.

Påvisningen af hidtil ukendte plasmatiske koagulationsfaktorer og disses relation til fedt-, resp. vandopløselige faktorer i ernæringen.

Metoder til kemisk bestemmelse af forskellige former for K-vitaminet.

Alimentær fremkaldelse af galdesten hos forsøgsdyr og påvisning af en faktor i ernæringen, som forhindrer galdestensdannelse.

Laboratoriet påskønner i høj grad den støtte, det har modtaget fra forskellige fonds og enkelte industrier. Der tiltrænges dog stadig betydelig økonomisk støtte til gennemførelse af dets omfattende forskningsprogram og forbedring af dets undervisningsmuligheder. For dyreforsøgene gør der sig imidlertid en alvorlig pladsmangel gældende, ligesom det er en væsentlig hindring for visse sider af forskningsvirksomheden, at det ikke har været muligt at ansætte en medarbejder, som er specielt uddannet i organisk kemi.

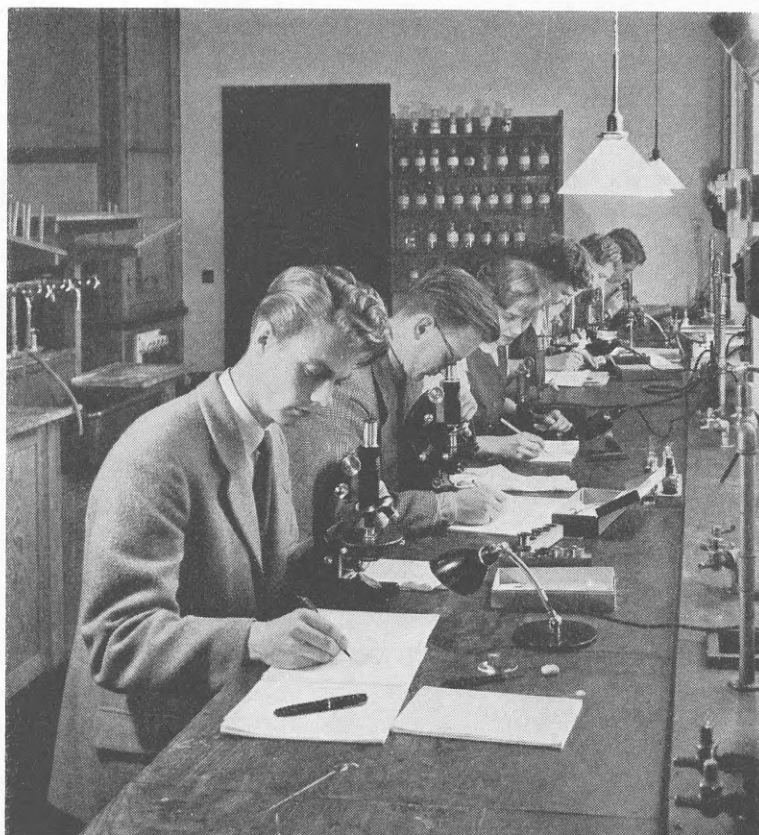
Siden 1946 har afdelingen publiceret 84 arbejder, heraf 74 originalarbejder og 10 oversigtsartikler.

Henrik Dam

AFDELINGEN FOR MIKROSKOPI OG MIKROBIOLOGI

VED denne afdeling giver højskolen undervisning i mikroskopi og mikrobiologi. Disse fag gennemgås normalt af alle kemiingeniørstuderende i 3.-4. halvår. Ældre studerende, som måtte ønske det, kan her som »supplerende fag« gennemgå et videregående kursus i teknisk mikroskopi.

Afdelingens kursus i mikroskopi og mikrobiologi blev indført i 1902 på foranledning af dr. phil. L. Kolderup Rosenvinge, der havde virket som læreanstaltens docent i botanik siden 1900. Der havde været undervist i botanik ved Den polytekniske Læreanstalt siden dens oprettelse, men dette fag blev nu ophævet og erstattet med øvelser i mikroskopi og kulturforsøg af gæringsorganismer. Denne forandring blev forårsaget af de store landvindinger på det tekniske område, som Emil Chr. Hansens rendyrkningsarbejde med gæringsorganismer havde bragt. Tiden har vist, at man så rigtigt, da man indførte dette kursus, idet flere og flere grupper af mikroorganismer nu finder an-



ØVELSER I MIKROSKOPI

vendelse i teknikken, dels til fremstilling af antibiotika eller af bestemte organiske forbindelser, der sikrere fremstilles ad »biologisk« vej, og dels til fremstilling af næringsmidler; en på et bredt grundlag baseret orientering i mikrobiologien er derfor nu vigtig for fabriksingeniører.

Lektoratet i mikroskopi og mikrobiologi er for tiden vakant, og dets forpligtelser varetages af cand. mag. M. Skytte Christiansen. Cand. mag. Kjeld Holmen er assistent, og som ekstraordinære assistenter fungerer cand. mag. Bodil Lange og mag. scient. Svanhildur Jónsdóttir. Nærings-substraterne til dyrkning af mikroorganismer tilberedes af cand. mag. J. Benth Hansen.

Undervisningsarbejdet lægger kun en del af året beslag på lærernes arbejdskraft; som regel har lærere og assistenter samtidig bestrebet stillinger ved Københavns Universitet, og sådan er det stadig.

Afdelingen har til huse i bygningen for teknisk kemi, Øster Voldgade 10, trappe K, 2. sal. Den råder over to lokaler: Et mindre værelse, som tjener til arbejdsrum for lektoren, som præparations- og poderum og til opbevaring af samlingerne af mikroorganismer, af undervisningspræparater og af afdelingens håndbibliotek, og et øvelseslokale med arbejdsplads til seks studerende. Under kursustiden benyttes også et større øvelseslokale, som afdelingen disponerer over i fællesskab med Afdelingen for Biokemi og Ernæring. Tillige er en del af korridoren udenfor indrettet som øvelseslokale.

Det høje elevantal – mellem 80 og 90 – har desværre nødvendiggjort, at der nu må undervises i 3 hold, hvad der har medført en forkortelse af kursuset.

Afdelingen har 32 øvelsesmikroskoper, et forskningsmikroskop og et fasekontrastmikroskop, 3 Bangs termostater og 2 elektriske termostater, en tørsterilisationsovn og et ionometer, foruden almindeligt laboratorieudstyr til mikroskopi og dyrkning af mikroorganismer. Man råder desuden over en autoklave, der står i et betjentrum, som afdelingen har fælles med Afdelingen for Biokemi og Ernæring.

Afdelingens kursus i mikroskopi gennemgås i tre ugentlige øvelsестimer og een ugentlig forelæsning i efterårssemestret. Formålet med dette kursus er at opøve eleverne i mikroskopisk teknik med særligt henblik på mikroskopets anvendelse i næringsmiddel-, tekstil- og papirindustrien. Kursuset afsluttes med en eksamen, hvor indholdet af udleverede prøver af mel og papir analyseres.

Afdelingens kursus i mikrobiologi gennemgås i to ugentlige øvelsesdage og to ugentlige forelæsninger i 6 uger i januar og februar. Det omfatter de almindelige metoder til dyrkning af mikroorganismer, gennemgang af en række teknisk vigtige gærsvampe, skimmelsvampe, bakterier (bl. a. eddikesyrebakterier, mælkesyrebakterier, smørsyrebakterier, kvælstofbindende bakterier, svovlbakterier, cellulose sønderdelende bakterier og forrådnelsesbakterier) samt aktinomyceter, antibiotika, anaërob gæring, kolititer, farvningsmetoder, fremstilling af varige præparater, rendyrkning af mikroorganismer og analyser af

blandinger af mikroorganismer, biologisk analyse af luft og vand, kimtælling.

Afdelingens videregående kursus i teknisk mikroskopi omfatter 35 øvelsesdage i marts og april og består i mikroskopering af korn og bælgplanter samt produkter heraf, olieholdige frø og foderkager, kaffe, kaffeerstatning, te, kakao og krydderier.

De ved afdelingen ansatte lærerkræfter udfører tillige forskningsarbejde, der bl. a. omfatter mikroskopisk undersøgelse af forskellige grupper af sporeplanter. Dette arbejde udføres dels her, dels på Universitetets botaniske Museum, og dets resultater publiceres i inden- og udenlandske faglige tidsskrifter.

Afdelingen besvarer desuden en del forespørgsler udefra og udleverer kulturer af mikroorganismer til de højere læreanstalter.

M. Skytte Christiansen

LABORATORIET FOR LEVNEDSMIDDELKONSERVERING

DETTE laboratorium blev med tilskyndelse fra Foreningen af Konserverfabrikanter i Danmark, der omfatter frugt- og grøntkonserverfabrikanter, oprettet i 1944. Professor S. Orla-Jensen og lektor i fiskeindustri Mogens Jul blev bestyrere af laboratoriet med lektor Jul som daglig leder. Nu er professor, dr. phil. Henrik Dam, professor, dr. techn. Holger Jørgensen og lektor F. Bramsnæs bestyrere med sidstnævnte som daglig leder.

Laboratoriet, der endnu ikke har noget fast annum eller fast-ansat personale, har siden sin oprettelse virket rådgivende for frugt- og grøntkonserverindustrien og for fabrikanter af frugtpulp og frugtmarmelade. Endvidere er der i de forløbne år med støtte fra Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd og med tilskud fra ovennævnte industrier udført en del undersøgelsesarbejde. Laboratoriet har således fra sin start arbejdet med anvendelsen af aluminium som konserveremballage; som bekendt blev der indtil for ganske nylig anvendt

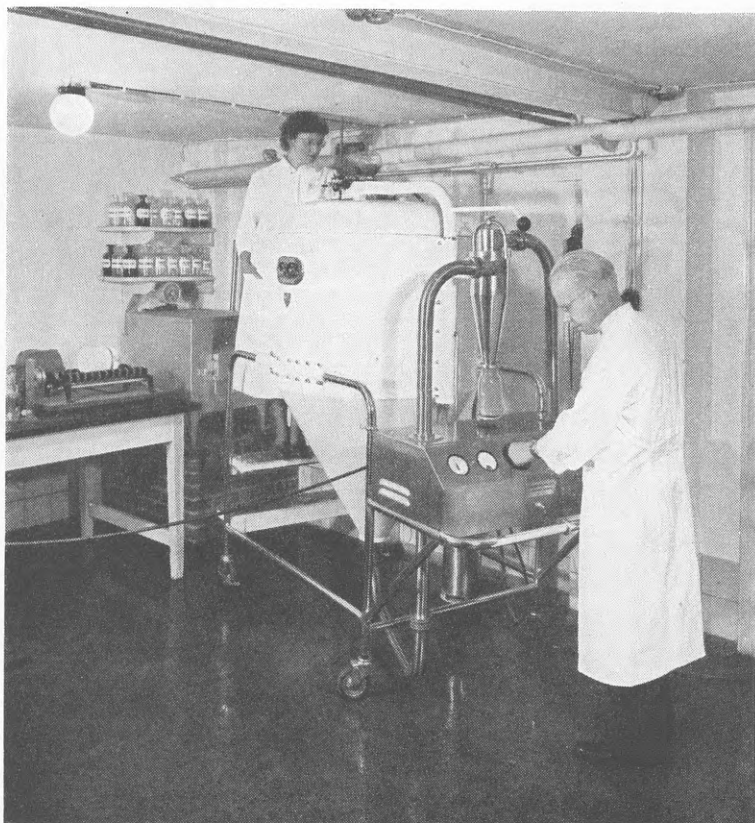
meget store mængder aluminium til konserver her i landet. Nævnes bør endvidere undersøgelser over virkningen af forskellige konserveringsmidler på fødevarers holdbarhed, en række forsøg med ærte-, tomat-, jordbær- og hindbærsorters anvendelighed ved konserverfremstilling og udarbejdelse af en enkel metode til bestemmelse af gæringsevne hos æblepulp. Til disse arbejder har der for kortere tid været knyttet yngre ingeniører til laboratoriet.

Ved oprettelsen af højskolens Laboratorium for industriel Udnyttelse af Frugt og Grøntsager m.v. er den største del af laboratoriets arbejde i stærkt udvidet form overgået til dette nye laboratorium. Laboratoriet for Levnedsmiddelkonservering har dog fortsat sine undersøgelser af forskellige emballagetyper egnethed som konserveremballage. Disse undersøgelser har især drejet sig om anvendelse af elektrolytisk fortinnet blik, der efter den anden verdenskrig er fremkommet ved siden af det tidligere anvendte dyppefortinnede blik. I forbindelse med brugen af elektrolytfortinnet blik er der opstået et behov for bedre konserverlakker. Laboratoriet har derfor arbejdet med afprøvning af lakker til frugt- og grøntkonserveres sideløbende med arbejdet ved Fiskeriministeriets Forsøgslaboratorium vedrørende samme problemer for fiskekonserver. Endelig har laboratoriet det sidste halvandet år undersøgt forholdene vedrørende pakning af konserver i glas og i tilknytning hertil udarbejdet en vejledning til industrien. Dette arbejde var foranlediget af fremkomsten af nye danske og udenlandske lågtyper, og såvel fabrikanter og leverandører af disse typer som fabrikanter af konserverglas ydede væsentlig støtte til søgenes gennemførelse.

F. Bramsnæs

AFDELINGEN FOR TEKNISK BIOKEMI

TIDLIGERE end på de fleste andre landes tekniske højskoler udskiltes på Den polytekniske Lærestalt de biokemisk prægede industrier som et særligt fag. Det var G. A. Hagemann, som i 1904 – med henvisning til danske kemiske ingeniørers store indsats i dansk mejeri-



»SPRAY«-TØRRING
I HALVSTOR SKALA

brugs mægtige udvikling i 1800-tallets sidste del – foreslog oprettelsen af en lærestol i »Landboteknisk kemi«; det lykkedes at få bevilling til et docentur i dette nye fag, og stillingen overtoges 1906 af civilingeniør S. Orla-Jensen, der allerede dengang havde et internationalt kendt navn som mikrobiolog. To år efter ændredes fagets navn til »Gæringsfysiologi og landboteknisk kemi«, og samtidig ændredes docenturet til et professorat, der i 1913 blev udvidet til også at omfatte øl-, sprit- og gærfabrikation, eddikebrygning, brødfremstilling og garvning og nu fik betegnelsen »Bioteknisk kemi«.

Professor Orla-Jensen faldt for aldersgrænsen 1. december 1940, og som hans efterfølger udnævntes den senere Nobel-pristager pro-

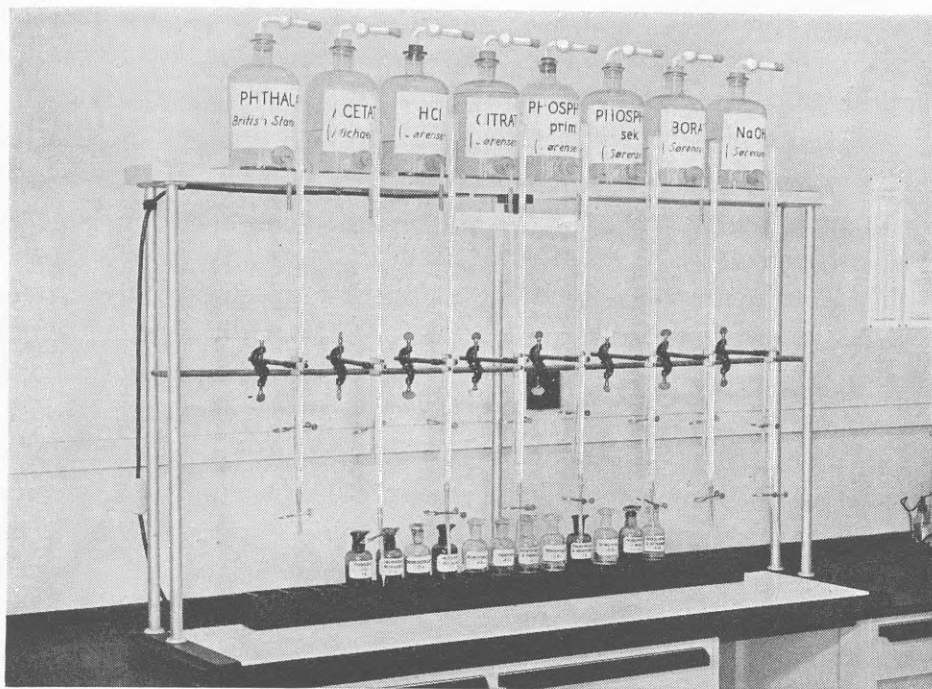
fessor, dr. phil. Henrik Dam, der imidlertid opholdt sig i U.S.A. og først efter den anden verdenskrigs afslutning kunne tiltræde embedet; Orla-Jensens funktionstid forlængedes herved i næsten 6 år.

I den af Orla-Jensen tilrettelagte form omfattede undervisningen i bioteknisk kemi en gennemgang i forelæsningsform af biokemiens, ernæringslærens og mikrobiologiens grundbegreber, og på det således meddelte grundlag byggedes der videre i forelæsninger over de enkelte biokemiske industrier. Denne plan for undervisningen viste sig at være særdeles hensigtsmæssig.

Årene fra 1906, da Orla-Jensen tiltrådte, til 1946, da Henrik Dam overtog faget, faldt i en periode, hvor netop biokemien udvikledes stærkt; overalt i verden (dette gælder særligt årene efter 1920) steg antallet af kemikere, der vendte sig mod netop denne gren af kemien, meget betydeligt.

Den til tider næsten eksplosive udvikling af biokemien medførte naturligvis, at det blev vanskeligere og vanskeligere – for ikke at sige umuligt – for een enkelt lærer at beherske faget »Bioteknisk kemi« i dets fulde bredde; faget havde, da professoratet i 1946 skiftede indehaver, faktisk sprængt alle rammer, og tanken om en deling af faget var blevet fremsat fra mange sider. Professor Henrik Dam og fagrådet for den kemiske ingeniørvidenskab støttede tanken om en deling, og i 1949 lykkedes det at få lovgivningsmagtens tilslutning til oprettelsen af et professorat i »Teknisk biokemi« samt til, at der indrettedes et forskningslaboratorium, som i første række skulle beskæftige sig med problemer vedrørende den industrielle udnyttelse af frugt og grøntsager; lederen af dette forskningslaboratorium skulle samtidig beklæde professoratet i teknisk biokemi. Det nævnte forskningslaboratorium, der indrettedes i den af Statens Lærerhøjskole hidtil benyttede bygning, Odensegade 14, blev da hjemsted for Afdelingen for teknisk Biokemi. Til at beklæde det nye professorat kaldedes civilingeniør, dr. techn. Holger Jørgensen.

Forskningslaboratoriet blev indviet den 11. december 1951; principperne for dets indretning, formålet med dets virksomhed, finansieringen af dets drift, den hidtil igangsatte forskning samt laboratoriets personale omtales i et følgende afsnit. Som inspektør ved og medleder af Laboratoriet for industriel Udnyttelse af Frugt og Grøntsager



OPSTILLING TIL KOLORIMETRISK pH-MÅLING OG TITRERINGER

ansattes mejeriingeniør Marius Jensen; han virker samtidig som amanuensis I ved Afdelingen for teknisk Biokemi.

Det påhvilede nu professor Dam og professor Jørgensen at udarbejde et detailleret forslag vedrørende delingen af det gamle fag bioteknisk kemi. I efteråret 1950 forelå forslaget, der blev godkendt af fagrådet; dets indhold var i korthed, at professor Orla-Jensens fag »Bioteknisk kemi« deltes i »Biokemi og ernæring« (professor Henrik Dam) og »Teknisk biokemi« (professor Holger Jørgensen).

Under »Biokemi og ernæring« undervises i den grundvidenskabelige biokemi og ernæringslære, medens alle teknisk betonedede dele af det gamle fag overførtes til »Teknisk biokemi«. Som følge af denne ordning kan der på professor Dams afdeling normalt ikke undervises i »teknisk-kemiske øvelser« og »udkast til et kemisk fabrikanlæg«, men derimod i »supplerende fag«, medens der på professor Jørgensens afdeling gives undervisning indenfor alle de tre nævnte fagområder. Indtil Afdelingen for teknisk Biokemi engang måtte disponere

over arbejdsplads for alle de studerende, der ønsker at studere ved afdelingen, kan der dog på professor Dams afdeling stilles et mindre antal arbejdspladser til rådighed for Afdelingen for teknisk Biokemi.

Forelæsningerne i teknisk biokemi holdes af professor Jørgensen, indtil videre med bistand af lektor, dr. phil. Johannes Glavind. I tilslutning til undervisningen aflægges der besøg på fabrikker indenfor fagets område.

Under det gamle fag »Bioteknisk kemi« tog årligt 5–10 studerende speciale (projekt, teknisk-kemiske øvelser). Med det stigende antal studerende, og tillige fordi de studerende synes at have fattet interesse for det nye fag »Teknisk biokemi«, har i de tre år, faget har bestået, et forholdsvis stort antal studerende taget speciale indenfor dets rammer. Det første år efter afdelingens oprettelse søgte 24 studerende speciale i faget; overfor en så stor tilstrømning er i de følgende år en lempelig regulering af antallet af studerende, der tager speciale i faget, gennemført: antallet var i 1951/52 18, i 1952/53 17. Det må dog tilstræbes, at alle de studerende, der nærer interesse for faget, får adgang til at tage speciale indenfor det, og den lempelige regulering vil forhåbentlig snart kunne ophæves. En kortfattet vejledning til hjælp ved udarbejdelse af projekter indenfor faget er offentliggjort.

Da laboratoriet i Odensegade 14 kun kan tage 6–7 studerende, og da antallet af studerende under »Teknisk biokemi«, som »udstationeres« på professor Dams afdeling, er nedbragt, er det kun blevet muligt at lade et så stort antal som resp. 24, 18 og 17 studerende årligt tage speciale indenfor »Teknisk biokemi« ved, at en række forskningsinstitutter og industrivirksomheder i København og omegn, hvis arbejdsfelt ligger indenfor fagets område, og som besidder egnede laboratorier, er gået ind på, at en del af de studerende med speciale i »Teknisk biokemi« »udstationeres« i disse institutters og virksomheders laboratorier. De opgaver, som de studerende får i disse laboratorier, stilles da efter forhandling mellem virksomhedernes laboratoriechefer og afdelingen.

Denne ordning, der gennemføres uden nogen udgift for Danmarks tekniske Højskole eller for de studerende, har, i hvert fald set fra afdelingens synspunkt, men forhåbentlig også set fra virksomhedernes synspunkt, virket tilfredsstillende i de 3 år, den har været praktiseret.

I foråret 1952 henvendte et af kartoffelmelsindustrien nedsat udvalg sig til afdelingen om råd vedrørende iværksættelse af en forskning indenfor denne industri. Henvendelsen resulterede efter en række forhandlinger i en overenskomst (af 24. marts 1953) mellem Danmarks tekniske Højskole og Kartoffelmelscentralen, efter hvilken sidstnævnte (der er kartoffelmelsfabrikkernes salgsorganisation) indtil videre yder Afdelingen for teknisk Biokemi et årligt tilskud på 35.000 kr. Af dette tilskud bekostes først to kælderrum i bygningen i Odensegade ombygget til laboratorier, og ved hjælp af tilskuddet bearbejdes derefter i disse nye laboratorier opgaver af interesse for kartoffelmelsindustrien.

Holger Jørgensen

LABORATORIET FOR INDUSTRIEL UDNYTTELSE AF FRUGT OG GRØNTSAGER M. V.

Som det vil være fremgået af den foranstående omtale af Afdelingen for teknisk Biokemi er kernen i denne afdelings virksomhed det laboratorium, der er indrettet i den af Statens Lærerhøjskole tidligere benyttede bygning, Odensegade 14.

Avlen af frugt og grøntsager i Danmark er i de senere år som bekendt gået stærkt frem; der er oparbejdet en betydelig eksport, ligesom hjemmemarkedets forbrug er voksende. Når man tager den ringe holdbarhed, disse produkter gennemgående har, i betragtning, vil det imidlertid forstås, at det er en nødvendighed for en videreudvikling af disse erhverv, at der her i landet findes en industri, som kan omdanne den del af produkterne, der ikke umiddelbart lader sig sælge, til holdbare, eventuelt forædlede, produkter.

Oprettelsen af et forskningslaboratorium vedrørende den industrielle udnyttelse af frugt og grøntsager havde derfor gennem en årrække været under ventilation, og i marts 1949 nedsatte Landbrugsministeriet et udvalg til behandling af sagen. Dette udvalg foreslog, at der skulle oprettes et forskningslaboratorium for den industrielle udnyttelse af frugt og grøntsager, og at det skulle knyttes til Danmarks tekniske Højskole, ved hvilken dets leder skulle overtage et professo-

rat. Kommissionen foreslog endvidere, at staten skulle give 140.000 kr. til indretning af laboratoriet (herunder indkøb af apparater) og 100.000 kr. årligt til driften. Af sidstnævnte beløb skulle dog halvdelen refunderes af de organisationer, der er interesserede i laboratoriets arbejde. Endelig skulle laboratoriets arbejde følges af et tilsynsråd, i hvilket Staten, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Danmarks tekniske Højskole, Landbrugsministeriet og Undervisningsministeriet samt de interesserede erhverv var repræsenterede.

Rigsdagen tiltrådte kommissionens forslag, og de fornødne bevillinger blev stillet til rådighed på tillægsbevillingsloven for finansåret 1950/51. Professor Holger Jørgensen udnævntes pr. 1. maj 1950, hvorefter den nærmere planlægning af laboratoriet begyndte. Til brug for laboratoriet stod i bygningen i Odensegade 3. etage (ca. 270 m²) og ca. 200 m² i kælderetagen til disposition. Det til indretning af laboratoriet bevilgede beløb viste sig at være for knapt anslået, dersom et effektivt, moderne laboratorium skulle indrettes, men ved stor imødekommehed fra alle sider og gennem hjælp fra Thomas B. Thriges Fond, Teknisk-kemisk Fond, Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd og gennem støtte fra Marshall-bevillingerne og fra de fonds i danske kroner, der oprettedes i tilslutning til Marshall-gaverne, er det lykkedes at indrette og udstyre laboratoriet på fuldt tilfredsstillende måde. Det indviedes 11. december 1951. Pr. 31. december 1953 er der, incl. ombygningen, investeret ca. 400.000 kr. i det.

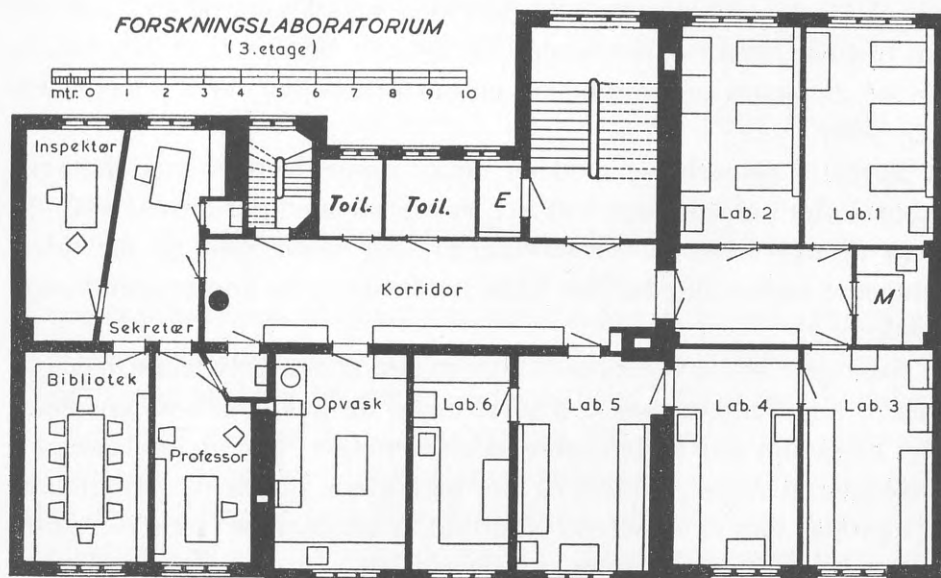
De grundplaner, der er gengivet omstående, giver en idé om, hvorledes de disponible arealer er udnyttede.

På 3. etage blev ved nedbrydning af en skillevej skabt en gang (en slags »aula« i beskeden stil), omkring hvilken ialt 6 laboratorierum, 3 kontorer, 1 biblioteksrum samt rum til opvask o. s. v. grupperer sig. I kælderetagen findes 3 rum til almindeligt laboratoriearbejde og et par store rum til forsøg i halvstor skala, videre kølerum (i hvilke også dybfrysning kan foretages), termostatrum etc.

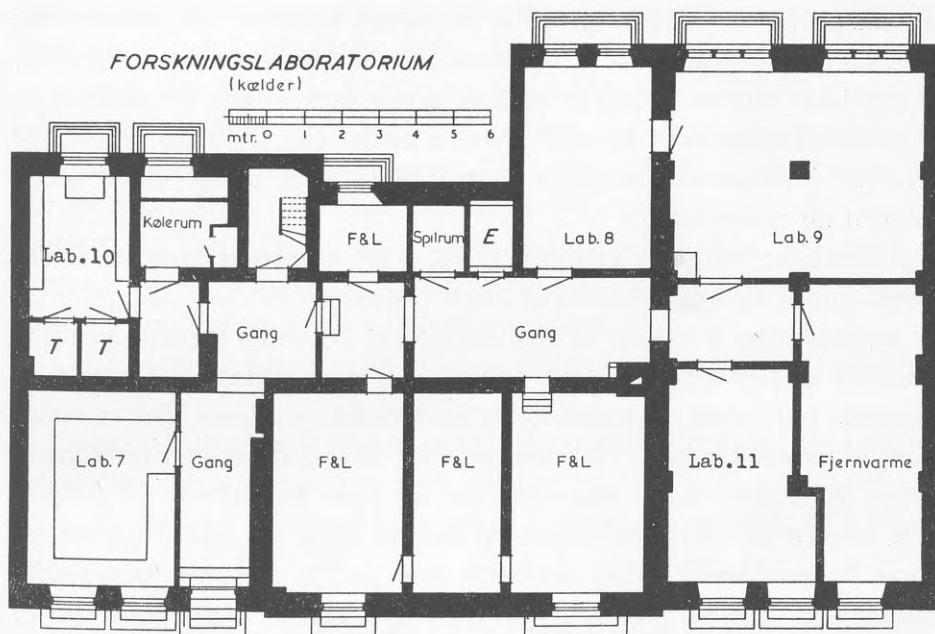
Laboratoriets videnskabeligt uddannede personale omfatter foruden lederne, professor dr. Holger Jørgensen og inspektør, mejeringeniør Marius Jensen, civilingeniørerne Erik Bruzelius og Knud Pedersen samt landbrugskandidat, amanuensis II Hans Gumpel, hvortil kommer to stipendiater. Videre er til laboratoriet knyttet hushold-

LABORATORIET FOR FRUGT OG GRØNTSAGER

FORSKNINGSLABORATORIUM (3. etage)



FORSKNINGSLABORATORIUM (kælder)



GRUNDPLANER OVER LABORATORIET

ningskonsulent frk. Damsgaard-Sørensen, en sekretær og en laborant. De opgaver, laboratoriet under sin 2-årige beståen har bearbejdet og for de flestes vedkommende endnu bearbejder, er i hovedsagen følgende:

Ærter: I samarbejde med en række andre institutioner deltager laboratoriet i afprøvningen af nye ærtesorter med det formål at finde frem til nye sorter af konservesærter, der bedre end de for tiden anvendte sorter tilfredsstillende både landbrugets og konservesindustriens krav.

Asparges: Her arbejdes med udnyttelsen af den betydelige mængde affald, der fremkommer ved sorteringen og pakningen af asparges. Det er særligt gartneriets store salgforeninger, der er interesseret i løsningen af dette problem og det beslægtede problem: udnyttelsen af agurker, som er kasserede på grund af bitter smag; også det sidstnævnte problem bearbejdes af laboratoriet.

Kirsebær: Laboratoriet deltager i samarbejde med en række andre institutioner i omfattende undersøgelser; formålet er her at konstatere sortens og voksestedets indflydelse på saftens kemiske sammensætning og smag, et spørgsmål af stor interesse for kirsebærvin-fremstillingen.

Jordbær: Her er en række undersøgelser vedrørende fremstillingen af jordbærkonserves afsluttede; specielt er det vist, hvorledes man kan imødegå jordbærrenes tendens til at stige til vejrs i den sukkerlage, i hvilken de er henkogt.

Æblemost: På dette område er bl.a. en udpræget langtids-forskning i gang: En bestemmelse af arten (og eventuelt også mængderne) af aromastoffer i saften af danske æbler. Navnlig kromatografiske metoder er her taget i brug. – Også den med æblemost beslægtede bærmmost har været genstand for et omfattende studium, der er resulteret i fremstillingen af en bærmmost, der, hvis den falder i publikums smag, vil kunne skabe afsætning for ret store kvantiteter af solbær; den herskende overproduktion af solbær ville da volde gartneriet færre bekymringer. Også områder som pectin og pulp bearbejdes indgående, ligesom der arbejdes med nye analysemetoder, f.eks. til bestemmelse af sukkerarter og af frugtkød i pulp og marmelade.

Nævnes bør det slutteligt, at der blandt de kemiingeniørstuderende, som tager speciale indenfor faget »Teknisk biokemi«, og hvis

antal (se omtalen under Afdelingen for teknisk Biokemi) har været 17-24, hvert år er 3-5, der beskæftiger sig med den industrielle udnyttelse af frugt og grøntsager.

Holger Jørgensen

LABORATORIET FOR METALLÆRE

LABORATORIET FOR METALLÆRE har som formål at varetage den teoretiske og praktiske undervisning i metallære ved Danmarks tekniske Højskole og at drive teknisk og videnskabelig forskningsvirksomhed.

Metallære er et af de relativt nye fag ved højskolen. Tanken om en lærestol i faget blev første gang fremsat i 1921, men først i 1926 blev det indledende praktiske skridt taget, idet der blev oprettet en hjælpelærerstilling (fra 1932 docentur) i metallære under faget Mekanisk teknologi, der blev besat med direktør, dr. phil. W. Engel. Et egentligt metallaboratorium blev først oprettet på et lidt senere tidspunkt, og det bestod i begyndelsen kun af et enkelt, yderst spartansk instrumenteret kvistværse i den gamle læreanstalt ved Sølvtorvet.

I 1932 blev der i de nye anlæg ved Østervold indrettet et metallaboratorium med store og gode lokaler. Udstyret var stadig sparsomt og primitivt, men i de næste 20 år skete der en stadig forbedring på dette punkt. I 1938 blev dr. Engel udnævnt til professor i metallære, og da han i 1950 trådte tilbage på grund af alder, efterlod han et stort og veludstyret laboratorium, der kan tåle sammenligning med de fleste tilsvarende institutioner i udlandet.

Laboratoriets nuværende udstyr tillader undersøgelser indenfor såvel kemisk som fysisk metallurgi.

Ovnafdelingen råder bl.a. over følgende smelteovne: en trefaset lysbueovn, en induktionsovn og en Tammannovn til vakuumsmeltning. Endvidere findes der en række forskellige ovntyper til varmebehandling af metaller i fast tilstand, alle med fuldautomatisk temperaturregulering.

Den mekanisk-teknologiske afdeling disponerer over mindre maskiner til smedning og koldvalsning og kan desuden foretage støbninger i laboratoriemæssig målestok.

I det mekanisk-fysiske prøverum kan der udføres træk-, tryk-, udmattelses- og krybningsprøvning, pladeprøvning efter Erichsen, hårdhedsprøvning og bestemmelse af kærvtøjsejghed efter Charpy.

Den metallografiske afdeling råder over diverse metalmikroskoper, et mikrohårdhedsprøvningsapparat, nogle specielle apparater af egen konstruktion til vådslibning og elektropolering samt det normale udstyr til mekanisk slibpræparering. I tilknytning til afdelingen findes der et veludstyret fotografisk laboratorium.

Et særligt rum indeholder fysiske og elektriske instrumenter og apparater, f. eks. et røntgenanlæg, en kvartsspektrograf med fotometer og diverse katodestråleosillografer. Endvidere bør nævnes et anlæg til metalfordampning i højvakuum.

Den kemiske afdeling er særligt udstyret med henblik på metalanalyser og korrosionsundersøgelser.

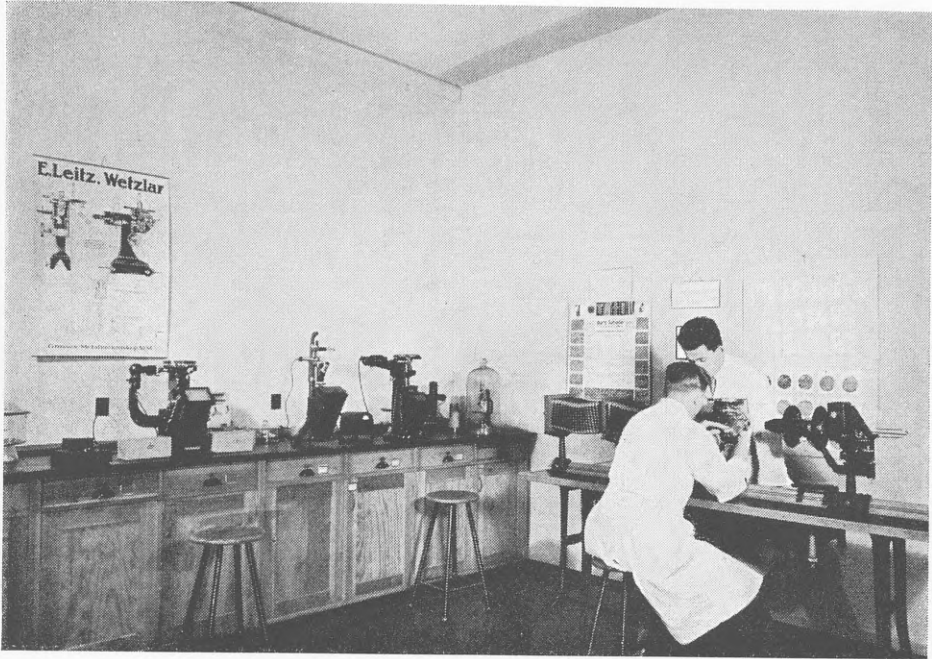
Laboratoriet råder desuden over et veludstyret mekanisk, tildels finmekanisk værksted. Foruden gængse værktøjsmaskiner findes der her en specialmaskine af egen konstruktion til overskæring af elektrisk ledende materialer af enhver hårdhedsgrad, baseret på samtidigt forløbende elektrolytisk opløsning og elektrisk gnistdannelse.

Biblioteket indeholder ca. 1000 bind, hvoraf ca. 100 er håndbøger; der abonneres på 16 udenlandske fagtidsskrifter.

Personalet består af en bestyrer, professor, dr. techn. E. Knuth-Winterfeldt, to videnskabeligt uddannede medarbejdere, amanuensis, civilingeniørerne Ebbe Langer og Hans Arup, en metallograf, en mekaniker og en kontordame.

Ved den elementære undervisning, der sker gennem forelæsninger, lægges der især vægt på den fysiske metallurgi. Teorien for de særlige metalegenskaber trækkes op, og baggrunden for de vigtigste metallegeringers sammensætning og anvendelse belyses systematisk. Tillige gives der, så vidt tiden tillader det, en teoretisk gennemgang af vigtige teknologiske processer og af korrosionslæren i grundtræk, herunder metoder til modvirkning af korrosion.

Studerende, der vælger metallære som supplerende fag, får ved praktiske øvelser lejlighed til at foretage legeringsforsøg, metallografiske undersøgelser, studier over varmebehandling m.m. Studerende, der vælger metallære som speciale, får hver især lejlighed til at udføre



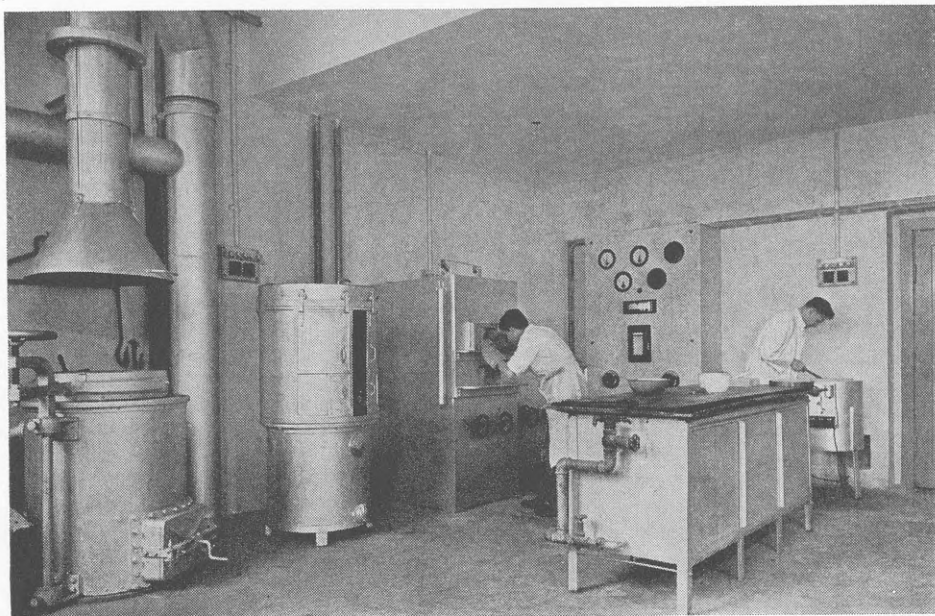
INTERIØR FRA DET METALLOGRAFISKE LABORATORIUM

et selvstændigt praktisk laboratoriearbejde, som regel i tilknytning til problemer af interesse for dansk metalindustri. Senere udarbejder de et fabriksprojekt, så vidt muligt i relation til det udførte arbejde.

Den danske metallurg-uddannelse former sig i øjeblikket som et kemisk studium med metallurgisk specialisering. Professor Engel udarbejdede i sine sidste funktionsår en udvidet studieplan, der gør det muligt på dansk grund at uddanne ingeniører med kundskaber svarende til udlandets metallurgi-ingeniører; det må håbes, at dette arbejde med tiden vil bære frugt for dansk metalindustri.

Det forskningsarbejde, der i årenes løb er blevet udført på Laboratoriet for Metallære, har som regel haft nær tilknytning til industriproblemer; i forbindelse med metalkorrosion har der næsten konstant været arbejder igang.

En undersøgelse, som fortjener at nævnes, blev udført af professor dr. W. Engel og dr. ing. N. Engel (nu professor ved Alabama University, U.S.A.) i fællesskab. Det lykkedes dem at påvise, at en række meget generende tæring i nogle store centralvarmeanlæg skyldtes



INTERIØR FRA OVNAFDELINGEN

tilførsel af ilt til systemet igennem ekspansionsbeholderen, og det var derefter muligt ved passende ændring af konstruktionen at fjerne fejlen.

Ligeledes i fællesskab udviklede W. og N. Engel i laboratoriemæssig målestok den såkaldte smeltespejlmetode, der repræsenterer et fuldstændig nyt princip indenfor metallurgien. Ved denne proces udføres reduktionen til metal direkte på overfladen af en metalsmelte ved pådrysning af fint pulveriseret malmmineral plus tilsætninger; en sådan overfladeprocess kan bringes til at forløbe med meget stor hastighed, større end ved nogen anden kendt metode; der mangler dog endnu et betydeligt udviklingsarbejde, før smeltespejlprocessen kan anvendes i storindustriell skala.

Direkte industriel betydning har et arbejde af dr. N. Engel haft over forbedring af betonståls trækstyrke og svigtspænding ved hjælp af en kombination af trækning og vridning, idet det såkaldte Tentorstål til betonkonstruktioner er baseret herpå.

Dr. techn. B. Lunn's doktorarbejde »Some experiments with sleeve-bearing metals« blev udført i løbet af årene 1950-52, da han under

en vakance bestyrede laboratoriet; i dette arbejde forelægges der en ny undersøgelsesmetode til bedømmelse af lejemetaller og smøreløser, og der fremsættes principielt nye anskuelser angående smøringsprocessernes teori, anskuelser, der gennem senere undersøgelser af andre forfattere synes at blive bekræftet.

I samme periode blev der af civilingeniør T.Tønnesen udført en omfattende undersøgelse over halvledere til transistorer.

Professor Knuth-Winterfeldt fuldførte efter sin tiltræden et doktorarbejde over »Korttidsmetoder til metallografisk elektroplering ved stuetemperatur«; i øjeblikket beskæftiger laboratoriet sig især med fortsatte undersøgelser over elektroplering, korrosionsundersøgelser og grundforskning over de faktorer, der bestemmer slidegenskaberne af støbejernscylinderforinger i dieselmotorer.

E. Knuth-Winterfeldt

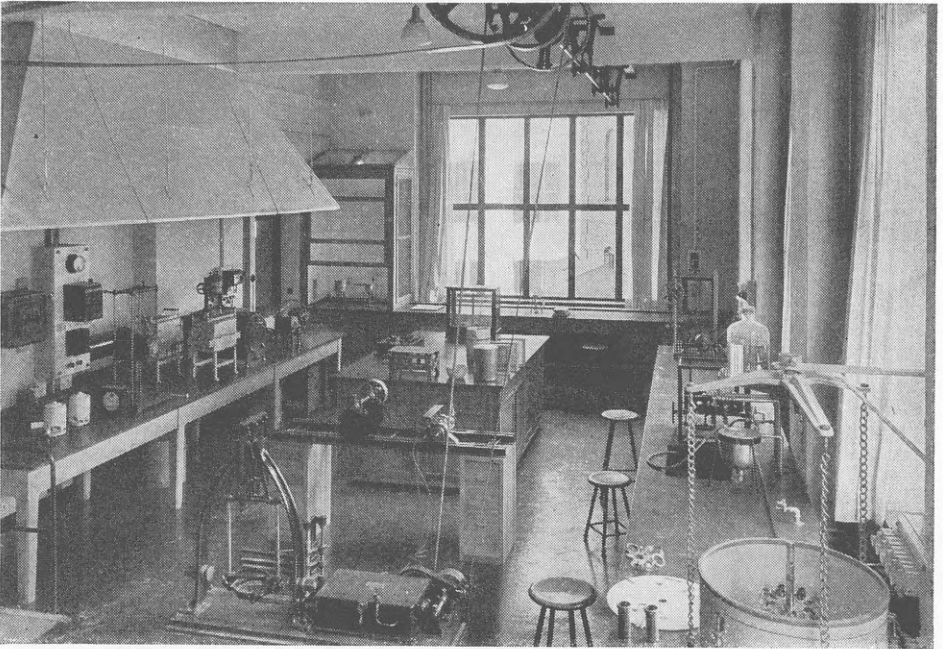
LABORATORIET FOR MØRTEL, GLAS OG KERAMIK

Den polytekniske Lærestalts Laboratorium for Mørtel, Glas og Keramik oprettedes i 1919 som en selvstændig afdeling, idet det udskiltes af det teknisk-kemiske laboratorium, som nu antog betegnelsen Laboratoriet for almen teknisk Kemi.

I 9 år blev laboratoriet ledet af professor Carl Jacobsen, som fra trådte i året 1928, idet han overtog en ledende stilling i A/S De forenede Bryggerier.

I årene 1919-32 havde laboratoriet lokaler i stuen og kælderen til ejendommen Malmøgade 7, hvor Statsprøveanstalten tidligere havde været installeret. Lokalerne var gennemgående mørke og ikke egnede til installation af ovne og lignende nødvendigt apparatur.

I 1932 overførtes laboratoriet til en nyopført bygning Øster Voldgade 10 og blev således den første afdeling, der trådte i funktion på den nye del af den tekniske højskole. Laboratoriet beslaglægger det meste af stueetagen samt en del af kælderetagen i den teknisk-kemiske fløj. Foruden et større undervisningslokale for studerende råder laboratoriet over lokaler, hvor der findes permanente apparatopstillinger for de særlige arbejdsmetoder, der kommer i betragtning. Ud-

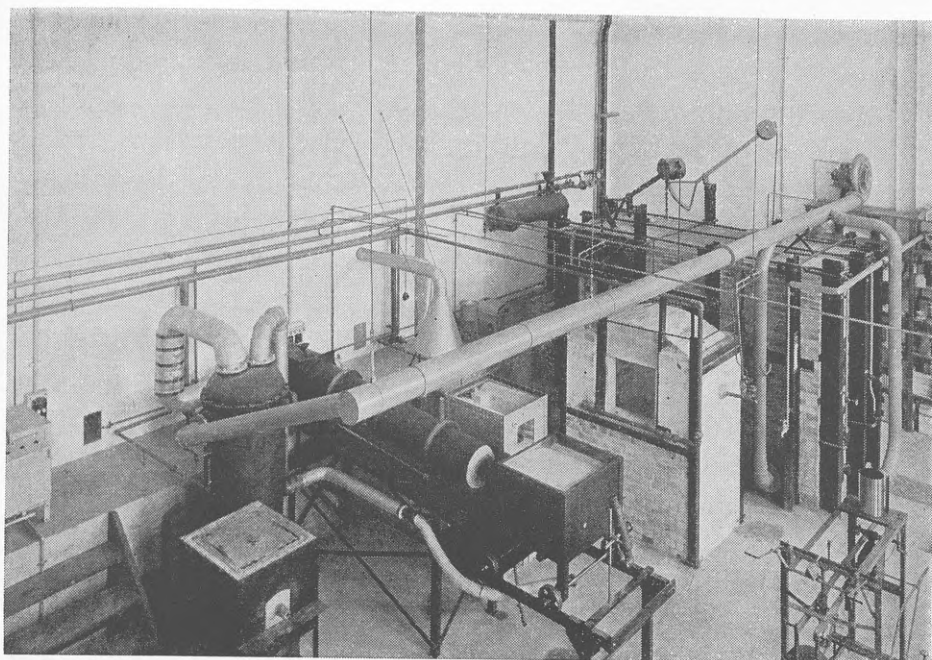


UNDERSVINGSLABORATORIUM

over almindeligt laboratorieapparat forefindes der apparater til måling af legemers termiske udvidelse, til måling af spændinger mellem skærv og glasur, en diamantsav, et apparat til bestemmelse af stoffernes støveevne, forskellige mølletyper for grovknusning og finmaling, sigte- og slemmeapparater, apparatur til de normerede prøvninger af mørtelstoffer samt til efterligning af de industrielle operationer i keramikindustrien. I ovnlaboratoriet findes der et par større samt nogle små gas- eller oliefyrede ovne, herunder en roterovn til prøvebrænding af cementråmaterialer samt forskellige kostbare elektriske ovne, der ved hjælp af relaiser kan anvendes som pyrostater, og endelig en ovn med tilhørende apparatur til bestemmelse af ildfaste materials vige punkt.

Afdelingens videnskabeligt uddannede personale består, foruden af lederen, professor A. H. M. Andreasen, af amanuensis I, civilingeniør fru Ebba Jespersen og civilingeniør P. W. Berg.

I lighed med de andre teknisk-kemiske laboratorier giver afdelingen i forårssemestret et kursus på 4 måneder bestående af sådanne



OVNLABORATORIET

teknisk-kemiske øvelser, som har tilknytning til de pågældende industrier. Der indøves først visse analytisk-kemiske færdigheder, idet der bygges videre på det grundlag, der er givet de studerende ved deres tidligere undervisning. Dernæst indøves sådanne arbejdsmetoder, som de studerende må have kendskab til for at kunne løse den eksamensopgave, der går ud på at udarbejde et udkast til en kemisk fabrik. Endelig får den studerende lejlighed til at udføre en mindre, teknisk betonet forskningsopgave, som er afpasset efter den tid og de midler, der er til rådighed, og for at blive orienteret i den eksisterende faglitteratur må han ud fra et litteraturstudium afgive en skriftlig redegørelse for teknikens standpunkt indenfor et ham opgivet, snævert afgrænset område.

På laboratoriet gives der desuden et kursus på 7 uger for sådanne studerende, som har valgt en supplerende uddannelse indenfor afdelingens arbejdsområde. Dette kursus giver den studerende lejlighed til at gøre sig bekendt med en række typiske arbejdsmetoder indenfor hele det samlede fagområde.

Om efteråret gives der på laboratoriet et øvelseskursus for maskiningeniørstuderende i tilknytning til faget teknisk forbrændingslære. Kursuset omfatter 4 eftermiddage og giver de studerende lejlighed til at indøve bestemmelsen af faste og luftformede brændslers brændværdi samt analyser af belysningsgas og kedelvand. Endvidere arbejdes der med undersøgelse af benzin og en smøreolie.

I den tid, da professor Jacobsen ledede afdelingen, undervistes de studerende kemiingeniører ikke alene i fagene mørtel, glas og keramik, men tillige i metallære. For denne undervisning oprettedes der dog senere en selvstændig lærestol. Af de forskningsarbejder, der foretoges under professor Jacobsens ledelse, skal særlig nævnes undersøgelse over bygningsmaterialers varmeisolerende egenskaber samt den praktiske udformning af en af Erik Beyer opfundet metode til at fremstille isolerende mørtler ved at indrøre skum i disse. Ved professor Andreasens tiltræden begrænsedes undervisningens omfang til alene at angå fagene mørtel, glas og keramik, og de udførte forskningsarbejder tog karakter af en fortsættelse af hans doktorarbejde »Zur Kenntnis des Mahlgutes«, idet de særlig kom til at angå bestemmelsen af de faste stoffers finhed samt hermed forbundne tekniske problemer. Der er foretaget en række undersøgelser vedrørende finhedsanalyser af de fleste gængse stoffer, som bl. a. er resulteret i et apparat til sedimentationsanalyse, som bruges i tusindvis af eksemplarer verden over, og som er fremlagt til ophøjelse som industristandard i Tyskland. Fremdeles er der udført undersøgelser vedrørende mellemrumsvoluminet i faste stoffer, og de her fremsatte synspunkter har vundet indpas i de førende hånd- og lærebøger. Der er endvidere foretaget undersøgelser over lysets gennemgang gennem suspensioner og over forløbet af formalingsprocessen m. m. I de senere år har forskningen bl. a. været baseret på ligedannedhedsbetragtninger, idet man har søgt at nyttiggøre modellæren indenfor forskellige områder af den kemiske teknologi. I årenes løb er der publiceret ca. 70 afhandlinger i internationalt kendte tidsskrifter.

Laboratoriets ledelse konsulteres jævnlig af industrien. Desuden har man fra svensk og tysk, fransk, schweizisk og hollandsk samt amerikansk side vist den udøvede forskning interesse.

A. H. M. Andreasen

MASKINLABORATORIET

LABORATORIET er beliggende ved den gamle læreanstalt ved Sølv-
torvet. Det blev oprettet 1907 og dets bygninger opført samtidig med
Elektroteknisk fløj mellem Botanisk Have og Farimagsgade. Professor
H. H. Bache var laboratoriets leder fra dets oprettelse til 1940 og fik
således lejlighed til at præge både dets indretning og dets virksomhed
i en lang årrække.

Laboratoriets væsentligste opgave har været og er stadig at give de
studerende, først og fremmest maskiningeniørerne, et praktisk kend-
skab til driften af kraftmaskiner, pumper, køleanlæg og kedelanlæg,
at give dem øvelse i at holde økonomiprøver med sådanne maskiner
og lejlighed til at drive forskning på områder, som laboratoriets ma-
skiner, faste anlæg og instrumenter giver mulighed for.

Som en naturlig følge af laboratoriets indretning og dets personales
fagkundskab har laboratoriet fået andre opgaver, der nærmest må
regnes som assistance, der ydes til læreanstalten som helhed. Labora-
toriets kedelhus besørger opvarmning af hele Sølvgadekomplekset,
det leverer destilleret vand, damp og trykluft til alle laboratorier, og
dets maskinmester og hans medarbejdere er til rådighed for alle afde-
linger ved vedligeholdelse og reparation af de tekniske anlæg. Maskin-
laboratoriets mangeårige maskinmester O. Flamand har derfor haft
en nøglestilling, idet han ikke alene har undervist alle maskiningeni-
ører, elektroingeniører og fabrikingeniører fra 1907 til 1952 i prak-
tisk maskinpasning, men også har stået i nær kontakt med alle labo-
ratorier indenfor hele læreanstalten (også komplekset på Østervold) i
samme periode.

Maskinlaboratoriets udstyr har først og fremmest bestået af maski-
ner, leveret af danske firmaer, og for nogle maskiners vedkommende
i speciel udførelse til brug for undervisningen. Den store 100 kW tre-
cylindrede tandem-tvilling liggende dampmaskine var i mange år
laboratoriets pryd. Nu har den måttet vige pladsen for en moderne
jet-motor, der dog ikke kan benyttes i laboratoriet, men må køres ud
på en flyveplads. Maskinsalen er 14×25 m i grundflade og 7 m høj.

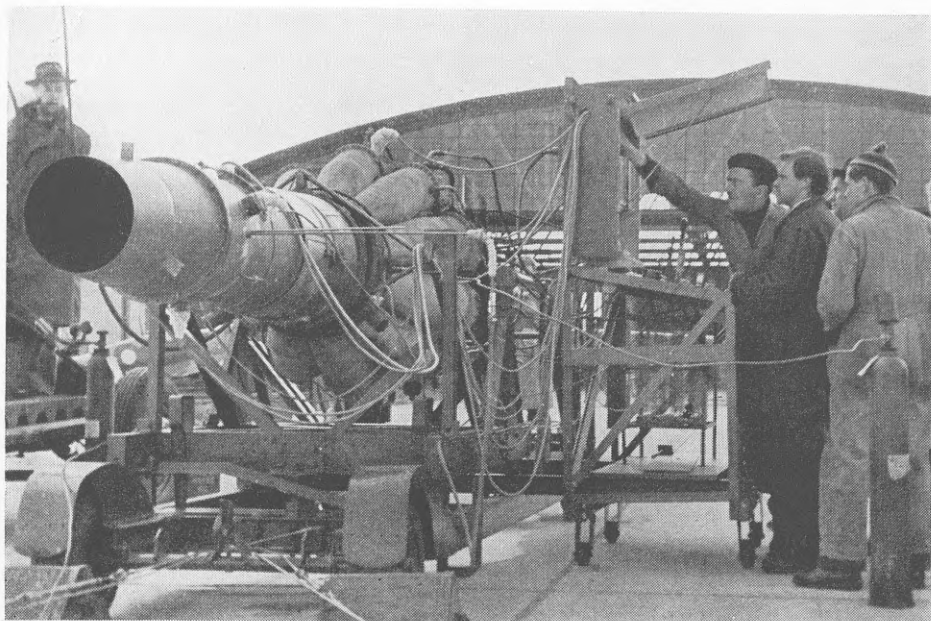


ØVELSER I LABORATORIET

Dens løbekran kan løfte 5 t, og salen rummer nu to dampmaskiner med kondensator, tre firetakts og to totakts motorer, et køleanlæg, en luftkompressor og en centrifugalpumpe. Sidstnævnte står i forbindelse med en 30 t på loftet anbragt vandtank og en tilsvarende tank under gården.

Til levering af damp til maskinerne og til opvarmning af bygningerne ved Sølvtorvet findes et kedelanlæg med tre skrårørskedler, en til håndfyring, en til oliefyring og en med vandrerist til kulfyring.

Instrumentsamlingen har foruden manometre, termometre, tachometre, indikatorer og andet normalt udstyr værdifulde termostater til termometer-justering, en moderne katoderørsindikator, registrerende potentiometre og meget andet specielt udstyr. I håndbiblioteket er samlet håndbøger og lærebøger om tekniske målemetoder, termodynamik, varmeovergang, fysiske stofværdier foruden bøger om almindelige maskintekniske emner.



EN GRUPPE MASKININGENIØRSTUDERENDE HOLDER PRØVE MED LABORATORIETS REAKTIONSMOTOR PÅ VÆRLØSE FLYVEPLADS

Det daglige arbejde i laboratoriet består i undervisning af de store studenterhold, opdelt i grupper på tre eller fire mand og i at føre tilsyn med hold på en, to eller højst tre mand, der arbejder på egen hånd med mindre forskningsopgaver.

De store hold undervises i 5. halvår i praktisk maskin- og kedeldrift af laboratoriets maskinmestre under ledelse af maskinmester Eigil Petersen, der afløste Flamand i 1952. I det følgende halvår gennemfører maskiningeniør-studerterne økonomiprøver med forskellige anlæg og maskiner; her er det amanuensis I, civilingeniør Andreas Andersen, der besørger undervisningen med bistand af amanuensis, civilingeniør Ib Gregersen.

De friere opgaver eller videregående øvelser, som de har været kaldt, er individuelt udformet og veksler fra år til år. Den nye jetmotor, som Maskinlaboratoriet erhvervede kort efter krigen, har været objekt for en serie sådanne opgaver, hvis bearbejdning har givet gode metoder til måling af virkningsgraderne af komponenterne i sådanne maskintyper.

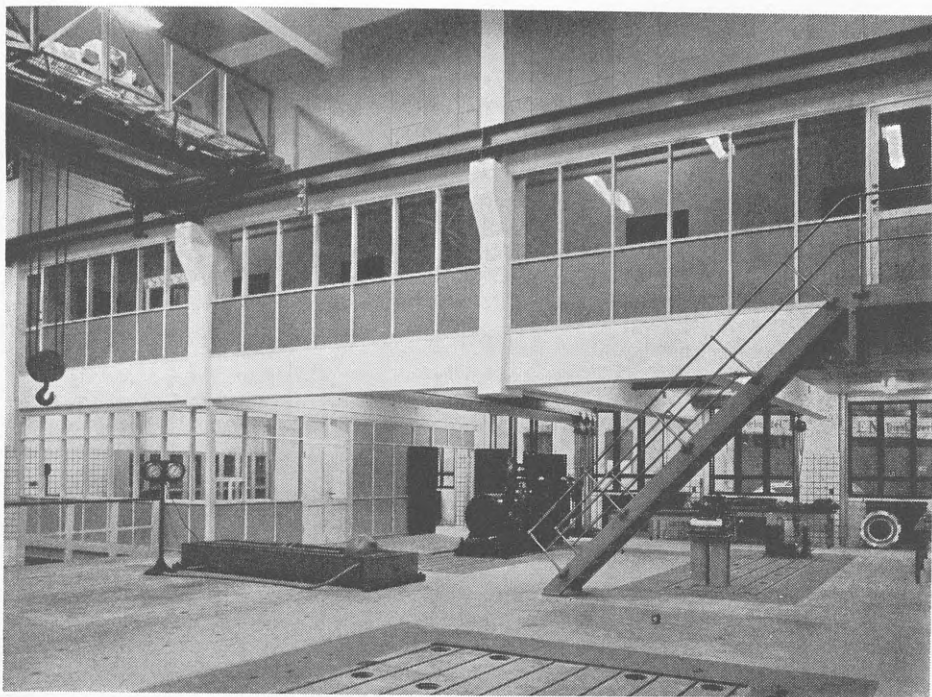
En række stipendiater har i Maskinlaboratoriet arbejdet med forskningsopgaver, der før eller senere vil få betydning for den almindelige maskinteknik. Der er således af civilingeniør, nu dr. techn. N. Holm Johannesen og af civilingeniør Per Bakke foretaget undersøgelser over ejektorers virkemåde og forskellige gasdynamiske undersøgelser, ligesom civilingeniør, nu dr. techn., universitetsadjunkt Eyvind Frederiksen har arbejdet med tryksvingninger i indsugnings- og udstødsrør til motorer og kompressorer. Penge til sådanne arbejder må skaffes udenfor laboratoriets normale budget ved understøttelser fra en række fonds. Desuden har Akademiet for de tekniske Videnskaber og i de senere år Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd også ydet store tilskud.

Foruden laboratoriets undervisning og egne forskningsopgaver behandler det opgaver, som det offentlige eller industrien gerne vil have udført i samarbejde med laboratoriet. Betingelsen for, at sådant arbejde optages, er, at personalet har tid og laboratoriet plads dertil. Endvidere kræves, at opgaven har en samfundsmæssig betydning, og at den ikke lige så vel kunne behandles andre steder. Af opgaver af denne art skal nævnes: Undersøgelser for Boligministeriet af varmemfordelingsmålere (sammen med Statsprøveanstalten og Teknologisk Institut), for Akademiet for de tekniske Videnskaber af kaloriemålere, af tæring af vandrør, af opvarmningskedlers virkningsgrad, for forskellige fabrikanter af deres maskiners virkningsgrad etc. Resultaterne af laboratoriets forskningsvirksomhed er fremkommet i forskellige tekniske og kemiske tidsskrifter.

J. L. Mansa

LABORATORIET FOR FORBRÆNDINGSMOTORER

LABORATORIET for Forbrændingsmotorer, eller kortere: Motorlaboratoriet, der nu efter en relativ langvarig byggeperiode med mange og vanskelige problemer står overfor fuldendelsen, er et naturligt led i den række af forskningslaboratorier, der skal udgøre et af grundelementerne i Danmarks tekniske Højskole.



LABORATORIET UNDER MONTERING

Som antyd det hermed er laboratoriet i første række oprettet med forskning for øje, men vil også komme til at påvirke undervisningen indenfor faget forbrændingsmotorer og luftkompressorer.

Den oprindelige tanke om oprettelse af et motorlaboratorium ved Danmarks tekniske Højskole skyldes nu afdøde professor Th. E. Thomsen. Desværre fandtes der på det tidspunkt ikke nogen egnet plads på højskolens område, hvorfor planens realisation måtte udskydes, men professor Thomsen arbejdede dog videre med sagen og fik fremskaffet en del af de maskiner og apparater, der nu findes opstillet i laboratoriet.

Først i 1949 – efter professor Thomsens død – blev der taget skridt til den egentlige projektering af byggearbejdet, og laboratoriet fik sin plads i fløjen mod Stokhusgade.

Det militære infirmeris beliggenhed har dog foreløbig sat stop for byggeriets videreførelse, hvorfor en del af de værktøjsmaskiner og instrumenter, der er nødvendige for laboratoriets drift, midlertidigt

har måttet placeres i selve laboratoriehallen. Dette forhold har haft en vis indflydelse på laboratoriets nuværende indretning, men det er iøvrigt tanken, at laboratoriet i dets endelige skikkelse skal rumme seks motor-prøveplaner af forskellig størrelse, således at forbrændingsmotorer af vidt forskellig effekt og karakter vil kunne gøres til genstand for videnskabelige undersøgelser. Til nævnte prøveplaner slutter sig dels fast, dels ambulantly prøvningsapparat.

En af prøveplanerne, der specielt skal indrettes til prøvning af flyvemotorer, vil først kunne installeres, når laboratoriet får rådighed over lokaler i den kommende udvidelse af afdelingen.

Foruden de egentlige prøveplaner forefindes faste prøveopstillinger til undersøgelse af smøreolier og motorbrændsler og endelig prøvestande til forsøg med fristempelkompressorer og automobiler.

Laboratoriets udstyr omfatter dels de til den forsøgs-mæssige drift af forbrændingsmotorer nødvendige hjælpeaggregater, såsom brændselstanke, brændselpumper, smøreoliepumper, kølevandspumper og oliecentrifuger, dels egentlige måleapparater og endelig en dampkedel, der er konstrueret til at kunne udnytte den i udstødsgassen indeholdte varme og den ved anvendelse af elektriske dynamometre frembragte elektriske energi. Dampkedlen er koblet til højskolens varmeledningsnet.

Ledelsen af Motorlaboratoriet varetages af professoren i faget forbrændingsmotorer og luftkompressorer Viggo A. Kjær, medens det daglige arbejde ledes af en laboratorieingeniør, der foruden at tage del i forskningsarbejdet tager sig af laboratoriets administration. Som medhjælp for lederen er der endvidere til laboratoriet knyttet en universitetsadjunkt og en videnskabelig assistent, der indtil nu i det væsentligste har været beskæftiget med at forberede og planlægge kommende forsøgsopstillinger.

De økonomiske og tekniske vanskeligheder, der har været forbundet med dette ret kostbare laboratoriums oprettelse, har som tidligere omtalt medført, at byggearbejdet har strakt sig over en relativ lang tidsperiode. Den største forsinkelse blev forvoldt af de funderingsproblemer, som viste sig at være til stede. Ved prøveboringer konstateredes, at der ca. 5 m under laboratoriets iøvrigt særdeles faste grund fandtes et flydesandlag af 2-3 m's tykkelse. Dette medførte,

at fundamentet til den største prøveplan måtte anbringes på svære pæle, der er ført ned til undergrundens kridtlag.

Selve fundamentets isolering mod jordoverfladen udgøres af en 150 mm høj luftspalte, der må antages at have en langt større effektivitet og tillige er væsentlig billigere end den almindeligt anvendte korkisolering. Man venter sig meget af denne fundamentkonstruktion, og nærmere redegørelse for resultaterne vil fremkomme, når praktiske undersøgelser er udført.

Arbejdet med laboratoriets færdiggørelse er dog nu så vidt fremskredet, at der i efteråret 1953 har kunnet fastlægges et forskningsprogram.

Der foreligger aftale med et dansk industriforetagende om undersøgelse og udvikling af et elektronisk apparat til måling af torsions-svingninger, og der er fra et af vore rederier opnået tilsagn om erhvervelse af en prøvemaskine til undersøgelse af cylindermaterialer for skibsmotorer, således at undersøgelser af denne art, der har stået på i nogen tid udenfor højskolen, kan fortsættes her. Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd har bevilget midler til konstruktion og udførelse af en speciel automobilprøvestand til undersøgelse af affjedningsforholdene ved automobiler, og endelig vil der blive foretaget indgående forsøg med laboratoriets fristempelkompressor i den hensigt at søge udviklet et fast konstruktionsgrundlag for maskiner af denne art.

Viggo A. Kjær

SKIBSBYGNINGSADFDELINGEN

DENNE afdeling varetager undervisningen i skibsbygning af de maskiningeniørstuderende, der har valgt det pågældende fag som speciale.

Selvom nutidens skibsbyggere næppe ville sige, »at jernskibe i alt væsentligt er svømmende maskiner«, var det dog med denne motive-ring, at Den polytekniske Lærestalts direktør i 1893 i en skrivelse til ministeriet understregede nødvendigheden af, at der indførtes en undervisning i skibsbygning for maskiningeniører. Ved reglement af

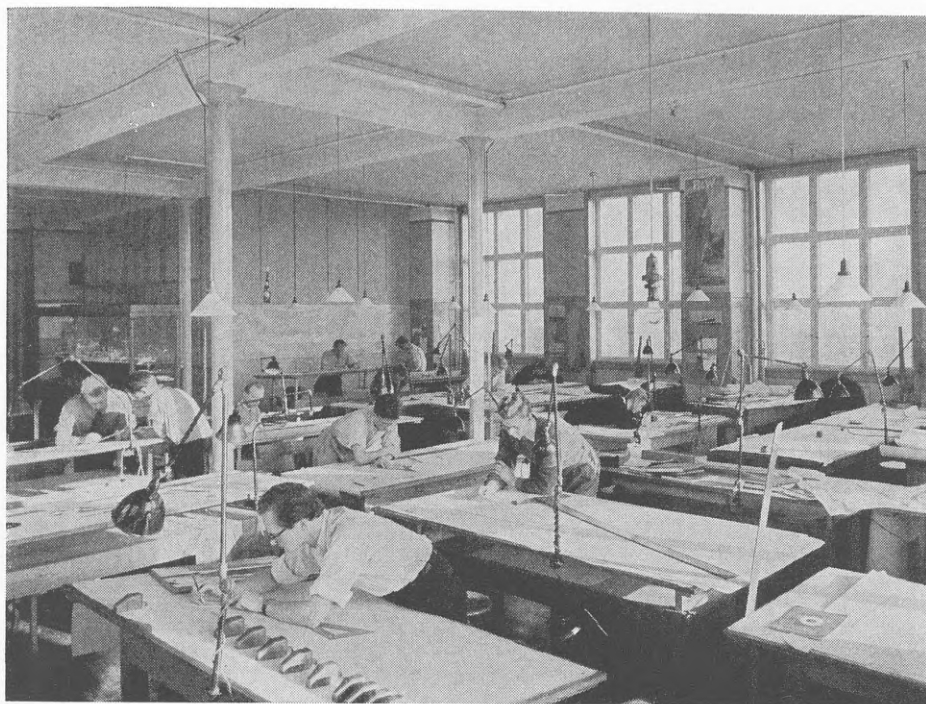
26. juli 1894 blev faget derefter optaget på højskolens program, og fra 1. februar 1897 ansattes den første lærer i faget. I august 1901 omdannedes lærestolen til et docentur, 1909 til et professorat.

Fra dette tidspunkt at regne blev det muligt for de studerende at udføre eksamensarbejde i faget, som nu regnedes mellem hovedfagene. Ingeniører, der ønskede skibsbygning som speciale, var ikke længere henvist til udenlandske højskoler.

Undervisningen havde siden århundredskiftet været varetaget af professor Carl Hansen; han afløstes i 1937 af professor, dr. techn. C. W. Prohaska, som stadig leder afdelingen. Med den rivende udvikling, der var foregået indenfor faget, var det indlysende, at undervisningen måtte udvides, og i 1939 gennemførtes en særlig studieplan for vordende skibsbyggere. Efter denne tredobledes forelæsnings- og øvelsestiden i faget. Undervisningen, der forudsætter en særlig værksteduddannelse på skibsværft, begynder i 5. halvår. Fagene skibsmaskinlære og krigsskibsbygning blev udskilt som særlige fag. Det første er indtil 1953 blevet doceret af professor, dr. techn. J. L. Mansa, og i det andet meddeles undervisningen af direktør, civilingeniør N. K. Nielsen, Orlogsværftet.

Før 1939 var der ikke tale om nogen egentlig afdeling for skibsbygning. De studerende var anbragt på maskiningeniørernes tegnestuer, og eet lille lokale i den gamle læreanstalts kemiske fløj gjorde det ud for kontor for professor og assistenter, bibliotek, samling og arkiv. Fra 1939 fik skibsbyggerne egen tegnestue, fælles for alle årgange, og der indrettedes et særligt lokale for assistenterne. I 1944 flyttedes til de nuværende, midlertidige lokaler i Elektroteknisk fløj, 2. sal. Der disponeres her over 6 rum foruden tegnestuen. I biblioteket, som nu er meget righoldigt på litteratur om skibsbygning, meddeles en del af specialforelæsningerne. Disse støttes af lysbilledforevisning. Afdelingen disponerer over ca. 3.000 lysbilleder, som for største delen er fremstillet på afdelingen. I biblioteket findes også et emnekartotek på ca. 20.000 kort, skabt i løbet af de sidste 15 år. Dette kartotek, der stadig føres à jour, benyttes stærkt i undervisningen og har ligeledes ofte været til nytte for værfter og rederier.

I tegningsarkivet findes et stort antal tegninger, dels elevarbejder, dels tegninger fremskaffet fra industrien. Afdelingen er vel forsynet



SKIBSTEGNESTUEN,
DER NU I TI ÅR HAR VÆRET MIDLERTIDIG
ANBRAGT I ELEKTROTEKNISK FLØJ

med regnemaskiner, instrumenter samt tegneskabeloner og har et stort antal moderne tegneborde.

Pladsen på afdelingen tillader kun optagelse af ca. 10 studerende pr. år. Desværre disponerer afdelingen ikke for tiden over eget laboratorium. I årene 1940-45 var i loftetagen i Kemisk fløj indrettet en lille forsøgstank på $6 \times 1 \times 1$ m, specielt beregnet på svingningsforsøg. I sin korte levetid var denne tank til megen nytte. Der næres begrundet håb om, at afdelingen i nær fremtid vil få en ret stor tank, beregnet specielt på forsøg vedrørende skibes fremdrivnings- og propulsionsforhold, men iøvrigt egnet til at løse en lang række opgaver indenfor faget og tilgrænsende emner.

Foruden lederen er der af videnskabeligt uddannet personale til afdelingen knyttet amanuensis I, civilingeniør T. E. Blum samt civilingeniør H. E. Gulddammer.

De studerende, der ønsker at gøre skibsbygning til deres speciale, melder sig ved afdelingen efter det 4. halvår. Inden de påbegynder studiet, har de som regel gennemgået den tvungne 10 måneders værkstedpraksis, som for den største del skal aftjenes på skibsværft. Ligeledes har de almindeligvis haft den forlangte 2 måneders sejltid. Der kræves ialt 12 måneders praksis, som ikke afkortes, men hvoraf en del undtagelsesvis kan tages i sommerferierne.

I 5. halvår holdes der forelæsninger i den del af skibsbygningen, som behandler grundtrækkene af teoretisk og praktisk skibsbygning. Samtidig udføres to kursusopgaver, der omhandler henholdsvis linie-tegning med displacementsberegning og detailtegning. Dette kursus kan også følges af de maskiningeniører, der vælger skibsbygning som supplerende fag. I 6. halvår forelæses der i de ulige årstal over skibets statik og dynamik. I de lige årstal forelæses i fremdrivningsteori. De tilsvarende kursuserarbejder, der udføres, angår stabilitet, flydeevne, skruetegning samt hestekraft. I 7. halvår forelæses der over praktisk skibsbygning med gennemgang af Lloyd's regler. Som kursuserarbejde udføres ståltegning, d. v. s. middelpant og profil til et skib. I 8. halvår holdes der forelæsninger i skibsbygning (skibets statik og dynamik samt fremdrivningsteori). (For kursuserarbejder, se 6. halvår). Desuden forelæses i alle år over skibskonstruktion, og et forprojekt udarbejdes som kursuserarbejde. I 9. halvår udleveres eksamensarbejdet. Dette består i almindelighed af udførelsen af et ret detailleret projekt til et skib, men kan være en videnskabeligt betonet undersøgelse af et problem i forbindelse med skibsbygning.

Kursuserarbejder såvel som eksamensarbejde udføres på afdelingens tegnestue, hvor de studerende får hjælp og vejledning af afdelingens personale.

Ved siden af arbejdet med de studerende bliver der ved afdelingen drevet forskningsarbejde. Der kan således nævnes en lang serie af svingningsforsøg, som blev udført i den lille forsøgstank med det formål at bestemme den medsvingende vandmasse for en svingende skibsform og således verificere visse formler og teorier vedrørende vertikale skibssvingninger. Også bestemmelse af sugningskraftens størrelse mellem bevægede legemer i vand blev udført ved svingningsforsøg i tanken. Disse praktiske forsøg måtte desværre indstilles, da



AFDELINGENS BIBLIOTEK

tanken blev nedtaget, og Skibsbygningsafdelingen har som nævnt i øjeblikket ingen mulighed for den slags eksperimentelt arbejde.

Forskningen har derfor efter tankens nedlæggelse været af teoretisk art, og af større forskningsarbejder skal nævnes udviklingen af en ny metode til bestemmelse af et skibs stabilitet allerede på projektstadiet samt andre arbejder vedrørende skibes stabilitet, flydeevne, hestekraft og skruer.

Ved forespørgsler angående skibstekniske problemer yder afdelingen en vis service, og flere søretssager har været afgjort på basis af undersøgelser foretaget ved afdelingen.

Ved Skibsbygningsafdelingen er der ligeledes mulighed for, at tidligere kandidater kan studere særlige problemer vedrørende skibsbygning, eventuelt med erhvervelse af en licentiat- eller doktorgrad for øje.

C. W. Prohaska

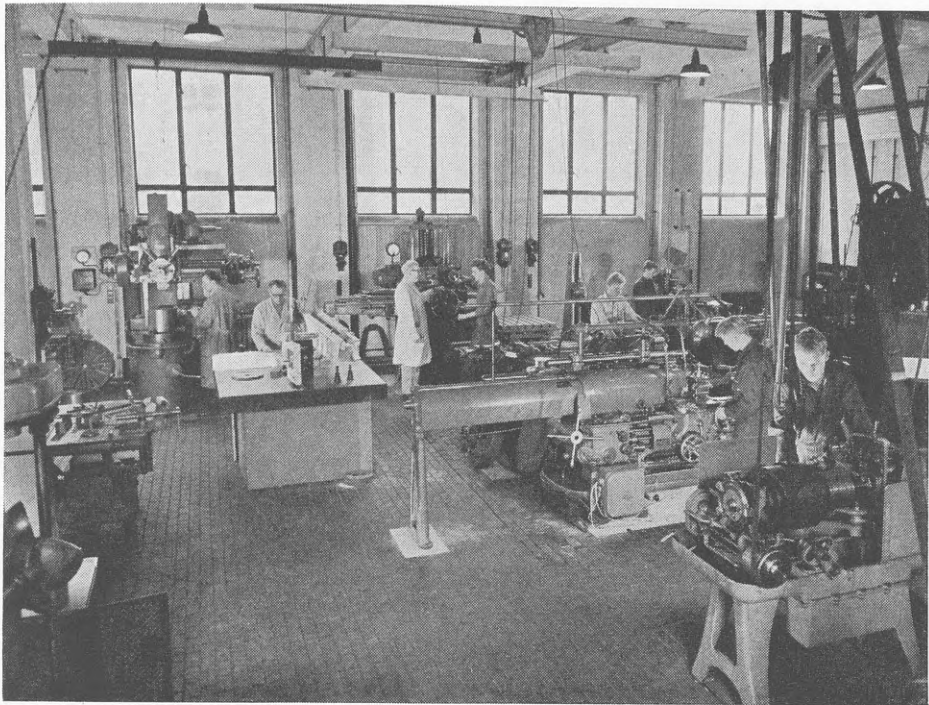
LABORATORIET FOR MEKANISK TEKNOLOGI

DENNE afdeling har som formål at varetage undervisningen i mekanisk teknologi for maskin-, elektro-, bygnings- og kemiingeniørstuderende. Undervisningen omfatter praktiske øvelser i laboratoriets værksteder, tegnestuearbejde samt forelæsninger og studiekredsarbejde.

Laboratoriet blev oprettet i 1928 i den nu nedrevne depotbygning, som lå bagved det nye tekniske bibliotek i højskolens nybygning på Østervold. Derved skabtes der mulighed for en videreudvikling af den mekaniske teknologi på to meget vigtige områder, idet laboratoriet var den nødvendige ramme både om praktisk undervisning og om forskningsarbejde indenfor faget.

Det blev i første række undervisningen, der kom til at nyde godt af laboratoriet. Den havde hidtil bestået af forelæsninger og demonstrationer, fabriksbesøg og for M- og E-retningernes vedkommende tillige af det praktiske værkstedår. Nu blev demonstrationerne erstattet af laboratorieøvelser, hvor hver enkelt studerende kunne få lejlighed til at arbejde med værktøjsmaskiner og værktøj. Det var dog i første omgang kun M-retningen, der fik gavn af disse øvelser, men allerede få år efter laboratoriets oprettelse blev der også etableret et praktisk værkstedkursus for K-retningen.

I 1943 blev laboratoriet flyttet til sine nuværende lokaler (om disse senere).



VÆRKSTEDET FOR STORE VÆRKTØJSMASKINER

*Fra venstre ses en boremølle, en opmærkeplan, en horisontal bore- og fræsemaskine,
en revolverbænk og en automat.*

Bagest til højre skimtes laboratoriets store høl.

Fra 1931 blev det muligt for studerende af M-retningen at udføre eksamensarbejde indenfor mekanisk teknologi. I begyndelsen var der især tale om konstruktionsarbejde indenfor værktøjsmaskiner, men efterhånden blev det udvidet til at omfatte hele fagområdet. Der er i de forløbne år udgået et meget stort antal maskiningeniører med hovedfag indenfor den mekaniske teknologi.

Indtil 1928 havde faget to lærestole, som omfattede henholdsvis metal- og træbearbejdning og tekstil- og papirfabrikation. I 1932 oprettedes der indenfor det førstnævnte område et docentur, og i 1942 blev de grafiske fag, som hidtil havde hørt med til afdelingens område, opgivet, idet undervisningen i dem overtoges af Den grafiske Højskole.

I 1948 blev docenturet, som i mellemtiden var opnormeret til et

professorat, besat med Ove Hoff, som fik overdraget fagene: støbning, smedning og svejsning. Hermed var fagområdet blevet opdelt i tre dele, nemlig: 1. værktøj og værktøjsmaskiner samt projektering af maskinfabrikker, 2. teknisk virksomhedsledelse og 3. støbning, smedning, presning og svejsning.

I 1952 blev de to under 1 og 2 nævnte lærestole besat med civilingeniørerne V. Aa. Jeppesen og K. E. Bredahl Sørensen. Samtidig skete der en nyomlægning af fagene indenfor mekanisk teknologi. Teknisk virksomhedsledelse blev nu udskilt som driftsteknik under Bredahl Sørensen, fagområdet værktøjsmaskiner og projektering af maskinfabrikker blev omdannet til maskinindustriens produktionsmidler under V. Aa. Jeppesen, og samtidig blev de egentlige værktøjsmaskiner lagt ind under det nyoprettede forskningsinstitut for værktøjsmaskiner, for hvilket laboratorieingeniør K. V. Olsen, der havde været knyttet til laboratoriet siden 1946, blev direktør. Maskinerne til støbning, smedning o. s. v. blev lagt ind under maskinindustriens produktionsmidler.

Studerende af M-retningen, som ønsker at vælge hovedfag indenfor mekanisk teknologi, kan nu vælge mellem følgende områder:

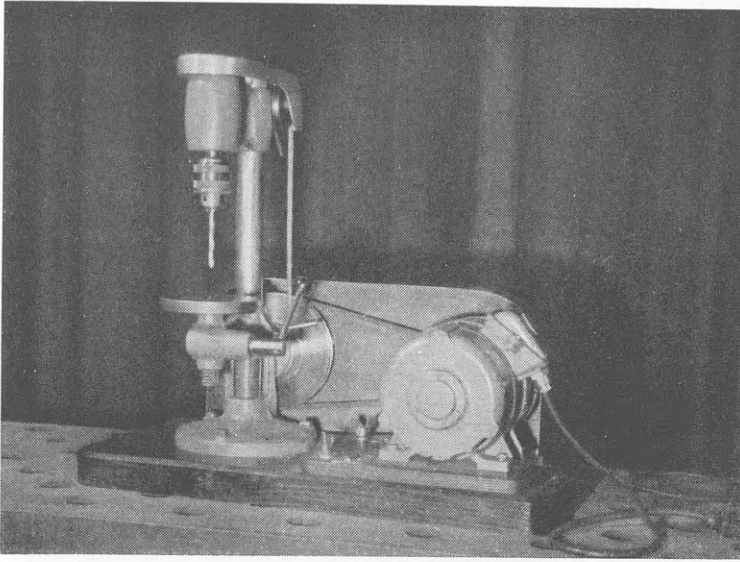
Støbning, smedning, svejsning og presning (prof. Hoff).

Driftsteknik (prof. Bredahl Sørensen).

Maskinindustriens produktionsmidler (prof. Jeppesen).

Værktøjsmaskiner, konstruktion eller forsøg (dir. Olsen).

I 1951 skete der en betydelig omlægning af maskiningeniørernes værksteduddannelse, således at denne nu foregår på følgende måde: Når de studerende af M-retningen har bestået 1. del, skal de gennemgå et kursus på halvfjerde måned i Teknologisk Laboratoriums værksteder; det varer fra 1. august til 15. november og omfatter 36 timers værkstedarbejde ugentlig under omhyggelig instruktion samt 10 ugentlige forelæsninger i faget. I værkstederne gennemgår de studerende kursus i de forskellige områder af maskinarbejdet, såsom skruestikarbejde, pladearbejde, svejsning, smedning, varmebehandling, opmærkning, drejning, slibning, fræsning, shaping m. m., kontrolmåling, modelsnedkeri, samt i Teknologisk Instituts forsøgstøberi et kursus i formning og støbning. De forskellige kursus gennemføres efter en nøje planlægning med øvede fagarbejdere som



HOBBYMASKINE, SOM ER FREMSTILLET I SERIEFABRIKATION UNDER DET STORE 3 $\frac{1}{2}$ MÅNEDERS KURSUS

instruktører og under praktisk talt de samme betingelser som en producerende virksomhed. For også at give de studerende et indblik i seriefabrikation er der i kursus indlagt en produktion af små hobbymaskiner, som ved afslutning af kursus kan erhverves af de studerende. Efter kursus skal de studerende ud i industrien i 8 $\frac{1}{2}$ måned, hvor de fortsætter deres praktiske uddannelse i de forskellige fagområder i virksomhedernes afdelinger.

Med denne nyordning af den praktiske uddannelse er der givet de studerende mulighed for at opnå et vist indblik i værkstedteknik samt nogen øvelse i brugen af værktøj og maskiner, inden de kommer ud i virksomhederne. De 8 $\frac{1}{2}$ måned skulle derfor kunne udnyttes mere effektivt, hvorved de studerende får større udbytte af deres værkstedår. Umiddelbart efter værkstedåret skal der aflægges eksamen i mekanisk teknologi, hvorved er opnået, at de studerende aflastes for en væsentlig del af dette fag til forprøven.

Udover det store kursus afholdes følgende:

Et kursus i januar for K-studerende, som varer 3 uger og omfatter øvelser i værkstedarbejde; et kursus i marts for M-studerende, som

varer 14 dage og omfatter arbejdsstudier, kontrolmålinger på værktøjsmaskiner og spåntrykbestemmelser; et kursus i maj for B-studerende med teknisk hygiejne som speciale. Dette kursus omfatter øvelser i rørarbejde og varer 10 dage.

Laboratoriet for mekanisk Teknologi er den største enkeltafdeling på højskolen, både hvad angår lokaler, udstyr og personale. Laboratoriet har til huse i de to nordvestlige hjørnefløje, som vender ud mod Øster Voldgade og Stokhusgade og råder over lokaler i 3 etager, nemlig kælder, stue og 1. sal.

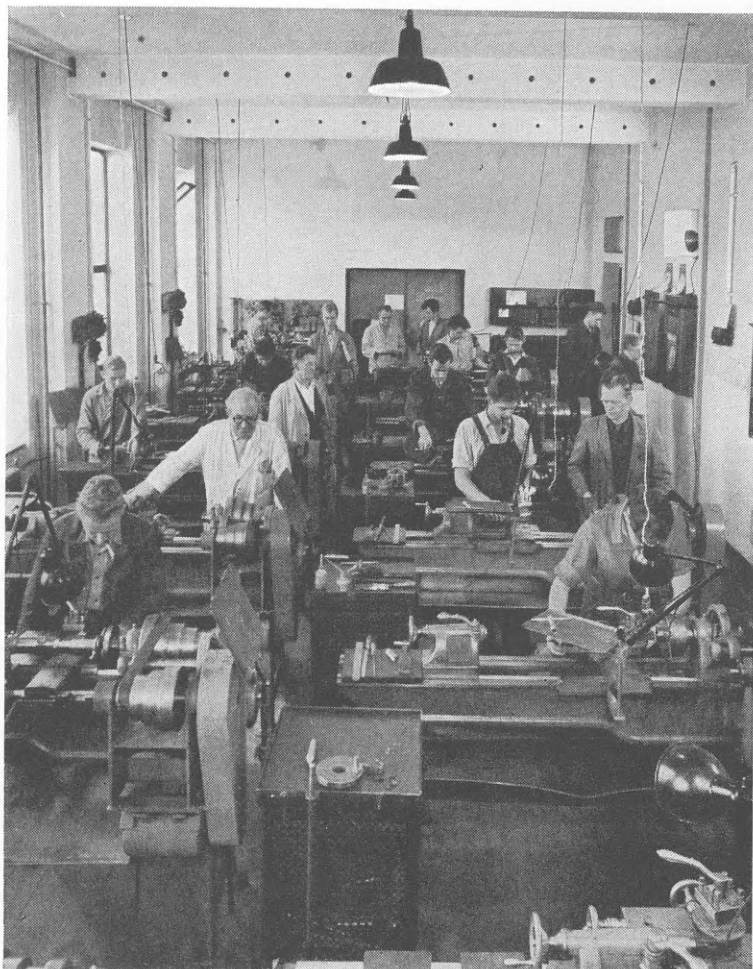
I det største lokale i kælderetagen findes et udvalg af større værktøjsmaskiner, hvoraf enkelte er helt moderne, således et boreværk, en boremølle og en revolverbænk. Endvidere en del ældre værktøjsmaskiner, således en stor høvl, to slibemaskiner, to drejebænke, en bagdrejebænk, en gevindfræsemaskine, et par tandhjulsmaskiner samt flere andre maskiner.

I kælderetagen findes iøvrigt materialelager, hærderi, kompressorrum og smedie med en lufthammer, en friktionsspindelpresse samt en smedeesse. I kælderen findes endvidere et værksted for rørarbejde.

I stueetagens største lokale er der skruestikværksted med 50 arbejdspladser, 8 svejsekabiner for lysbuesvejsning og 8 sæt udstyr for gasvejsning. I denne etage findes endvidere drejeværksted med 20 mindre drejebænke, hvoraf de 14 er fremstillet i laboratoriet, et værksted med 5 fræsemaskiner og 5 shapingmaskiner, en mindre afdeling for værktøjslibning samt et målelaboratorium forsynet med måleværktøjer, måleapparater og målemaskiner. I stueetagen er der desuden omklædnings- og baderum for 100 studerende.

På første sal findes laboratoriets ekspeditionskontor samt kontorer for professorer, forskningsinstituttets direktør og for assistenter. Desuden er der et mindre modelsnedkeri, tre tegnestuer og et rum for lys- og fotokopi.

Teknologisk Laboratorium ledes af en bestyrelse på fire medlemmer, nemlig professor Ove Hoff, professor K. E. Bredahl Sørensen, professor V. Aa. Jeppesen og direktøren for forskningsinstituttet, laboratorieingeniør K. V. Olsen. Det øvrige personale omfatter følgende videnskabeligt uddannede medarbejdere: Amanuensis II, civilingeniør E. Hvalsø Petersen samt civilingeniørerne C. C. Fabricius, R.



DREJEVÆRKSTEDET, HVOR DE STUDERENDE ARBEJDER VED HVER SIN DREJEBÆNK UNDER ET 15-DAGES KURSUS

Madsen og Aa. Juul. I værkstederne beskæftiges en stab af faguddannede mekanikere, en modelsnedker og en arbejdsmand. Desuden er der i reglen 4-5 lærlinge.

Laboratoriets undervisning i de fire områder indenfor mekanisk teknologi har to formål, nemlig: 1. At meddele maskiningeniørstuderende og studerende af andre retninger et almindeligt og grundlæggende kendskab til produktionsmetoder og -maskiner, som anvendes indenfor jernindustrien. 2. At give en videregående uddan-



ET UDSNIT AF VÆRKSTEDET MED SHAPINGMASKINER OG
FRÆSEMASKINER SAMT EN BOREMASKINE

*De studerende får her lejlighed til at udføre forskellige øvelsesstykker, ligesom
forskellige dele til hobbymaskinerne bearbejdes her.*

nelse til maskiningeniørstuderende, som fortrinsvis ønsker at beskæftige sig med produktionsteknik og driftsarbejde, støberiteknik eller værktøjsmaskinkonstruktion.

Produktionsteknikken er i dag i en stærk udvikling og stiller stadig større krav til ingeniørernes medvirken og kundskaber. Undervisningen i produktionsteknik spiller derfor en stor rolle, og laboratoriet arbejder da også hen på at opbygge en særlig uddannelse for produk-

tionsingenører. En sådan uddannelse må baseres både på teoretiske forkundskaber og på en god praktisk uddannelse. Det første er sikret gennem 1. dels undervisningen, og hvad den praktiske uddannelse angår, synes nyordningen af værksteduddannelsen at give gode løfter. I de nye fag »Driftsteknik« og »Maskinindustriens produktionsmidler« og i faget »Støbe-, smede-, presse- og svejseteknik« søges der i undervisningen skabt den størst mulige kontakt med industrien. Således udføres mange kursusarbejder og eksamensprojekter i samarbejde med interesserede virksomheder, som kan stille egnede opgaver til rådighed. Derved får de studerende lejlighed til at prøve kræfter og kundskaber på mere realistisk betonedede opgaver og får allerede inden den afsluttende eksamen et indblik i produktionens krav og kår.

Med oprettelsen af det nye forskningsinstitut for værktøjsmaskiner (se herom i et særligt afsnit s. 235) er forskningsarbejde indenfor den mekaniske teknologi hovedsagelig henlagt under dette, således at laboratoriet kan hellige sig undervisningen.

Da laboratoriets kursusvirksomhed kun dækker ca. halvdelen af året, har værkstederne en del ledig kapacitet. Laboratoriet påtager sig derfor at udføre arbejde for højskolens øvrige afdelinger, således fremstilling af apparater og andet materiel til forskning og undervisning. Derved søger man at holde den stab af medarbejdere, som er nødvendig for at gennemføre kursusvirksomheden, beskæftiget i tiden mellem de enkelte kursus.

Ove Hoff

AFDELINGEN FOR AEROPLANLÆRE OG AERODYNAMIK

FRA 1940 indrettedes for maskiningeniører en undervisning i flyvetekniske fag (aeroplanlære og aerodynamik). Dette område kan de studerende vælge som supplerende fag. Afdelingen, som bestyres af lektor P. N. Brandt-Møller, har fået medbenyttelsesret til den i Laboratoriet for Bygningsteknik indrettede vindkanal. Foruden denne

anvendes til aerodynamiske målinger en i 1948 anskaffet røgkanal, der er indrettet til såvel kvalitative som kvantitative målinger. Ved målingerne er benyttet modeller såvel af hele luftfartøjer som dele af sådanne.

P. N. Brandt-Møller

LABORATORIET FOR BYGNINGSTEKNIK

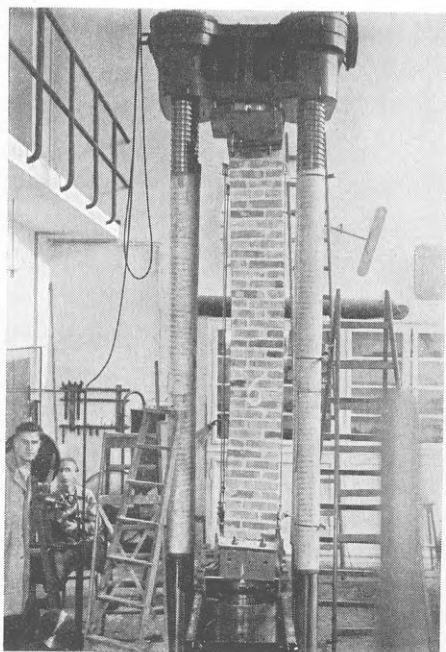
DETTE er en videreføring af de tidligere laboratorier for henholdsvis byggeteknik og bygningsstatik, idet disse blev sammensluttede i 1950.

Begivenhederne omkring oprettelsen af Laboratoriet for Bygningsstatik er der gjort rede for af dets grundlægger professor A. Ostenfeld i laboratoriets Meddelelse nr. 1, og en beretning om virksomheden indtil 1943 er givet af professor Chr. Nøkkentved i Meddelelse nr. 11 fra laboratoriet.

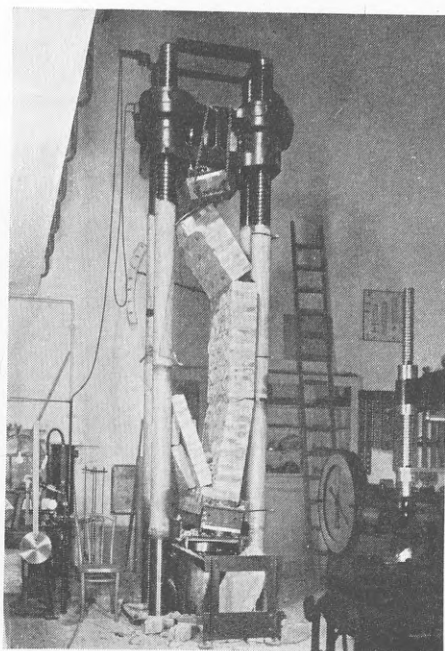
Laboratoriet for Byggeteknik blev oprettet af professor E. Suenson og hed oprindelig Materiallaboratoriet. Det startede i en kælder i Malmøgade i 1908, flyttede 1925 til en gammel staldbygning i Sølv-gades Kaserne for endelig i 1936 under navnet Laboratoriet for Byggeteknik at flytte til de nuværende lokaler i højskolens nybygning Øster Voldgade 10.

Laboratoriet bestyres af rektor, professor, dr. techn. Anker Englund, professor, dr. techn. Axel Efsen, professor, dr. techn. I. G. Hanemann, professor, dr. techn. K. W. Johansen og professor, dr. techn. B. J. Rambøll.

Professor K. W. Johansen forestår afdeling A for elasticitets- og styrkelæren, medens professor Axel Efsen leder afdeling B for bygge-materialer og byggeteknik. Af videnskabeligt uddannet personale råder laboratoriet desuden over laboratorieingeniørerne Ole Glarbo og B. Højlund Rasmussen samt 2 civilingeniører, amanuenserne Sv. Gravesen og Herbert Krenchel. Hertil kommer for tiden en universitetsadjunkt Vagn Askegaard og en stipendiat C. Dyrbye. Som videnskabelig assistance ved undervisningen virker civilingeniørerne lektor Mogens Folmer Andersen, Knud Lauridsen, Henning Madsen, Jørgen Bent Nielsen og Ervin Poulsen.



MUR UNDER TRYKFORSØG I LABORATORIETS 1000 TONS PRESSE.
BEMÆRK UDBØJNINGEN



TYPISK BRUD I MURVÆRK. MUREN
DELT VERTIKALT I TO DELE

Afdeling A ligger umiddelbart op til afdeling B, og flere lokaler er da også fælles for de to afdelinger.

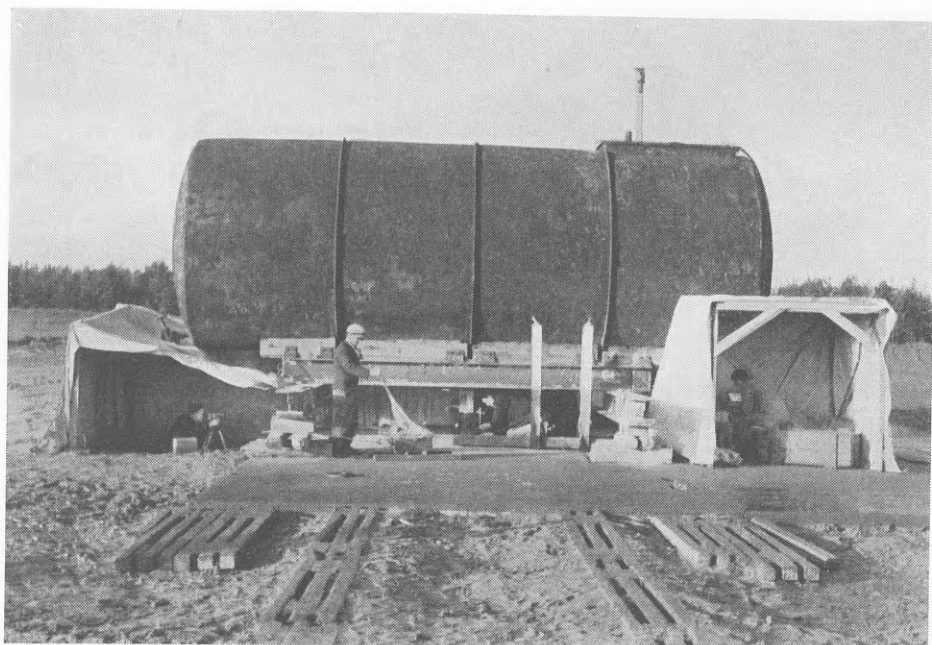
Af udstyr til denne afdeling blev der under krigen anskaffet et registrerkamera til optagelse af oscillogrammer på laboratoriets katodestråleoscillograf. Umiddelbart efter krigen blev der anskaffet en Lazan-svinger til frembringelse af harmoniske svingninger. Ved to roterende, ekscentriske masser kan der dels frembringes en sinus-kraft og dels et sinusmoment. Amplitude og frekvens kan varieres indenfor vide grænser. Samtidig indkøbtes en optisk bæk til spændingsbestemmelse ved polariseret lys samt to store polaroidfiltre til opbygning af en større bæk til demonstration og oversigtsmålinger. Endvidere anskaffedes et større antal »Strain-Gages« med tilhørende instrumenter. Som bekendt måles herved deformationerne ved ændringen af den elektriske modstand i tynde tråde, klæbet på den konstruktion, der ønskes undersøgt. Dette udstyr er senere yderligere suppleret. I 1951 indkøbtes udstyr til spændingsbestemmelse ved kra-

kelerende lakker. Disse kan dels give oplysninger om, hvor største trækspændinger forekommer, og dels om disses størrelse, da lakkens brudforlængelse kan varieres ved passende behandling. I 1952 anskaffedes en 10 t højfrekvenspulsator fra Amsler. Denne udfører på få timer udmattelsesforsøg, som ellers ville tage flere døgn. Til maskinen er et stort tilbehør for bøje- og torsionsprøver samt prøver ved lave og høje temperaturer. Ved et specielt tromlekamera kan også den indre dæmpning i materialet bestemmes.

Forskningsvirksomheden har bl. a. været en videreførelse af laboratoriets forsøg med træforbindelser, idet sømforbindelser og limforbindelser er undersøgt. Endvidere er der gjort forsøg med knudepunktsforbindelser i træ og hele træspærfag i naturlig størrelse samt i modeller.

Der er udført forsøg med store krydsarmerede rektangulære plader understøttet på tre sider og fri på den fjerde. Vridning i armerede og uarmerede trappetrin er undersøgt. Endelig er der gjort en del undersøgelser med forspændt beton. De rekvirerede undersøgelser er i høj grad præget af de vekslende forhold under og efter krigen. Forskellige metoder til besparelse af byggematerialer er blevet afprøvet, således en stor undersøgelse af sammenlimede træbjælker af dansk gran. Endvidere medvirkede laboratoriet ved undersøgelse af bombe- og brændte bygningskonstruktioners bæreevne. Det var derved muligt at afgøre, hvilke dele der fortsat kunne benyttes. Nye konstruktionsmetoder er blevet prøvet, således hulstensdæk med forskellige hulstenstyper. Med forspændt beton er der udført prøver dels af kabler og tråde, dels med færdige dele som bjælker og master. Endvidere er der foretaget målinger på bygværker af forspændt beton.

Udviklingen af flyvetrafikken med voksende hjultryk på startbanerne har givet anledning til omfattende brudforsøg og spændingsmålinger på uarmerede betonplader på jord. Belastningen udførtes ved en donkraft med vandtanke som modvægt. Foruden særlig omhyggelige målinger i Kastrup Lufthavn med mere videnskabeligt formål er målinger med mere praktiske formål udført i Skrydstrup, Karup, Aalborg og senest i Tirstrup. Det sidste sted udførtes også mere videnskabelige forsøg med anvendelse af indstøbte »Strain-Gages« til nærmere oplysning af spændingsforholdene i pladen.



MÅLINGER PÅ TIRSTRUP FLYVEPLADS

Udmattelsesforsøg er udført med forskellige svejste forbindelser, plejstangsforbindelser, jernbetonbjælker med kamstål og med almindeligt rundjern.

Spændingsmålinger er benyttet for at opnå korrekt opspænding af forskellige bygværker som f.eks. antennemaster og udkragende tage. Endvidere er der målt spændinger på en roterovn i en cementfabrik og på en model i fuld størrelse af undervandsbåd. Der er udført svingningsmålinger på turbinefundamenter og forskellige bygninger, f.eks. Københavns Hovedbanegård. Der er udført modelmålinger af skal-konstruktion over en fabriksal, idet modellen blev fremstillet i celluloid i målestok 1:40. En korrekt beregning af skallen havde det ikke været muligt at gennemføre. Målingen gav momenter af samme størrelsesorden, som man havde fundet ved en simpel approksimation.

Mange af disse forsøgsresultater er offentliggjorte i laboratoriets Meddelelser, hvoraf første serie er på 15 numre. Efter de to laboratoriers sammenslutning er en ny serie Meddelelser påbegyndt, og af denne er to numre udkommet.

På initiativ af professor Nøkkentved blev der til afdelingen knyttet et særligt vindlaboratorium, som er i besiddelse af en vindtunnel af NPL-typen med 60×60 cm tværsnit, forsøgsstrækningen er ca. 5 m lang, og tunnelen er således specielt egnet til undersøgelser i grænse-lag. En nærmere beskrivelse af denne tunnel og det udstyr, der hører til den, findes i Meddelelser fra Laboratoriet for Bygningsstatik nr. 11 (1943).

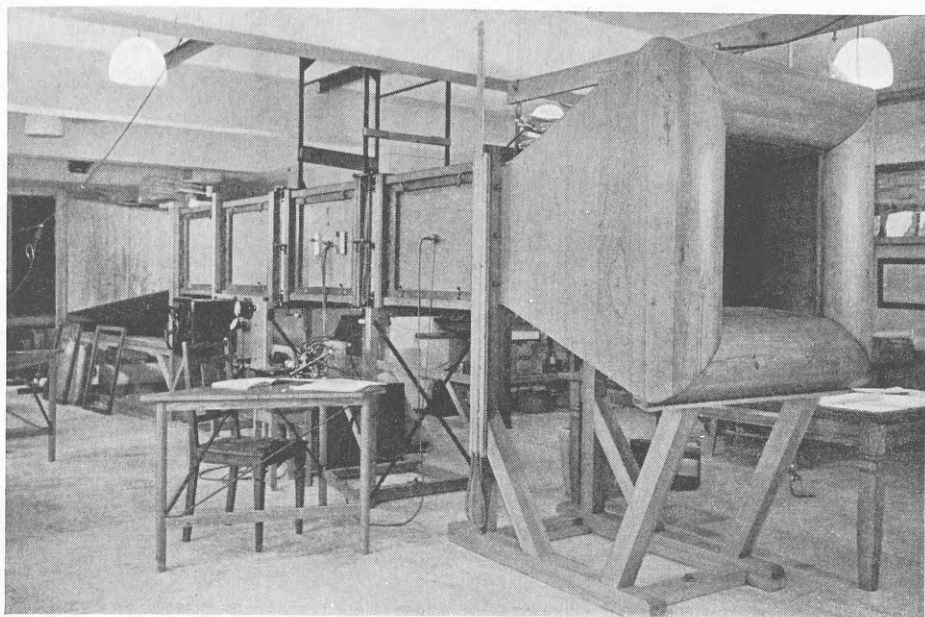
De vigtigste forskningsarbejder, som er udført med vindtunnelen, falder indenfor to grupper: 1) vindtryk på bygværker og 2) lævirkning.

Blandt undersøgelserne over vindtryk på bygværker kan bl.a. nævnes, at der er foretaget en række modelforsøg med det formål at bestemme vindtrykket på broer. Endvidere har der været arbejdet med problemer i forbindelse med svingninger i hængebroer forårsaget af vinden.

Den anden gruppe, lævirkning, omfatter både undersøgelser med tekniske formål (sneskærme etc.) og undersøgelser med landbrugs-mæssige formål (læhegn, mikroklima i læområder etc.). De fleste af undersøgelserne er foretaget både i modelskala i laboratoriet og i sand størrelse i naturen.

Afdeling B's virkeområde er såvel undersøgelse af de enkelte byg-gematerialers tekniske egenskaber (styrke, elasticitet, varighed o. s. v.) som undersøgelse af hele bygningselementers egenskaber. Undersø-gelserne er primært opgaver taget op på eget initiativ på rent viden-skabelig basis, men kan også være rekvireret af udenforstående. Endelig gennemgår de studerende bygningsingeniører et større og de studerende maskiningeniører et mindre kursus i materialprøvning som et led i undervisningen i materiallære.

Laboratoriet råder over en række prøvemaskiner til bestemmelse af materialernes styrkeegenskaber. Da en detaljeret redegørelse er udsendt i 1950 (B. J. Rambøll og C. S. Forum: Bygningstekniske Maaleapparater og Maalemetoder), skal maskinerne kun kort omtales her. Til trykprøvning har laboratoriet 4 presser, nemlig en 1000 t hydraulisk presse til maksimalydelsen 100, 200, 500 og 1000 t, en 200 t hydraulisk presse til maksimalydelsen 20, 50, 100 og 200 t, en 60 t hydraulisk presse til maksimalydelsen 5, 20 og 60 t og en 5 t hydrau-lisk presse til maksimalydelsen 500 kg, 1 t, 3 t og 5 t. Til trækprøv-



VINDTUNNELEN

ning rådes der over en 50 t mekanisk virkende trækmaskine til 5 og 50 t maksimalydelse.

Til bøjningsprøvning rådes der over en 105 t hydraulisk bøjmaskine med pendulmanometer, maskinen kan klare bjælker med op til 5 m spændvidde, og der forefindes ialt 7 løse stempler til påvirkning af bjælkerne. Pr. stempel kan maskinen indstilles til maksimalydelsen 2 t, 5 t, 10 t og 20 t.

Af styrkeprøvemaskiner har laboratoriet endelig en 500 kg mekanisk virkende universalmaskine med pendulmanometer. Maskinen kan indstilles til 100 kg, 250 kg og 500 kg maksimalydelse og kan ved enkel omstilling anvendes til såvel træk og tryk som bøjning.

Alle de nævnte styrkeprøvemaskiner forefindes i laboratoriets største rum, prøvesalen. Ved siden af denne ligger Betonlaboratoriet med alt nødvendigt udstyr for gennemført betonproportionering og støbning.

Udover de to nævnte større rum findes en række mindre rum med hver sin specielle funktion, f. eks. et mørtellaboratorium med forskelligt udstyr, et kemilaboratorium, et rum for vandgennemtrængelighedsforsøg og et kølerum med mulighed for temperatur ned til -20 .

Hvad undervisning i laboratoriet angår, holdes der i hvert efterårssemester et kursus i materialprøvning for bygningsingeniørstuderende af 5. halvår (ca. 120 studenter). Studenterne er delt i 3 hold à 6 grupper, således at hver gruppe omfatter 6–7 mand. Under ledelse af en student af ældre årgang udfører gruppen ialt 5 øvelser, der hver tager en eftermiddag; øvelsernes formål er at lære studenterne det mest fundamentale indenfor prøvning af byggematerialer samt at give et indblik i praktisk betonteknologi.

De studerende maskiningeniører har en enkelt eftermiddag i laboratoriet, hvor de gennem nogle demonstrationsforsøg får en kort orientering om materialprøvning.

Hvad angår forsøgsvirksomhed, har laboratoriet gennem de 45 år, det har eksisteret, beskæftiget sig med talrige og meget varierende opgaver. Af de mere betydningsfulde områder, der er bearbejdet, kan nævnes følgende:

Bakkegrus som betonmateriale, luftindblandingsmidler i beton, stødforbindelser i jernbeton, elasticitetsforsøg med jernbetonbjælker, stål 54's hårdhedsændring ved brand, trækrevner i beton ved armeringsstål med kamme, aktiveret mørtel, murværk af tørpressede sten, murværks styrke og elasticitetsforhold, træbjælker med J-profil, træforbindelsers styrke (samlejern), porcelænsisolatorer, uarmerede betonvægges bæreevne, betonrørs styrke, ekscentrisk belastede jernbetonsøjler, beton udstøbt i kulde.

Som eksempel på en afsluttet større forsøgsrække skal nævnes et arbejde over murværks styrke og elasticitetsforhold, som er publiceret i Akademiet for de tekniske Videnskabers Beretning nr. 14 (1953). Det behandler de problemer, der rejser sig i forbindelse med ekscentrisk belastet murværk af såvel ensartede sten som forskellige sten i for- og bagmur, og til hvis undersøgelse Akademiet for de tekniske Videnskaber i 1946 nedsatte et særligt udvalg.

Laboratoriets virksomhed koncentrerer sig i øjeblikket om forskellige spørgsmål indenfor beton og jernbeton; således studeres revnedannelse i beton ved anvendelse af armeringsstål med høj flydegrænse, udformning af stød i armeringen og betonens trækstyrke. Disse forsøg er dog endnu langt fra afsluttede.

K. W. Johansen Axel Efsen

LABORATORIET FOR HUSBYGNING OG BYPLANLÆGNING

DENNE afdeling varetager undervisning og forskning i fagene husbygning og byplanlægning.

En undervisning i bygningskonstruktioner påbegyndtes i 1836, men først i 1857 blev faget »Borgerlig bygningskunst for ingeniører« medtaget i læreanstaltens undervisning.

Indtil 1936 fandt forelæsningerne og den øvrige del af undervisningen sted på grundlag af en fra 1876 stammende, senere omarbejdet lærebog, medens øvelserne i tidens løb varierede fra store projekter, ofte af offentlige bygninger, til boliger af forskellig størrelsesorden, udarbejdet uden større vægt på husbygningens teknik.

I 1936 stod faget »Husbygning« overfor betydelige ændringer, idet det blev gjort til eksamensfag for bygningsingeniørerne, en ændring, der stillede betydeligt forøgede krav til undervisningens hele form og omfang. Disse nye krav nødvendiggjorde oprettelsen af en særlig afdeling for husbygning. Denne fik sine nuværende lokaler i læreanstaltens nye laboratorieanlæg ved Øster Voldgade, og fra forskellige fonds blev der stillet pengemidler til rådighed til undervisnings- og forskningsmateriel. Efter et par års forløb blev husbygningsfaget suppleret med byplanlægning.

Bestyrerstillingen, som indehaves af arkitekt C. O. Gjerløv-Knudsen, var fra 1936 et lektorat, der i 1946 blev ændret til et docentur. Fra april 1940 blev arkitekt H. Bonnesen ansat som honorarlønnet assistent ved afdelingen, fra 1949 med lønning som amanuensis II. Endvidere er som assistenter i efterårshalvåret ansat arkitekt Niels Svendsen fra 1939, arkitekt H. J. Kampmann fra 1940 og arkitekt Skat Andersen fra 1952.

Undervisningen ved forelæsninger og øvelser omfatter samtlige læreanstaltens studerende.

Forelæsningerne i husbygningsteknik giver en oversigt over husbygningsteknikkens forskellige områder. Opgaverne i forbindelse

med øvelserne vedrører industri, herunder også landbrugsindustri, samt kommunaltekniske anlæg, laboratorier, kantiner m. v. med mulighed for projektering af installationer og andre tekniske foranstaltninger.

Undervisningen i byplanlægning omfatter forelæsninger og øvelser. Fra 1950 er der vedrørende byplanlægning indledet et samarbejde med Laboratoriet for Vej- og Jernbanebygning samt Byplanlægning og Laboratoriet for teknisk Hygiejne, omfattende forelæsninger og øvelser, hvis hensigt er at samordne faget til en enhed.

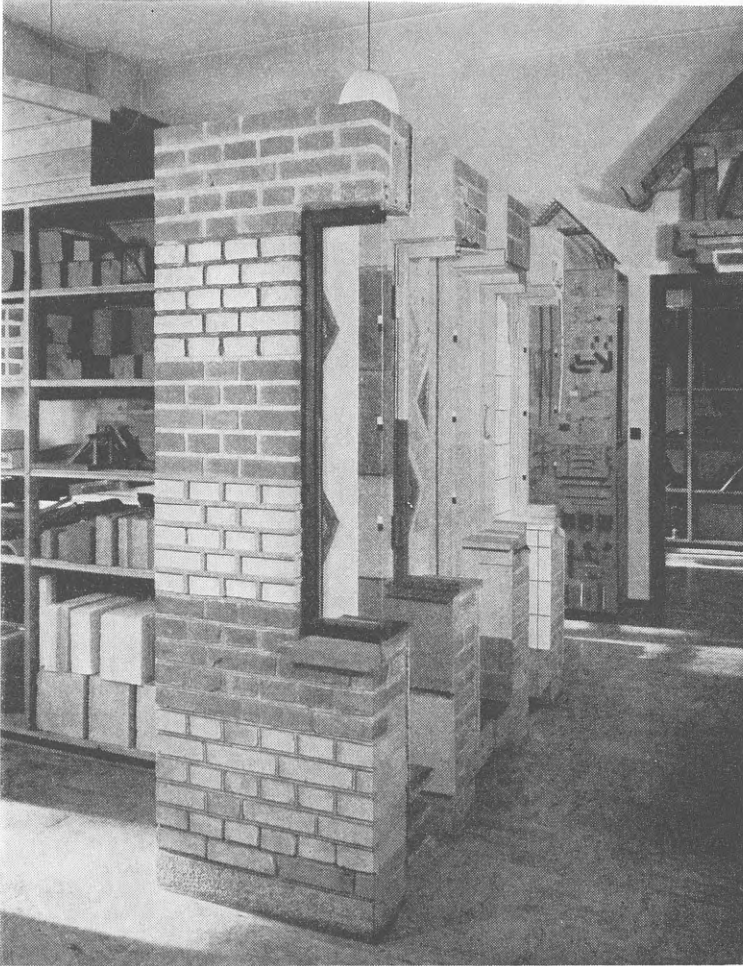
I faget formlære afholdes en række forelæsninger for bygningsingeniører i 5. og 8. halvår. Formlærens opgave er at muliggøre et mere forstående samarbejde mellem arkitekter og rådgivende ingeniører og gennem formproblemernes udredning at give ingeniører, der selvstændigt arbejder med f.eks. fabriksanlæg, et instrument i hænde, der gør formresultatet forsvarligt.

Laboratoriets afdelinger udgøres af:

1. Samlingen vedrørende husbygningsteknik. Denne omfatter alle almindeligt forekommende materialer og bygningskonstruktioner, desuden sanitetsmateriale med armatur, materiel vedrørende varme-, ventilations-, gas- og vand-installationer samt elektrisk installationsmateriel.

2. Samlingen vedrørende byplanlægning. Denne er inddelt i afdelinger vedrørende Stor-København, danske byer med 1000 indbyggere og derover samt byer med mindre end 1000 indbyggere. Den indeholder en større samling generalstabs- og matrikelskort, søkort og geologiske kort samt karréplaner og bykort for København og omegn. Foruden kort og planer findes en modelsamling vedrørende byplandetailler samt teoretiske modeller, der på overskuelig måde illustrerer Københavns byggelov vedrørende bebygget areal, afstandsbestemmelser og bygningshøjder. Til brug for modelbygning i forskellige målestokforhold har afdelingen udformet en særlig metode, hvortil forbilleder og materiel forefindes i byplansamlingen.

3. Biblioteket. Dette råder over 1100 bind, hvortil kommer tidsskrifter, brochurer og hefter af forskellig art. Endvidere er afdelin-



DEN HUSBYGNINGSTEKNISKE SAMLING

gens fotografisamling indrettet i biblioteket og omfatter ca. 500 stk. fotografier vedrørende husbygningsteknik og ca. 100 stk. fotografier vedrørende byplanlægning, i det væsentlige luftfotografier.

4. Lysbilledsamling og tegningsarkiv. Lysbilledsamlingen er ordnet i overensstemmelse med forelæsningerne for K-, M-, B- og E-ingeniørerne. Samlingen omfatter ca. 900 stk. lysbilleder vedrørende husbygningsteknik, ca. 700 stk. vedrørende byplanlægning, ca. 200 stk. vedrørende formlære og ca. 300 stk. vedrørende arkitekturens og ingeniørkunstens historie.

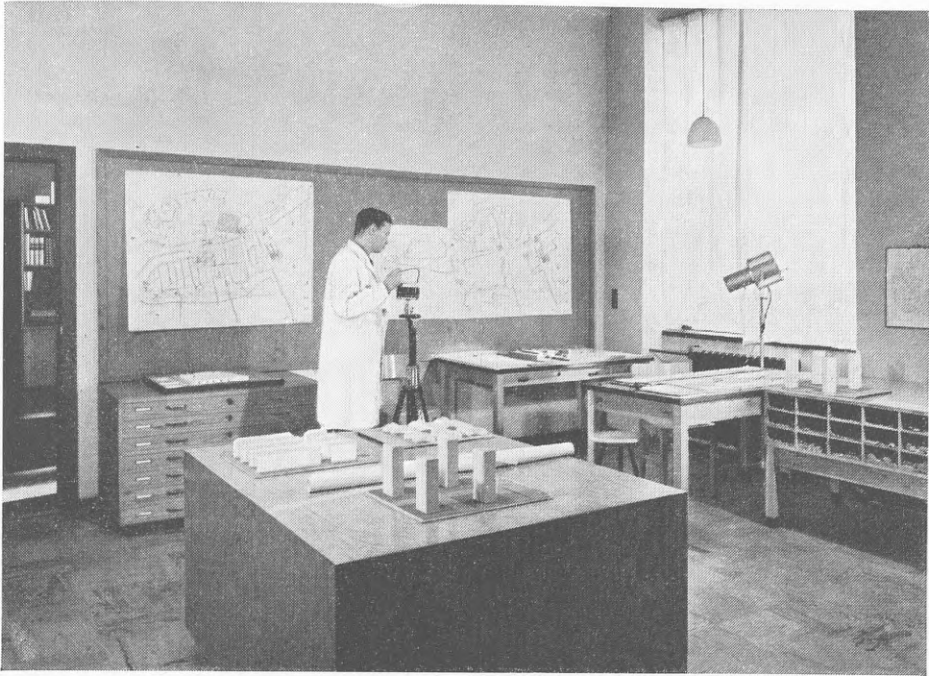
Lærebøger i såvel husbygning som byplanlægning er blevet udarbejdet siden 1936.

Den til laboratoriet knyttede forskning kan inddeles i fire grupper svarende til de fag og det arbejdsområde, der henhører under laboratoriet:

- A. Forskning vedrørende husbygningsteknik.
- B. Forskning vedrørende byplanlægning.
- C. Forskning vedrørende plan- og bygningstyper.
- D. Forskning vedrørende formlære.

Som eksempler på forskning indenfor laboratoriets fagområde kan følgende anføres:

1. Byggeblok af beton til ajle- og ensilagebeholdere (udført i forbindelse med Det kgl. danske Landhusholdningsselskab). 2. Byggeblok med anordning til gennemgående lodret armering. 3. Bøjet og indspændt lamellekonstruktion som søjle- og vægkonstruktion samt som etageadskillelse. Patenteret d. 26. november 1949. 4. Overfladematerialer og farver i forbindelse med trapper. 5. Tagpapdækning med kantventilation. 6. Anordninger vedrørende ventilation af gamle jernbetontage. 7. Selvregulerende ventilationshætte. Hvad forskning vedrørende byplanlægning angår, er laboratoriet beregnet på studier på grundlag af plan- og kortmateriale samt modeller i forbindelse med bibliotekets afdeling for byplanlægning. For bestående byer vedrører arbejdet spørgsmål i tilknytning til byombygning og byregulering samt byvækst og for nyanlæg de retningslinier, der kan opstilles som vejledende herfor. På grundlag af foreliggende statistisk materiale samt kortmateriale vedrørende København og danske købstæder er klarlagt en række spørgsmål vedrørende befolkningstilvækst og befolkningsforskydninger fra land til by samt arealbehov for boliger, industri- og forretningsbebyggelse. Resultaterne heraf foreligger i byplandiagrammer og byplanskemaer. Desuden er der gennemført forskellige byplanmæssige undersøgelser vedrørende København og provinsbyerne. Således er eksempelvis forholdet mellem de forskellige byformer og de dertil knyttede baneanlæg søgt klarlagt for størstedelen af Sjællands byer.



AFDELINGEN FOR BYPLANLÆGNING

Til brug for forskning vedrørende formlære er der i laboratoriet installeret et forsøgsapparat, hvorigennem form-, stof- og farvekombinationer formpsykologisk kan registreres gennem modelforsøg. Der arbejdes med ensartede og varierede forsøgsrækker, bl. a. vedrørende forholdet mellem funktion og form samt formen som udtryk for funktionen, hvorefter forsøgsresultaterne danner basis for udledning af formgivningens regler eller retningslinier.

I januar 1950 har laboratoriet påbegyndt udsendelsen af Tekniske Meddelelser beregnet for bygningsindustrien.

Forslag til opførelse af en husbygningsteknisk forsøgsby er af laboratoriet tilstillet Boligministeriet.

I fortsættelse af Nordisk Sommeruniversitets studiekreds 1952: »Mennesket og teknikken« er der i 1953 i forbindelse med laboratoriet oprettet »Instituttet for Formgivning« til videre forskning vedrørende formgivning indenfor forskellige fagområder.

C. O. Gjerløv-Knudsen

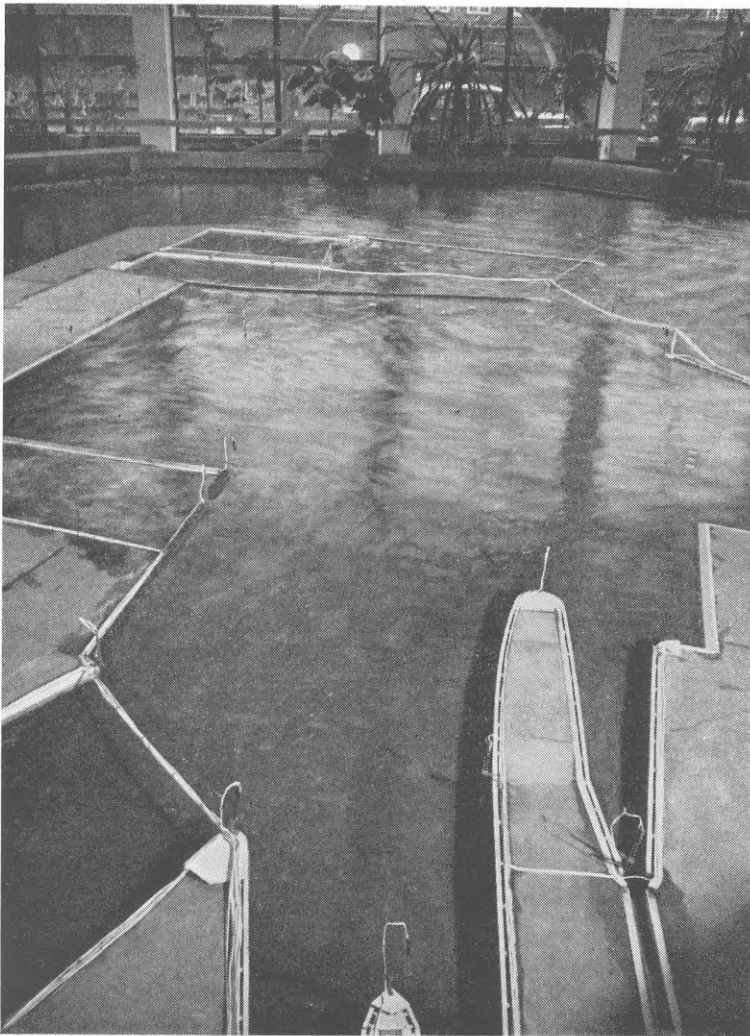
LABORATORIET FOR HAVNEBYGNING
OG FUNDERING

AFDELINGEN varetager undervisning i havnebygning og fundering, der ved omordningen af vandbygningsfagene i 1928 blev udskilt til et særligt professorat, som indtil 1946 beklædtes af professor G. L. Schönweller. I hans tid faldt påbegyndelsen eller fuldførelsen af de store vestkysthavneanlæg, og tillige begyndte i denne periode et egentligt havnebygningsmæssigt og geoteknisk forsøgsarbejde. De første havnebygningsforsøg udførtes i 1929-31 i et interimistisk laboratorium bag Militærhospitalet i Rigensgade, som indrettedes efter Vandbygningsvæsenets anmodning og på dets bekostning i anledning af bygningen af anlæggene ved Hvide Sande. I dette midlertidige laboratorium blev senere udført andre forsøg, indtil det permanente laboratorium blev indrettet i højskolens nye bygning på Østervold i årene 1937-38.

Samtidig med at havnebygningslaboratoriet blev færdigt, blev der i 1937 indkøbt udstyr til udførelse af geotekniske undersøgelser. I den første tid udførtes stort set kun forsøg vedrørende laboratoriets egne undersøgelser, men i årene 1939-43 udførtes der desuden geotekniske undersøgelser i 55 konkrete funderingssager. Som følge af denne udvikling fandt man det efterhånden formålstjenligt at oprette en særlig institution, Geoteknisk Institut, hvortil alle geotekniske undersøgelser for fremmede kunne henvises (se s. 239 under Geoteknisk Institut).

Efter professor Schönwellers afgang i 1946 blev embedet varetaget ved konstitution af civilingeniør A. F. Mogensen indtil 1950. Fra 1. februar 1950 udnævntes civilingeniør, dr. techn. H. Lundgren til professor i faget.

Laboratoriet for Havnebygning og Fundering er beliggende i højskolens afdeling på Østervold i kælder- og stueetagen bag centralhallen. Lokalerne i kælderetagen omfatter dels en 500 m² stor forsøgshal, dels to værksteder. Stueetagen rummer det geotekniske laboratorium, 3 kontorer samt bibliotek. Afdelingen lider overordentlig stærkt under



DEL AF LABORATORIET MED BØLGEMASKINEN SAMT
EN MODEL AF KORSØR HAVN

den herskende pladsmangel, hvor det geotekniske laboratorium tillige ofte må fungere som ingeniørkontor, undervisningslokale for de studerende samt konferenceværelse. I forsøgshallen for havnebygning findes en 30 m lang, 4,5 m bred og 1 m dyb forsøgsrende, der kan anvendes dels til bølgeforsøg, idet der i den ene ende findes en stationær bølgemaskine, og dels til strømningsforsøg, idet der ved den anden ende er installeret 3 pumper med en samlet kapacitet af 600 l/sek. På den

øvrige del af forsøgshallens areal kan udføres modelforsøg med havne, idet bølgerne da kan frembringes enten af en 4 m lang transportabel bølgemaskine med roterende valse eller af pneumatiske bølgemaskiner med en samlet længde på 10 m. Til modelforsøg med mindre havne har forsøgshallen vist sig at have en passende størrelse, mens den derimod er for lille til opbygning af modeller af større havne i et tilfredsstillende målestokforhold.

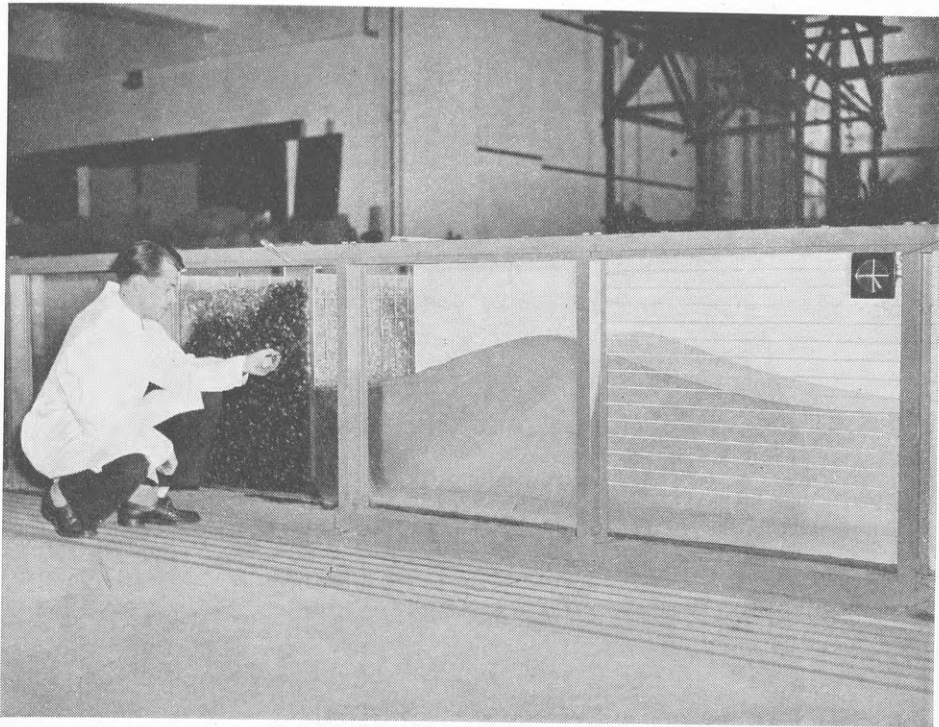
Laboratoriet er desuden forsynet med apparater til registrering af bølgehøjderne ved laboratorieforsøg samt med et nyere amerikansk apparat til måling af bølgehøjder i naturen.

I det geotekniske laboratorium findes et stort antal specielle apparater. Da disse apparater også benyttes af Geoteknisk Institut, henvises til omtalen under dette.

Til afdelingen er endvidere knyttet et systematisk ordnet specialbibliotek med særtryksamling.

Til Laboratoriet for Havnebygning og Fundering er der foruden lederen, professor, dr. techn. H. Lundgren knyttet 1 lektor i geoteknik, civilingeniør A. V. Knudsen, 4 ingeniører, civilingeniørerne J. Hessner, F. Hemmingsen, Bent Hansen og Per Bruun, 2 assistenter ved tegnestueundervisningen, civilingeniørerne O. Elbro og C. Warming, 1 laborant, 1 sekretær samt laboratoriemesteren og 1 tømrer. Hertil kommer andre medhjælpere i et antal, der varierer med omfanget af de foreliggende undersøgelser.

Der er i de senere år sket en stærk udvikling i undervisningen i fundering og havnebygning. Således er der ved ændringen af studieordningen i 1951 tillagt faget 40 % flere forelæsningsstimer og indtil 100 % mere tid til kursusarbejder. Mens den moderne geoteknik samt bølgemeknikken tidligere væsentligst kun blev doceret for de studerende, der valgte speciale i faget, indgår disse discipliner nu i det almindelige kursus. Tidligere udførte de, der valgte speciale i faget, eksamensprojekt indenfor havnebygningen, men i perioden 1945-50 blev der givet enkelte eksamensprojekter indenfor funderingen. Fra 1951 blev fundering og havnebygning betragtet som to forskellige hovedfag, og betydelig flere studerende har herefter valgt fundering fremfor havnebygning. Alle specialisterne i fundering gennemgår et kursus i de vigtigste geotekniske laboratorieforsøg.



MÅLING AF BØLGERS TILBAGEKASTNING FRA STENFYLDT MOLE

Den største del af havnebygningslaboratoriets forskningsevne har drejet sig om konkrete opgaver, hvor man ved hjælp af modelforsøg har ønsket en eksperimentel projektering af et havneanlæg eller lignende. Sådanne undersøgelser er blevet rekvireret af institutioner som Vandbygningsvæsenet, forskellige havnemyndigheder etc. Problemerne i undersøgelserne har været af forskellig art, f.eks. er der i anledning af den nu foregående store udvidelse af Skagen havn i 1941 blevet udført modelforsøg af materialvandringsforholdene, særligt med henblik på bortskæring af kysten vest for havnen. En del af laboratoriets undersøgelser har drejet sig om bølgeuroen i havne. Som eksempel herpå kan nævnes undersøgelsen af Korsør havn, hvor man i model i målestok 1:90 har undersøgt, dels hvorledes færgehavnen på den mest hensigtsmæssige måde vil kunne udvides, dels hvorledes havnen kan udvides med en marinebase. Ved forsøg af denne art gennemprøver man et stort antal tænkelige udformninger

af havnen og måler højden af de bølger, der vil kunne optræde i de forskellige havnebassiner.

En anden del af laboratoriets virksomhed er grundforskningen, der dels har været teoretisk, dels eksperimentel. Som eksempel på den eksperimentelle forskning skal nævnes en systematisk undersøgelse af den gunstigste form, man kan give et langs en kyst løbende beskyttelsesværk, et såkaldt parallelværk. Resultatet af denne undersøgelse har været, at man nu kan projektere et parallelværk på en langt mere rationel måde, d. v. s. således at kystnedbrydningen bliver mindst mulig. Som et andet eksempel på grundforskning skal nævnes en undersøgelse af høfder, hvorved der er udviklet helt nye og langt mere rationelle høfdetyper end de hidtil kendte.

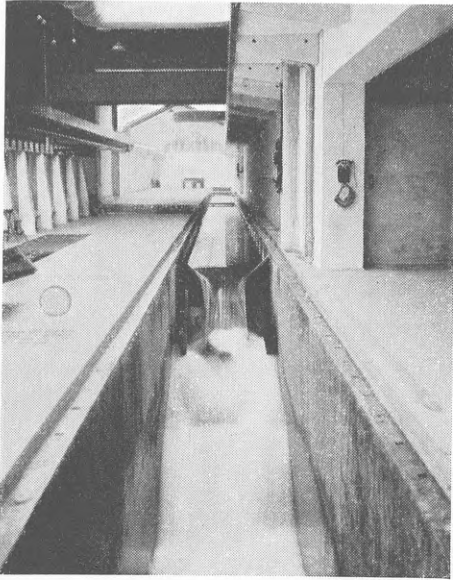
H. Lundgren

LABORATORIET FOR HYDRAULIK

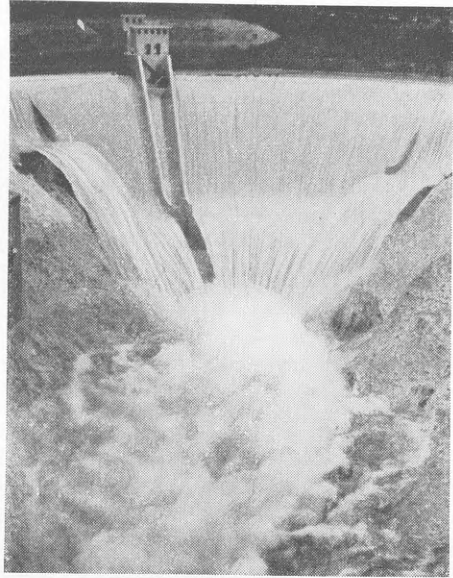
DETTE laboratorium, der er indrettet ved siden af Laboratoriet for Havnebygning og Fundering og beregnet til at kunne drives i samarbejde med dette, har til formål at udføre modelforsøg af hydraulisk art, såsom undersøgelse af rørledningers modstand, afstrømningen over overfald, studiet af styrtlejer og andre foranstaltninger til tilintetgørelse af den overflødige energi i vandet ved foden af overfaldsdæmninger, justering af hydrauliske måleinstrumenter og målebygværker til rørledninger, kanaler og vandløb, undersøgelser af grundvandets bevægelser i jorden m. m.

På grund af den betydelige kapacitet, som laboratoriets pumpeanlæg besidder, har man også udført undersøgelser af mere maskinteknisk art som f. eks. gennemmåling af større afvandingspumper med bestemmelse af disses karakteristik og virkningsgrad.

Laboratoriet er indrettet efter planer udarbejdet af afdøde professor J. Munch-Petersen og har været i drift i ca. 15 år, selvom enkelte dele af udrustningen endnu ikke er kommet til udførelse. Selve laboratorierummets totale længde er 97 m, medens bredden kun er 8,5 m, idet der dog ved begge ender er udvidelser i bredden.



VUE FRA LABORATORIET MED THOMSON-OVERFALDET

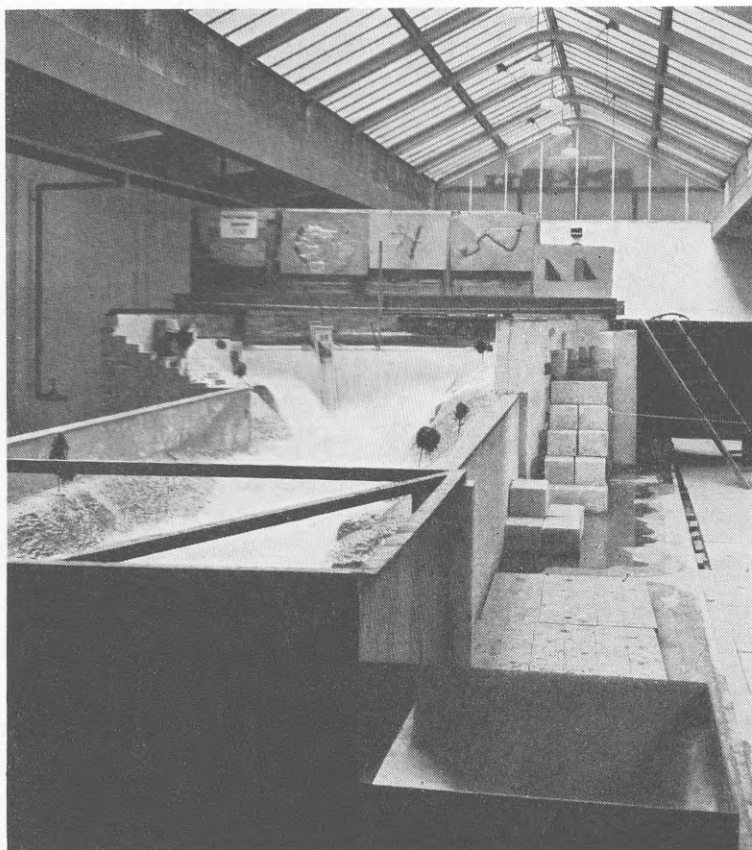


MODELFORSG MED ANCHICAYÁ-DÆMNINGEN. MÅLESTOK: 1:50

De faststående installationer omfatter: et pumpekammer, tre pumper, en højdebeholder, rørledninger fra højdebeholderen til forsøgsstederne, nedløbsskakter fra forsøgsstederne til returledningerne, en åben returledning, en lukket returledning, et lavreservoir, en hydraulisk rende og en vandbygningsrende. Rummet beherskes i hele sin længde af en 2 tons løbekran. De egentlige forsøgsindretninger kan placeres på den frie gulvflade og efter behov tilsluttes tilførsels- og returledninger. I kælderetagen er desuden indrettet værksted.

I stueetagen findes kontorlokaler, bibliotek, tegnestue og et lille laboratorium med en mindre forsøgsrende, væsentligt til undervisningsbrug. Biblioteket, der omfatter håndbøger indenfor fagene hydraulik, hydrologi, vandløbsregulering, kanalbygning, kulturteknisk vandbygning, vandkraftanlæg, spærredæmninger m.m., indeholder ca. 3500 bind.

Foruden lederen, professor A. E. Bretting, er der til afdelingen knyttet 2 videnskabeligt uddannede medarbejdere, civilingeniørerne Bent Aksel Christensen og Helge Jacobsson, men i årenes løb har adskillige stipendiater og en universitetsadjunkt gjort tjeneste i laboratoriet.



INTERIØR FRA LABORATORIET MED MODEL AF
ANCHICAYÁ-DÆMNINGEN

Undervisningen, der gives samtlige bygningsingeniørstuderende, omfatter forelæsninger for 5., 7., 8. og 9. halvår i hydraulik og kanalbygning. For studerende, der vælger teknisk hydraulik som hovedfag, holdes der desuden en række specialforelæsninger i 8. halvår.

Der udføres kursusarbejder i hydraulik, vandløbsregulering og kanalbygning, og der gives eksamensprojekter i kulturteknisk vandbygning, vandkraftanlæg, spærredæmninger, kanaler, kammersluser m. m. samt enkelte opgaver i laboratoriet med modelforsøg. Det store antal elever medfører, at det kun i ringe grad er muligt at udnytte laboratoriet i undervisningen.

Laboratoriet burde imidlertid have en vigtig opgave ved udførel-

LABORATORIET FOR HYDRAULIK

sen af systematisk hydraulisk forskning; der har da også fra laboratoriets side været ofret meget arbejde på en teoretisk bearbejdning og detailleret planlæggelse af systematiske forsøg over rørledningers ruhed og bølgethed, men disse kostbare undersøgelser har sammen med andre lignende måttet stilles i bero af mangel på personale og penge til anskaffelse af maskiner.

En anden opgave, som også burde løses, er problemet om materialvandring, hvor også visse forarbejder er foretaget, men systematiske forsøg burde gøres.

Nogle arbejder er dog gennemført, såsom en teoretisk og eksperimentel undersøgelse over vindstuvning, undersøgelser vedrørende overfald og styrtlejer, undersøgelser vedrørende grundlaget for beregning af kloakanlæg, teoretiske og eksperimentelle undersøgelser over grundvandsbevægelser, undersøgelse af målebygværker til bestemmelse af vandføringen i kloaker, teoretiske og eksperimentelle studier over kanalbølger samt teoretiske studier over ruhed og bølgethed.

Der har desuden i årenes løb været gennemført en række undersøgelser i laboratoriet for fremmed regning; af sådanne kan nævnes modelforsøg med svellekanal (Thyborøn), modelforsøg med spærredæmninger, målinger i vandløb og i have, hydrologiske undersøgelser, prøvning af pumper m. m.

Man finder anledning til at udtale, at hovedparten af de teknikere, der her i landet beskæftiger sig med opgaver indenfor vandbygningen, i højere grad bør være opmærksomme på den betydning, som en videregående benyttelse af laboratoriet kunne have ved løsning af lignende opgaver.

A. E. Bretting

LABORATORIET FOR LANDMÅLING

UNDERVISNINGEN i landmåling ved Den polytekniske Lærestalt blev indført som obligatorisk fag 1857 samtidig med oprettelsen af en undervisning for ingeniører, og året efter blev ingeniør D. V. R. Hannemann ansat som den første lærer i faget. Han var klar over, at skulle man få det rette udbytte af undervisningen, måtte denne foruden den

teoretiske del også omfatte en grundig praktisk uddannelse, og han udsøgte Jægersborg Dyrehave som øvelsesterræn; her har øvelserne med en ganske kort afbrydelse, hvor de var henlagt til Tisvilde Hegn, med Skovvæsenets tilladelse været afholdt indtil dato.

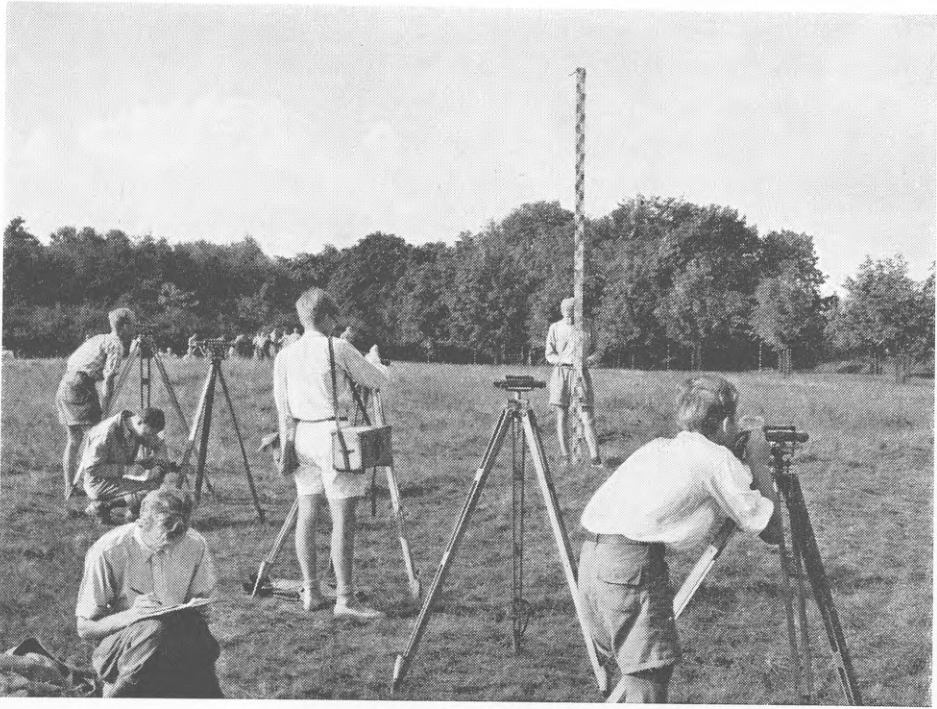
Indtil 1888 benyttedes et lokale af Eremitagens staldbygninger i forbindelse med øvelserne, men da de studerendes antal forøgedes og det samme lokale også skulle benyttes af Landbohøjskolens studerende, blev forholdene for trange, og da en ansøgning til ministeriet om midler til opførelsen af en mindre bygning til landmålingsstation var blevet afslået, flyttede læreanstalten til nogle lokaler, som blev lejet i Hjortekærshuset.

Forholdene var dog stadig meget små, og efter en række forgæves forsøg lykkedes det endelig at få de nødvendige midler bevilget, således at et træhus på 143 m² kunne bygges i 1913. Medvirkende til den heldige løsning var, at læreanstaltens direktør G.A.Hagemann for egen regning havde købt en grund på 2206 m², beliggende lidt syd for Hjortekærshuset og stødende umiddelbart op til Dyrehaven. Denne grund skænkede han til læreanstalten, og i 1914 tog læreanstalten sin egen bygning i brug. Samtidig viste Skovvæsenet læreanstalten den velvilje at give tilladelse til anbringelse af en låge i Dyrehavehegnet, således at der blev direkte adgang fra læreanstaltens grund til Eremitagesletten.

Bygningen viste sig dog hurtigt at være for lille, og nogle få år efter blev den udvidet med 51 m². Endvidere blev der bygget et lille hus som køkken.

I den følgende snes år klarede man sig igennem, selvom det på regnvejrsdage var vanskeligt at holde arbejdet i gang, men antallet af studerende steg stadig, og der blev derfor bevilget 4000 kr., således at læreanstalten blev i stand til at erhverve den nord for landmålingsstationen beliggende grund, og på finansloven 1938/39 bevilgedes 12.000 kr. til bygningens udvidelse. Medens den tidligere bygning som nævnt udelukkende var bygget af træ, blev den nye tilbygning tildels udført i mur, da man fandt det mindre forsvarligt at opbevare den kostbare instrumentsamling i en træbygning.

Endelig blev bygningen endnu en gang udvidet i 1945, denne gang således, at man med det nuværende antal studerende (ca. 100) skulle



EKSAMENSNIVELLEMENT

være i stand til at holde arbejdet i gang også på regnvejrsdage. Den nuværende bygning, hvis areal udgør 434 m², indeholder 3 tegnesale, 2 beregningsstuer, 1 instrumentsamling, 1 redskabskammer samt værelser til professor, amanuenser og assistenter samt et styrtebadrum.

Efter 1935 er der yderligere på grunden opført et 22 m højt observationstårn samt diverse piller dels til verifikation af nivellerinstrumenter, dels til etalonnering af basistråde.

Laboratoriet for Landmåling ledes af professor A.G.Schneider med assistance af amanuensis I, civilingeniør Aage Klenum og amanuensis, civilingeniør Kurt Engel Olsen.

Hvad øvelsernes omfang angår, har disse, siden Hannemann grundlagde dem, naturligvis gennemgået de ændringer, som udviklingen har krævet, men herom henvises til læreanstaltens program. Hannemann indførte også eksamensopgaver i faget. Disse omfat-

tede opmåling af 200 td. land med aflagte horisontalkurver på 50 td. land og nivellement af en linie på 4000 alens længde.

Disse opgaver er senere ændret, således at der nu kræves opmåling af 80 ha uden højdekurver, udstikning og dobbeltnivellement af en linie af 2000 m længde med indlagt cirkelbue og dobbeltnivellement af en linie af 600 m. Til denne sidste opgave tilstås 5 timer.

Efter at en række store jernbanearbejder i Orienten var blevet overdraget danske ingeniørfirmaer, fandt man det naturligt, at undervisningen i landmåling blev udvidet, således at studerende, der havde særlig interesse for dette fag, kunne modtage en videregående uddannelse, og i 1936 blev da også geodæsi indført som hovedfag. Undervisningen tager særlig sigte på de områder af geodæsien, som bygningsingeniørerne kan få brug for: Triangulation, præcisionsnivellement, astronomiske stedbestemmelser og fotogrammetri.

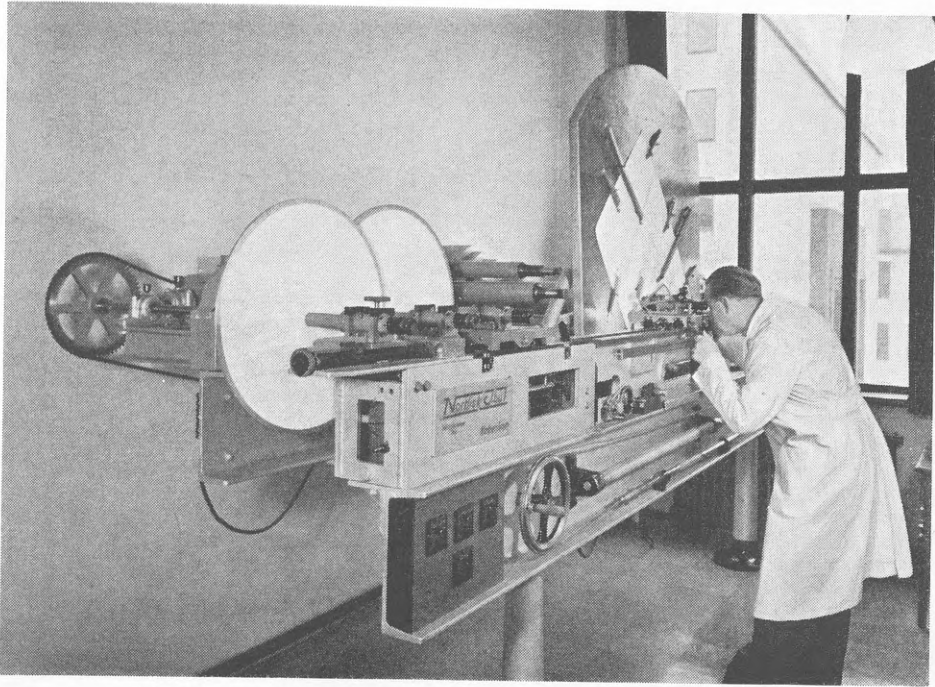
Øvelserne i astronomisk stedbestemmelse og fotogrammetri er henlagt til selve laboratoriet, som er beliggende i bygningerne på Østervold, og som foruden forskellige arbejdspladser omfatter værelser til professor og amanuenser, en instrumentsamling, et observatorium og et bibliotek.

I et af værelserne er installeret en polarkoordinatograf, der benyttes ved undersøgelsen af de kort, som de studerende udfører på grundlag af deres eksamensopmåling. Den er konstrueret af amanuensis I, civilingeniør A. Klenum og er indrettet således, at den foruden retningerne fra et centralpunkt til de pågældende prøvede punkter tillige giver en række konstanter, der indgår i den efterfølgende beregning. Koordinatografen er original og findes kun i det ene eksemplar.

I en lang gang er etableret en etalonneringsbasis, så at man efter Väisäläs metode er i stand til at etalonner 24 m lange basistråde.

Ved en bevilling på 35.000 kr., som H. C. Ørsteds Fond stillede til laboratoriets rådighed, anskaffedes en fotogrammetrisk autograf fra firmaet Carl Zeiss i Jena, ved hjælp af hvilken man er i stand til at udtegne kort efter stereometriske optagelser fra jorden. Foruden til øvelsesbrug anvendes instrumentet bl. a. også af Vandbygningenslaboratoriet ved dets modelforsøg.

Til udarbejdelsen af kort efter stereometriske optagelser fra luften råder laboratoriet over en multiplex, ligeledes fra firmaet Carl Zeiss.



POLARKOORDINATOGRAF TIL UNDERSØGELSE AF KORT

Foruden til øvelsesbrug for læreanstaltens studerende har instrumentet været benyttet af Geodætisk Institut. Af større instrumenter skal endelig nævnes en ortogonal-koordinatograf, størrelse 70×100 cm.

Da læreanstalten stiller såvel nivellerinstrumenter som teodoliter til de studerendes rådighed ved deres eksamensarbejder, råder laboratoriet over et betydeligt antal af disse instrumenter. Endelig skal nævnes, at instrumentsamlingen også omfatter en række forskellige typer af tachymetre og kikkertlinealer.

Observatoriet er beliggende over en af bygningerne på Østervold med direkte adgang fra laboratoriet. Instrumentariet omfatter et 30 cm universalinstrument fra Kern, et radioapparat til modtagelse af de videnskabelige tidssignaler og en undulator. Endvidere findes et biur, der trækkes af laboratoriets i kælderen installerede rieflerur, samt et biur, der trækkes af et i Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni installeret kvartsur.

A. Schneider

LABORATORIET FOR OPVARMNING OG
VENTILATION

LABORATORIET varetager undervisningen indenfor fagområdet opvarmning, ventilation og tørring og foretager forskningsmæssige undersøgelser indenfor denne gren af teknikken.

Da højskolen i 1935 havde fuldført nybygningens gruppe IIA, flyttedes Laboratoriet for Opvarmning og Ventilation fra de mere beskedne lokaler ved Sølvtorvet til mere tidsvarende og rummeligere lokaler i denne nye bygningsgruppe, hvor laboratoriet siden har haft til huse i en del af bygningen.

I kælderetagen har laboratoriet i forbindelse med højskolens varmecentral indrettet kedelrum for afprøvning af vand- og dampkedler for centralvarmeanlæg, og her er for tiden opstillet to forsøgskedler – en 4 m² »D.F.J.« støbejernkedel og en 6 m² »Reck« stålpladekedel for varmt vand – der anvendes såvel til forskningsarbejde som til undervisning. Til undersøgelser over nykonstruerede kedeltyper ved rekvisition udefra er indrettet en prøveplan med tilhørende apparater for måling af vandmængder, temperaturer etc. Analyse af røggassernes sammensætning foregår ved en kontinuert registrerende »Siemens« røggasmåler for automatisk bestemmelse af kuldioxyd og uforbrændte gasarter.

I stueetagen råder afdelingen over et ret stort lokale på 5 × 15 m, der for tiden anvendes til undersøgelser over færdige vægges varmeledemodstand, hvorved man tillige kan foretage målinger på inhomogene opbyggede vægge, således som disse for tiden fabrikmæssig fremstilles til elementhusbyggeri. Dette lokale får om kort tid direkte forbindelse med højskolens varmecentral, hvorved laboratoriet får mulighed for at foretage undersøgelser over tekniske problemer indenfor fjernvarmeteknikken, til dels i samarbejde med Københavns varmekværker. Da dette lokales længde sammen med den tilstødende varmecentral muliggør vandret rørføring af over 20 m længde, vil laboratoriet samtidig få mulighed for at foretage ventilationstekniske under-



LABORATORIUM FOR AFPRØVNING AF TERMISKE MÅLEINSTRUMENTER
OG AUTOMATISK REGULERINGSAPPARATUR

søgelse og undersøgelser over tryktab i rørledninger for strømmende vand og luft. I samme etage har afdelingen indrettet mørkekammer, der på grund af sin varmeteknisk gunstige beliggenhed mod gård tillige anvendes ved termometerjusteringer og andre undersøgelser, der nødvendigvis må foregå under meget konstante termiske betingelser.

På 2. sal findes, foruden et mindre bibliotek for speciallitteratur, kontor for assistent, mindre kemilokale og to laboratorier, hvoraf det mindste på 5×6 m hovedsagelig anvendes til instrumentsamling og afprøvning af måleapparater. Her er desuden opstillet kalorimeter for brændværdibestemmelse. I det større lokale på 8×8 m foretages undersøgelser og forsøg, der kræver mere omfangsrige forsøgsopstillinger, ligesom lokalet bruges til demonstrationer ved undervisningen af de studerende. Desuden er der her indrettet et mindre finmekanisk værksted omfattende værktøjsmaskiner for opbygning af forsøgsopstillinger, fremstilling af mindre apparater samt reparationer. Afde-

lingens samling af elementer og enheder til undervisningsbrug findes ligeledes i 2. etage.

I lokalet på 3. etage er lederens værelse og et mindre rum, der anvendes som målerum i forbindelse med udendørs målinger af klimatiske forhold på det ovenover beliggende flade tag.

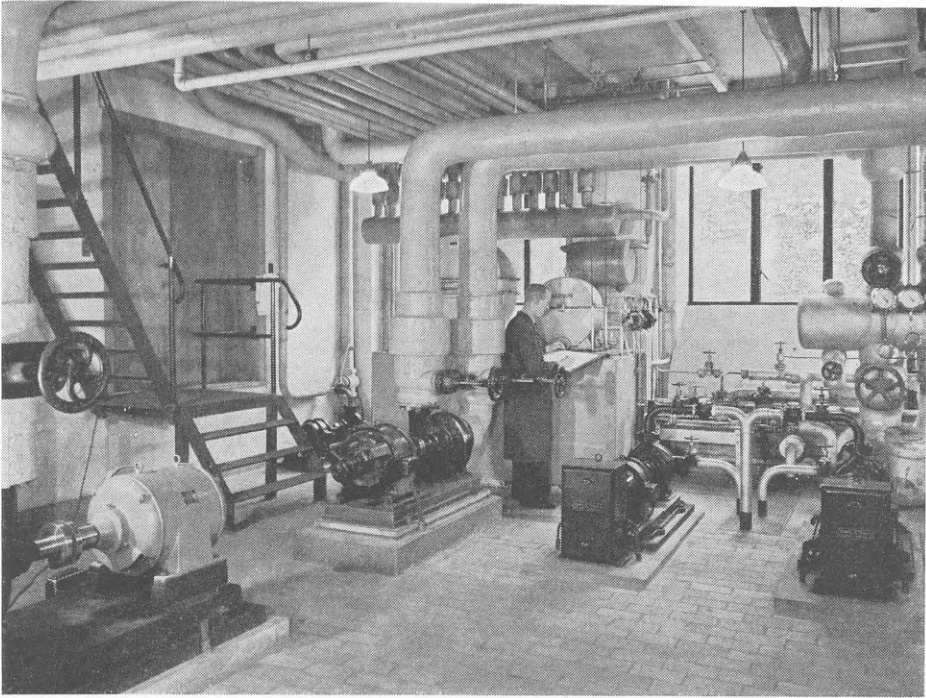
Laboratoriet besidder et ret omfattende og tidsvarende instrumentarium for opvarmningstekniske målinger. Til herhenhørende temperaturmålinger benyttes i stor udstrækning termoelementer, hvis temperatur aflæses på millivoltmetre. Af sådanne instrumenter besidder laboratoriet såvel drejespoleinstrumenter som mere nøjagtige spejlgalvanometre, og for registrering af temperaturer forefindes dels faldbøjleinstrumenter, dels to amerikanske »Brown« skrivere med spændingsforstærkning. Laboratoriet kan herved foretage temperaturmålinger med indtil $1/100^\circ$ nøjagtighed og registrerende målinger med indtil $1/5^\circ$ nøjagtighed indenfor temperaturområdet $0-100^\circ$.

Til ventilationstekniske målinger forefindes anemometre, pitotrør, psykometre samt hygrografer, men instrumentariet er her endnu ikke tilstrækkeligt til udførelse af alle forekommende målinger indenfor ventilationsteknikken.

Laboratoriets videnskabeligt uddannede personale består – foruden af lederen, professor, dr. techn. N. F. Bisgaard – af universitetsadjunkt, civilingeniør Vagn Korsgaard samt en tegnestueassistent og en sekretær.

Laboratorieundervisningen er særlig i de senere år vokset i omfang. Udover demonstrationer for det almene kursus lægges der særlig vægt på at interessere de special-studerende i at udføre mindre undersøgelser, især indenfor deres projektmæssige opgave. Laboratoriet arbejder desuden for tiden på at skabe mulighed for tilrettelæggelse af årlig tilbagevendende øvelser for special-studerende, for herved på anskuelig måde at supplere og befæste den teoretiske undervisning i faget. Studerende, der udviser særlige evner for forskningsarbejde, kan som eksamensopgave udføre en større laboratiemæssig undersøgelse.

Parallelt med undervisningen har afdelingen udført en række forskningsarbejder dels af teoretisk karakter, dels mere praktisk betonedede. Nævnes kan undersøgelser over ikke-stationære varmetilstande i bygninger ved varierende varmetilførsel, hvilke resulterede i angivelse af



VARMECENTRALEN

beregningsmetode for ikke-stationære varmestrømme ved differensanalyse. Af større forsøgs-analytiske arbejder har laboratoriet især beskæftiget sig med målinger over rums termiske forhold, hvilket arbejde resulterede i en praktisk tilgængelig metode for beregning af et rums termiske felt, og måling af dette ved retningsbestemte temperaturer ved særlige instrumenter, benævnte retningstermometre og retningskalorimetre. Til undersøgelse af de ydre klimatiske kår, som bygninger er underkastede året igennem, er foretaget en række undersøgelser med disse instrumenter. Desuden kan nævnes målinger over rums opvarmningsmæssige forhold, når rummets vægge beklædes med for varmestråling reflekterende metalfolier, hvorved de termiske forhold kunne udtrykkes ved begrebet strålingstemperatur. Foruden nævnte arbejder har laboratoriet foretaget undersøgelse over usikkerheden ved udtagning af brændselsprøver, undersøgelse af færdige vægges varmeledemodstand, undersøgelse af metoder til måling af varmemængder etc.

Laboratoriet har tillige på en forsøgsmark i Vejby fået opført et næsten-varmetæt buehus af billig konstruktion, i hvilket afdelingen i den kommende sæson vil foretage målinger over varmemeforbrug etc.

Laboratoriets forskningsarbejder meddeles sædvanligvis gennem fortløbende publikationer: »Meddelelser fra Danmarks tekniske Højskoles Laboratorium for Opvarmning og Ventilation« (hidtil 21 numre).

Laboratoriets arbejde for rekvirenter har hidtil været af mindre omfang. Der er bl. a. foretaget undersøgelser over radiatorers varmeafgivelse, laboratorieundersøgelser af kedlers nyttevirkning og prøvning af oliefyr for centralvarmekedler. Laboratoriet har desuden foretaget en række målinger på eksisterende ventilationsanlæg i samarbejde med de udførende firmaer samt undersøgelser af industrielle tørreanlæg. De senere år har imidlertid vist en stigning i antallet af rekvisitioner udefra, og det er laboratoriets håb at opnå et mere intimt samarbejde med industrien indenfor faget, således at denne kan drage nytte af afdelingens viden, og at afdelingen på sin side i større udstrækning kan drage nytte af industriens praktiske erfaring.

N. F. Bisgaard

LABORATORIET FOR VEJ- OG JERNBANEBYGNING SAMT BYPLANLÆGNING

LABORATORIETS opgaver er undervisning i faget af samtlige bygningsingeniørstuderende samt en uddybning af stoffet for BV-afdelingen og for dem, der vælger faget som hovedfag. Laboratoriets forskningsarbejde er nærmere omtalt nedenfor.

Laboratoriet fik egne lokaler i 1937. Den første indretning foregik under ledelse af professor A. R. Christensen og daværende docent, senere professor C. Q. Bay. I 1950 ændredes lokaleudnyttelsen, således at det blev muligt midlertidigt at udleje nogle rum til det under Ministeriet for offentlige Arbejder sorterende Dansk Vejlaboratorium, som netop på det tidspunkt fik fælles ledelse med læreanstaltens vejlaboratorium. De to laboratorier drives iøvrigt hvert for sig, men løsningen af en hel del specielle opgaver sker i intimt samarbejde.



SLIDPRØVEMASKINE FOR STENMATERIALER

Laboranten er ved at anbringe et prøvelegeme i maskinens ene klo.

Denne belastes derpå, og den ringformede skive sættes i rotation samtidig med, at der tilføres slibemiddel og vand fra beholderen foroven.

Hvad laboratoriets udstyr angår, råder man til brug ved undervisningen bl. a. over apparater til bestemmelse af materialernes smeltepunkt, penetration, duktilitet, viskositet, brudpunkt, farve og overfladspænding. Desuden har man apparater, hvormed der kan foretages ekstraktion, centrifugering, filtrering, destillation, sigtning og afkøling. Af mere specielle apparater kan nævnes: Høpplers visko-

simeter, Høpplers konsistometer, en 60 t og en 2 t hydraulisk presse samt en kolloidmølle til fremstilling af asfalt-emulsioner.

Stenmaterialer undersøges i den såkaldte »Los Angelesmaskine« samt i Devals tromle, Amslers slidprøvemaskine og ved faldhamre til bestemmelse af knusningsstyrke. Endvidere disponeres over en laboratoriekæbknuser og en kværn til stenmaterialer.

Jordbunden undersøges bl. a. i et specielt bygget køleskab, i California-Bearing-Ratio-apparater, i triaksiale trykapparater, i et Hweem stabilometer samt i kapillarimetre og apparater til kornstørrelsesanalyse.

Afdelingen har en samling af spormaterialer, dels de her i landet anvendte og dels en række moderne udenlandske spor konstruktioner, f. eks. konstruktioner med gummiindlæg. Samlingens enkelte dele er modtaget som gave fra de Danske Statsbaner og flere fremmede baner og firmaer, og samlingen demonstreres for samtlige bygningsingeniørstuderende i grupper på ca. 15 mand.

Fra vejbygningens område har man prøver af en del vejbelægninger og af forskellige bindemidler.

Biblioteket indeholder ca. 2700 bind, hvortil kommer 15 danske og 40 udenlandske tidsskrifter.

Sammen med det tekniske personale fra Dansk Vejlaboratorium medvirker laboratoriet ved udarbejdelsen af en vejteknisk litteraturindeks med korte referater af vigtige tidsskriftartikler. Denne indeks udsendes som kartotek kort til interesserede i industrien, amterne og kommunerne. Der føres desuden en indeks over tidsskriftartikler vedrørende jernbane- og byplanmæssige spørgsmål. Laboratoriet råder over en lysbilledsamling.

Afdelingen bestyres af de to lærere i faget, professorerne H. H. Ravn og dr. techn. P. H. Bendtsen. Personalet består iøvrigt af amanuensis I, civilingeniør A. O. Bohn samt 4 civilingeniører Erik Gulstad, F. P. Pedersen, P. Harby og P. Lyager, der assisterer ved tegnestueundervisningen, ved enkelte forelæsninger samt ved arbejdet med eksamensopgaverne. Afdelingen har yderligere en sekretær og en laborant.

Bygningsingeniørernes undervisning i faget sker – foruden ved forelæsninger – dels på tegnestuerne, dels i laboratoriet.

Den første opgave på tegnestuen er for tiden en opgave i vejbyg-



EN DEL AF SAMLINGEN AF SPORMATERIALE. MED ET SPORMÅL PRØVES,
OM SPORVIDDEN ER RIGTIG

*Man ser et skinnetermometer og en kuglebanker, der benyttes til at undersøge, om svellerne ligger løse.
I forgrunden tre af D. S. B.s nyere stødkonstruktioner.*

ning og jordarbejde. Der optegnes et vejtværprofil og udarbejdes materialfortegnelse og overslag over udgiften ved befæstelsen af 1 km vej. En jordberegningstabel opstilles, og der udføres en akkordberegning af jordarbejdet for et stykke vej. Opgavens anden del omfatter udarbejdelse af en plan med niveaukurver af overgangen mellem en retlinet vej og en kurve; endelig udføres en jordberegning.

Opgave 2 er i hovedsagen en byplanopgave. For en nærmere angivet landsby skal først udarbejdes forslag til placering af en jernbanestation med tilsluttende banestrækninger. Dernæst skal udarbejdes et forslag til en skitseret dispositionsplan for byen under forudsætning af, at der i denne oprettes en nærmere angivet større industrivirksomhed. Dispositionsplanen benyttes senere til andre kursusarbejder i teknisk hygiejne samt i husbygning og byplanlægning.

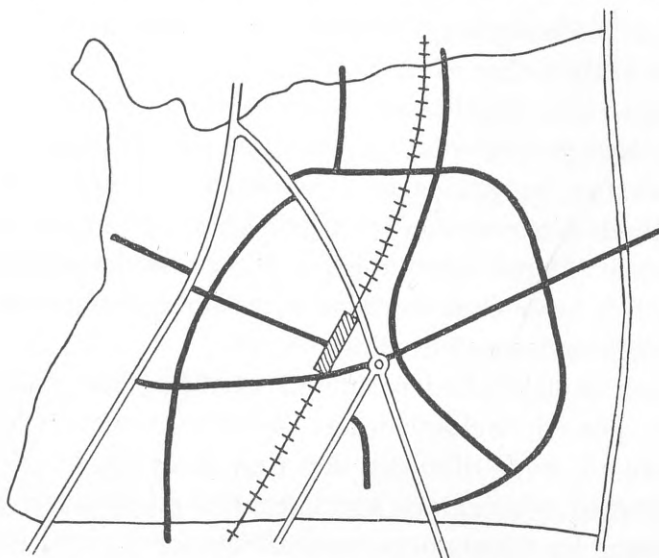
BV-retningen udfører yderligere følgende 2 kursusopgaver:

Opgave 3 er et projekt til en skinnefri vejforbindelse for en skæring mellem en vej og en jernbane. For at give de studerende et indblik i i hvert fald een side af den nye videnskab »Traffic Engineering« har man indført en opgave 4 i »vejtrafikkens kanalisering«. Opgaven går ud på at udarbejde projekt til en ændret udformning af en større plads eller en vigtig gadesammenskæring beliggende i København.

I det almindelige kursus får samtlige bygningsingeniørstuderende på 3 eftermiddage à 3 timer i laboratoriet et indblik i fremstillingen og undersøgelsen af bituminøse belægningsmaterialer. Første dag fremstilles en cutbackasfalt. Man bestemmer viskositeten i et tjærkonsistometer og blander bindemidlet med granitskærver og bedømmer modstandsevnen mod vandfortrængning ved simple vandlagringsforsøg med og uden tilsætning af en klæbeforbedrer. Desuden blandes cutbackasfalten med et gradueret stenmateriale, og det fremstillede tæppebelægningsmateriale undersøges ved, at der ved stampning fremstilles et cylindrisk prøvelegeme, hvis hulrumsindhold bestemmes ved vandoptagelse i vakuum. Anden dag bestemmes bindemiddelindholdet af belægningsmassen ud fra vægttabet ved ekstraktion, og stenmaterialet underkastes en sigteanalyse. Derefter bestemmes smeltepunkt for en asfalt efter kugle- og ringmetoden og efter Kraemer-Sarnow eller dråbepunktet efter Ubbelohde. Desuden bedømmes bindemidlets blødhed ved at måle dets penetration. Ud fra tallene for smeltepunkt og penetration beregnes penetrationsindekset. Tredie dag fremstilles en asfalemulsion. I emulsionen bestemmes asfaltbitumen ved en tørstofbestemmelse. Desuden bestemmes stabiliteten overfor vandfortynding. Den fremstillede emulsions dispersitetsgrad bedømmes ved betragtning i et mikroskop, og endelig bestemmes viskositeten af emulsionen i et pipetteviskosimeter.

Forskningen udføres ved laboratoriet for en dels vedkommende i forbindelse med de studerendes eksamensarbejder. Eksamensarbejderne kan også være egentlige projekter, tidligere særlig projekter til veje og jernbaner. I de senere år er der udarbejdet projekter til omfartsveje, motorveje, S-baner, rangérbanegårde, lufthavne, idrætspark og dispositionsplaner for nye S-banebyer.

I det følgende skal gives nogle eksempler på forskningsarbejder,



SOM EKSAMENSARBEJDER ER UDARBEJDET
DISPOSITIONSPLANER FOR NYE S-BANEBYER

*Figuren viser skitse af vejnet for en S-baneby
ved Vallensbæk*

såvel arbejder udført som eksamensarbejder som forskning udført af laboratoriets personale.

Adskillige af landets veje har i de allersidste år fået mange særligt dybtgående skader selv på steder, hvor der aldrig tidligere har været vanskeligheder. Dette skyldes de forøgede hjultryk og den større færdsel. De to vejlaboratorier arbejder for tiden med dimensioneringsmetoder for vejbelægninger. Som et led i disse undersøgelser har læreanstalten gennem Marshallhjælpen fået de foran nævnte to California-Bearing-Ratio-apparater, med hvilke man kan belaste undergrunden og derved finde dens bæreevne.

Spørgsmålet om vejbelægningers ruhed er også meget aktuelt. Man har ved eksamensarbejder prøvet at undersøge vejbelægningernes ruhed på de steder i København, hvor der i 1952 fandt sådanne færdselsulykker sted, ved hvilke mennesker blev dræbt, samt skridsikkerheden på nogle hovedveje. Til ruhedsmålingerne er anvendt Dansk Vejlaboratoriums Stradographe. Man har ved et eksamensarbejde foretaget en undersøgelse af hvide harpiksholdige belægningsmaterialer til fodgængerovergange. Denne undersøgelse blev udført i sam-

arbejde med Københavns Kommune. Endvidere har man undersøgt virkningen af iblanding af fillere på viskositeten af asfaltbitumen.

Laboratoriets personale har deltaget i et researcharbejde, der særlig har beskæftiget sig med undersøgelse af asfaltemulsioners brydningsegenskaber, betydningen af mikrontallet i vejtjærer samt vejtjærers afbindingsegenskaber, et arbejde, der endnu ikke er afsluttet, men som kan få stor betydning for den praktiske vejbygning, idet man på alle de nævnte områder savner tilstrækkeligt nøjagtige, videnskabeligt underbyggede prøvningsmetoder.

Jordarters frostfarlighed er undersøgt. Man kan måle en række egenskaber hos en forelagt jordart og deraf drage nogle slutninger med hensyn til, hvor tilbøjelig den i en frostperiode vil være til at løfte og dermed ødelægge en overliggende vejbelægning.

Med tilskud fra Statsbanerne anskaffedes for nogle år siden to faldhamre, en stor og en lille, til prøvning af stenballast, og en række undersøgelser af danske stenmaterialer er udført.

Spørgsmålet om økonomien ved jernbanean elektrificering, specielt ved elektrificering af de Danske Statsbaners hovedlinier, blev taget op til behandling i et eksamensprojekt i 1950. Trækkraftproblemet var forinden behandlet internt i Statsbanerne, og i 1951 nedsatte Akademiet for de tekniske Videnskaber Traktionsudvalget, i hvilket laboratoriet blev repræsenteret. Dette udvalg arbejder videre med spørgsmålet.

I forbindelse med den københavnske trafikkommission har man arbejdet med undersøgelsen vedrørende rentabiliteten af S-baner sammenlignet med sporvogne og busser og med spørgsmålet om omegnstrafiks fordeling på S-baner, sporvogne/trolleyvogne samt på cykler og biler. Endvidere har man arbejdet med spørgsmålet om, hvilken trafik der kan ventes på henholdsvis Statsbanernes og fhv. stadsingeniør Olaf Forchhammers forslag til tunnelbanen Nørrebro-Sundby. I et eksamensarbejde har man søgt at opstille regler for fastsættelse af bredden af tunneler og trapper på S-banestationer. De fundne resultater benyttes af Statsbanerne ved projektering af nye S-banestationer.

I et eksamensarbejde har man undersøgt spørgsmålet om økonomien af vejsystemet i en bebyggelsesplan med et differentieret vejnet,

altså et vejnet opbygget af bolig-, fordelings- og trafikveje. I et andet eksamensarbejde har man også undersøgt bl. a. hastighedsfordelingen af færdslen på Strandvejen og på Roskildevejen. Bilernes hastighed konstateredes med en såkaldt kronograf, der velvilligst udlåntes af Laboratoriet for teknisk Fysik.

De vigtigste af de indvundne forskningsresultater omtales i »Meddelelser fra Laboratoriet for Vej- og Jernbanebygning samt Byplanlægning«, hvoraf der hidtil er udsendt 14 hefter.

H. H. Ravn P. H. Bendtsen

AFDELINGEN FOR TEKNISK HYGIEJNE

ALLEREDE i 1864 begyndtes der en undervisning i teknisk hygiejne. Forelæsningerne, som ikke var obligatoriske for de studerende, blev holdt af stadsingeniør L. A. Colding og derefter af civilingeniør Chr. Ambt, senere generaldirektør for de Danske Statsbaner.

I 1908 udnævntes civilingeniør J. T. Lundbye til docent i kommunal-hygiejnisk ingeniørvæsen, som det nu udvidede fag blev kaldt. Det blev eksamensfag for bygningsingeniørerne i 1909, og fra 1915 kan de studerende vælge det til hovedfag og altså udføre eksamensprojekt deri. Docenturet omdannedes i 1916 til et professorat, og 1921 fik faget navnet »Teknisk hygiejne«.

Professor Lundbye varetog undervisningen indtil 1944, men fortsatte yderligere i 5 år som leder af forskningslaboratoriet. Oprettelsen af et sådant havde været et længe næret ønske. Først i forbindelse med opførelsen af Danmarks tekniske Højskoles nye afdeling i Øster Voldgade blev det dog muligt at gennemføre planerne om indretningen af et laboratorium for teknisk hygiejne. Dette blev taget i brug 1935, og professor Lundbye udførte indtil sin afgang en række undersøgelser vedrørende spildevand og vandløb forurenede med spildevand, især under anvendelse af spektrograf og interferometer. Biologien havde professor Lundbyes store interesse, og tidligt slog han til lyd for at anvende biologiske metoder til karakterisering af vandløbs renhedsgrad. Det stod ham klart, at faget var under stærk udvikling i retning

af den amerikanske opfattelse af »Sanitary Engineering«, hvorefter det rent bygningstekniske kun er en del af faget, idet også kemi, biokemi, mikrobiologi og andre områder er af afgørende betydning for denne disciplin.

I 1949 blev der i overensstemmelse med den nævnte opfattelse indført den ændring, at der oprettedes et lektorat til varetagelse af den rent bygningstekniske del af undervisningen. Lektoratet blev besat med civilingeniør J. Emil E. Engel, som gennem en lang årrække havde medvirket ved tegnestueundervisningen og i perioden 1944-49 havde forestået undervisningen i faget. Civilingeniør E. Bahl Andersen assisterer ved den bygningstekniske del af undervisningen.

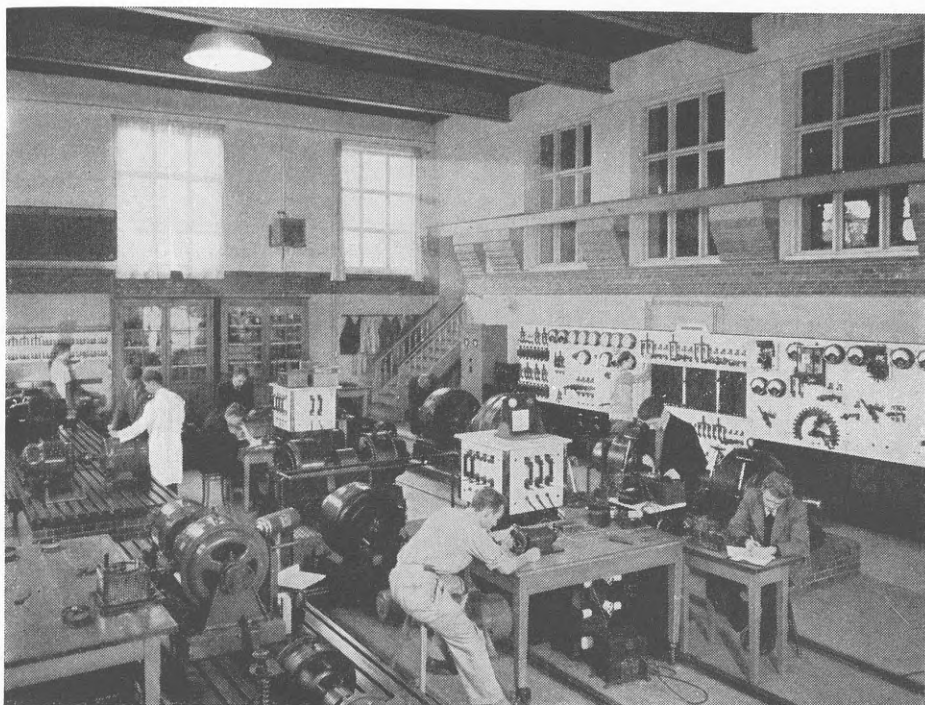
Professoratet blev besat med dr. techn. K. Erik Jensen. Forskningslaboratoriet er for tiden under ombygning og omorganisation. Til brug for forskningsarbejdet har The Rockefeller Foundation ydet et beløb, som er anvendt til indkøb af moderne laboratorieinstrumenter. Assistent ved laboratoriet er civilingeniør K. Hannemann.

K. Erik Jensen

ELEKTROTEKNISK LABORATORIUM

DET elektrotekniske Laboratorium har til huse i stue- og kælderetagen i den elektrotekniske fløj af den gamle læreanstalt ved Sølvtorvet. Dets indretning planlagdes af laboratoriets senere mangeårige leder, professor, dr. techn. h. c. Absalon Larsen, og det toges i brug i 1906, tre år efter at den elektrotekniske studieretning var blevet oprettet. Det har – med visse nødtørftige udvidelser i de senere år – tjent sit formål i snart et halvt århundrede, hvad der er et godt bevis på den forudseenhed, med hvilken det blev projekteret. Det kan dog på den anden side ikke undre, at det voksende antal studerende nu er ved at sprænge rammerne.

Laboratoriet er først og fremmest indrettet med henblik på dets hovedformål, at der her skal kunne gives de studerende et grundlæggende laboratoriekursus, hvori man bibringer dem det nødvendige elementære kendskab til de almindeligste elektriske maskiners, appa-



GAMLE MASKINSAL MED HOVEDFORDELINGSTAVLE

raters og instrumenters virkemåde. Men herudover kan det naturligvis anvendes til praktiske prøver af forskellig art og desuden til forskningsformål.

Det elektriske midtpunkt i laboratoriet er maskinsalen med hovedfordelingstavlen, hvorfra de forskellige spændinger fordeles til øvelsespladserne. Her findes i modsætning til, hvad tilfældet er i mange andre laboratorier af lignende art, kun meget få faste øvelsesopstillinger, men maskinopstillingerne på opspændingsplanerne skiftes ved hver ny øvelses påbegyndelse, hvilket lettes af en kørekran, der kan bestryge hele salen. Dette system har adskillige fordele fremfor faste opstillinger. For det første må de studerende hver gang foretage de nødvendige ledningsforbindelser og måleopstillinger på egen hånd, og for det andet giver det en langt bedre udnyttelse både af den efterhånden ret knebne plads og af den forhåndenværende maskinpark, idet de forskellige maskiner kan sammenstilles på forskellige måder. Og

endelig modvirker det i nogen grad den almindelige tendens til, at øvelsesprogrammet stivner i altfor traditionelle baner.

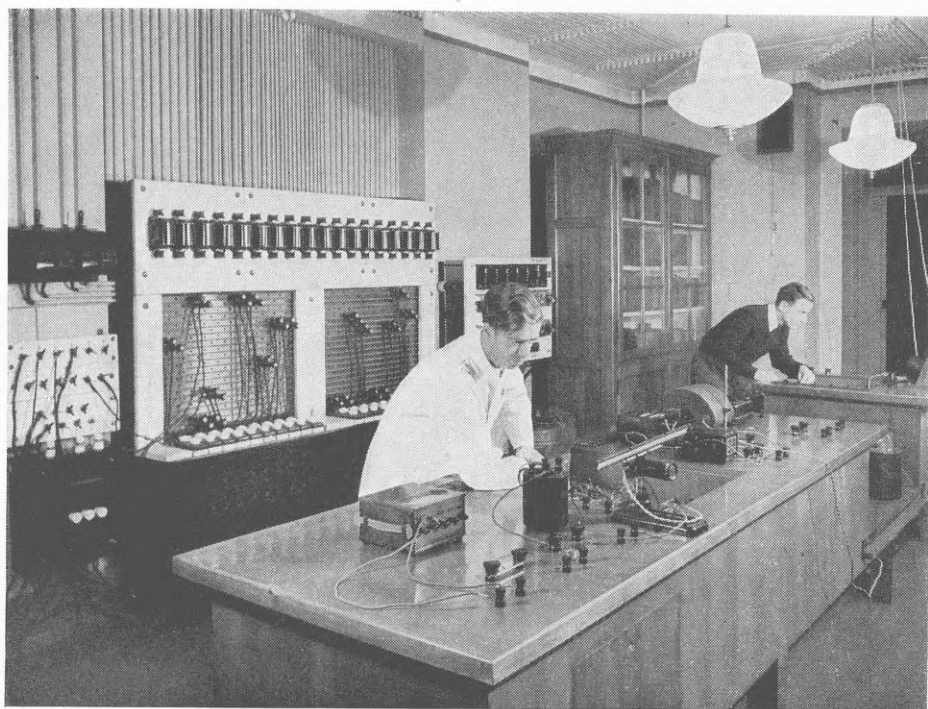
Med det stigende antal studerende blev forholdene i den gamle maskinsal efterhånden så trange, at der måtte skaffes udveje for en udvidelse. Da muligheden herfor frembød sig straks efter krigen, blev der indrettet en mindre maskinsal i fløjens nordlige ende, hvor der tidligere havde været tjenesteboliger. Her opstilledes to omformer-aggregater med et tilhørende moderne tavleanlæg samt to mindre opspændingsplaner. Samtidig blev de tilstødende kælderlokaler, der tidligere var beslaglagt til fotometriske målinger, frigjort ved, at belysningsteknikken flyttede til de gamle kontorlokaler i stuen, hvor der tillige blev indrettet et hårdt tiltrængt mindre auditorium.

Af de øvrige lokaler i laboratoriet anvendes stuelokalerne til forsøgsopstillinger, der ikke kræver maskiner eller andre tunge ting, og i kælderen findes de såkaldte normallaboratorier med faste opstillinger til justeringer af målere og instrumenter.

Samtidig med indretningen af den lille nye maskinsal foretoges en hårdt tiltrængt fornyelse og forøgelse af laboratoriets maskinbestand, således at maskinøvelserne igen kan foretages med moderne maskiner. Bl. a. anskaffedes tre moderne pendelmaskiner, der har været til stor nytte ved en række specialundersøgelser.

Iøvrigt består laboratoriets øvelsesmateriel af de normale typer af elektriske maskiner, transformatorer og ensrettere o. s. v., naturligvis kun til beskedne effekter, men dog så store, at målerresultaterne kommer til at svare nogenlunde til praktiske forhold. Hertil kommer en ret omfattende instrumentsamling, dels af billigere typer til brug ved øvelserne, og dels præcisionsinstrumenter forbeholdt laboratoriets personale til vigtigere målinger og til justeringsformål. Endelig findes en del måleapparaturer til specielle formål, bl. a. justeranordningerne i normallaboratorierne. Både for den forannævnte indretning af den lille maskinsal og for en del af laboratoriets udrustning iøvrigt skylder laboratoriet en række industrielle virksomheder stor tak, specielt Thomas B. Thriges Fond, som har hjulpet laboratoriet på mange måder i vanskelige situationer.

Laboratoriet bestyres af professorerne, dr. techn. M. O. Jørgensen, Svend Vörts og L. Hyldgaard-Jensen. Af videnskabeligt uddannet per-



MÅLEBORD I NORMALLABORATORIUM II MED INDBYGGEDE
KOMPENSATIONSOPSTILLINGER, REGULERANORDNINGER, TERMOSTAT
OG THOMSONBRO

sonale er der yderligere til laboratoriet knyttet civilingeniørerne amanuensis I, lektor N. Balslev samt amanuenserne N. H. Nielsen, Aage Pedersen, J. H. Blom og K. Blenstrup. Desuden råder laboratoriet over en laboratoriemester, en mekaniker og en sekretær.

Det daglige arbejde i laboratoriet er delt mellem undervisningsarbejde og undersøgelser for industrien; men både hvad tid og plads angår, er langt den største del beslaglagt til undervisningsformål. Samtlige elektroingeniørstuderende gennemgår i 5. og 6. halvår et kursus, hvori de grundlæggende principper og målemetoder indøves, hvorefter en række af de almindeligste maskiner og apparater gennemprøves. De studerende må her som nævnt selv foretage alle opstillinger fra grunden, hvilket tilsigter at give dem den for en praktisk ingeniør nødvendige rutine i den slags arbejder.

I 7. halvår udføres nogle videregående øvelser i et antal varierende efter den specialretning, de studerende vælger. Mest omfattende er programmet for de studerende, som vælger at udføre eksamensarbejde i laboratoriet. For disse fortsætter øvelserne ind i 8. halvår, hvor de i nogen grad tager form af selvstændige undersøgelser af forskelligartede problemer. Endelig afsluttes disse elevs arbejde i laboratoriet med en eksamensopgave, til hvis løsning der gives et halvt år. I ikke så få tilfælde er disse arbejder blevet udført i nøje samarbejde med en industriel virksomhed til belysning af et for virksomheden aktuelt problem.

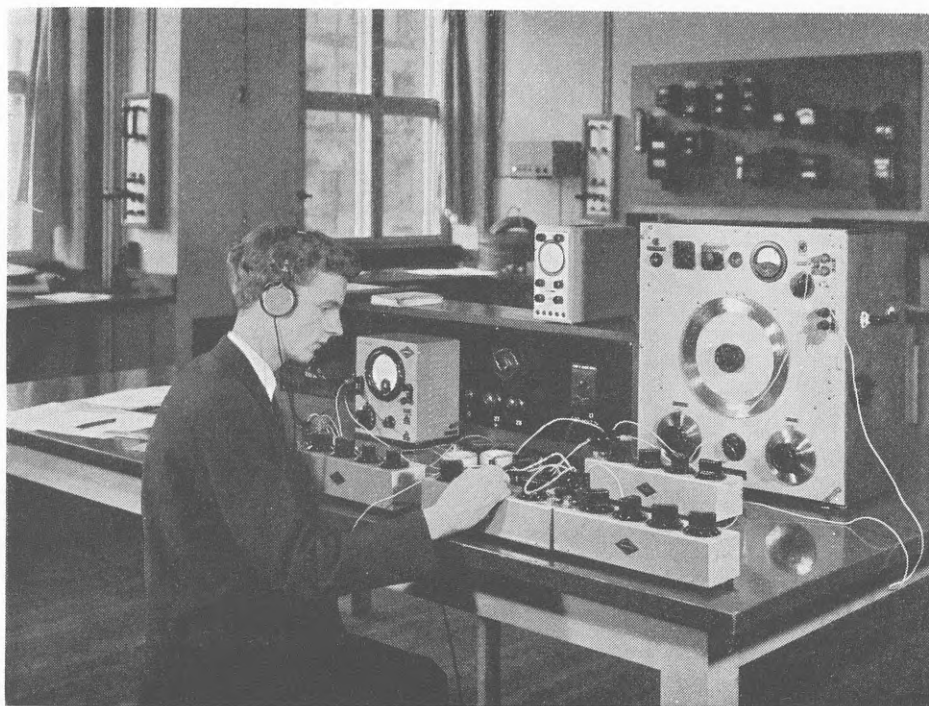
Foruden det omtalte kursus for elektroingeniørerne afholdes tillige et kortvarigt kursus for samtlige maskiningeniørstuderende.

De nævnte undersøgelser for industrien omfatter prøver for Statsprøveanstalten, væsentligst bestående af justeringer af måleinstrumenter, målere og måletransformatorer, prøver af elektriske maskiner og apparater samt materialeundersøgelser foruden prøver af mere speciel art, og lignende prøver rekvireres også i nogen udstrækning direkte fra industrien.

Selvom disse prøver til tider belaster laboratoriet temmelig stærkt ved siden af undervisningen, har de dog en ikke ringe betydning for laboratoriets personale ved at holde det i nærmere kontakt med praksis.

Den tid, der, efter at de forannævnte opgaver er løst, bliver tilovers for den egentlige forskning, er desværre meget begrænset. Af de enkelte større opgaver, som laboratoriet har arbejdet med i de senere år, kan nævnes undersøgelse af elektriske gnistspændinger, specielt med henblik på måleognistrum. Arbejdet, der påbegyndtes af laboratoriets nuværende leder og førte til en doktorafhandling med titlen »Elektrische Funkenspannungen« (1943), er fortsat af en af laboratoriets videnskabelige medarbejdere, amanuensis, civilingeniør Aage Pedersen, under et nylig afsluttet toårigt ophold i England.

Et andet emne, som laboratoriet har taget op i forbindelse med undervisningen i elektroteknisk materiallære, hvilket fag for tiden doceres af en anden af laboratoriets videnskabelige medarbejdere, lektor, civilingeniør N. Balslev, er undersøgelse og prøve af elektrotekniske materialer. Laboratoriets udstyr til disse prøver såvel som til de



ØVELSESOPSTILLING I STUELOKALERNE

nævnte højspændingsundersøgelser er dog endnu ret mangelfuldt, men forhåbentlig lykkes det efterhånden at fremskaffe de nødvendige udrustninger også til disse formål.

M. O. Jørgensen

ELEKTROTEKNISK SAMLING

BETEGNELSEN Elektroteknisk Samling vil næppe give den ikke indviede det rette indtryk af denne afdelings arbejdsområde. Afdelingen står da også overfor en navneforandring, hvorved man samtidig vil dele den i to, nemlig Afdelingen for elektriske Anlæg og Afdelingen for elektriske Maskiner. Dette indebærer ikke nogen reel forandring i afdelingens arbejdsområde, der som hidtil består i varetagelse af de elektroingeniørstuderendes undervisning i fagene elektriske anlæg og elektriske maskiner.

Afdelingens historie går tilbage til oprettelsen af lærestolen i elektriske anlæg 1903, og afdelingen flyttede ind i de nuværende lokaler ved Sølvtorvet i Elektroteknisk fløj, da denne blev færdig i 1906. Trods væsentlige udvidelser af afdelingens arbejde, først og fremmest ved oprettelsen af professoratet i elektriske maskiner i 1917, er lokalerne bibeholdt næsten uforandret fra den første tid, og først fornylig er en udvidelse foretaget, således at afdelingen nu – inklusive tegnestuer for 2. dels elektroingeniørstuderende – råder over hele 1. sal i Elektroteknisk fløj, dog med undtagelse af det i samme etage beliggende auditorium E, som i lige så høj grad benyttes ved den øvrige elektrotekniske undervisning.

Det gamle navn hænger sammen med, at der til afdelingen hører en samling af elektrotekniske apparater til demonstrationsbrug ved undervisningen. Med den rivende udvikling af elektroteknikken har det imidlertid været svært at holde samlingen tidsvarende, og den har også mistet noget i betydning, efterhånden som der ved undervisningen er lagt mere vægt på den teoretiske side. Af større betydning er derfor nu afdelingens bibliotek, som rummer et stort antal tidsskrifter og omkring 1400 bøger behandlende områder indenfor eller med tilknytning til stærkstrøms elektroteknikken.

Afdelingen ledes af de to professorer i elektriske anlæg og elektriske maskiner, Svend Vörts og L. Hyldgaard-Jensen, idet det dog bør tilføjes, at afdelingen som medbestyrer tillige har bestyreren af Elektroteknisk Laboratorium, professor, dr. techn. M.O. Jørgensen, hvorved man har villet understrege, at afdelingen til de opgaver, som kræver laboratorieundersøgelser, kan udnytte Elektroteknisk Laboratoriums ressourcer. Til afdelingen har i tidens løb en række videnskabeligt uddannede assistenter været knyttet, for det meste med deltidbeskæftigelse, idet man har stræbt efter at få ingeniører med stærk tilknytning til de praktiske problemer. For tiden virker ved afdelingen civilingeniørerne lektor Axel Bøgh, J. Ehlert Knudsen, H. Tellus Møller og U. Vogel-Jørgensen.

Undervisningen har altid været afdelingens hovedopgave, og der har ikke været megen tid til egentligt forskningsarbejde. Det bør dog nævnes, at afdelingens tidligere ledere har nedlagt et meget stort og samfundsnyttigt arbejde på sådanne områder som standardisering,

fastsættelse af normer og bestemmelser for elektriske anlæg og maskiner samt rationalisering af elektricitetsforsyningen i Danmark. Disse opgaver kalder ikke længere i lige så høj grad som tidligere på afdelingens arbejdskraft, hvorfor man har påbegyndt arbejdet på andre opgaver af mere forskningsmæssig karakter, f. eks. studiet af kraftnet ved hjælp af netmodeller og et studium af støjproblemer i elektriske maskiner. Disse opgaver er dog først fornylig blevet taget op, hvorfor der endnu ikke kan peges på resultater, ligesom det også må understreges, at plads- og personaleforhold endnu kun tillader, at en meget lille del af afdelingens arbejdskraft helliges andre formål end de rent undervisningsmæssige.

Svend Vörts

LYSTEKNISK LABORATORIUM

TAKKET være professor, dr. techn. Absalon Larsens forudseenhed blev der allerede ved oprettelsen af Elektroteknisk Laboratorium i 1906 indrettet et par veludstyrede fotometerrum med et efter datidens forhold udmærket instrumentarium. Efterhånden som arbejdet ved lysteknisk undervisning og lystekniske undersøgelser tog et større og større omfang, blev instrumentariet udvidet, og et enkelt ekstra lokale blev taget ind til disse målinger; men det var først, da højskolens administration flyttedes over i de nye bygninger på Østervold, hvorved de gamle administrationslokaler blev ledige, at der viste sig mulighed for indretning af et virkeligt lysteknisk laboratorium af nogenlunde tidsvarende størrelse og med et fuldt moderne udstyr. Laboratoriet blev indrettet og taget i brug i løbet af 1945.

Hvad angår laboratoriets strømforsyning, sker denne gennem tre af hinanden uafhængige installationer.

For det første er der en almindelig lysinstallation med mange stikkontakter placeret således, at der på hver arbejdsplads er adgang til mindst to stikkontakter med 220 volt vekselstrøm.

Ved hver arbejdsplads er der desuden adgang til een eller to små strømtavler med afbryder og to klemmeskruer, hvorfra der kan aftages indtil 15 ampère. Ledningerne til disse tavler kommer fra propper

med snører inde i en hovedfordeler, således at der kan sendes jævn- eller vekselstrøm, større eller lavere spændinger, batteristrøm og andet rundt til de enkelte arbejdspladser alt efter deres behov.

Endelig er der på fem steder i laboratoriet adgang til en trepolet strømtavle med afbryder, hvorfra der kan aftages indtil 60 ampère fra byledningerne, enten jævnstrøm eller vekselstrøm.

Med henblik på forelæsningsdemonstrationer er der i katederet i auditoriet indbygget en strømtavle, hvorpå der er adgang til almindelige 6 ampères stikkontakter med 220 volt jævn- og vekselstrøm samt tilslutningsmulighed til såvel 15 ampères installationen som til 60 ampères installationen.

I forbindelse med den 15 ampères hovedfordeler er der opstillet en Sorensen spændingsstabilisator, hvortil forbindelse fås gennem hovedfordeleren, således at samtlige arbejdspladser kan forsynes med stabiliseret byspænding.

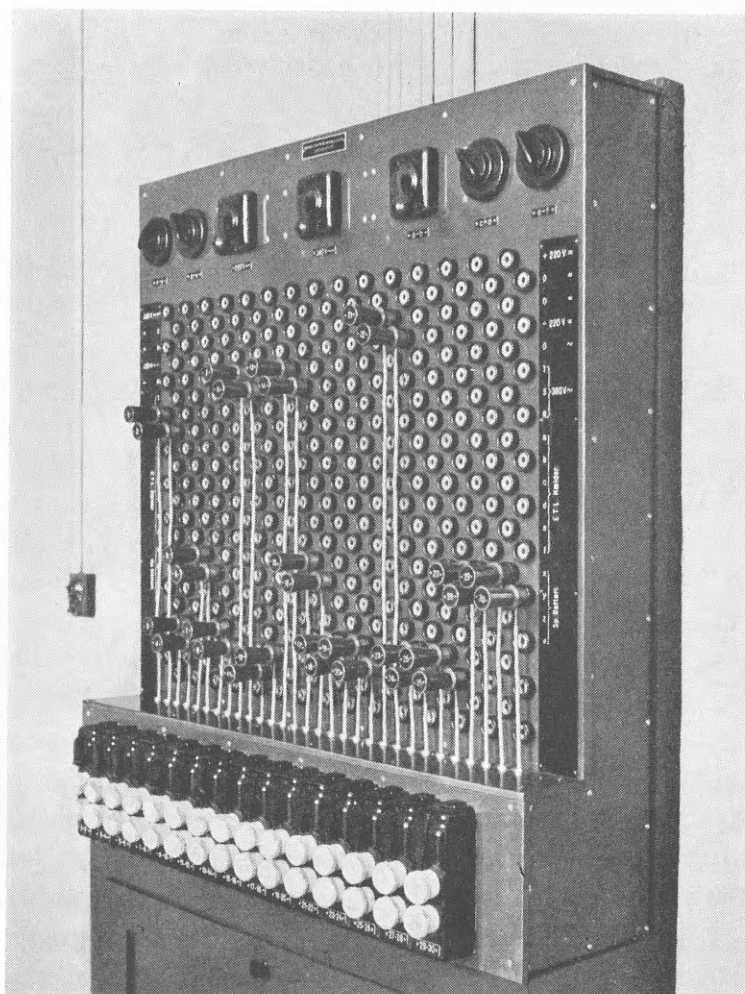
En meget vigtig side af laboratoriets udstyr udgøres af de forskellige instrumenter til elektrisk, fotometrisk og fotografisk brug, hvortil kommer en mængde demonstrationsmateriale.

Af elektriske instrumenter findes en lang række måleinstrumenter til måling af strøm, spænding og effekt samt fotoceller og galvanometre m. m. De fleste af disse instrumenter benyttes i samarbejde med Elektroteknisk Laboratorium.

Til måling af lysstrøm findes først og fremmest større og mindre kuglefotometre, som anvendes til bestemmelse af den fra en lyskilde udsendte samlede lysstrøm og af armaturers virkningsgrad. Disse store instrumenter præger i ret høj grad udseendet af det lokale, hvori de er opstillet.

Kuglefotometrene benyttes som regel i forbindelse med fotoceller og følsomme galvanometre, hvortil kommer det elektriske udstyr til måling af strøm, spænding og effekt m. m. for den lyskilde, der er anbragt i kuglen.

Til måling af lysstyrke benyttes nu mest et på laboratoriet konstrueret registrerfotometer til optagelse af lysfordelingskurver samt forskelligt specialudstyr, der er udformet på laboratoriet til løsning af særlige opgaver. Det klassiske apparat til lysstyrkebestemmelse, fotometerbænken, er efterhånden gået helt af brug.



15 AMPÈRES HOVEDFORDELER

Til måling af belysning forefindes en række luxmetre af større og mindre præcision, og endvidere er der på laboratoriet konstrueret et særligt apparat til justering af belysningsmålere.

Til spektrale målinger findes et udmærket udstyr, først og fremmest en prismemonokromator til frembringelse af monokromatisk lys af forskellig bølgelængde, dernæst en Goldbergs spektrodensograf til ud-måling og registrering af den spektrale transmission i filtre, farvestoffer og lignende, desuden et König-Martens spektralfotometer til

måling af spektral strålingseffekt og andre mere præcisionsprægede spektralfotometriske undersøgelser samt endelig et Nagel anomaloskop, hvormed de studerende kontrolleres for farveblindhed, der ellers ville kunne give anledning til systematiske fejl ved visse af øvelserne.

Til fotografisk arbejde råder laboratoriet over et udmærket fotografisk udstyr i forbindelse med hertil reservede lokaler, hvor der bl. a. fremstilles lysbilleder, fotokopier, illustrationer, billeder af de studerende, arkivmateriale og andet. Det har vist sig, at netop denne del af laboratoriet udgør et meget benyttet og særdeles universelt anvendeligt værktøj ved det daglige arbejde med undervisningen og ved udarbejdelse af bøger, foredrag og andre publikationer.

Endelig har laboratoriet en fortræffelig samling demonstrationsmateriel, der anvendes ved de lystekniske forelæsninger for de studerende og ved mange af de lystekniske foredrag, der afholdes ikke alene i København, men også ud over landet.

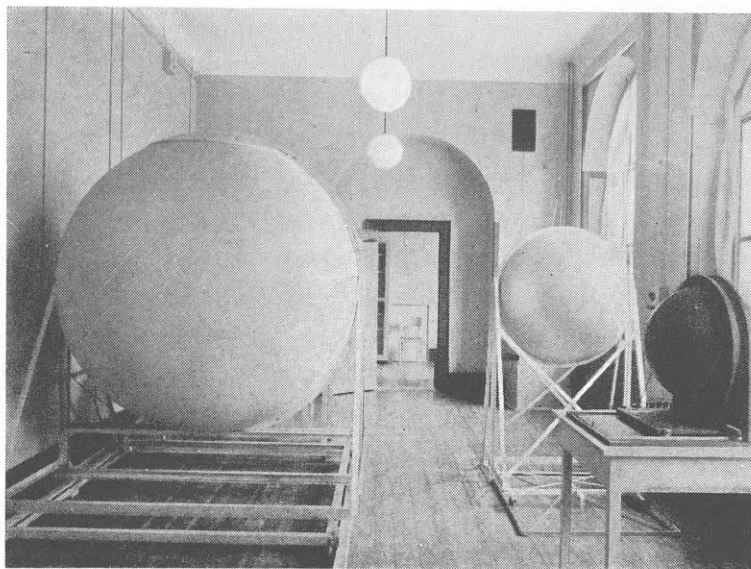
Laboratoriets videnskabelige personale består for tiden af lederen, professor, dr. techn. G. Weber, og civilingeniør K. O. B. Jørgensen. Desuden er til laboratoriet knyttet en sekretær og en som instrumentmager uddannet mekaniker.

Hvad undervisningen angår, gennemgår de elektroingeniørstuderende, med undtagelse af svagstrømsspecialisterne, et kort lysteknik kursus i laboratoriet, hvor de ved at arbejde med lystekniske instrumenter og beregninger får lejlighed til at opnå en vis almen orientering i lysteknik måle- og projekteringsarbejde med særligt henblik på de praktiske anvendelser.

For de studerende, der vælger at udføre eksamensarbejde i belysningsteknik, afholdes der et noget mere dybtgående kursus, hvor de pågældende specialister får lejlighed til dels at arbejde lidt mere indgående med visse opgaver, dels at tage del i de løbende undersøgelser i laboratoriet.

Specialisterne i belysningsteknik kommer dernæst til gennem et halvt år at arbejde med et eksamensarbejde, som berører een eller flere sider af lysteknikken. Mange forskellige opgaver har i årenes løb været givet.

Som eksempel kan nævnes følgende:



RUM MED KUGLEFOTOMETRE

Projektering af et belysningsanlæg til Københavns Hovedbanegård, bestemmelse af væg- og loftsvirkningsgrader ved modelforsøg, konstruktion af et apparat til justering af belysningsmålere, planlægning og igangsættelse af levetidsforsøg med lystoflamper, konstruktion og udførelse af et forbedret luminansmåleapparat.

Udover de sædvanlige studerende har forskellige gæster lejlighedsvis deltaget i arbejdet i laboratoriet dels som studerende, dels ved direkte udførelse af forskningsarbejde.

Blandt de udførte større forskningsarbejder kan nævnes følgende:

Undersøgelse af cifferformer til automobilnummerplader udført på foranledning af Justitsministeriet. Denne opgave blev gennemført af civilingeniør, nu professor L. Hyldgaard-Jensen og bestod i hovedsagen af en dybtgående undersøgelse af læselighed og opfattelseshastighed ved forskellige cifferformer, som der kunne være tale om at anvende til nummerplader.

Daglyssignaler. På foranledning af Statsbanerne er der af civilingeniørerne J. Frederiksen og Byrge Sørensen udført et indgående forskningsarbejde for at forbedre de optiske egenskaber for de signaler, der benyttes ved S-banerne.

Lysstoflys kontra glødelys. Det har fra forskellig side været fremført, at man ved benyttelse af lysstoflys måtte regne med væsentligt større belysningsstyrker end ved benyttelse af glødelys, og da dette spørgsmål er af fundamental betydning ved den nu påbegyndte revision af det danske standardblad for industribelysning, har civilingeniør B. Knudsen ved laboratoriet udført en lang række meget omhyggelige undersøgelser for om muligt at komme til en talmæssig vurdering af den relative kvalitet af disse to slags belysning.

Færdselstavler. Da vi her i landet står overfor en gennemgribende fornyelse af vore færdselstavler, og da man i ret høj grad påtænker at gå over til de såkaldte »reflekterende« (perlebelagte) materialer, er det naturligvis meget vigtigt, at der udformes passende leveringsbetingelser og prøvemethoder for disse materialer, idet udgiften til anskaffelse af disse ting formodentlig vil andrage meget store beløb i de kommende år. På foranledning af Vejdirektoratet har derfor civilingeniør K. Blendstrup arbejdet i laboratoriet med udformning af passende prøve- og målemethoder for disse materialer.

Endelig har laboratoriets leder udført en ret indgående undersøgelse over belysning af fotografiske mørkekamre. Som et resultat af dette sidste arbejde kan det nævnes, at det har vist sig, at man i mangfoldige tilfælde kan have en langt kraftigere og mere rationel belysning i mørkekamrene end den, man normalt anser for tilfældig.

Hvad andre undersøgelser af lysteknisk art angår, så udføres der i Lysteknisk Laboratorium et meget stort antal prøver rekviret udefra af institutioner og firmaer, og der er i årene fra 1945 til 1951 på denne foranledning prøvet ialt: 223 lamper, 111 armaturer, 64 linser, spejle etc., 50 materialeprøver, 41 luxmetre og 29 stk. diverse, ialt 518 prøver. Denne prøvevirksomhed har været stærkt stigende fra år til år.

Såfremt man skulle udtale nogle ønsker for fremtiden, måtte det blive, at de nuværende gode arbejdsforhold må blive bevaret og eventuelt udvidet i fremtiden, og at det må lykkes gennem nogen udvidelse af personalet at nå frem til en endnu bedre udnyttelse af laboratoriet end den, man hidtil har kunnet opnå.

G. Weber

LABORATORIET FOR TELEGRAFI OG
TELEFONI

I FORÅRET 1909 fik Den polytekniske Lærestalt som den første tekniske højskole i verden en selvstændig lærestol i svagstrømselktroteknik, idet der oprettedes et docentur for den unge ingeniør, cand. polyt. P.O.Pedersen, som allerede nogle måneder forud på initiativ af lærestaltens daværende direktør G.A.Hagemann havde påbegyndt en række frivillige forelæsninger over telegraf-, telefon- og radioteknik.

To år senere, i 1911, opnåedes der en finanslovbevilling til indretning af et laboratorium for telegrafi og telefoni ved lærestalten, og laboratoriet blev etableret i et par kælderlokaler, som blev stillet til rådighed af Elektroteknisk Laboratorium. De beskedne lokaleforhold, der iøvrigt vedvarede helt til 1935, blev dog ikke til hinder for udfoldelsen af en livlig og frugtbar undervisnings- og forskningsvirksomhed, hvilket bl. a. fremgår af den lange række videnskabelige publikationer, der i disse år fremkom fra professor P.O.Pedersens hånd.

Overflytningen i 1935 til de nye og større lokaler i højskolens bygningskompleks ved Øster Voldgade, hvor laboratoriet i dag har til huse, og som i lige grad var nødvendiggjort af fagets voksende omfang og det stigende antal studerende, måtte dog nødvendigvis få betydning for laboratoriets videre udvikling. Denne er i særlig grad præget af de nye arbejdsområder, som i årene efter 1935 er opstået indenfor svagstrømselktroteknikken, og som har givet anledning til oprettelsen af et antal nye svagstrømstekniske laboratorier, der på naturlig måde er vokset op omkring Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni (LTT) og arbejder i mere eller mindre fast tilknytning til dette.

Det drejer sig her for det første om de to under Akademiet for de tekniske Videnskaber oprettede forskningslaboratorier, Lydteknisk Laboratorium og Radioteknisk Forskningslaboratorium, hvis organisation og virksomhed findes nærmere omtalt på andet sted i dette skrift. Endvidere kan nævnes Post- og Telegrafvæsenets forsøgs-

laboratorium, Telegraflaboratoriet, der i perioden 1941–53 har haft lokaler på højskolen i umiddelbar tilknytning til LTT. Endelig vil det i denne sammenhæng være naturligt også at nævne Mikrobølgelaboratoriet, der – selvom det stadig betragtes som en afdeling af LTT – har sit eget personale og fører selvstændigt regnskab, idet udgifterne til dets forskningsvirksomhed, som skal omtales nærmere i det følgende, afholdes ved midler, som tilvejebringes af et af Akademiet for de tekniske Videnskaber nedsat udvalg, Mikrobølgeudvalget.

Mellem de ovennævnte laboratorier og LTT foregår et intimt samarbejde, idet forskningslaboratorierne på den ene side i vid udstrækning udnytter lokaler, bibliotek og tekniske installationer, som tilhører LTT, medens de på den anden side har påtaget sig en ikke ubetydelig undervisningsvirksomhed, som ellers ville have påhvilet LTT. Der kan ikke herske tvivl om, at dette samarbejde, som tillige har medført meget nære kontakter mellem laboratoriernes ingeniører, har været af stor værdi for alle parter, og at det i høj grad har været til fremme af højskolens formål.

Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni bestyres af de to professorer i svagstrøms elektroteknik J. Oskar Nielsen og Jørgen Rybner og er for tiden normeret med følgende personale: 1 laboratorieingeniør, cand. polyt. Jens R. Jensen, 3 videnskabelige assistenter, amanuenserne T. Nonboe, F. Grønbæk og K. Wilsky, 1 sekretær, 1 laboratoriemester og 1 faguddannet betjent. Til laboratoriet er endvidere i øjeblikket knyttet 1 forskningsstipendiat.

Mikrobølgelaboratoriets personale omfatter for tiden 6 civilingeniører, hvoraf en tillige er lektor ved højskolen og en er forskningsadjunkt. Desuden 1 sekretær, 1 mekaniker og 1 radiotekniker. Endelig beskæftiges flere polytekniske studerende ved tegne- og beregningsarbejde.

Laboratoriets lokaler er samlede i det sydøstlige hjørne af højskolens Østervold-kompleks og strækker sig gennem ialt 10 etager, når det karakteristiske »radiotårn«, hvis tag ligger i ca. 40 meters højde, medregnes. Bruttogulvarealet (de offentligt tilgængelige korridorer ikke medregnet) udgør ca. 1000 m², hvoraf imidlertid ca. 450 m² er stillet til rådighed for Lydteknisk Laboratorium, Radioteknisk Forskningslaboratorium og Post- og Telegrafvæsenets laboratorium, som



SVAGSTRØMSTUDERENDE VED ARBEJDET I
UNDERVISNINGSLABORATORIET

tilsammen beslaglægger hele 3. sal, hele stueetagen samt kælderetagen med undtagelse af maskinrum, akkumulatorrum og værksted med tilhørende kontor for laboratoriemesteren.

1. sal rummer det 8×24 m² store undervisningslaboratorium, der benyttes dels til de normale laboratorieøvelser, dels til eksamensarbejder. Endvidere et 6×12 m² stort rum (kobberrummet), som til afskærmningsformål er forsynet med en sammenhængende 0,25 mm tyk kobberbeklædning, ligesom vinduerne kan tildækkes med kobberfoliebeklædte rullejalousier. Kobberrummet anvendes dog for øjeblikket hovedsagelig som almindeligt forskningslaboratorium. På 1. sal findes desuden 2 assistentværelser og 1 mørkekammer.

2. sal rummer et ekspeditionskontor, som er fælles for LTT, Lydteknisk Laboratorium og Radioteknisk Forskningslaboratorium, samt det 6×15 m² store bibliotek. Endvidere to professorværelser og kontor for laboratorieingeniøren. Endelig findes her et auditorium med plads

til 95 tilhørere og et lokale, der rummer det til forelæsningerne benyttede demonstrationsmateriel. Tårnets 6 små rum udnyttes dels til arbejdsværelser, dels til særlige forsøg. Således er et af tårnværelserne udført som afskærmet rum, medens øverste etage er bygget helt af træ for i ringest mulig grad at svække indtrængende radiobølger. Tårnet, fra hvis tag der i klart vejr er udsigt til Hålsingborg i nord, Lund mod øst og Stevns i syd, tjener endvidere til anbringelse af alle mulige former for antenner.

Mikrobølgelaboratoriet er midlertidigt installeret i et lokale på 1. sal i festsalsfløjen, men skal ved Telegraflaboratoriets bortflytning overtage de af dette benyttede lokaler på 3. sal, ialt ca. 120 m² fordelt på 2 store og 3 mindre rum.

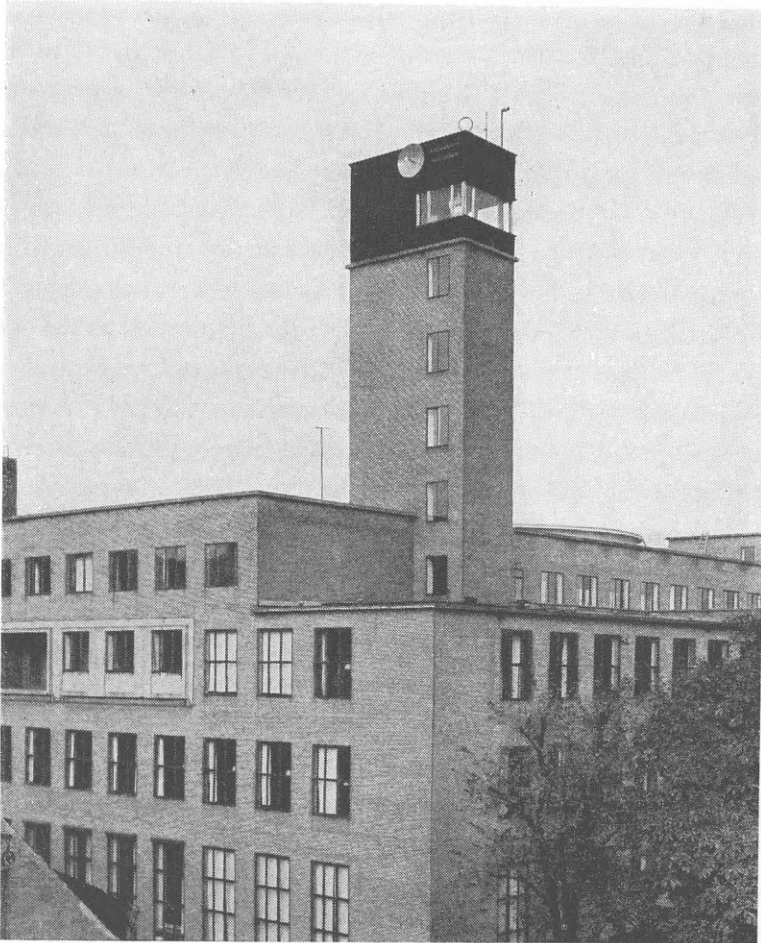
Svagstrømslaboratorierne er, som Østervold-komplekset iøvrigt, forsynet med 3×380 volt vekselspænding, men har desuden tilslutning til kvarterets 2×220 volt jævnstrømsnet. I akkumulatorkælderens er opstillet 2 stk. 12 volt og 2 stk. 60 volt batterier med 180 ampèretimers kapacitet samt 6 stk. batterier à 150 volt (10 ampèretimer). Laboratoriet råder desuden over generatorer for 1500 og 3000 volt jævnspænding med effekter på 0,5–1 kW og omformere for 400 Hz vekselspænding og effekter op til 4 kVA.

De forskellige forsyningspændinger fordeles til hovedtavler i hvert af de større laboratorier, hvorfra de atter fordeles til forbrugstavler anbragt i og ved arbejdsbordene. Til forbindelser mellem laboratorierne indbyrdes findes endvidere et system af såvel svagstrøms- som stærkstrømsledninger. Over et særligt kabel med 2 skærmede og 2 uskærmede par, som er stillet til rådighed af Post- og Telegrafvæsenet, er der forbindelsesmulighed såvel til Rigstelefonafdelingen i Købmagergade som til Radiohuset.

Laboratoriets telefonanlæg består af en automatisk bicentral for 19 apparater med tilslutning til bycentralen.

Til de faste installationer må også henregnes laboratoriets kvartursuranlæg, hvorfra såvel laboratorier på højskolen som en række institutioner udenfor højskolen forsynes med normalfrekvenser og normaltid.

Den bestand af måleinstrumenter og apparater, som er nødvendig i et moderne svagstrømslaboratorium, er både omfattende og stærkt varieret. Der må forefindes apparater til måling af strøm, spænding,



MIDTERBLOKKENS SYDØSTRE HJØRNE MED RADIOTÅRNET

faseforskydning, effekt, dæmpning og impedans indenfor et frekvensområde, der strækker sig fra ca. 0,01 Hz til 10.000 MHz eller endnu højere. Det er derfor ikke muligt på en rimelig plads at give en udtømmende oversigt over apparatsamlingen, selv for et i mange henseender så beskedent udrustet laboratorium som LTT.

Af mere specielt udstyr skal nævnes laboratoriets tidslup (af Zeiss' fabrikat), med hvilken der kan optages film med indtil 3000 billeder pr. sekund. Laboratoriet råder endvidere over en del måleapparater til servotekniske undersøgelser.

Mikrobølgelaboratoriets apparatsamling indeholder foruden en del kostbare specialmåleapparater et stort antal i laboratoriet fremstillede bølgelederkomponenter og måleapparater. Her skal særligt nævnes 3 komplette måleudstyr til undersøgelser af troposfærisk udbredelse for 3 cm og 17 cm radiobølger.

Hovedparten af de ovenfor nævnte større apparater er anskaffet for midler, som er stillet til rådighed for forskningsformål. Kun derved er det lykkedes at holde laboratoriets apparatbestand tåleligt à jour med den hastige udvikling, som svagstrømselektroteknikken har gennemgået i de sidste årtier, og som synes at fortsætte med uformindsket tempo. Undervisningen har i høj grad draget nytte af dette forhold, idet laboratoriets annuum praktisk talt opluges af laboratoriets drift. En gennemførelse af laboratorieundervisningen i dens nuværende omfang ville – specielt hvad angår eksamensarbejderne – ikke være mulig uden den væsentlige bistand, der hertil ydes af forskningslaboratorierne.

Til demonstrationsformål ejer laboratoriet forskelligt teleteknisk udstyr, f. eks. 4 modeller af automatiske telefoncentraler, 2 typer af fjernskrivemaskiner og en model af et moderne bærefrekvens-telefon-system. Disse anlæg er alle gaver fra forskellige firmaer.

Laboratoriets bibliotek indeholder en ret omfattende samling af håndbøger og specialværker indenfor den svagstrømstekniske litteratur og omfatter i øjeblikket 1320 bind. Laboratoriet abonnerer på 40 forskellige fagtidsskrifter, og de indbundne tidsskriftårgange udgør for tiden ca. 1330 bind.

Laboratorieundervisningen, som gives til alle elektroingeniørstuderende af afdeling T og F, har til formål dels at støtte og udbygge den teoretiske forelæsningsundervisning, dels at indøve de vigtigste dele af svagstrømsmåleteknikken. Øvelsesprogrammet omfatter for hver studerende ca. 16 øvelsesdage i oktober-november samt 14-16 dage i februar-marts. Antallet af studerende, som gennemgår øvelserne, har – bortset fra visse svingninger – været stadigt stigende og udgør i efteråret 1953 ialt 50. I de nævnte perioder er laboratoriet derfor praktisk talt beslaglagt af øvelserne.

Eksamensarbejderne udføres i tiden april-september, men antallet af studerende, som benytter laboratoriet, vil her være en del lavere,

idet ca. 10 F-studerende og et lignende antal T-studerende udfører eksamensarbejder udenfor laboratoriet.

Eksamensarbejderne går som oftest ud på at undersøge nye metoder og principper eller kan bestå i udviklingen af et apparat eller anlæg. Emneområdet spænder over næsten alle grene af svagstrømsteknikken, og der stilles herved store krav såvel til laboratoriets assistentpersonale som til dets apparatsamling og værksted.

Laboratoriets forskningsvirksomhed samler sig i øjeblikket omkring de to indbyrdes vidt forskellige områder: servoteknik og mikrobølgeteknik. Arbejdet med servotekniske problemer blev indledt i 1949 med et eksamensarbejde, og i de følgende år er der hovedsagelig arbejdet på at fremskaffe det nødvendige måleudstyr. Laboratoriet råder i dag over det vigtigste apparatur til undersøgelse af elektrisk styrede reguleringsystemer, og en stor del af dette er udviklet og fremstillet på laboratoriet. Andre apparater er indkøbt i U. S. A. for midler bevilget af ECA Technical Assistance Fund.

Laboratoriets første større reguleringstekniske opgave blev stillet af og løst i samarbejde med Universitetets Institut for teoretisk Fysik og angik udviklingen af en nøjagtig automatisk regulering af magnetstrømmen for en massespektrograf.

Som forskningsstipendieopgaver er dels udført en undersøgelse af ulineære reguleringssystemer, dels udviklet et antal generatorer og måleapparater til måling på mekaniske og hydrauliske systemer. I øjeblikket udføres i samarbejde med forsvaret en større undersøgelse af et elektro-hydraulisk system.

Mikrobølgelaboratoriet, der udskiltes som en særlig afdeling af laboratoriet i 1949, har specielt koncentreret sig om undersøgelsen af mikrobølgers udbredelse i troposfæren, især over vand. Der er f. eks. over længere perioder udført udbredelsesforsøg på 3 cm og 20 cm bølgelængde over forsøgsstrækningen fra Stevns fyr til Kongelunden på Amagers sydspids og til radiotårnet på højskolen. Endvidere er der udført målinger på de samme bølgelængder over strækningerne København-Roskilde, Skamlebæk-Roskilde og Århus-Hammel, hvilke målinger har dannet grundlag for permanente mikrobølge-radio-kæder, som er etableret af Post- og Telegrafvæsenet og af Jydsk Telefonaktieselskab.

I august 1953 er påbegyndt udbredelsesmålinger på 17 cm bølglængde fra Skamlebæk til Samsø. Disse målinger udføres for Post- og Telegrafvæsenet med henblik på projekteringen af en fjernsynstransmissionskæde til Jylland. Det omfattende udstyr til de forannævnte undersøgelser er udviklet og fremstillet på laboratoriet.

Sideløbende hermed har Mikrobølgelaboratoriet fremstillet et antal mikrobølgetekniske måleapparater til nødvendig supplering af de apparater, som har kunnet indkøbes i U.S.A. for midler bevilget af ECA Technical Assistance Fund. Disse apparater finder bl.a. anvendelse ved en i samarbejde med et dansk firma påbegyndt udvikling af mikrobølge-radiokædeudstyr for fjernsynstransmission. Et provisorisk anlæg af denne art, som benyttes til overføring af tekniske fjernsynssignaler fra Radioteknisk Forskningslaboratorium til Radiohuset, er udviklet og fremstillet i samarbejde med dette laboratorium.

Til statistisk bearbejdelse af den store mængde feltstyrke-registringer, som er indhøstet ved udbredelsesmålingerne, udarbejdes for tiden et automatisk udstyr, som har karakter af en mindre elektronisk regnemaskine. Udover de nævnte arbejder udfører laboratoriet en række undersøgelser og udviklingsarbejder for Forsvarets Forskningsråd og andre militære institutioner.

I tilslutning til laboratoriets eksperimentelle arbejde er der af dr. techn. Lottrup Knudsen udført et større antal teoretiske arbejder, der samler sig dels om elektromagnetiske feltproblemer i hulrumsresonatorer og bølgeledere, dels om antenneproblemer.

Af andre forskningsarbejder ved Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni kan nævnes, at en stipendiat har arbejdet med principperne for modkoblede forstærkere til brug for elektroniske regnemaskiner, og at laboratoriet har bistået den danske nationalkomité af Den internationale videnskabelige Radio-Union, U.R.S.I., med udarbejdelse af målemetoder til undersøgelse af atmosfærisk radiostøj på stationer i Grønland.

I tilknytning til laboratoriet har den ene professor udført en række teoretiske arbejder bl. a. vedrørende forstærkerteori, anvendelse af cirkeldiagrammer i svagstrøms elektroteknikken, udarbejdelse af nomogrammer til fremstilling af komplekse hyperbolske funktioner og beregning af tabeller til regning med komplekse tal.

Resultaterne af laboratoriets forskningsarbejde publiceres foruden gennem bøger og tidsskrifter bl. a. i rapporter, som cirkuleres til interesserede institutioner i ind- og udland.

J. Rybner *J. Oskar Nielsen*

TEGNE- OG KONSTRUKTIONSSTUERNE

FØRUD for bygningen af ethvert teknisk anlæg, f. eks. et elektricitetsværk, en dieselmotor, et skib eller et havneanlæg må der foretages et omfattende konstruktionsarbejde, ved hvilket man ved hjælp af tegninger fastlægger former og dimensioner for alle anlæggets dele, udvælger de materialer, der skal bruges, og bestemmer, hvorledes de enkelte dele skal bearbejdes, transporteres til opstillingsstedet og samles der.

Dette arbejde er langt større, end folk i almindelighed tænker sig. Som eksempel skal det her nævnes, at for en middelstor flyvemaskine er den tid, der medgår til konstruktionsarbejdet, af størrelsesorden $\frac{1}{2}$ million arbejdstimer.

Opøvelse i tegning og konstruktion af tekniske anlæg er derfor et nødvendigt led i den uddannelse, der gives de vordende ingeniører, og tegne- og konstruktionsstuerne er derfor en vigtig institution ved en teknisk højskole.

Den polytekniske Lærestanstalt har mange tegne- og konstruktionsstuer; de har tilsammen et areal på 3300 m². Af dette forefindes knap halvdelen på afdelingen ved Sølvtorvet (i fløjen ud mod Farimagsgade), medens resten har til huse i afdelingerne ved Øster Voldgade.

Den undervisning i tegning, der gives ved 1. del af civilingeniør-eksamen, er hovedsagelig en indøvelse i tegneteknik, idet arbejdet dog er tilrettelagt således, at det tillige virker som en støtte for matematikundervisningen. Navnlig den almindelige afbildningslære får på denne måde en grundig praktisk gennemgang. Der bliver dog også lejlighed til ud fra de således erhvervede kundskaber at afbilde konstruktioner med tilknytning til den pågældende studerendes studieretning og til at anvende de mest almindelige tekniske signaturer, men der gives endnu ingen undervisning i egentlig konstruktion, idet

en sådan forudsætter en teknisk viden, som den studerende i almindelighed først erhverver under studiets 2. del.

Indtil 1953 lededes undervisningen i tegning af en særlig professor, og denne stilling beklædtes i årene 1917-53 af professor J. Gunner. Udviklingen er gået i den retning, at undervisningen stadig er blevet mere teknisk betonet, og tilsynet med den er nu lagt i hænderne på professoren i geometri, Fr. Fabricius-Bjerre, og professoren i maskinlære K. A. Meldahl. Samtidig er øvelsetiden nedsat noget for at sikre den studerende mere tid til de øvrige studier. Den daglige ledelse af undervisningen bestrides af amanuensis Helge Christensen og civilingeniør Ove Leth-Møller, som tilsammen bistås af 16 assistenter.

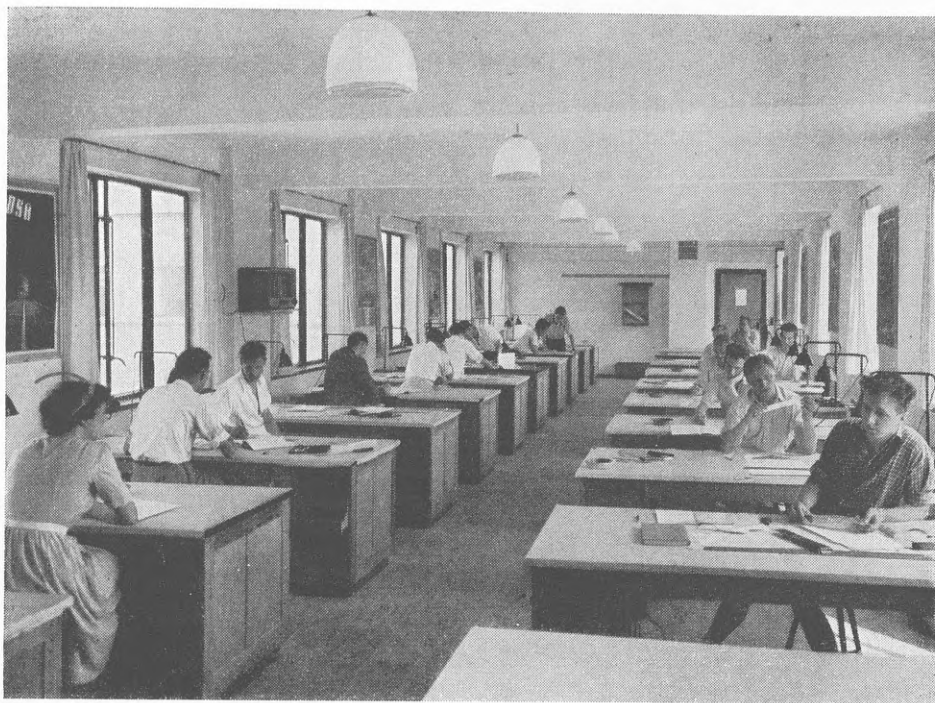
Efter 1. del af studiet har elektro- og maskiningeniører normalt et værkstedår, forinden de begynder på studiet til 2. del, hvorimod de øvrige studerende går umiddelbart fra 1. del til 2. del.

På konstruktionsstuerne ved 2. dels studiet varetages undervisningen af lærerne i de pågældende tekniske fag, såsom maskinlære, skibsbygning, vej- og jernbanebygning o. s. v.; de bistås af videnskabeligt uddannede assistenter, som regel civilingeniører. Ved denne undervisning indøves sådanne beregningsmetoder, som har været omtalt ved forelæsningerne, idet den studerende stilles overfor at anvende dem på en konkret opgave. Det kan f. eks. dreje sig om konstruktionen af et elevatorspil, og den studerende skal indenfor en nærmere fastsat tid udarbejde et antal tegninger, der viser, hvorledes opgaven er søgt løst, samt aflevere en rapport indeholdende beskrivelse og beregninger.

De forskellige konstruktionsstuer råder over hver sit fagbibliotek til internt brug.

Ved undervisningen på konstruktionsstuerne får den studerende lejlighed til at udforme tekniske konstruktioner, således at de bedst tjener deres formål, herunder har den fornødne styrke, stivhed og praktiske anvendelighed. Den studerende må lære at »konstruere«, d. v. s. lade fantasien spille med ind i beregningerne, således at der fremkommer en løsning, ofte et kompromis, der er udtryk for det bedst opnåelige resultat.

Løsningen af en opgave på konstruktionsstuerne går nu ofte hånd i hånd med en undersøgelse på det tilsvarende laboratorium. Denne



INTERIØR FRA KONSTRUKTIONSSTUERNE

værdifulde undervisningsform er for mange fags vedkommende først blevet mulig, efter at læreanstalten fik indrettet de store nye laboratorier på Østervold. På konstruktionsstuen kommer den studerende i en nær kontakt med sådanne opgaver, som vil møde ham i hans kommende praktiske ingeniørgerning. Han begynder her at forstå betydningen af den personlige indsats, og tegne- og konstruktionsstuerne er vistnok tillige det sted på højskolen, hvor de studerende bedst lærer hverandre at kende.

BYGNINGSINGENIØRERNE undervises først i husbygning, vej- og jernbanebygning, bærende konstruktioner og maskinlære. Opgaverne kan f.eks. dreje sig om en situationsplan for en fabrik, et tværprofil af en vej eller lignende. I faget bærende konstruktioner arbejdes med stålkonstruktioner til bygninger eller broer og i maskinlære med elementære opgaver vedrørende transmissioner og pumper. I 6. halvår undervises yderligere i bærende konstruktioner, teknisk hydraulik, fun-

dering og havnebygning samt teknisk hygiejne. Det drejer sig om beregningsmæssige opgaver ledsaget af skitser og diagrammer. I 7. halvår fortsættes undervisningen i bærende konstruktioner, og der gives tillige et kursus i landmåling. I 8. halvår er øvelserne forskellige, alt efter som man til speciale har valgt husbygning og byplanlægning, opvarmning og ventilation, belysningsteknik og akustik, teknisk hydraulik, fundering og havnebygning eller vej- og jernbanebygning. I dette halvår tager tillige arbejdet med eksamensprojektet (også kaldet eksamensarbejdet) sin begyndelse, og det fortsættes gennem 9. halvår. Eksamensarbejdet er en modenhedsprøve, der omfatter såvel opgavens generelle behandling som dele af et detailprojekt.

KEMINGENIØRERNES uddannelse foregår for en stor del på de kemiske laboratorier, og der er færre konstruktionsøvelser for denne retning. Der gives dog et kort kursus i husbygning og ret kortvarige øvelser i teknisk mekanik og maskinlære.

Som eksempel på de opgaver, der i disse fag bliver tale om, kan nævnes konstruktion og beregning af en stålkonstruktion samt af elementære transmissioner.

I 9. halvår afleveres, som eksamensarbejde, et udkast til en eller anden kemisk fabrik, alt efter det område af den kemiske industri, man har valgt specielt at studere. Der udføres et skitseprojekt med tilhørende beskrivelse, og arbejdet udføres som hjemmearbejde i sommeren før den afsluttende eksamen.

ELEKTROINGENIØRERNE har i deres studium forskellige retninger. Man kan her først og fremmest vælge mellem svagstrøms- og stærkstrøms-elektroteknik. Indenfor sidstnævnte kan endvidere vælges mellem almindelig elektroteknik, belysningsteknik, elektriske anlæg, elektriske maskiner og elektroteknisk materiallære. Elektroingeniørerne har i 5. halvår såvel husbygning som maskinkonstruktion, og i 6., 7. og 8. halvår arbejdes der med opgaver vedrørende elektriske anlæg, elektriske maskiner og svagstrømskonstruktioner, alt efter hvilket speciale man har valgt. Det bemærkes, at laboratoriarbejdet her i stigende grad erstatter en del af uddannelsen på konstruktionsstuerne for denne retning. I 8. og 9. halvår udføres eksamensarbejdet.

MASKININGENIØRERNE har tidligt en opdeling mellem dem, der vælger maskintekniske fag som hovedfag, og dem, der vælger skibsbygning. I 5. halvår undervises efter omstændighederne i maskinkonstruktion, bærende konstruktioner eller skibsbygning, og med denne undervisning fortsættes der i 6. og tildels 7. halvår. Det kan her dreje sig om opgaver som konstruktion af en kran, en dampmaskine eller en forbrændingsmotor. For skibsbyggerne er der tale om sådanne opgaver som linietegning til et skib, undersøgelse af et fartøjs stabilitet, beregning af den nødvendige kraft til skibets fremdrift o. s. v.

I 8. og 9. halvår er der yderligere mulighed for at vælge specielle studieområder indenfor kraftmaskiner, maskinanlæg, mekanisk teknologi og tekstilteknik samt driftsteknik og -økonomi. Der gives tillige et mindre kursus i husbygning. I 8. halvår påbegyndes også eksamensarbejdet, og dette færdiggøres i 9. halvår.

MASKINKONSTRUKTIONSAFDELINGEN ledes af professorerne A. R. Holm, C. Glindemann-Nielsen, Viggo A. Kjær og K. A. Meldahl. Som videnskabeligt uddannede medarbejdere virker amanuenserne civilingeniørerne Henning Nilou, C. E. Lundgren, Niels F. Sandby, H. J. Møller og M. Baltzer Frederiksen.

Professor A. R. Holm har for studieretningerne M og E maskinlære a, d. v. s. maskinelementer samt hejsemaskineri, og for studieretningerne B og EF maskinlære e (maskinelementer og hejsemaskineri samt almindelig maskinlære). Desuden gives en udvidet undervisning i maskinlære a for maskiningeniører med maskinelementer som supplerende fag.

Maskinlære b (dampkedler, kondensatorer og rørledninger) for studieretning M har professor C. Glindemann-Nielsen, der desuden giver undervisning i faget termiske kraftværker til de maskiningeniører, der vælger dette fag som hovedfag. Endvidere har samme professor undervisning i maskinanlæg for elektroingeniører samt i teknisk mekanik og maskinlære for kemiingeniører.

Maskinlære d for maskiningeniører omfatter 1) strømningsmaskiner, d. v. s. turbiner og centrifugalpumper (professor K. A. Meldahl), 2) forbrændingsmotorer (professor Viggo A. Kjær) og 3) køleteknik (lektor Sv. Aa. Andersen).

For studerende, der vælger et af de her nævnte fag som hovedfag, giver samme lærere en mere vidtgående undervisning.

Professor Holm har undervist ved højskolen siden 1917, da professor S. C. Borch tog sin afsked.

Professor Glindemann-Nielsen tiltrådte sit embede i 1929 efter professor Erik Schous afgang. I 1946 fik professor Kjær sin udnævnelse til professor efter i årene 1939-46 at have virket som lektor i samme fag.

Professor K. A. Meldahl kom til højskolen i 1948; han efterfulgte Th. E. Thomsen, som var professor i maskinlære fra 1917 til 1948.

I 1953 har professor Kjær, ved siden af sin hidtidige undervisning, overtaget ledelsen af højskolens nye motorlaboratorium.

A. R. Holm

NOGLE TIL HØJSKOLEN KNYTTEDE
FORSKNINGSINSTITUTTER

DANSK SVEJSECENTRAL

SVEJSECENTRALEN er en selvejende institution under Akademiet for de tekniske Videnskaber, oprettet ved et samarbejde mellem Den polytekniske Læreanstalt, Akademiet, Industrirådet og en række interesserede myndigheder og organisationer. Institutionens formål er at virke som et centralt prøvnings- og forskningsinstitut for den danske industri indenfor det svejsetekniske fagområde.

Svejsecentralens historie er i korte træk følgende:

På initiativ af professor Anker Engelund blev der i løbet af året 1939 til højskolen anskaffet et transportabelt teknisk røntgenanlæg til undersøgelse af svejsesømme, det første i sin art her i landet. Udstyret blev monteret i en specialbygget røntgenbil, og den samlede udrustning blev af Thomas B. Thrige's Fond skænket til højskolens Laboratorium for Bygningsstatik. Laboratoriet tog udstyret i brug i januar 1940 og foretog i dette år en række praktiske undersøgelser for industrien rundt om i landet.

Efter den officielle oprettelse af Svejsecentralen som institution under Akademiet for de tekniske Videnskaber, som fandt sted ved et konstituerende møde i bestyrelsen d. 17. december 1940, overdroges det forhåndenværende udstyr med højskolens og Thrigefondens billiggelse til denne institution, som derefter videreførte arbejdet og overtog det økonomiske ansvar ved undersøgelsernes gennemførelse.

Svejsecentralen fik hjemsted ved Laboratoriet for Bygningsstatik med adgang til at benytte laboratoriets lokaler og udstyr. Siden da har Svejsecentralen gennemgået en rivende udvikling, og i løbet af få år voksede arbejdet så stærkt, at der ikke længere var mulighed for at rumme virksomheden indenfor laboratoriets egen lokaleplads. Ved stor velvilje fra højskolens side er det dog stadig lykkedes at tilfredsstille institutionens stigende pladsbehov. I 1944 stillede højskolen således selvstændige kontorlokaler og i 1949 udvidede kontorlokaler samt selvstændige værksted- og laboratorierum til rådighed for Svejsecentralens arbejde, i begge tilfælde umiddelbart ved siden af og i nær tilknytning til det bygningsstatiske laboratorium. Institutionen råder nu

til sit eget brug over 5 kontorlokaler, et mekanisk værksted til fremstilling af prøvestænger samt et røntgen- og prøverum til undersøgelse af indsendte konstruktionsdele og prøvesvejsninger.

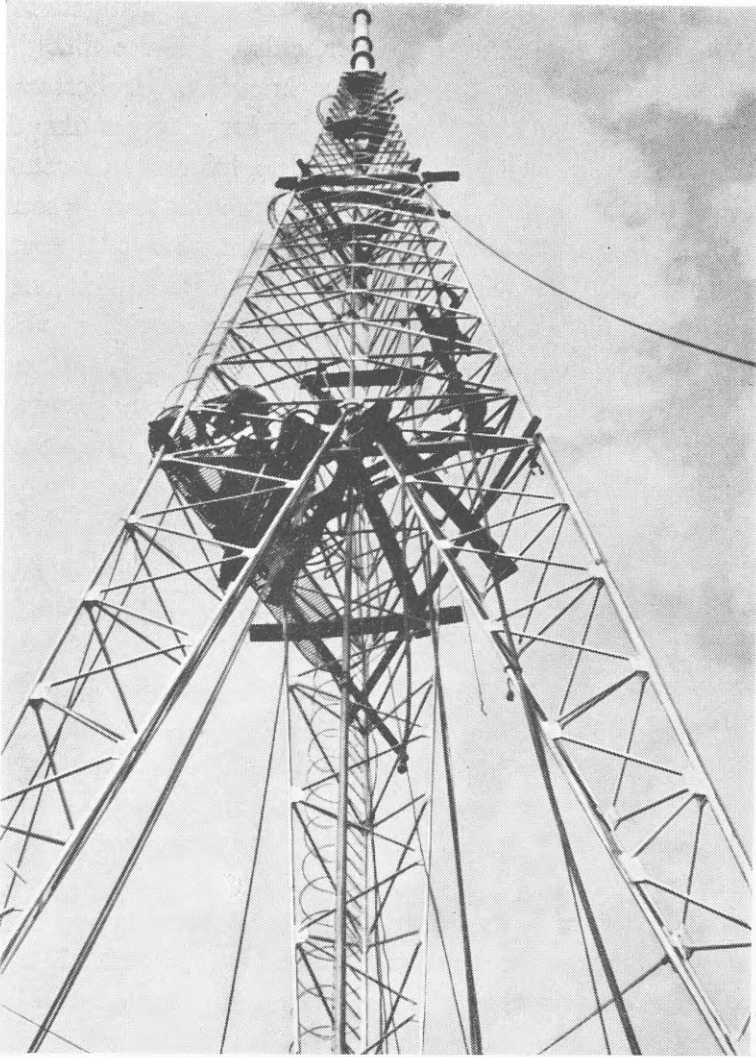
Svejsecentralen råder over et omfattende udstyr til kontrol og prøvning af svejsesamlinger, herunder specielt udstyr til ikke-destruktiv prøvning af færdige svejste konstruktioner. Der anvendes nu i den daglige drift 8 transportable tekniske røntgenanlæg, som transporteres rundt i hele landet i fire røntgenbiler, hvoraf de tre har indbygget mørkekammer til fremkaldning af røntgenfilmene. I de senere år er der til supplerung af røntgenudrustningen anskaffet en del udstyr til undersøgelser ved hjælp af kunstige radioaktive isotoper, ligesom der rådes over et antal specielle apparater til elektrisk, magnetisk og akustisk undersøgelse af svejsesømme og andre materialer for indvendige fejl.

Udover den nævnte specielle udrustning råder Svejsecentralen kun i et meget beskedent omfang over udstyr til materialprøvning og metallurgiske undersøgelser m.v., idet hele denne del af Svejsecentralens kontrol- og forskningsarbejde udføres i et intimt samarbejde med højskolens forskellige laboratorier og Statens prøveanstalter og med det apparatur, som findes i disse institutioner.

Til anskaffelse af det ret kostbare specialudstyr og til finansiering af virksomheden iøvrigt blev der i de første år, hvor arbejdet ikke havde mulighed for at hvile økonomisk i sig selv, modtaget meget betydelige tilskud fra de industrielle fonds, fra Dansk Arbejdsgiverforening og fra Sammenslutningen af Arbejdsgivere indenfor Jern- og Metalindustrien i Danmark, ligesom også højskolen ved særlig bevilling har haft mulighed for at anvende betydelige beløb til indkøb af udstyr, som er blevet stillet til rådighed for Svejsecentralens arbejde. I de senere år er institutionens arbejde imidlertid vokset så stærkt og kommet i så faste rammer, at virksomheden gennem de indkomne gebyrer for undersøgelserne har kunnet hvile økonomisk i sig selv.

Svejsecentralen ledes af en bestyrelse på 9 medlemmer, omfattende repræsentanter for akademiet, højskolen, Industrirådet, Fabriktilsynet, Københavns Magistrat, Selskabet for Metalforskning og Dansk svejseteknisk Landsforening.

Rektor, professor, dr. techn. Anker Engelund har fungeret som



HELSVEJST RADIOTÅRN, HVIS SAMLINGER BLEV
RØNTGENKONTROLLERET AF SVEJSECENTRALEN

bestyrelsens formand siden institutionens oprettelse, og ledelsen af det daglige arbejde er i det samme tidsrum blevet varetaget af civilingeniør Hans Vinter. Personalet, der i 1940 bestod af een civilingeniør og en udlånt laboratoriebetjent, er under stadig udvidelse og omfatter for tiden 10 civilingeniører, 4 kontorassistenter og et værkstedpersonale på 15-20 personer.

Svejsecentralens største arbejdsopgave har været røntgenfotograferingen af udførte svejste konstruktioner, dels i sådanne tilfælde, hvor en sagkyndig prøvning og bedømmelse kræves af de bestemmende autoriteter eller bygherrerne som grundlag for disses godkendelse af det udførte arbejde, og dels i sådanne tilfælde, hvor de udførende virksomheder selv har ønsket at gøre brug af røntgenkontrollen som et led i den løbende kontrol af produktionens kvalitet. Fra at have et meget beskedent omfang i de første år, hvor specielt vanskelighederne under besættelsestiden gjorde sig gældende, er røntgenkontrollen vokset op til at blive et meget stort arbejdsfelt. Der optages nu 10–20.000 røntgenfilm om året, og det er efterhånden blevet en ganske selvfølgelig forholdsregel, at alle vigtigere svejste konstruktioner underkastes en stikprøvevis røntgenkontrol af svejsesamlingerne.

Arbejdsområdet er her meget stort og strækker sig fra bærende konstruktioner som broer, hangarer og andre halkonstruktioner, kraner og kranbroer m.v. over dampkedler og andre trykbeholdere, højtryksrørledninger m.v. til svejste skibe, som i meget stor udstrækning underkastes stikprøvevis røntgenkontrol. For Statsbanerne foretages der omfattende undersøgelser af det rullende materiel, for olieselskaberne undersøges lagertanke til benzin, olie og flydende gas, og for den øvrige industri udføres der kontrol af maskindele og maskinkonstruktioner som cementovne, kuglemøller, dieselmotorer, hydrauliske presser, centrifuger o. s. v.

Den næste meget store arbejdsopgave for Svejsecentralen har været at foretage de i normer og standards krævede autoritative prøvninger af elektroder og svejsetråd, af emneprøver for svejste dampkedler og af de arbejdsprøver, som kræves aflagt af alle svejsere, der skal deltage i vigtigere svejsearbejder. Også på dette felt har der været en meget stærk udvikling, og der udføres nu årligt forsøg med mere end 10.000 svejste prøveemner.

På basis af de ved prøvningsarbejdet indhøstede erfaringer har det i stigende grad været muligt for Svejsecentralen at yde industrien råd og vejledning i svejsetekniske spørgsmål. Der foretages en sagkyndig gennemgang af tegninger af svejste konstruktioner, der føres tilsyn med arbejdernes udførelse på byggepladserne, der rådgives ved valget af svejsemetoder og ved svejsningens praktiske udførelse, og der fore-

tages mange undersøgelser til opklaring af forekommende uheld. I de tilfælde, hvor forespørgslerne fra industrien ikke kan besvares direkte, suppleres rådgivningen med en omfattende litteraturtjeneste på basis af en katalogisering af den samlede svejsetekniske faglitteratur. Svejsecentralens ingeniører har desuden en omfattende foredragsvirksomhed, deltager i oprettelsen af studiekredse om svejsetekniske emner og fungerer som sagkyndige i patentsager og retssager vedrørende svejsetekniske spørgsmål.

Arbejdet udføres i nært samarbejde med de bestemmende myndigheder, specielt Fabriktilsynet, bygningsmyndighederne og Justitsministeriets motorsagkyndige, som i stor udstrækning støtter sig på de gennem Svejsecentralens arbejde indhøstede praktiske erfaringer. Disse erfaringer har ligeledes i stort omfang dannet grundlaget for de nu gældende svejsetekniske normer og standards. Svejsecentralen deltager her aktivt i arbejdet både i de danske, internordiske og internationale organisationer, som er ansvarlige for forskrifternes udarbejdelse, samtidig med at der er etableret en nær tilknytning til de til Svejsecentralen svarende institutioner i en række andre lande.

På grund af den meget stærke udbygning af Svejsecentralens praktiske virksomhed har det egentlige svejsetekniske forskningsarbejde, som skal være en væsentlig del af Svejsecentralens arbejde, hidtil i nogen grad måttet vige pladsen for løsningen af de mange daglige løbende opgaver. Der har dog været tid til at løse et antal vigtige forskningsopgaver, specielt indenfor den prøvetekniske del af svejseteknikken.

Der er i årenes løb i samarbejde med Laboratoriet for Bygningsstatik udført et stort antal udmattelsesforsøg med svejseprøver og svejste konstruktionsdele. Forsøgene har specielt taget sigte på at studere de forskellige svejsefejl's indflydelse på svejsesamlingernes styrke overfor statiske og dynamiske belastninger. Forsøgsresultaterne har dannet et værdifuldt grundlag for udarbejdelsen af de beregningsmæssige forskrifter i normerne og for udarbejdelsen af retningslinier for den korrekte bedømmelse af de røntgenfilm, som optages af svejste konstruktioner.

I de senere år er der med støtte af Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd udført meget omfattende undersøgelser af stålmaterialer til

svejste konstruktioner. Der er desværre i årenes løb i udlandet forekommet et antal alvorlige ulykker ved nedstyrtning eller brud i svejste konstruktioner på grund af hidtil oversete mangler i stålmaterialernes styrkeegenskaber. Der er her udført et stort antal forsøg med det formål at finde frem til egnede prøvemethoder og korrekte materialespecifikationer for de stålmaterialer, som skal indgå i vigtigere svejste konstruktioner. Disse undersøgelser udføres nu i direkte samarbejde med stålværker og prøvningslaboratorier i fire andre lande, og der vindes stadig større klarhed over disse iøvrigt meget komplicerede materiale- og styrkemæssige spørgsmål.

Der er endvidere gennem årene udført meget omfattende forsøg med svejseprøver med det formål at finde frem til de bedste og billigste metoder til kontrol af svejsernes personlige kvalifikationer. Det her udførte arbejde har været banebrydende, og resultaterne er allerede i stort omfang indgået i de danske standards, som er gældende på dette område. De for tiden igangværende forsøg udføres i samarbejde mellem de fire nordiske lande, og resultaterne vil komme til at danne grundlag for en fælles nordisk forskrift for kontrollen med svejseres kvalifikationer og senere formentlig for en international rekommendation på dette område.

Endelig arbejdes der til stadighed på at forbedre og udvikle de anvendte prøvningmetoder, specielt indenfor den ikke-destruktive prøvning af færdige konstruktioner. Med støtte fra de industrielle fonds og i samarbejde med et herværende røntgenfirma er der blevet udviklet et transportabelt letvægts-røntgenanlæg af ny type. I 1947 leveredes og gennemprøvedes det første forsøgsanlæg. Siden da er der blevet gennemført stadige forbedringer, og Svejsecentralen råder nu over 6 apparater af denne type. De nye røntgenanlæg udmærker sig særligt ved at have meget små dimensioner, ringe vægt og en fremragende driftssikkerhed og har i det hele vist sig at være så gode, at de nu er eksporteret i stort antal over hele verden.

Foruden udviklingen af røntgenudrustningen er der udført et stort forsøgsarbejde med andre prøvemethoder, specielt de elektriske, magnetiske og akustiske undersøgelser, som er forholdsvis billige at anvende, og som danner et værdifuldt supplement til røntgenundersøgelsen.



VED HJÆLP AF LETTE RØNTGENANLÆG FORETAGER SVEJSECENTRALEN UNDERSØGELSER SELV PÅ DE VANSKELIGST TILGÆNGELIGE STEDER SOM F. EKS. OMBORD PÅ ET SKIB UNDER BYGNING

Foruden at finde anvendelse i det praktiske arbejde og ved udarbejdelsen af normer og forskrifter er forskningsresultaterne blevet publiceret i danske og udenlandske svejsetekniske fagblade.

I de sidste to år har Svejscentralen fået lejlighed til at yde et positivt bidrag til undervisningen ved højskolen, idet civilingeniør Hans

Vinter efter aftale med læreren i mekanisk teknologi, professor Ove Hoff, har fået overdraget undervisningen af et antal maskiningeniør-studerende, som har valgt at specialisere sig i svejseteknik i det sidste studieår. Undervisningen omfatter svejsetekniske forelæsninger, tildels i studiekredsform, kursus i lysbue- og gassvejsning, praktiske øvelser i Svejsecentralens laboratorium og ved røntgenbilerne, et stort antal fabrikbesøg samt for en dels vedkommende praktikanttjeneste i større jernindustrielle virksomheder. Seks af de studerende har foreløbig udført eksamensarbejder i svejseteknik og herved løst ret omfattende opgaver, som specielt har taget sigte på undersøgelser af de økonomiske forhold ved udførelsen af svejste konstruktioner.

Dette undervisningsarbejde er nu blevet lagt i fastere rammer i form af et lektorat ved højskolen, og det vil blive fortsat og udvidet i fremtiden i den forhåbning, at der herigennem vil kunne ydes et positivt bidrag til afhjælpning af det meget store behov, som findes indenfor industrien for kvalificerede svejseteknikere.

Hans Vinter

DANSK TEXTILFORSKNINGS INSTITUT

DANSK TEXTILFORSKNINGS INSTITUT skylder sin oprettelse et forberedende samarbejde mellem repræsentanter for tekstilindustrien (Textilfabrikantforeningen og Beklædningsindustriens Sammenslutning), Danmarks tekstiltekniske Forening, Industrirådet og Danmarks tekniske Højskole. Instituttet er en selvejende institution under Akademiet for de tekniske Videnskaber og har hidtil kunnet installeres i nogle lokaler på Den polytekniske Lærestanstalt. Det begyndte sit arbejde d. 1. september 1944 i lokaler i tagetagen af Fysisk fløj i højskolens afdeling ved Sølvtorvet. I løbet af sommermånederne 1944 blev disse rum ombygget til brugbare laboratorier, hvis samlede gulvareal er 270 m².

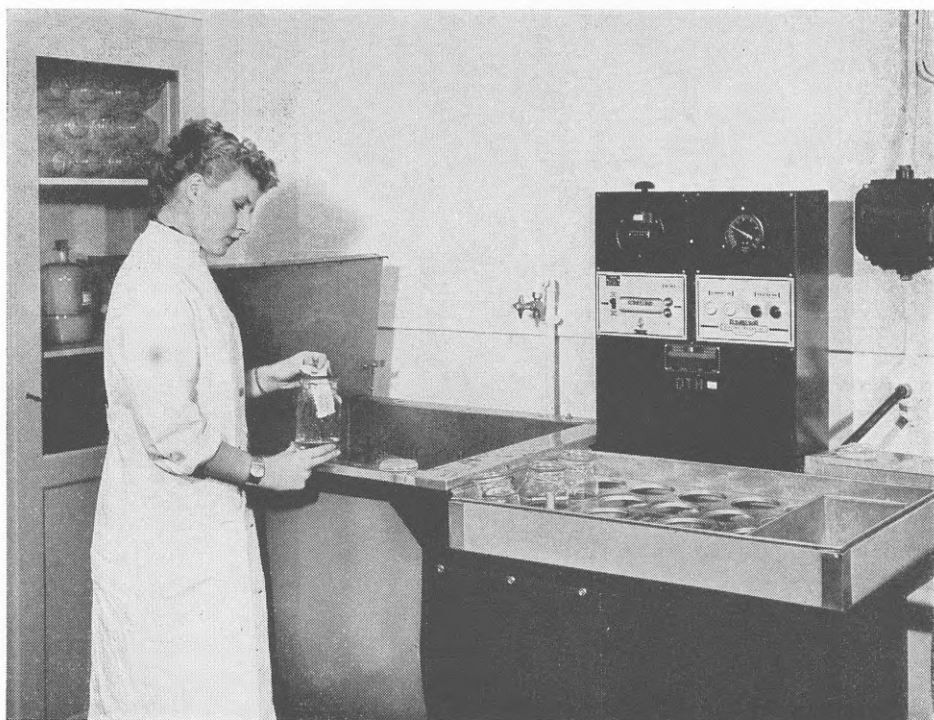
Instituttet omfatter to afdelinger med hver sit arbejdsområde. Afdelingen for grundforskning beskæftiger sig med teknisk-videnskabelige undersøgelser, mens konsultationsafdelingen, der står i direkte



BESTEMMELSE AF LYSÆGTHED MED FADE-OMETER

kontakt med industrien, yder denne assistance ved løsning af praktiske opgaver. Foruden lederen, professor, dr. phil. R. W. Asmussen, har instituttet en medarbejderstab bestående af 4 civilingeniører, 1 sekretær og 2 laboranter. Der har desuden i perioder været knyttet stipendiater til afdelingen for grundforskning.

Instituttet råder over forskelligt udstyr til løsning af de opgaver, som stilles det. Her skal nævnes: Fade-ometer, launder-ometer, trikolorimeter, apparatur til bestemmelse af cellulosematerialers poly-



LAUNDER-OMETER TIL BESTEMMELSE AF VASKEÆGTHED

merisationsgrad, apparat til bestemmelse af meget små dielektriske tab. Endvidere har man til rådighed en række forskellige instrumenter til brug ved specielle tekstiltekniske og tekstilfysiske undersøgelser. I denne forbindelse kan også nævnes, at der i instituttets bibliotek forefindes de vigtigste internationale tekstiltidsskrifter samt håndbøger og monografier over tekstiltekniske og tekstilkemiske emner.

De forskningsopgaver, som Dansk Textilforsknings Institut har behandlet siden sin oprettelse, har været af kemisk og fysisk-kemisk natur. Her skal fremhæves følgende: Undersøgelse af ligevægte i blegefloften, elasticitetsundersøgelser over cellulosefibre, elastiske egenskaber af cellulosefibre i relation til den indre struktur, grænsefladepotentialer ved bomuldsfibre, absorptionsmålinger på spredende medier, studier over anvendelse af stivelse i tekstilprocesser, undersøgelser over farvemåling, som bl. a. har resulteret i konstruktionen af et trikolorimeter, måling af hvidhed, undersøgelser over saltopløs-

ningens indflydelse på cellulosefibres elastiske egenskaber, nylon garns styrketab ved bestråling med lys. Fremdeles skal nævnes studier over de dielektriske egenskaber af systemet cellophane-vand. Siden 1946 har instituttet offentliggjort 16 afhandlinger i de af Akademiet for de tekniske Videnskaber udgivne Transactions; heraf er 3 blevet antaget til forsvar for den tekniske doktorgrad. Desuden er der fra instituttet hidtil udgået 66 andre publikationer. Følgende arbejder er endnu ikke helt afsluttede: Sammenlignende undersøgelser over de forskellige metoder til bestemmelse af celluloses polymerisationsgrad og elektronmikroskopisk undersøgelse af i forskellig grad nedbrudt cellulose samt undersøgelser over mulighederne for at gøre uldfibre resistente mod angreb af møllarver.

Konsultationsafdelingens virksomhed er ret varieret. Her skal blot nævnes følgende eksempler på forekommende opgaver: Opklaring af årsagen til produktionsfejl, undersøgelser over tekstilhjælpemidler (indkøbskontrol), undersøgelser over farve- og vaskeægthed af varer, tilrettelæggelse af nye produktioner, udarbejdelse af recepter og litteraturoplysninger om nye processer. Denne afdeling ledes af civilingeniør E. Franck.

R. W. Asmussen

FORSKNINGSINSTITUTTET FOR VÆRKTØJSMASKINER

FORSKNINGSINSTITUTTET FOR VÆRKTØJSMASKINER er oprettet den 1. februar 1952 som en særlig afdeling af Teknologisk Laboratorium med det formål at udføre forskningsarbejde såvel efter eget program som i samarbejde med eller på opfordring af industrien eller andre interesserede. Det er også formålet at følge den internationale udvikling på området og bidrage til, at nye erkendelser udefra stilles til rådighed for interesserede danske erhverv.

Udførelsen af eksperimentelle arbejder indenfor den mekaniske teknologis rammer kan på Danmarks tekniske Højskole føres tilbage til sidst i 1930'erne, hvor professor E. K. Henriksen fik stillet et mindre

laboratorium til rådighed for at udføre forskningsarbejder indenfor værktøjsmaskinernes område. Denne afdeling fik navnet »Laboratoriet for Værktøj og Værktøjsmaskiner« og kom foruden forskningen hurtigt til at varetage en omfattende undervisning i fagene »Værktøjsmaskiner« og »Projektering af maskinfabrikker«.

Fra begyndelsen rådede laboratoriet over et enkelt lokale med nogle få maskiner og andet udstyr, der dels var stillet til rådighed af Teknologisk Laboratorium, dels var anskaffet med støtte fra forskellige fonds til løsning af særlige opgaver. I 1946 fik laboratoriet med højskolens hjælp sin første moderne produktionsdrejebænk.

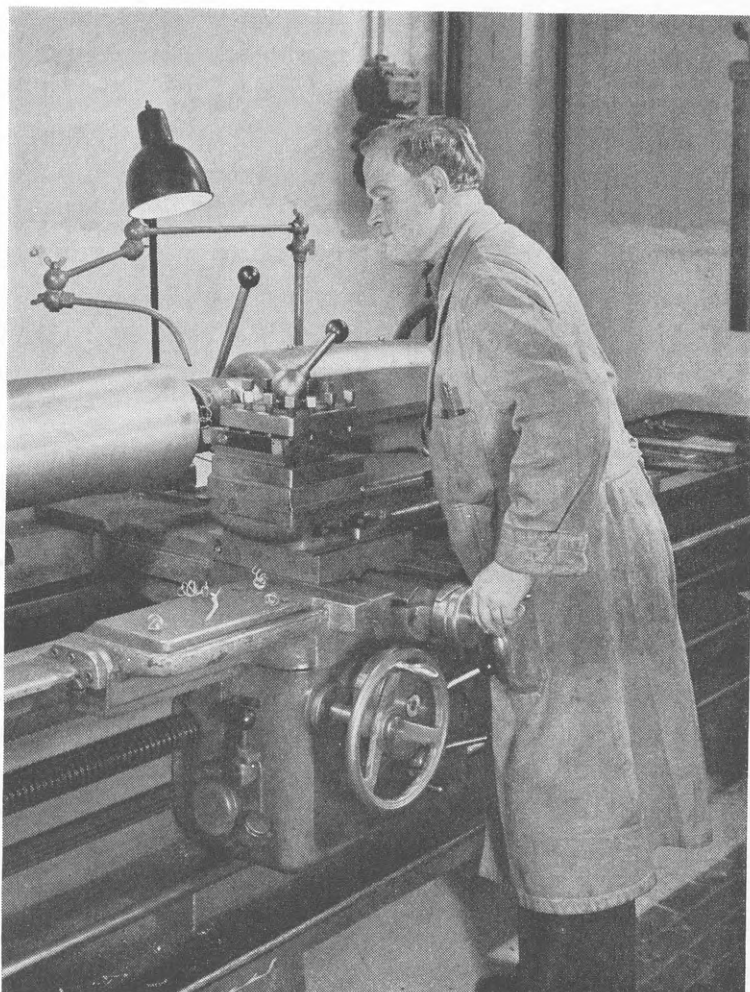
Efter 1948 blev grænserne mellem Laboratoriet for Værktøj og Værktøjsmaskiner og Teknologisk Laboratorium stadig mere udflydende, bortset naturligvis fra den hævdvundne faginddeling, og i samme tid voksede undervisningen så stærkt, at det efterhånden blev vanskeligere at afse den fornødne tid til forskningsopgaverne.

Ved fagets nyordning i februar 1952 blev det derfor besluttet at omdanne Laboratoriet for Værktøj og Værktøjsmaskiner til et forskningsinstitut for værktøjsmaskiner. Ved den omlægning af fagets discipliner, der samtidig fandt sted, og ved at overføre hovedparten af den undervisning, der tidligere havde påhvilet laboratoriet, til de andre lærestole opnåedes en aflastning af forskningsinstitutts undervisningspligter, som skulle komme forskningen til gode.

Som en del af Laboratoriet for mekanisk Teknologi er Forskningsinstituttet for Værktøjsmaskiner beliggende i højskolens nye afdelinger på hjørnet af Øster Voldgade og Stokhusgade og kan efter forholdene og i samråd med Teknologisk Laboratoriums bestyrelse disponere over dettes lokaler, maskiner, udstyr og personale i det omfang, de foreliggende opgaver betinger, hvorved der indenfor Teknologisk Laboratoriums rammer og muligheder er skabt forskningsinstitutts det fornødne arbejdsgrundlag.

Forskningsinstituttet kan således disponere over hele laboratoriets maskinpark, hvor der findes enkelte nyere og moderne værktøjsmaskiner, bl. a. en produktionsdrejebænk, en boremølle, et boreværk og en revolverbænk samt nogle mindre maskiner, som har været taget i brug ved flere eksperimentelle arbejder.

Foruden laboratoriets almindelige værkstedudstyr, herunder også



INSTITUTTETS SKODABÆNK
MED OPSTILLING TIL SAMMENLIGNENDE LEVETIDSFORSØG
FOR FORSKELLIGE HÅRDMETALKVALITETER

præcisionsmåleinstrumenter, præcisionswaterpas for opretning af værktøjsmaskiner samt kontroldorne til afprøvning af disse efter Schlesingers normer, råder forskningsinstituttet over en del specialudstyr såsom en eenkomponent snittryksmåler til registrering af spåntryk, et svingningsapparat bestående af en mekanisk pick-up, tryk-indikator og Philips oscillograf til undersøgelse af værktøjsmaskiners svingningsforhold, et selvbygget Torsions dynamometer til måling af

vridningsmomentet i spindler og et wattmeter til registrering af værktøjsmaskiners kraftforbrug. Endelig forventes et dynamometer til måling af boretryk og boremoment arbejdende med Strain Gauge gjort færdig i den nærmeste fremtid.

Forskningsinstituttet ledes af en direktør, laboratorieingeniør, cand. polyt. K. V. Olsen, der til sin hjælp har en af de i Teknologisk Laboratorium normerede videnskabelige assistenter, civilingeniør Aa. Juul, og derudover den medhjælp, de løbende opgaver måtte nødvendiggøre. Det værkstedbetonede arbejde udføres af laboratoriets normale personale, og kontorarbejdet udføres over laboratoriets kontor. Det rette samarbejde mellem forskningsinstituttet og Teknologisk Laboratorium samt koordineringen af de to afdelingers undervisning og forskningsopgaver er sikret ved, at forskningsinstituttets direktør samtidig beklæder stillingen som laboratorieingeniør i Teknologisk Laboratorium, er medlem af dettes bestyrelse og leder dettes daglige drift.

Forskningsinstituttet varetager undervisningen for de maskiningeniørstuderende, som vælger speciale i værktøjsmaskiner, og leder sammen med Teknologisk Laboratorium de praktiske øvelser for kemiingeniørstuderende på 7. halvår, maskiningeniørstuderende på 6. halvår samt det store halvfjerde måneders værkstedkursus for maskiningeniørstuderende og har for sidstnævnte hold desuden den del af forelæsningerne, som omfatter værktøjsmaskinerne.

Fra Laboratoriet for Værktøj og Værktøjsmaskiner blev oprettet og til dato er der udført en række forsøg såvel over det skærende værktøjs teori og virkemåde som over forhold, der vedrører selve værktøjsmaskinerne. Blandt de udførte arbejder kan nævnes undersøgelser over egenspændinger ved bearbejdning, undersøgelser over snittrykkets variation med snithastigheden, målinger af virkningsgraden for en drejebænk og en fræsemaskine, undersøgelser af en fræsemaskines svingningsforhold og måling af kraftforbruget ved fræsning. Af opgaver, der er taget op, efter at Forskningsinstituttet for Værktøjsmaskiner blev oprettet, skal nævnes: Beregningsmæssige sammenligninger mellem forskellige drejebænkvangere stivhed, udviklingen af et specielt maskineri til bearbejdning af sten, undersøgelse af levetiderne for støbte hurtigstålværktøjer og en sammenligning af levetiderne for forskellige hårdmetalkvaliteter.

De indvundne resultater er dels publiceret som selvstændige skrifter, dels i forskellige maskintekniske fagblade.

K. V. Olsen

GEOTEKNISK INSTITUT

GEOTEKNISK INSTITUT er en selvejende institution, oprettet under Akademiet for de tekniske Videnskaber med det formål at fremme geoteknikkens praktiske anvendelse i Danmark samt at drive geoteknisk forskning.

Den moderne geoteknik går som videnskab betragtet tilbage til årene omkring den første verdenskrig. Selvom ingeniører ved alle arter byggeføretagender naturligvis altid har måttet udføre en skønsommæssig bedømmelse af jordbundsforholdene, er der her i landet ikke tale om noget egentligt geoteknisk arbejde før 1921, hvor Danmarks geologiske Undersøgelse gennem geotekniker, fru E. L. Mertz tog spørgsmålet op. Dette arbejde fik hurtigt aktuel interesse på grund af de store brobygningsarbejder, som Danske Statsbaner netop på dette tidspunkt var i færd med at planlægge. Der blev derfor etableret et samarbejde mellem D.S.B. og D.G.U., hvilket i 1930 førte til oprettelse af et geoteknisk laboratorium ved D.S.B. I dette tidsrum blev geotekniske problemer iøvrigt også taget op til behandling af overingeniør, nuværende professor A. E. Bretting.

I 1937 etableredes den geotekniske afdeling under Laboratoriet for Havnebygning og Fundering (se dette) under ledelse af professor G. Schönweller, og der påbegyndtes her et geoteknisk forsøgsarbejde, ligeledes i samarbejde med D.G.U. I årene 1939-43 udførtes jordbundsundersøgelser for 55 rekvirenter, og der var en stærk tendens til et stigende behov for et praktisk geoteknisk arbejde. I 1941 påbegyndte endvidere Dansk Vejlaboratorium under civilingeniør Axel Riis jordbundsundersøgelser i forbindelse med vejanlæg. Endelig voksede i disse år interessen for geoteknik og geotekniske undersøgelser stærkt blandt private ingeniører.

Som følge af denne udvikling var det geotekniske arbejde her i landet efterhånden blevet spredt over fire forskellige institutioner, der

dog samarbejdede i stor udstrækning, samt på flere private hænder. Efter tilskyndelse af fru Mertz tog professor Schönweller derfor i 1942 den tanke op ved dannelse af et geoteknisk institut under Akademiet for de tekniske Videnskaber at få samlet størstedelen af det praktiske geotekniske arbejde ved een institution. Resultatet af overvejelserne blev, at Akadimirådet den 18. maj 1943 vedtog at oprette et »Geoteknisk Institut«. Oprettelsen skete på basis af det eksisterende samarbejde mellem Laboratoriet for Havnebygning og Fundering samt Danmarks geologiske Undersøgelse. I instituttets 7 første år ydede civilingeniør A. F. Mogensen en meget aktiv indsats, først som assistent, senere som konstitueret professor i havnebygning og fundering.

I de forløbne 10 år har instituttet været benyttet ved byggegrundsundersøgelser for offentlige myndigheder eller private i et stadigt stigende omfang. I 1944 blev der således rekvireret undersøgelser i 20 tilfælde, mens antallet af sager i 1949 var vokset til 60 og i 1953 til 140.

Geoteknisk Institut benytter lokaler tilhørende Laboratoriet for Havnebygning og Fundering i Danmarks tekniske Højskoles afdeling på Østervold.

Til udførelse af egentlige undersøgelsesboringer råder Geoteknisk Institut over udstyr til 3 borehold, hvoraf det ene sæt er en hydraulisk styret, roterende amerikansk boremaskine, der også kan benyttes til kerneboringer. Desuden haves udstyr til udførelse af sonderinger ved hjælp af belastet spidsbor.

Til undersøgelser i marken benyttes desuden i udstrakt grad vingebor i forskellige former samt flere typer af markbelastningsapparater. Sætningsobservationer udføres med en nøjagtighed af 0,1 mm ved hjælp af et hydrostatisk nivellérinstrument.

I laboratoriet findes 2 triaksialapparater, 15 konsolideringsapparater samt apparater til udførelse af simple trykforsøg og forskydningsforsøg foruden instrumenter til måling af kapillarspændinger. Herudover forefindes det sædvanlige geotekniske udstyr til bestemmelse af jordarternes permeabilitet, kapillaritet, kornstørrelsesfordeling, plasticitet etc.

Instituttets virksomhed følges og kontrolleres af en bestyrelse på 12 medlemmer, der udpeges af Akadimirådet og foruden Akademiet repræsenterer forskellige offentlige myndigheder. Formanden for be-



ET AF INSTITUTTETS BOREHOLD I ARBEJDE

styrelsen var fra instituttets oprettelse i 1943 banechef Th. Engquist, derefter fra april 1947 kommuneingeniør J. A. C. Rastrup og fra april 1949 overingeniør Sv. Thorning Christensen. Instituttets leder er siden 1950 professor, dr. techn. H. Lundgren. Dets geologiske medarbejder er geotekniker, fru E. L. Mertz som repræsentant for Danmarks geologiske Undersøgelse, og desuden er professor A. E. Bretting knyttet til instituttet som videnskabelig rådgiver.

Ved instituttet er ansat 6 civilingeniører, 2 boreingeniører, 2 laboranter, 2 kontordamer og 2 boreformænd, men iøvrigt er der i en vis udstrækning personalefællesskab mellem Geoteknisk Institut og Laboratoriet for Havnebygning og Fundering.

Instituttet udfører selv sonderinger med belastet spidsbor samt boringer med vingeforsøg og optagning af intakte jordprøver til laboratorieundersøgelser. Herudover udføres en del boringer med assistance af forskellige borefirmaer.

Instituttets rapporter indeholder de væsentligste resultater af boringerne og andre markundersøgelser samt af laboratorieundersøgelserne, herunder den geologiske bedømmelse af jordarterne. Desuden foretages i langt de fleste sager en bearbejdelse af de indvundne resultater med henblik på de i de enkelte tilfælde projekterede bygværker.

Langt den overvejende del af Geoteknisk Instituts arbejde har hidtil været byggegrundsundersøgelser i direkte tilknytning til konkrete bygværker. Den overordentlig kraftige vækst i dette arbejde har i forbindelse med lokalemangel samt vanskeligheder i økonomisk og personalemæssig henseende medført, at forskningsarbejdet har haft et betydeligt mindre omfang. Dette forhold er meget beklageligt, da det for en stor del gælder, at det er gennem forskningsarbejdet, de rigtige metoder og teorier til praktisk anvendelse skal udvikles.

Af de hidtil udførte eller påbegyndte undersøgelser skal nævnes: Bæreevnen og sætningerne af fundamenter på sand, vandstrømningen under en spunsvæg i en byggegrube, morænelers styrke- og deformationsegenskaber samt pæles bæreevne.

Ved Geoteknisk Instituts arbejde i de forløbne 10 år har man for det første opnået at få en på videnskabeligt grundlag fastlagt fundering af et stort antal bygværker, ofte under vanskelige funderingsforhold, således at revnedannelser på grund af sætninger og andre ubehagelige konsekvenser har kunnet undgås. Hertil kommer, at man gennem disse år har kunnet spare meget store beløb for landet ved en bedre udnyttelse af grundens bæreevne, end de eksisterende byggenormer uden nærmere eftervisning tillader. Denne udvikling har især gjort sig gældende i de sidste tre år, hvor bedre undersøgelsesmetoder end de standardiserede laboratorieforsøg er taget i brug. Det har således vist sig, at moræneaflejringer, der findes så udstrakt her i landet,



VED DREJNING AF VINGEBORET I JORDEN (SE DETAILLE AF BORET FORNEDEN TIL HØJRE) MÅLES BYGGEGRUNDENS BÆREEVNE

i høj grad tager skade ved prøveoptagning, idet styrken og stivheden forringes stærkt. Som følge heraf er man i stor udstrækning gået over til at erstatte laboratorieforsøg med undersøgelser i marken. Ved denne omlægning har man opnået i mange tilfælde at kunne sætte den tilladelige belastning på byggegrunden til det dobbelte af den, der tidligere blev tilladt.

Som et andet resultat af instituttets arbejde må nævnes, at der gennem mere end 600 konkrete byggegrundsundersøgelser samt gennem forskning er vundet et betydelig forøget kendskab til jordbundsforholdene her i landet og til de danske jordarters egenskaber. Endelig er der ikke tvivl om, at instituttets arbejde direkte og indirekte har bevirket, at der mellem danske ingeniører er kommet større interesse for og større viden om moderne geoteknik.

H. Lundgren

KØLETEKNISK FORSKNINGSINSTITUT

I MANGE år har forskellige sider af køleteknikken været inddraget i undervisningen i maskinlære, teknisk hygiejne, biokemi og levnedsmiddeltkonservering m. fl., og der har været obligatoriske øvelser med Maskinlaboratoriets køleanlæg.

Med den stigende betydning, køleteknikken har fået i de seneste tiår, opstod der et almindeligt ønske om at udvide mulighederne for køleteknisk undervisning og forskning. Ved bevilling fra Otto Mønstedts Fond og bidrag fra de interesserede erhverv oprettedes der herefter af Akademiet for de tekniske Videnskaber et køleteknisk forskningsinstitut, der fik til huse i en bygning på højskolens grund ved Østervold.

Da nogle forelæsningsrækker over køletekniske spørgsmål, arrangeret for en halv snes år siden af Dansk Køleforening, havde stor tilslutning, foranledigede højskolen en fortsættelse af disse forelæsninger, og da professor Th. E. Thomsen i 1948 måtte søge sygeorlov og kort efter afgik ved døden, blev hans forelæsninger i maskinlære delt, og det køletekniske stof blev – i udvidet form – forelæst af direktør, civilingeniør Sv. Aa. Andersen, som i 1949 blev beskikket som lektor i faget og siden 1950 desuden har virket som direktør for køleinstituttet, der tillige benyttes som undervisningslaboratorium for studerende med køletekniske specialer.

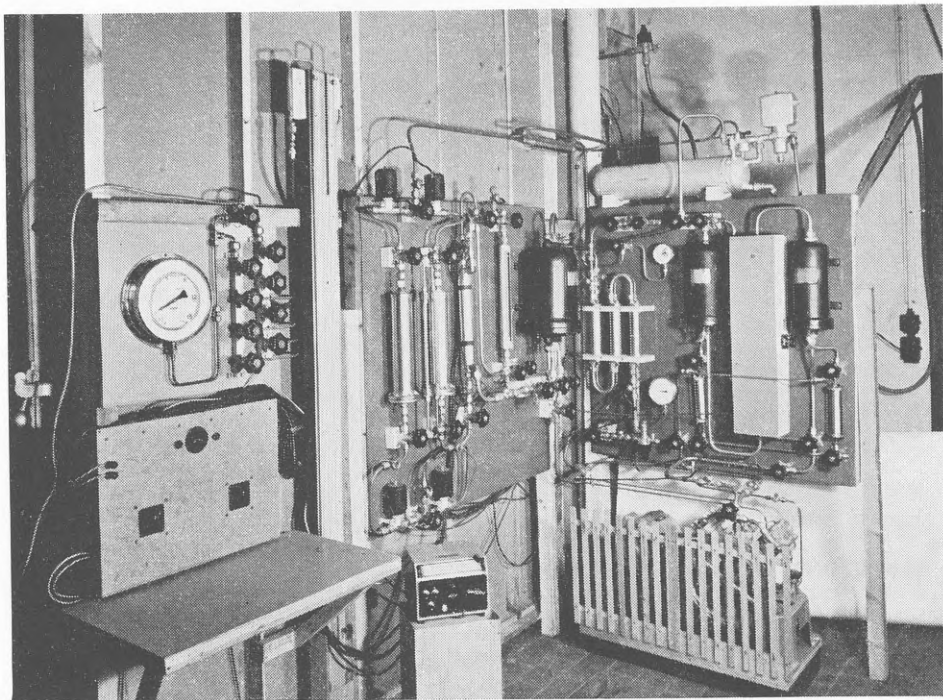
Køleinstituttet har til huse i den bygning (Østervold 8), der tidligere var militærets badehus. Gennem en række ombygninger har den fået sin nuværende indretning: et maskinlaboratorium med bl. a. en vind-



FORSØGSAPPARAT TIL BESTEMMELSE AF FRYSEHASTIGHEDEN M. M. VED KONTAKTFRYSNING

tunnel og maskinrum for adskillige kølemaskiner i stuen, en række køle- og fryserum og et kemisk-biologisk laboratorium på første sal og forskellige prøve- og fryserum på loftsetagen. De nødvendige kontorlokalteter findes i stuen og på første sal, og på sidstnævnte etage findes også biblioteket, der omfatter henved 1000 bind og ca. 80 løbende tidsskrifter.

Instituttets udstyr er anskaffet ved bidrag fra de interesserede erhverv, fra de store fonds og fra Marshallmidlerne. Det er muligt at



APPARAT TIL UNDERSØGELSE AF SMØREOLIES INDFLYDELSE PÅ
KØLEMIDLERS VARMEOVERFØRINGSEVNE, UDARBEJDET
AF CIVILINGENIØR P. WORSØE-SCHMIDT

frembringe og opretholde temperaturer ned til ca. $\div 50^{\circ}\text{C}$ og i et af rummene desuden at regulere luftens fugtighedsindhold. Det er ligeledes muligt, ved hjælp af vindtunnelen, både at gennemføre frysningsforsøg og varmeoverføringsforsøg, og instituttet benyttes i stigende omfang af erhvervene, så lokaliteterne er ved at blive for trange.

Instituttets personale består af direktøren, lektor, civilingeniør Sv. Aa. Andersen, to maskiningeniører, af hvilke den ene er universitetsadjunkt, en magister i biologi, en kemiingeniør, som er stipendiat, en husholdningslærerinde, en laborant og en assistent samt en bogholder-ske, to kontorassistenter, en laboratoriemester og en kølemontør.

Undervisning i køleteknik meddeles nu efter den nyeste studieordning for maskiningeniører ved to ugentlige forelæsninger i 7. halvår for alle maskiningeniørstuderende. En videregående undervisning gives dernæst alle de studerende af denne retning, der vælger køleteknik

som hovedfag eller supplerende fag ved den afsluttende eksamen. Det sker dels ved 4 à 6 ugentlige forelæsninger i 8. halvår og 2 ugentlige eksaminatorier i 9. halvår, dels ved fabrikbesøg og ved kursusarbejder i 8. halvår og udarbejdelse af eksamensarbejdet i 9. halvår. I det omfang, pladsen tillader det, kan de studerende udføre mindre, supplerende forsøg på instituttet i forbindelse med kursus- og eksamensarbejdet, og ved velvilje fra industrien har det været muligt at lade nogle af de studerende som eksamensarbejde udføre en analyse af køleanlæg i drift.

Den køletekniske forskning udføres af køleinstituttet, som hertil har modtaget – og stadig modtager – tilskud fra Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd, Otto Mønstedts og Lauritz Andersens Fonds og fra de interesserede erhverv. Denne forskning omfatter såvel kuldens produktion som dens overføring og dens mange forskellige anvendelser. Resultaterne offentliggøres i årsberetningerne fra Akademiet for de tekniske Videnskaber, Akademiets specialberetninger og i den tekniske fagpresse.

Køleinstituttet og dermed også lektoren i køleteknik har ved mange lejligheder bistået det offentlige på forskellig vis og varetager desuden sammen med køleforeningen Danmarks interesser i Institut International du Froid, Paris.

Sv. Aa. Andersen

LAK- OG FARVEINDUSTRIENS FORSKNINGSLABORATORIUM

LAK- OG FARVEINDUSTRIENS FORSKNINGSLABORATORIUM blev oprettet i 1946 som en selvejende institution under Akademiet for de tekniske Videnskaber ved samarbejde mellem Akademiet, Danmarks tekniske Højskole, Industrirådet og Brancheforeningen for Lak- og Farveindustri. Laboratoriet ledes af lektor, civilingeniør H. K. Raaschou Nielsen under en bestyrelse af repræsentanter for Brancheforeningen for Lak- og Farveindustri og ovennævnte institutioner. Det tekniske personale består af 1 civilingeniør og 2 laboranter.

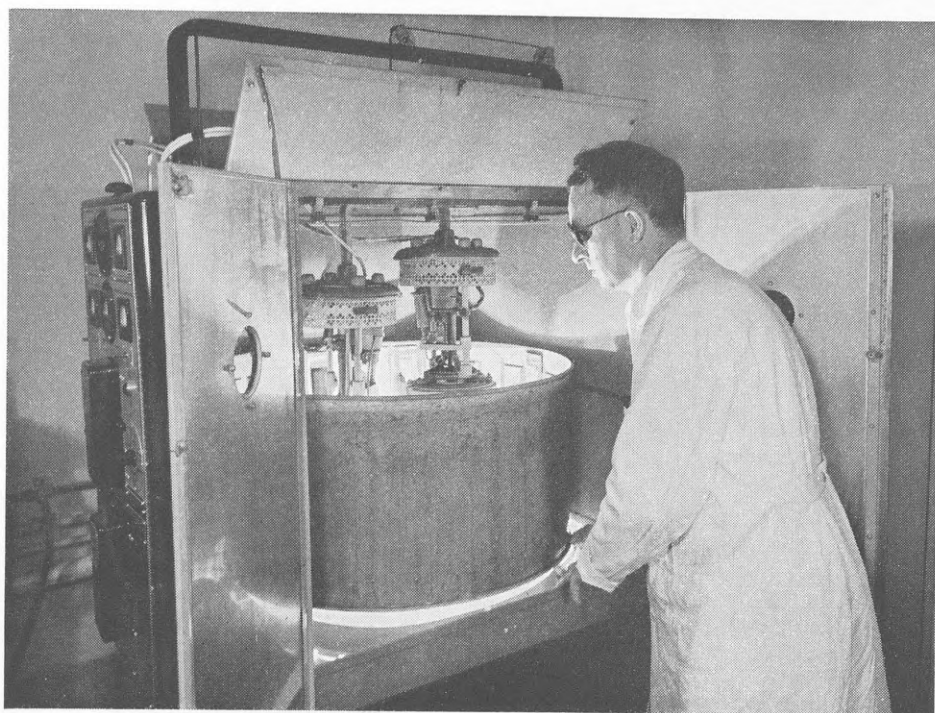
Forskningslaboratoriet har ifølge vedtægterne til opgave at fremme den farve- og laktekniske forskning til gavn for industrien samt at følge forskningen i andre lande og oprette forbindelse med tilsvarende laboratorier i udlandet. Laboratoriet skal tillige virke som rådgiver for industrien ved at foretage undersøgelser og afgive responsa vedrørende problemer af fælles interesse. Endelig skal laboratoriet stille undervisningsmidler til rådighed for de studerende på Danmarks tekniske Højskole, som specialiserer sig indenfor farve- og lakindustrien.

De til laboratoriet hørende lokaler er stillet til rådighed af Danmarks tekniske Højskole, mens de til laboratoriets drift nødvendige udgifter afholdes ved tilskud fra medlemmerne af Brancheforeningen for Lak- og Farveindustri. Desuden har laboratoriet ved adskillige lejligheder fra anden side modtaget betydelig økonomisk støtte til sit arbejde.

Forskningslaboratoriet havde de første tre år hjemsted i to lokaler i afdelingen for almen teknisk kemi på Danmarks tekniske Højskole, men flyttede i efteråret 1949 til nyindrettede lokaler i Undervisningsministeriets ejendom i Odensegade 14. Der disponeres her ialt over laboratorier og kontorer med et samlet gulvareal på ca. 350 m².

Laboratoriet omfatter en stor syntese- og analyseafdeling med veje- og titrérum, afprøvningsrum for færdige farver og lakker samt et klimarum, hvor temperatur og fugtighed kan varieres indenfor ret vide grænser. Endvidere findes et optisk rum og et rum med kabine til sprøjtelakering samt bibliotek og kontor. Endelig disponeres i kælderen over tre lokaler, hvori der er indrettet lagerrum og opstillet forskellige apparater, som anvendes til specielle undersøgelser.

Udover det almindelige laboratorieudstyr er forskningslaboratoriet i besiddelse af en del specielle apparater, som anvendes til afprøvning af råvarer for farver og lakker og til fremstilling og undersøgelse af færdige malervervarer samt til undersøgelse af den påførte farve- og lakfilm. Til fremstilling af syntetiske tørrende olier og kunstharpikser har laboratoriet anskaffet et 10 liter universalanlæg af rustfrit stål, som kan arbejde såvel under vakuum som ved op til tre atmosfærers overtryk. Til fremstillingen af pigmenterede malervervarer findes et laboratorietrevalseværk og kuglemøller af forskellig kapacitet.



ATLAS WEATHER-OMETER TIL HURTIG BEDØMMELSE AF
MALERVARERS UDENDØRS HOLDBARHED

Målingen af færdige malerverars konsistens er en af de undersøgelsesmetoder, som er af størst betydning for deres praktiske anvendelighed. Laboratoriet har til dette formål en række forskellige viskosimeter, af hvilke Stormer's rotationsviskosimeter er særlig velegnet til undersøgelse af pigmenterede malerverar.

Udover det tidligere nævnte anlæg til påføring af lakker og emailer ved sprøjtning findes på laboratoriet et med mikrometeranordning forsynet apparat til påvalsning, en metode, som i meget stor udstrækning anvendes f. eks. ved lakering af blikplader til konservesdåser. Laboratoriet har endvidere til forsøg med dyppelakering ladet konstruere et apparat, som muliggør påføring af farve- og lakfilm med ensartet lagtykkelse på overflader, der som jern og andre metalplader ikke er fuldstændig plane.

Bedømmelsen af den påførte lakfilms egenskaber er naturligvis overordentlig vigtig, og et stort antal apparater står til rådighed såvel

til undersøgelse af de mekaniske og optiske egenskaber som til en hurtig bedømmelse af den udendørs holdbarhed. Tykkelsen af den påførte film, som er af allerstørste betydning for de fleste af et opstrøgs egenskaber, kan måles med få tusindedele millimeters nøjagtighed. Endvidere findes apparater til bedømmelse af filmens tørringshastighed, hårdhed, elasticitet, slidstyrke, slagstyrke og til måling af modstandsdygtigheden mod afvaskning.

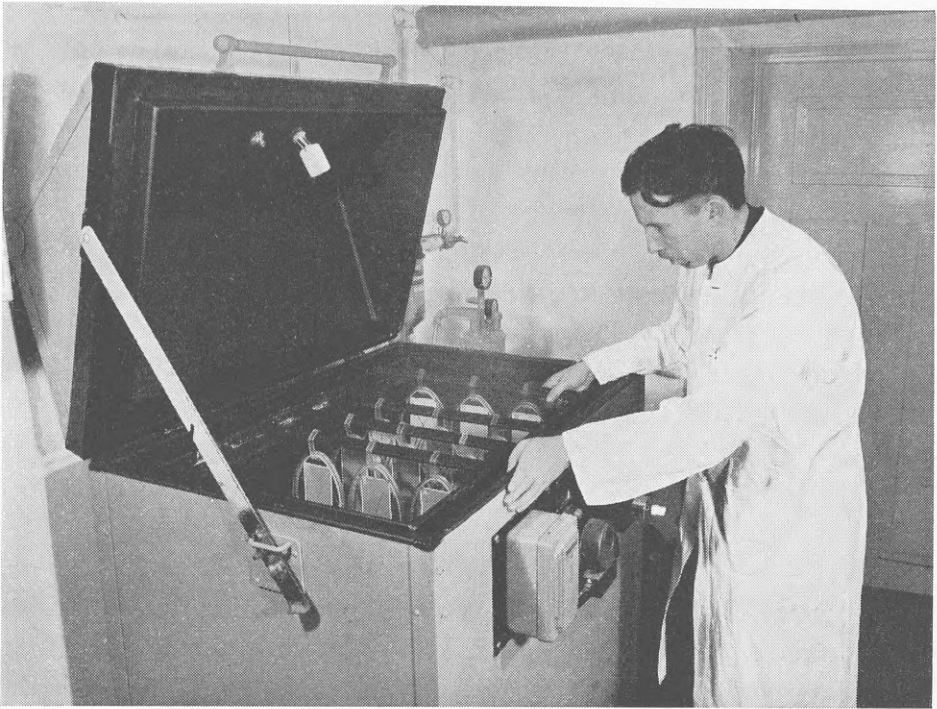
Farven af pigmenterede malerverer måles enten ved hjælp af Hunter's Multipurpose reflektometer eller med Beckman's spektrofotometer. Dækkeevnen kan bestemmes med de samme to apparater, idet man først påfører et opstrøg af veldefineret lagtykkelse på et stykke karton forsynet med et sort og et hvidt felt og derefter måler forholdet mellem de mængder lys, som reflekteres af opstrøget over henholdsvis det sorte og det hvide felt. Endelig kan glansen af opstrøg måles objektivt ved hjælp af Gardners glansmåler.

Den udendørs holdbarhed af farve- og lakopstrøg bedømmes ved at udsætte disse for vejrligets indflydelse på forskningslaboratoriets forsøgspladestationer. Da disse praktiske forsøg tager overordentlig lang tid, foretages endvidere hurtige bedømmelser af malerverers holdbarhed i Atlas weather-ometer og af de korrosionshindrende egenskaber i et salttågeapparat.

Forskningslaboratoriets bibliotek omfatter ca. 500 bøger, og der subscriberes på ca. 50 tidsskrifter. Der er desuden udarbejdet et kartotek over ca. 20.000 tidsskriftartikler.

Undervisningen af de polytekniske studerende, som ønsker at specialisere sig indenfor farve- og lakindustrien, er udelukkende laboratoriemæssig, idet de studerende, hvis antal årligt sædvanligvis andrager 5-6, på laboratoriet udfører deres øvelser i supplerende fag og projektøvelser. Egentlige forelæsninger i farve- og lakkemi og -teknologi, som er almindelige ved mange udenlandske tekniske højskoler, afholdes ikke, men lederen af laboratoriet har forsøgsvis påbegyndt uformelle forelæsninger for de studerende på laboratoriet, ved hvilke der lægges vægt på, at de studerende deltager aktivt.

Forskningslaboratoriet beskæftiger sig næsten udelukkende med problemer, som er af interesse for den danske farve- og lakindustri, og har således kun i ringe grad påtaget sig arbejder for rekvirenter. En



SALTTÅGE- OG FUGTIGHEDSKAMMER TIL HURTIG BEDØMMELSE
AF MALERVARERS KORROSIONSHINDRENDE EGENSKABER

Under driften er apparatet fuldstændig tillukket

stor del af laboratoriets tid er gået med udarbejdelse af objektive undersøgelsesmetoder for egenskaberne af farver og lakker; blandt disse kan nævnes metoder til bedømmelse af farve- og lakfilms tørringshastighed, hårdhed, elasticitet og slidstyrke. Nær beslægtet hermed er udarbejdelsen af forskellige analysemetoder for råvarer til farve- og lakfremstillingen. Endvidere har laboratoriet foretaget undersøgelser af nye typer pigmenter, tørrende olier og kunstharpikser med henblik på disses anvendelighed til fremstilling af færdige malerverner med forbedrede egenskaber. Laboratoriet har som tidligere nævnt medvirket ved udarbejdelsen af forskellige afprøvningsapparater, hvor tilfredsstillende apparater for givne formål ikke fandtes eller kun med vanskelighed lod sig fremskaffe.

Som eksempel på arbejder, der er udført for rekvirenter, kan nævnes, at laboratoriet i forbindelse med Statens Byggeforskningsinstitut

har undersøgt mulighederne for at udarbejde laboratoriemetoder til bedømmelse af malervarers egnethed til indvendig bestrygning af siloer. Desuden foretager laboratoriet for de enkelte medlemmer af Brancheforeningen for Lak- og Farveindustri og andre rekvirenter undersøgelser, hvis udførelse er betinget af specialapparater, som kun findes på forskningslaboratoriet.

Forskningslaboratoriet opretholder et nært samarbejde med Färg- och Fernissindustriens Forskningslaboratorium i Stockholm, idet de enkelte forskningsarbejder søges koordineret, således at dublering af de to laboratoriers arbejde undgås.

H. K. Raaschou Nielsen

LYDTEKNISK LABORATORIUM

LYDTEKNISK LABORATORIUM er en selvejende institution under Akademiet for de tekniske Videnskaber. Det er oprettet i henhold til en beslutning truffet af Akadimirådet i 1938, og det begyndte sin virksomhed den 1. januar 1941.

Laboratoriets oprettelse skete på foranledning af professor P. O. Pedersen, der gennem nogle års arbejde med akustiske problemer på Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni var blevet klar over, at en rationel forskning, materialprøvning og undervisning indenfor det akustiske fagområde her i landet bedst sikredes gennem oprettelse af et veludstyret akustisk centrallaboratorium. Oprettelsen og driften af et sådant laboratorium kræver så store økonomiske midler, at det fandtes ønskeligt at samle de forskellige interesser om et enkelt akustisk laboratorium her i landet, hvorved det bliver lettere at udstyre dette laboratorium med de nødvendige tekniske hjælpemidler.

Til at følge og kontrollere laboratoriets virksomhed foranlediger Akadimirådet valgt en bestyrelse med repræsentanter for den teoretiske og praktiske lydteknik og tilknyttede interesser.

Laboratoriet har et snævert samarbejde med adskillige andre laboratorier og institutioner, af hvilke de vigtigste er Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni, Radioteknisk Forskningslaboratorium, Statsprøveanstalten, Statens Byggeforskningsinstitut og Teknologisk Institut.

Lydteknisk Laboratoriums lokaler ligger i umiddelbar forbindelse med de lokaler, der tilhører Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni. Udover nogle almindelige laboratorielokaler med de sædvanlige måletekniske installationer har laboratoriet rådighed over nogle rum, der er specielt indrettet til udførelse af akustiske undersøgelser, nemlig dels et lyddødt rum, dels nogle lydharde rum.

Det lyddøde rum er dæmpet meget stærkt ved anbringelse af en akustisk beklædning på vægge, gulv og loft. Beklædningen består af 19 lag tynde stoffer, der lag ved lag er hængt op på udspændte ståltråde. Stofferne er specielt udvalgte og ophængt foran væggene under loft og over gulv i ganske bestemte, ad eksperimentel vej fastlagte afstande. Oven over det over gulvet udspændte materiale er anbragt meget åbne riste, der tillader færdsel i rummet samt anbringelse af måleobjekter.

Det lyddøde rum anvendes ved undersøgelser, hvor det er ønskeligt, at det af en lyd giver frembragte lydfelt ikke forvanskes væsentligt på grund af refleksion fra rummets begrænsningsflader. Dette er f.eks. som regel tilfældet ved undersøgelse af mikrofoner, højttalere og tung-høreapparater.

De lydharde rum omfatter to underjordiske rum med et overjordisk hjælperum. De to lydharde rum er beliggende i forlængelse af hinanden og godt isoleret fra hinanden. Der findes en stor åbning i de to mod hinanden vendende endevægge. I denne åbning kan der opbygges skillevægge, hvis isolation mod luftlyd ønskes bestemt. Når åbningen ikke benyttes, kan den lukkes med en jernport. Rummene kan også benyttes til måling af lydabsorberende materialers absorptionsevne.

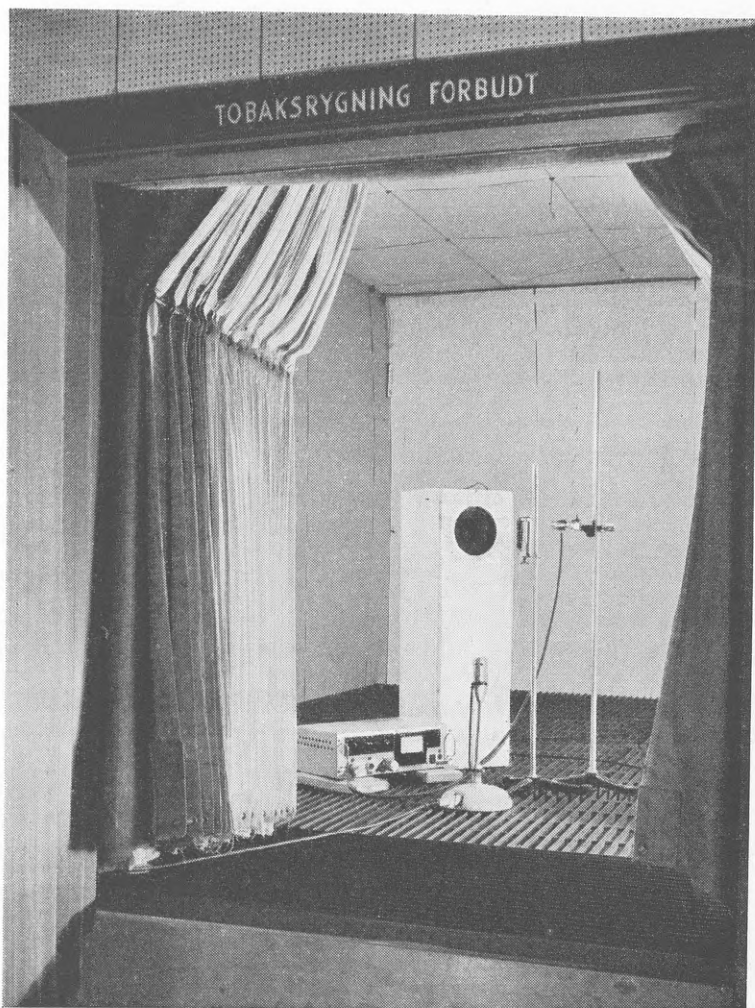
Det lille hjælperums gulv er en jernbetonplade, der udgør en del af loftet i det ene lydharde rum. Ønsker man at bestemme en etageadskillelses isolation overfor trinlyd, fjernes jernbetonpladen, og etageadskillelsen indbygges i dens sted.

Personalet bestod ved laboratoriets oprettelse af en enkelt ingeniør. Efterhånden som udviklingen er gået fremad, er der sket en gradvis forøgelse, således at der nu foruden lederen, lektor, civilingeniør Fritz Ingerslev, er 4 ingeniører, en mekaniker og en sekretær samt i sommerhalvåret 2-4 studerende, der udfører eksamensarbejde.

Laboratoriets arbejdsområde omfatter bygnings- og elektroakustikken samt svingningstekniske problemer i den udstrækning, disse naturligt knytter sig til laboratoriets øvrige arbejde. Som eksempler på mere almindelige undersøgelser og målinger kan nævnes: 1. måling af lydsvingninger, således måling af styrken af lyde, specielt støj, samt analyse af lydenes frekvensmæssige sammensætning; 2. måling af mekaniske svingninger; 3. anvendelse af visse elektriske målemetoder til brug ved materialundersøgelser; 4. elektroakustiske målinger, således undersøgelse af mikrofoner, højttalere, tunghøreapparater og pick-up'er samt andre elektroakustiske apparater; 5. bygningsakustiske målinger, således rumakustiske undersøgelser – herunder måling af efterklangstid og lydfordeling – undersøgelse af lydabsorberende materialer, måling af isolation mod luftlyd, måling af bygningslyd.

Specialapparat til akustiske målinger er anskaffet for bevillinger fra forskellige fonds. Det kan således nævnes, at der forefindes måleapparat til automatisk registrering af lydtrykkarakteristikker for højttalere, EMK-karakteristikker for mikrofoner, intermodulationsmåleapparat (til måling af kombinationstoner frembragt ved anvendelse af to primære toner, en med fast og en med glidende frekvens, eller to toner med glidende frekvenser og konstant frekvensdifferens), frekvensanalyser, støjmåler med $\frac{1}{3}$ -oktav filtre, apparatur til måling af mekaniske rystelser, båndoptagere, niveauskrivere (til registrering af efterklangstid), støjgenerator for hvid støj, kviksølv-lampestroboskop, apparatur til måling af lydabsorption ved rørmotoden og bankemaskine til trinlydundersøgelser.

Undervisningen omfatter undervisning af elektroingeniørstuderende og bygningsingeniørstuderende af studieretning BH. De bygningsingeniørstuderende undervises i bygningsakustik og har foruden forelæsninger og kursusarbejde tillige øvelser i laboratoriet. De elektroingeniørstuderende undervises i elektroakustik, og undervisningen omfatter forelæsninger og øvelser i laboratoriet. Der kan vælges eksamensarbejde i bygnings- eller elektroakustik. Arbejdet består normalt i et laboratoriarbejde af ca. 4–5 måneders varighed. Emnerne vælges gerne blandt eller i forbindelse med de forskningsopgaver, der står på laboratoriets arbejdsprogram. Mange af laboratoriets forskningsarbejder er oprindeligt påbegyndt som eksamensarbejder.



ET LYDDØDT RUM

Forskningsopgaver tages op dels på laboratoriets eget initiativ, dels efter impulser udefra. De økonomiske midler, der er nødvendige for gennemførelsen af forskningsarbejdet, er modtaget ved bevillinger fra Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd, Akademiet for de tekniske Videnskaber, Statens Byggeforskningsinstitut samt en lang række fonds.

Laboratoriets forskningsarbejder er mangeartede. Nogle arbejder er grundlæggende videnskabelige undersøgelser, andre består i udvikling af nye målemetoder til brug ved materialprøvning og andre prak-

tiske målinger, og endelig udføres der forskningsarbejder, som gennem mere generelle og systematisk tilrettelagte undersøgelser har til formål at klarlægge akustiske forhold af betydning for boligbyggeri, industri m. v. De her skitserede typer af forskningsarbejder skal illustreres gennem eksempler hentet fra arbejder udført på laboratoriet.

Som eksempel på grundlæggende forskning skal nævnes et større arbejde fra begyndelsen af 1940'erne, der havde til formål at klarlægge lydtransmissionen gennem små huller og snævre spalter i bygnings-elementer. Det påvistes gennem arbejdet, at huller og spalter har en særlig følelig indflydelse på isolationen af en bygningsdel, f.eks. en væg, hvis denne bygningsdel selv har en god isolation. Beregning af reduktionen i lydisolationsen frembragt af et hul eller en spalte stemmer godt med den målte nedsættelse af lydisolationsen.

Forskning, der har til formål at udvikle nye målemetoder, har været udført i stort omfang på laboratoriet. Laboratoriet har således efter henstilling fra Statsprøveanstalten udarbejdet en målemetode til bestemmelse af lyd hastighed i beton i en færdig bygningsdel, uden at undersøgelsen medfører en delvis tilintetgørelse af bygningsdelen, f.eks. ved udtagning af en prøve til brug ved trykstyrkebestemmelse i laboratoriet. Den udviklede målemetode er baseret på bestemmelse af den tid, som en ved et slag på betonen frembragt lydbølge er om at udbrede sig mellem to på betonens overflade afmærkede punkter.

Som et andet eksempel på udvikling af nye målemetoder kan nævnes udarbejdelse af en målemetode til bestemmelse af den ulineære forvrængning i en elektrodynamisk højttaler.

En undersøgelse af forskellige etageadskillelsers og gulvbelægnings evne til dæmpning af den ved færdsel på etageadskillelsen i rummet under denne frembragte støj illustrerer de generelle undersøgelser, der udføres til belysning af de lydmæssige forhold i moderne boligbyggeri. Disse undersøgelser tilrettelæggelse gav iøvrigt anledning til et omfattende arbejde med udarbejdelse af en ny målemetode til bestemmelse af etageadskillelsers dæmpende egenskaber overfor trinlyd, et arbejde, der senere blev videreført på international basis og medførte udarbejdelse af et forslag til en international standard for sådanne målinger.

Materialprøvning og andre praktiske målinger kan rekvireres af



TO LYDHÅRDE RUM

enkeltpersoner eller virksomheder direkte på laboratoriet eller gennem Statsprøveanstalten eller Teknologisk Institut, med hvilke to institutioner laboratoriet har sluttet overenskomster. Der udfærdiges rapporter, eventuelt med prøveattester over de udførte målinger.

Materialprøvning og andre rekvirerede målinger udføres i betydeligt omfang. Mange af disse målinger har karakter af bestemmelse af materialers eller konstruktioners egenskaber, idet alle officielle under-

søgelse af lydteknisk art efter aftale med Statsprøveanstalten gennemføres på Lydteknisk Laboratorium. Den akustiske absorptionsevne af lydabsorberende materialer er således målt for ca. 100 materialer. Bestemmelse af skillevægges luftlydisolation samt gulvbelægningers dæmpningsegenskaber overfor trinlyd er ligeledes ofte forekommende målinger. Når et større lokales akustiske egenskaber skal indreguleres, måles efterklangstiden i lokalet, således at den rådgivende ingeniør ud fra kendskabet til den virkelige og den optimale efterklangstid samt de lydabsorberende materials absorptionsevne kan beregne, hvilke materialer der bør opsættes i lokalet for at gøre dette bedst muligt i akustisk henseende.

Måling af støjstyrker samt analyse af støjs frekvensmæssige sammensætning går normalt forud for udarbejdelse af projekter til støjdemning i et støjfyldt lokale. Måling af rystelser forårsaget af trafik og maskiner er en type undersøgelser, der er i stærk udvikling.

Elektroakustiske undersøgelser af mikrofoner, højttalere og høreapparater udføres jævnlige. Der er især foretaget omfattende undersøgelser af høreapparater i forbindelse med nogle af Invalideforsikringsretten afholdte licitationer over leverance af tunghøreapparater.

En række publikationer beretter om resultatet af det på laboratoriet udførte forskningsarbejde. Der er indtil dato bl. a. udsendt 3 disputatser og 4 lærebøger.

J. Rybner Fritz Ingerslev

RADIOTEKNISK FORSKNINGSLABORATORIUM

RADIOTEKNISK FORSKNINGSLABORATORIUM er en selvejende institution under Akademiet for de tekniske Videnskaber, oprettet 1944 ved et samarbejde mellem Danmarks tekniske Højskole, Akademiet for de tekniske Videnskaber, Radio-Industriens Patent-Forening (repræsenterende den danske radioindustri patentinteresser), Farad (Foreningen af Radio-Apparatfabrikanter i Danmark) og Radiofabrikantforeningen (repræsenterende danske radiokomponentfabrikanter).

Laboratoriet ledes af en bestyrelse med repræsentanter for de ovennævnte institutioner og foreninger. Formand for bestyrelsen er professor Jørgen Rybner, og laboratoriets daglige leder er civilingeniør Georg Bruun.

Laboratoriets økonomi sikres i hovedsagen ved faste bidrag fra industrien. Desuden er der modtaget betydelige tilskud fra Det teknisk-videnskabelige Forskningsråd og vore fonds til løsning af forskellige opgaver og i form af forskningsstipendier.

Laboratoriet har lokaler på Danmarks tekniske Højskole og ligger i stueetagen af bygningskomplekset ved Øster Voldgade i nær forbindelse med Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni.

Laboratoriet råder over et gulvareal på ialt 96 m², hvortil kommer et mindre rum til opbevaring af materialer og instrumenter. I selve laboratorielokalerne er indrettet et værksted, og desuden er en del af det største lokale skilt fra til kontor.

I laboratoriet findes 8 arbejdsborde, ved hvilke der kan arbejde indtil 6 personer samtidigt med forsøgsopstillinger. I hvert arbejdsbord er nedfældet paneler med et antal bøsninger for tilslutning til 220 volt veksel- og jævnspænding samt et panel, som er tilsluttet et 10-koret svagstrømskabel, der fører til en omkoblingstavle, som dels muliggør forbindelser fra det ene bord til det andet, dels giver mulighed for tilslutning til et svagstrømsfordelingsnet på Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni og på Lydteknisk Laboratorium. Gennem dette fordelingsnet kan der disponeres over normal-frekvenser fra L. T. T.'s kvartsur, ligesom der kan sammenstilles en kabelforbindelse over L. T. T. til Radiohuset via forstærkerstationen i Købmagergade. Der er i laboratoriet indrettet et fordelingsnet med 75 ohms koaksialkabler til transmission af videosignaler mellem arbejdspladserne indbyrdes og mellem disse og laboratoriets fjernsynsgenerator. Endvidere findes et antal koaksialkabler oplagt mellem laboratoriet og L. T. T.'s radiotårn, ligeledes til transmission af fjernsynssignaler.

Laboratoriets udstyrelse med instrumenter blev ved oprettelsen sikret gennem et særligt grundfond på ca. 100.000 kr., der blev indbetalt af de firmaer, som sluttede op om laboratoriet. Senere er der modtaget en række større bevillinger fra anden side til køb af yderligere instrumenter. Hovedparten af laboratoriets instrumenter er af dansk

fabrikat, og disse er i årene efter krigen suppleret med specialapparater fra England og U.S.A.

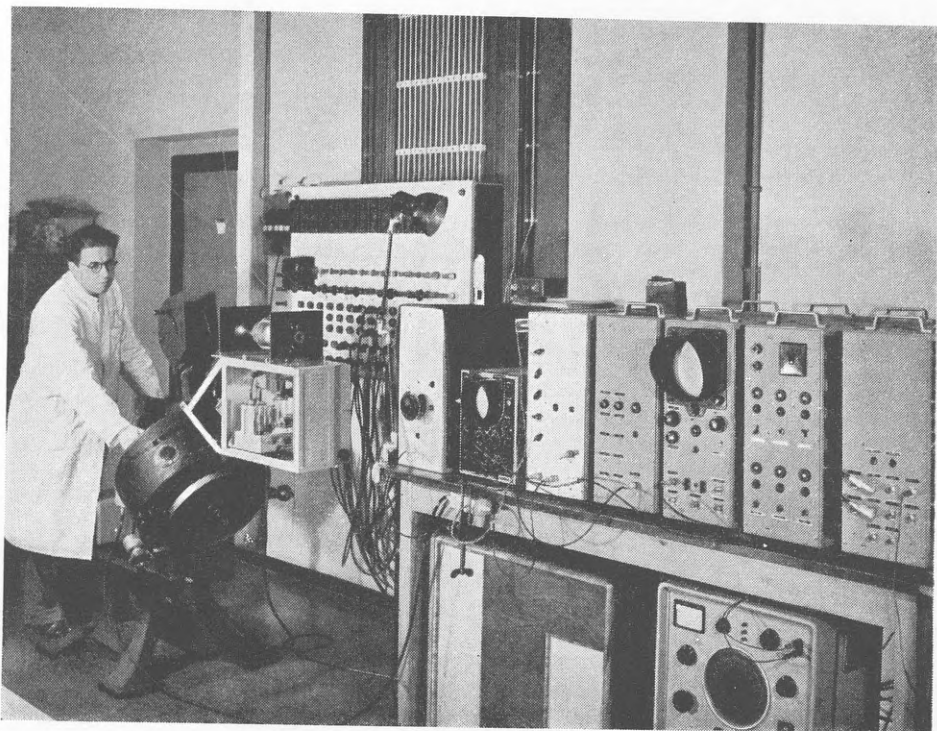
Laboratoriets instrumentbestand omfatter nu blandt andet generatorer til frembringelse af kalibrerede spændinger for målinger på radiofonimodtagere for AM og FM og på fjernsynsmodtagere, rørvoltmetre samt impedansmåleapparater; med disse tre slags apparater dækkes hele frekvensområdet fra 20 Hz til 500 MHz. Desuden findes oscillografer til kurveformundersøgelse af spændinger ved frekvenser i området fra jævnspænding til 10 MHz, samt drejespoleinstrumenter til måling af strøm og spænding.

Til disse apparater kommer endvidere en række specielle instrumenter, som laboratoriet selv har bygget i årenes løb. Af disse kan nævnes to selektive mellemfrekvensforstærkere for henholdsvis 450 kHz og 8 MHz, og til sidstnævnte har laboratoriet bygget et blandingstrin, som tillader udvælgelse af spændinger af bestemt frekvens, af styrke ned til ca. 30 mikrovolt og af frekvenser op til 120 MHz. Til undersøgelse af frekvensdetektorer og begrænsere i FM-modtagere er der bygget en kombineret FM/AM målesender samt forskellige typer af impulsgeneratorer.

Endelig har laboratoriet i de seneste år opbygget et apparatur til frembringelse af fjernsynssignaler med det formål at kunne afprøve fjernsynsmodtagere og fjernsynskredsløb. Dette apparatur omfatter foruden synkroniseringsgeneratoren to kameraer til frembringelse af stillestående fjernsynsbilleder, nemlig et monoskopkamera og en punktscanner. Laboratoriet er endvidere igang med at bygge et apparat (skanner) til udsendelse af »levende« fjernsynsbilleder fra film af normalbredde, idet der hertil benyttes en ældre filmmaskine, en Mechau projektor, som er udlånt fra Det danske Filmmuseum, og som kan anvendes til formålet ved påbygning af elektronisk udstyr.

Laboratoriets fjernsynsudstyr har været udnyttet dels til dets eget arbejde med fjernsynsmodtagere, dels til transmission over Statsradiofoniens fjernsynssender i form af tekniske fjernsynsudsendinger til brug ved justering af fjernsynsmodtagere i fabrikker, serviceværksteder og hjemmene.

Signalet sendes pr. mikrobølgerelais fra tårnet på Polyteknisk Læreanstalt til Radiohuset. Relaisudstyret er bygget af Mikrobølgelabora-



LABORATORIETS UDSTYR TIL FREMBRINGELSE AF FJERNSYNSSIGNALER
UD FRA FILM (TIL VENSTRE) OG UD FRA FASTE LYSBILLEDER
(TIL HØJRE)

toriet under Akademiet for de tekniske Videnskaber og af Radioteknisk Forskningslaboratorium i forening, idet Mikrobølgelaboratoriet har bygget den mikrobølgemæssige del af anlægget, medens Radioteknisk Forskningslaboratorium har taget sig af sendeklystronens modulator og modtagerens mellemfrekvensforstærker, detektor og videoforstærker.

Laboratoriets personale består af lederen, civilingeniør Georg Bruun, og desuden af fire ingeniører, en mekaniker og en sekretær.

Laboratoriet bidrager til højskolens undervisning, idet et mindre antal studerende med speciale i svagstrømselktroteknik hvert år udfører deres eksamensarbejde i laboratoriet. I de sidste par år har de studerende endvidere som et supplement til øvelserne på Laboratoriet for Telegrafi og Telefoni udført en to dages øvelse indenfor fjernsyns-

teknikken på Radioteknisk Forskningslaboratorium, idet der arbejdes i hold på to mand.

Laboratoriets vedtægter fastsætter, at laboratoriet har til formål at foretage radiotekniske undersøgelser på videnskabeligt grundlag til fremme af radioteknikken og til støtte for dansk radioindustri.

Laboratoriets virkeområde omfatter fortrinsvis sådanne grene af radioteknikken, som har eller kan forventes at få betydning for dansk radioindustri, herunder bygning af modtagere for radio og fjernsyn samt apparater baseret på radioteknikken.

Til fremme af sit formål vil det være laboratoriets opgave at foretage undersøgelser af almen art. Normalt udføres laboratoriets arbejde i den samlede danske radioindustri's interesse. Bestyrelsen kan dog tillade, at der optages opgaver for en enkelt virksomhed eller gruppe af virksomheder, der da selv betaler undersøgelse og får forrettigheder af begrænset omfang efter bestyrelsens nærmere bestemmelse. Afgørende for bestyrelsen må i sådanne tilfælde være, at de foretagne undersøgelser er til gavn for dansk industri.

Langt den overvejende del af de opgaver, laboratoriet har taget op, har været fællesopgaver for den samlede industri. I de første år var der kun ganske enkelte specialopgaver for enkeltfirmaer, men i de sidste to år er antallet af sådanne opgaver steget stærkt.

Laboratoriets vigtigste arbejdsfelt indenfor fællesopgaverne har i hovedsagen været udvikling af kredsløb for almindelige radiofonimodtagere, FM-modtagere og fjernsynsmodtagere.

I laboratoriets første år drejede dette arbejde sig særligt om undersøgelse af blandingskoblinger. Dette arbejde blev taget op, fordi den danske radioindustri her var i en særlig vanskelig patentsituation. Laboratoriet udarbejdede forskellige løsninger, som sikkert var medvirkende til situationens afklaring. Spørgsmålet har siden helt mistet aktualiteten, idet et generende patent er bortfaldet. Af andre opgaver indenfor dette felt kan nævnes undersøgelser vedrørende ulinear forvrængning i modtageres højfrekvensdel, oscillator-koblinger samt modtageres følsomhed overfor støj, der hidrører fra lysnettet.

En opgave, som laboratoriet har ofret særlig meget arbejde på, er undersøgelse af tilkobling til radiofonimodtagere af den såkaldte lukkede stueantenne. Denne antenne, som er foreslået af telegrafingeniør

K. Steen-Andersen, har særlig gode støjegenskaber, og den har i de senere år vundet en del udbredelse.

Danmark har som et af de første lande i Europa haft forsøgsudsendelser af frekvensmoduleret (FM) radiofoni siden 1941 og ordinære udsendelser siden 1950. Det er derfor naturligt, at laboratoriet har sat en væsentlig del af sin arbejdskraft ind på dette felt. De led af modtagerne, der særlig har været undersøgt, er begrænserkoblinger og frekvensdetektorkoblinger. Samtidig med, at der er arbejdet med undersøgelse af kendte koblingers egenskaber, er der udviklet nye koblinger. Mange af undersøgelserne har endvidere bestået i at søge frem til de bedst mulige målemetoder for bedømmelse af koblingernes godhed, og der er i sammenhæng hermed udviklet en række specielle måleapparater.

En meget væsentlig del af arbejdet indenfor fjernsynsområdet har bestået i udvikling af det ovenfor under instrumenter nævnte udstyr til fjernsynssignaler samt udvikling af forskellige måleapparater.

Endvidere har enkelte af fjernsynsmodtagernes kredsløb været til undersøgelse; det gælder således afbøjningskredsløb, separator- og svinghjulkredsløb samt indgangskredsløb med afstemningsenheder, »tuners«. Karakteristisk for sådanne undersøgelser – delvis i modsætning til undersøgelser af almindelige radiofonimodtagere og FM-modtagere – er, at det enkelte kredsløb ikke lader sig fuldstændig undersøge hver for sig, men at den endelige vurdering først kan foretages, når det indgår i en fuldstændig fjernsynsmodtager. En del af laboratoriets tid bruges derfor til bygning af fuldstændige modtagere til sådanne prøveformål.

Et vigtigt problem ved undersøgelse af fjernsynsmodtagere består i at finde frem til den rigtige måde, hvorpå kvaliteten af kredsløbene kan bedømmes måleteknisk; man må navnlig sørge for at tage hensyn til de væsentligste af de forstyrrelser, som ved brugen kan gribe ind i modtagernes funktion.

Den meget hurtige udvikling, der for tiden foregår på dette område andre steder i verden, må nødvendigvis ofte gribe ind i igangværende undersøgelser, således at arbejdet må lægges om. En stor del af laboratoriets tid benyttes derfor til at følge med i denne hurtige udvikling.

J. Rybner Georg Bruun

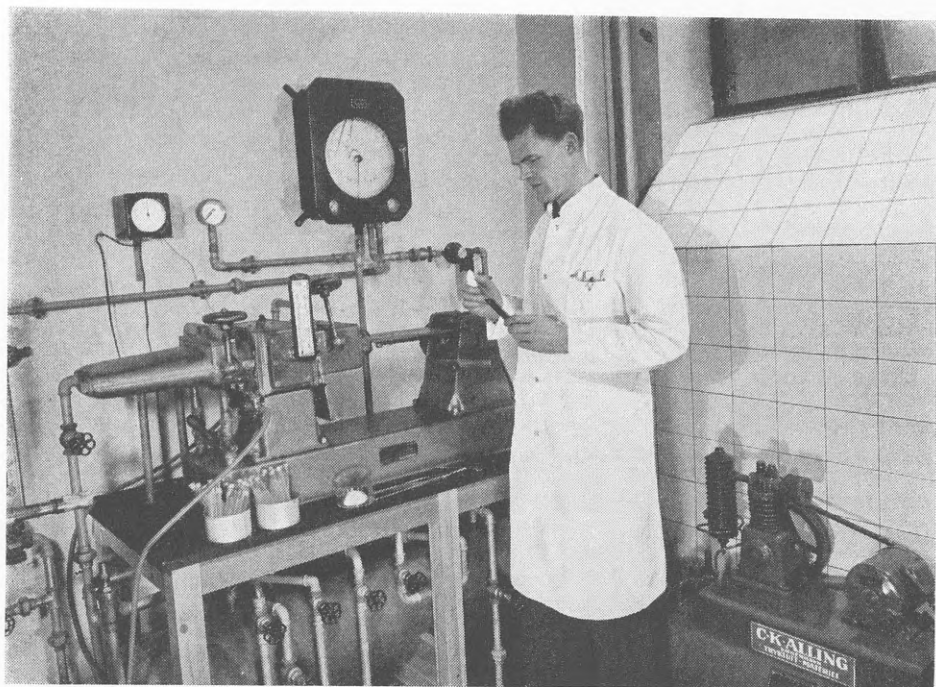
LABORATORIET
FOR FISKERIINDUSTRI

LABORATORIET FOR FISKERIINDUSTRI (Fiskeriministeriets Forsøgslaboratorium) har til opgave at foretage undersøgelser og forsøg angående sådanne spørgsmål, som er af betydning for opbevaring, forædling og anden industriel udnyttelse af fiskeriprodukter og at stille de indvundne erfaringer til rådighed for erhvervslivet. Desuden medvirker laboratoriet ved undervisningen af kemiingeniørstuderende med fiskeriindustri og konserveringsteknik som speciale.

Laboratoriet blev oprettet 1931 og har til huse i den teknisk-kemiske fløj af højskolens nybygning på Østervold. I små, spredt beliggende lokaler, hvor pladsen er udnyttet til det yderste, udføres et kombineret undervisnings-, forsøgs- og rådgivningsarbejde. Laboratoriet består i øjeblikket af følgende afdelinger: 1) Et kemisk analyselaboratorium udstyret med de almindelige hjælpemidler for sådanne analyser; 2) et bakteriologisk laboratorium, som foruden almindeligt udstyr blandt andet råder over et specielt apparat, et såkaldt termoresistometer, der anvendes i forbindelse med undersøgelse af bakteriesporers varmeresistens. Endvidere findes et Reichert Zetopan mikroskop med farvekontrastudstyr; 3) et teknisk laboratorium udstyret med dåselukkemaskiner og en miniatureovertryksautoklav forsynet med automatisk temperaturregistrering for 16 målesteder; 4) et husholdningslaboratorium; 5) et laboratorium for emballageundersøgelser; 6) et laboratorium udstyret med Kjeldahl-apparatur bl. a. for undersøgelser angående foderstoffer af fiskeoprindelse; 7) et mekanisk værksted; 8) et bibliotek med tilhørende mindre læsestue, hvor ca. 60 tidsskrifter om levnedsmiddelkonservering er fremlagt; 9) et mørkekammer. Laboratoriets bruttogulvareal er på ca. 250 m².

Laboratoriet ledes af civilingeniør, lektor Frode Bramsnæs, og der er ved dette for tiden ansat 18 personer, hvoraf 6 civilingeniører og 1 dyrlæge.

Hvad laboratorieundervisningens omfang og form angår, kan fa-



TERMORESISTOMETER TIL MÅLING AF BAKTERIERS
VARMEMODSTANDSDYGTIGHED

Apparatet er det eneste i Europa.

brikingeniørstuderende på laboratoriet udføre øvelser i det supplerende fag konserveringsteknik samt teknisk-kemiske øvelser i faget fiskeriindustri.

I konserveringsteknik (supplerende fag) har den studerende hidtil ikke fået en enkelt opgave indenfor et afgrænset felt, idet undervisningen er tilrettelagt således, at den studerende, så godt som den begrænsede tid tillader det, sættes ind i de vigtigste bakteriologiske, fysiske, kemiske og organoleptiske undersøgelsesmetoder, som anvendes ved konserverede levnedsmidler, de to sidstnævnte metoder især for så vidt angår fiskeriprodukter. Til faget er knyttet en forelæsningsrække, der holdes en gang om ugen hvert andet forår for 6. og 8. halvårs studerende. Øvelserne følges normalt af 2-6 studerende; forelæsningerne - der kun er obligatoriske for øvelsesdeltagerne - derimod af et betydeligt større antal.

De teknisk-kemiske øvelser i fiskeriindustri følges som regel af 3-5 studerende, der for størstepartens vedkommende har fulgt øvelserne i konserveringsteknik og således møder med et udmærket grundlag for at tage fat på mere selvstændige opgaver. Tidligere var antallet af studerende ofte en del højere, men laboratoriets almindelige forskningsarbejde beslaglægger for tiden forholdsvis mere af den i forvejen meget knebne plads. Der lægges ved øvelserne vægt på at vælge opgaver, hvis praktiske betydning er indlysende. Som eksempler fra det sidste par år kan nævnes udvinding af alginsyre fra tang, vådekstraktion af sild, fremstilling af spiselig fiskeæggehvide og undersøgelse af modningsforhold i kryddersild.

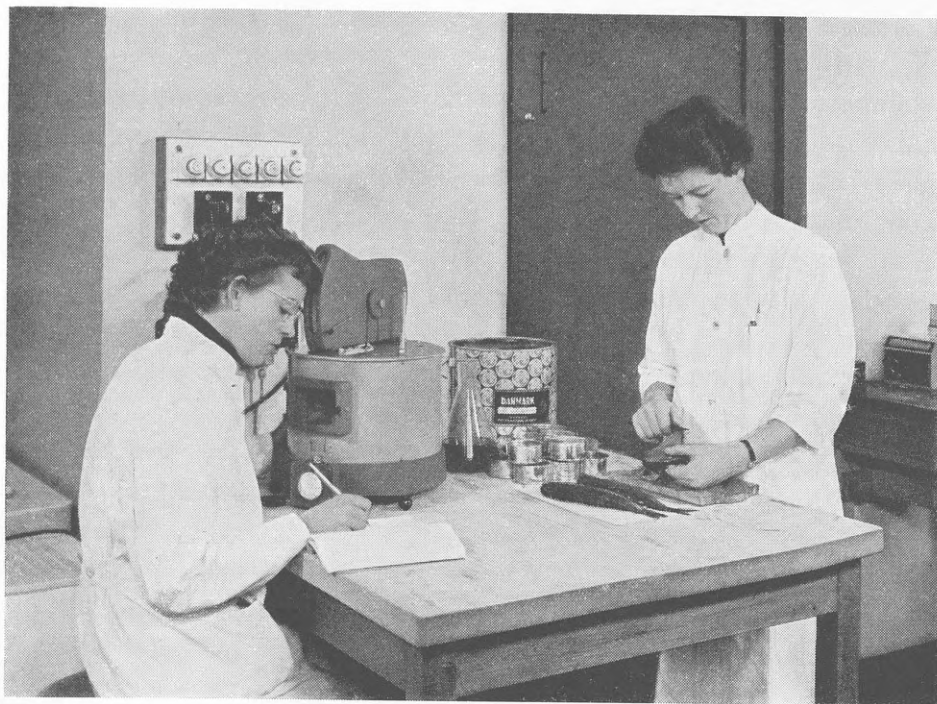
Hvad forskningen angår, omfatter laboratoriets undersøgelses- og forsøgsvirksomhed problemer ved behandling af fisken fra det øjeblik, den er fanget, til den i fersk eller konserveret form når konsumenten. Blandt undersøgelser, der foregår for tiden, kan nævnes:

Laboratoriet arbejder med forlængelse af holdbarheden af den ferske fisk, dels ved at kombinere isning med kemisk konservering, dels ved at finde frem til egnede desinfektionsmåder for fiskekasser og andre genstande, som fisken kommer i berøring med.

Forsøg med frysning går bl. a. ud på at finde frem til de metoder for forbehandling, emballering, frysning og lagring, som i størst muligt omfang bevarer råvarens oprindelige egenskaber, således at husmoderen, røgeren eller konservesfabrikanten kan anvende frossen fisk på lige fod med ufrossen. De nævnte faktorer varieres, og ved hjælp af en rationelt tilrettelagt organoleptisk bedømmelsesteknik aflæses variationernes indflydelse på køkkentilberedte, røgede eller henkogte fisk.

Med samme forsøgsteknik undersøges kvaliteten og holdbarheden af gaffelbidder og andre halvkonserverprodukter, og til dette formål foretages bl. a. sideløbende bakteriologiske undersøgelser.

Laboratoriets undersøgelse af helkonserver drejer sig for tiden bl. a. om spiringsevnen hos bakteriesporer. Arbejdet blandt konserverbakteriologer verden over med undersøgelser over varmeresistens for bakterier og bakteriesporer samt fastlæggelse af beregningsregler for steriliseringsværdier for konserver må i hovedsagen anses for at være afsluttet, og laboratoriet har ydet sin del af dette arbejde. Interessen



TIL VENSTRE: HURTIGBESTEMMELSE AF VANDINDHOLD I FISKEPRODUKTER MED HUMITERMAPPARAT. — TIL HØJRE: PAKNING AF GAFFELBIDDER I DÅSE TIL HOLDBARHEDSFORSØG

samler sig nu om de betingelser, som bakteriesporer stiller til spiring, og såfremt det lykkes at finde sikre spiringshæmmende stoffer, vil det måske være muligt at foreslå lavere steriliseringsværdier ved praktisk konservesfremstilling, hvilket uden tvivl smags- og ernæringsmæssigt ville forbedre en række produkter.

Iøvrigt har laboratoriets emballageundersøgelser i forbindelse med helkonserves et stort omfang. Undersøgelserne omfatter for tiden navnlig glasemballage og elektrolytfortinnet blik.

Det stærkt intensiverede fiskeri efter industrifisk har i de sidste par år bevirket en forøget fremstilling af foderstoffer af fisk. Forsøgsarbejdet har hidtil i hovedsagen drejet sig om fremstilling af fiskeensilage; bl. a. er den hydrolytiske spaltning af fiskeæggehvide-stofferne blevet undersøgt.

Foruden forsøgsarbejdet, der her kun er belyst eksempelvis, udfører

LABORATORIET FOR FISKERIINDUSTRI

laboratoriet et omfattende rådgivningsarbejde for fiskeriet og de dertil knyttede erhverv.

Laboratoriets drift betales af Staten; dog yder virksomheder med indirekte tilknytning til fiskerierhvervet almindeligvis støtte til forsøgsarbejder, som er af interesse for disse virksomheder. Dette gælder f.eks. undersøgelser af emballage, dåselakker etc.

F. Bramsnæs

DANMARKS TEKNISKE MUSEUM

Et par år efter Danmarks tekniske Højskoles oprettelse i 1829 bevilgede Rejersens Fond 400 rdl. årlig i fem år til en værktøjssamling på højskolen. Da J. Wilkens få år efter blev lektor i mekanisk teknologi, udvidedes samlingen til også at omfatte en vare- og produktsamling, kaldet »Den teknologiske Samling«, og ved hans afgang som professor i 1886 fandtes her ca. 1000 numre.

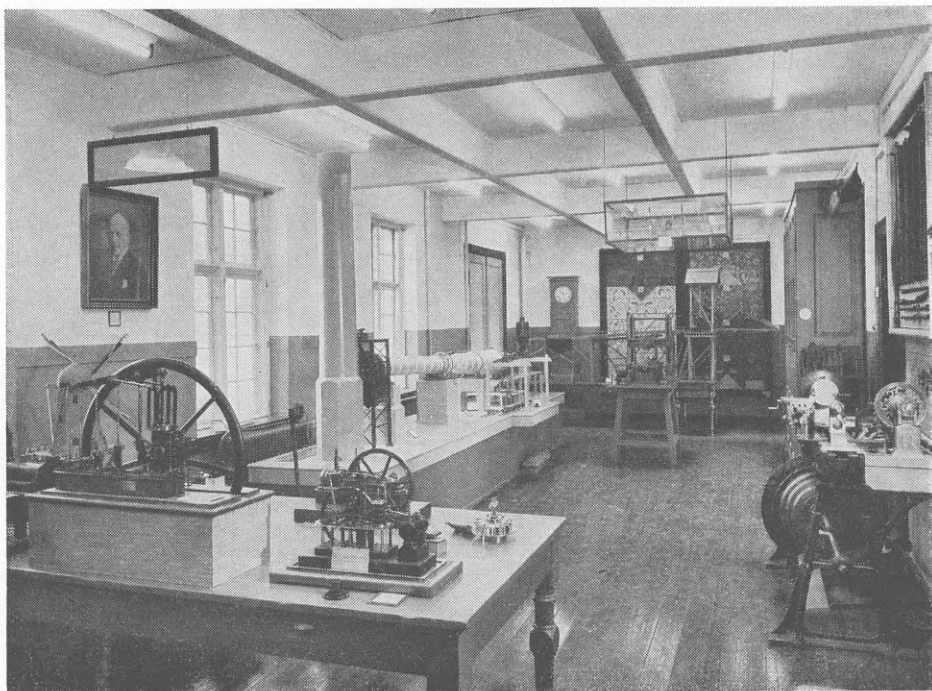
Professor S. C. Borch overtog derefter midlertidig Wilkens' stilling og katalogiserede samlingen.

Professor H. I. Hannover blev bestyrer i 1888, og ved den store industri- og kunstudstilling i København samme år fik samlingen en stor tilvækst ved gaver og er siden stadig vokset.

En anden lignende samling, »Historisk teknisk Samling«, blev stiftet i 1911 af Haandværkerforeningen og Industriforeningen i København på grundlag af de samlinger af gammelt værktøj og ældre maskiner, som hver af disse institutioner ejede.

Generalkommissær Fr. Riise blev samlingens første formand og var det til sin død i 1933. Han udførte et stort arbejde for samlingen, og allerede i 1912 afholdtes den første udstilling »Historisk Belysningsudstilling« i Industriforeningens lokaler. Samtidig udgaves et hefte »Belysningsteknikkens historiske udvikling« ved professor Carl Jacobsen. I 1926 afholdtes den anden store udstilling i Industriforeningen, hvor alle sale var taget i brug. Udstillingen, der var besøgt af ca. 25.000 gæster, fremviste et stort antal arbejdende værksteder og maskiner.

Der har i tidens løb været etableret et nært samarbejde mellem disse to samlinger, som efterhånden er smeltet sammen og nu har navnet »Danmarks tekniske Museum«. I sammenligning med de tekniske museer, der findes i udlandet, er den hjemlige institution af dette navn af meget beskeden størrelse, idet kun en mindre del af det materiale, museet råder over, har kunnet udstilles i en række midlertidige lokaler i Duntzfelts Allé 8 i Hellerup, medens man foreløbig

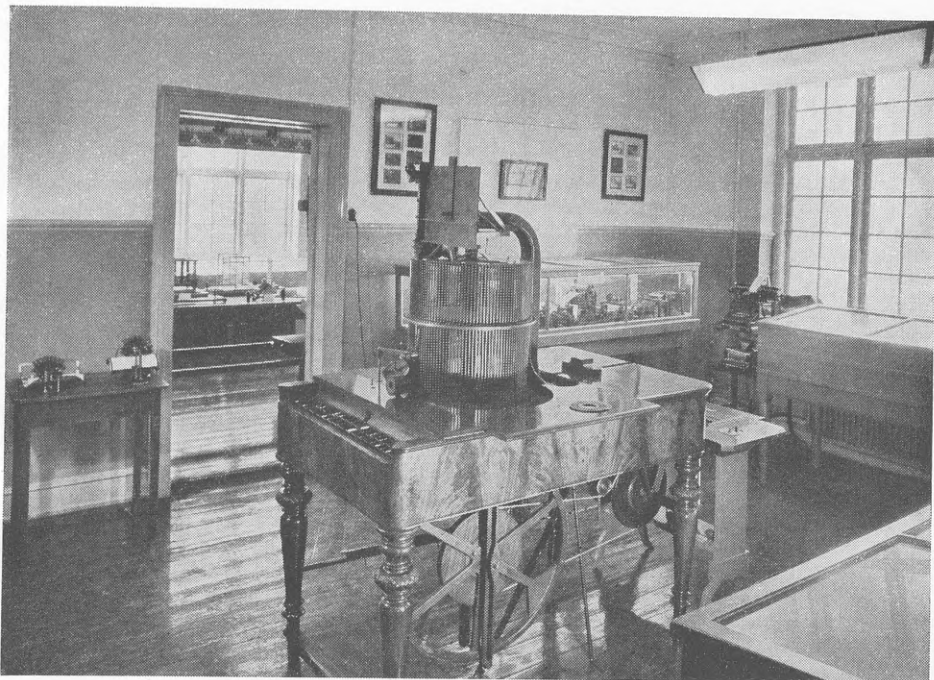


MODELSAMLING

har måttet opmagasinere alle de større maskiner og meget andet materiale.

Museet er en selvejende institution, hvis formål i henhold til vedtægternes paragraf 2 er: »på anskuelig, museumsmæssig måde at vise teknik, industri, håndværk, naturvidenskab og samfærdsel fra ældre tid og op til nutiden, således at museet dels – og særlig overfor ungdommen – kan virke udviklende og uddannende, og dels på værdig måde kan vise danske foregangsmænds indsats indenfor de nævnte områder«. Formand er professor, dr. techn. G. Weber, og som museumsinspektør virker civilingeniør H. Niendahl.

Den del af samlingerne, der er tilgængelig for publikum, omfatter bl. a. en række meget smukt udførte arbejdende modeller af dampmaskiner, kraner, værktøjsmaskiner, roterovne m. m. Endvidere en del af den gamle teknologiske samling fra Den polytekniske Læreanstalt, en række udviklingstrin af skrive- og regnemaskiner, en meget smuk model af en papirmaskine samt Chr. Sørensens originale sætte-



GRAFISK TEKNIK: I MIDTEN SØRENSENS SÆTTEMASKINE, I BAGGRUNDEN
MODEL AF MALLING-HANSENS SKRIVEKUGLE OG PAPIRMASKINE

og aflægningsmaskine. Særlig righoldig er den elektrotekniske afdeling, som rummer flere sjældne og meget værdifulde genstande. Såvel stærkstrøms- som svagstrømsteknikken er rigt repræsenteret: mange interessante gamle maskiner og elektricitetsmålere viser udviklingen på disse områder, ligesom en række smukke telegrafapparater og måleapparater giver et indtryk af den svundne tids fremragende tekniske og håndværksmæssige dygtighed. Endelig er udviklingen af de elektriske lyskilder fra de første primitive buelamper gennem kultrådslamper, Nernstlamper, metaltrådslamper helt op til moderne damp-lamper vist ved en række typiske, velbevarede eksemplarer.

Udover det materiel, der er udstillet i Duntzfelts Allé, råder mu-seet over en ret stor samling af dampmaskiner, gasmotorer, benzin-motorer og elektriske maskiner samt en række komplette udstyr til for-skellige værksteder såsom kandestøberi, filehuggeri, smedier, grafiske virksomheder m.m., men alle disse ting har det af pladsmæssige grunde hidtil været nødvendigt at opmagasinere.

DANMARKS TEKNISKE MUSEUM

Imidlertid er det naturligvis ikke meningen at blive stående på det nuværende lidet tilfredsstillende stadium, idet målet må være indenfor en overskuelig årrække at skaffe Danmark et virkeligt teknisk museum, installeret i en til formålet egnet bygning i lighed med, hvad man har i mangfoldige andre lande, bl.a. Amerika, England, Frankrig, Norge, Sverige og Tyskland. Man har med henblik herpå stiftet »Selskabet for Danmarks tekniske Museum«, hvis formål er at organisere et samarbejde mellem alle de firmaer, institutioner og myndigheder, der må medvirke bl.a. med finansiell støtte, for at opgaven skal kunne løses.

G. Weber

LEGATER TIL HØJSKOLENS STUDERENDE

AF STATSMIDLER modtager højskolens studerende for tiden 165.850 kr. Herudover yder Ungdommens Uddannelsesfond (oprettet for tipsmidler i henhold til lov af 7. juni 1952) et årligt beløb til studenterlegater. Højskolen modtog sidste år fra denne fond 135.000 kr. til legater og 15.000 kr. til studielån.

Fra private fonds og legater modtager højskolens studerende årlig ca. 400.000 kr., som hidrører fra de nedennævnte fonds og legater:

Niels Aarestrups og hustru Petrine Aarestrups stiftelse og legat.

Ingeniør, cand. polyt. Carthesius Elieser Joachim Andersen og hustru Karen Andersen, f. Svendsens legat for uformuende polytekniske studerende.

Geheimekonferensrådinde Andræ's mindelegat til fremme af kvinders økonomiske selvstændighed.

Overretsassessor Victor Andræ's legat til fremme af kvinders økonomiske selvstændighed.

Berlingske Tidende's middagslegat.

Johs. Birchs legat for Bornholm.

Axel og Birger Bonnesens mindelegat.

Otto Johannes Bruun's fond.

Christiani & Nielsens legat for dygtige, økonomisk vanskeligt stillede polytekniske studerende.

Det Classenske fideikommis.

Ingeniør Ad. Cléments legat.

Ingeniør Aage Corrits legat.

Dansk Ingeniørforenings studierejsefond for studerende af den elektrotekniske sektion.

Dansk-islandsk forbundsfond.

Fondet for dansk-norsk samarbejde.

Dansk studiefond.

Andreas Arenholtz Dænkes arvingers legat.

Firma Evers & Co.s studiefond.

Carl og Albertine Feilbergs legat under Frederiksberg kommunes legatmidler.

Ingeniørerne Alex. Foss og Poul Larsens legat.

Alex. Foss' industrifond.

Garvermester C. W. Gerickes legat.

Professor H. I. Hannovers legat.

LEGATER TIL STUDERENDE

- Ingeniør, cand. polyt. Niels Henrik Hansens legat.
 Farver Vilh. C. Hansens legat.
 Georg og Johanne Harders legat.
 Cand. polyt. frk. Agnes Hoff's mindelegat.
 M. C. Holms legat.
 Ingeniør Knud Højgaards studielegat for studenter fra Nykøbing Katedralskole.
 Marie Illums legat til fremme af kvinders økonomiske selvstændighed.
 Stud. jur. Harry Skovby Jacobsens mindelegat.
 Jysk Forenings legat.
 Kvindernes alkoholfrie restauranters middagslegat.
 Københavns almindelige Boligselskabs jubilæumslegat.
 Alexis Køhls legat.
 Nicolai Lachmanns og Johanne Lachmann, f. Meyers legat for værdige trængende.
 Stud. polyt. Ib Laderrières mindelegat.
 Konsul K. E. M. Marcussens legat.
 Fru Helene Michaelsens legat.
 Vera og Carl Johan Michaelsens legat.
 Otto Mønstedts fond.
 Symaskinefabrikant Anders Nielsen og Anna, f. Munks mindelegat.
 Læge frøken Nielsine Nielsens legat.
 Egmont H. Petersens fond.
 Etatsraad Nicolai Petersen og hustru Anna, f. Johansens legat.
 Understøttelsesselskabet »Philadelphia«.
 B. B. Plenges legat tilhørende Polyteknisk Understøttelsesforening.
 Dagbladet Politikens legater.
 Polyteknisk Hjælpeforening.
 Enkefru Mette Cathrine Raarups mindelegat.
 Landsdommer Axel Anthon Christian Rasmussens legat.
 Ribers legat.
 Departementschef C. F. Ricard og Signe Ricards legat.
 Marie og M. B. Richters fond.
 Glashandler Johan Franz Ronges fond.
 Rundskuelegatet.
 C. Rønnenkamps legat.
 Selskabet for Efterslægten.
 Skoleforeningen af 28. januar 1866.
 Den Skrikeske stiftelse.
 Erik Sommerfeldt og hustrus legat.
 Købmand af Thisted N. L. Spangsberg og hustrus legat.
 Bryggeriet Stjernens studiefond.

LEGATER TIL STUDERENDE

Studenternes jubilæumslegat af 1927.

»Studenternes venner«.

Sydslesvigske studie- og hjælpefond.

Christen Møller Sørensen og hustru Marie Christine Sørensens fond.

Hans Tavsens fond.

De af professorinde Teller stiftede legater:

Ingeniør Joachim Crone Fagerlunds legat.

Professor Carl Philip Teller og hustrus legat.

Peter og Emma Thomsens legat.

Konsulent Jens Thorsen og Neta Karstensens studielegat for studenter
fra Ribe Katedralskole.

Læge C. J. Voltelen og hustrus legat.

Stud. polyt. Chr. Aug. Weis' legat.

Kunstmaler W. F. Xylanders og hustrus legat.

FORTEGNELSE OVER DOCTORES TECHNICES

Æresdoktorer

- 1921 Professor Henry le Chatelier.
 1929 Civilingeniør Axel Bendixsen.
 1929 Direktør, civilingeniør Hans Henrik Blache.
 1929 Professor, dr. phil. & scient. Niels Bohr.
 1929 Diplomingeniør, dr. ing. Jens Lassen la Cour.
 1929 Professor, dr. phil. Johannes Trolle Hjelmslev.
 1929 Direktør, civilingeniør Malthe Conrad Holst.
 1929 Professor, kaptajn William Hovgaard.
 1929 Overingeniør Johan Otto Valdemar Irminger.
 1929 Telefondirektør, civilingeniør Frederik Ferdinand W. Johannsen.
 1929 Ingeniør, fabrikant Henrik Johannes Krebs.
 1929 Civilingeniør Poul Sehested Harald Larsen.
 1929 Borgmester, civilingeniør Holger Christian Valdemar Møller.
 1929 Direktør, civilingeniør Christen Overgaard.
 1929 Dr. phil. Valdemar Poulsen.
 1929 Professor, dr. phil. & med. Søren Peter Lauritz Sørensen.
 1929 Professor, dr. ing., civilingeniør Harald Malcolm Westergaard.
 1933 Professor Karl Meyer.
 1935 Bogtrykker, civilingeniør Ivar Jantzen.
 1940 Civilingeniør Paul Vilhelm Peter Bergsøe.
 1942 Civilingeniør Niels Hjelte Claussen.
 1942 Professor Alfred Lütken.
 1951 Civilingeniør Lauritz Sigvald Johannesson.
 1951 Professor Søren Absalon Larsen.
 1954 Professor Peter Marius Frandsen.

Doktorer, som har disputeret

Forsvaret dato		Retning
10. april 1918	JULIUS HARTMANN »Nye Ensrettere og periodiske Afbrydere«	mag. scient.
7. april 1920	NIELS JØRGEN NIELSEN »Bestemmelse af Spændingen i Plader ved Anvendelse af Differensligninger«	B
28. april 1920	SIGURD SMITH »Heltøjshollænderen«	M

FORTEGNELSE OVER DOCTORES TECHNICES

Forsvaret dato		Retning
10. maj 1924	CHR. D. N. NØKKENTVED »Beregning af Pæleværker«	B
21. juni 1929	A. H. M. ANDREASEN »Zur Kenntnis des Mahlgutes«	K
25. april 1930	OKTAVIUS FERDINAND NIELSEN »Foranderlige Systemers statiske Virkemaade«	B
17. okt. 1930	CHRISTEN OSTENFELD »Lastverteilende Querverbände«	B
19. dec. 1930	LAURITZ TH. SCHOUBOE MADSEN »Detergent Action and Surface Activity«	K
26. juni 1931	AXEL V. EFSEN »Die Methode der primären Momente zur Berechnung ebener, statisch unbestimmter Systeme«	B
3. maj 1933	POVL VINDING »Beiträge zur Lehre der Elektrizitätstarife«	E
30. maj 1934	ERIK V. MEYER »Undersøgelser over Cellebetons Volumenændringer samt over en Række Faktors Indflydelse paa Cementmørtlers Volumenændringer«	B
17. sept. 1935	JØRGEN MØLLER »Studier over Ionbytningsprocessen med særligt Henblik paa Agrikulturkemien«	K
19. marts 1937	TORBJØRN GRENNES »The Accelerated Vulcanisation of Rubber«	K
6. april 1937	LEO A. DAMM »Opfinderrettens Genstand«	M
20. sept. 1938	H. TRAP FRIIS »A Multiple Unit Steerable Antenna for Short-Wave Reception«	E
16. febr. 1939	KAI HOFGAARD »Dilatometriske Fedtstof-Undersøgelser«	K
7. marts 1939	PAUL HENRY BENDTSEN »Urban and Suburban Railways«	B
19. marts 1940	ARNE V. BRIEGHEL-MÜLLER »Über Filtrationsuntersuchungen«	K

FORTEGNELSE OVER DOCTORES TECHNICES

Forsvaret dato		Retning
28. juni 1940	IVAR HERMANN JOHAN BERTELSEN »Eksperimentelle Studier over induceret Støj i Telefon-Enkeltledninger«	E
30. juni 1940	ANDERS NIKOLAJ NEERGAARD »Undersøgelser over Farvelakker af uorganiske Syrer«	K
8. juli 1940	HANS GEORG KOEFOED »Studier over Benzinsvind«	K
16. sept. 1940	SØREN ADOLPH EGERIIS BERG »Studies on Particle-Size Distribution«	K
28. april 1941	VILHELM LASSEN JORDAN »Elektroakustiske Undersøgelser af Materialer og Modeller«	E
25. sept. 1941	CARL WILHELM PROHASKA »Lodrette Skibssvingninger med to Knuder«	M
4. nov. 1941	HOLGER JACOB RASMUS JØRGENSEN »Studier over Bromatvirkningens Natur«	K
16. dec. 1941	KAJ C. S. AASTED »Studier over Concheringsprocessen«	B
12. nov. 1942	JØRGEN S. BIELEFELDT »Studier over Karotin med særligt Henblik paa Holdbarheden i Lucernemel«	K
25. juni 1943	MATHIAS OLUF JØRGENSEN »Elektrische Funkenspannungen mit besonderer Berücksichtigung der Messentladungsstrecke«	E
9. sept. 1943	BIRGER TROLLE »Studier over Attenuationsforholdene ved Øl- gæringen med særligt Henblik paa en Revision af Ballings Formel«	K
30. nov. 1943	KNUD WINSTRUP JOHANSEN »Brudlinieteorier«	B
8. juni 1944	SVEND HARTZACK HARTMANN »Eksperimentelle Studier over de oxydative Virkninger i Smør og Mælk«	K
1. dec. 1944	BØRGE JOHS. RAMBØLL »Stabilitets- og Spændingsberegning af Ram- mesystemer«	B

FORTEGNELSE OVER DOCTORES TECHNICES

Forsvaret dato		Retning
23. febr. 1945	GUNNAR R. FAGERHOLT »Particle Size Distribution of Products Ground in Tube Mill«	K
5. marts 1945	ERIK KÆMPE »Nogle systematiske Rulningsforsøg med nor- male Handelsskibsmodeller«	M
8. marts 1945	JOHAN ALFRED BROGE »Om Carotinbestemmelsen«	K
19. april 1945	PER BRÜEL »Rørmetodens Anvendelse i Akustiken«	E
6. sept. 1945	POUL EMIL MADSEN »Studier over Bankning i Forbrændingsmo- torer«	K
25. okt. 1945	CARL JOHAN T. HØEGH »An Analysis of the Factors which influence the Cylinder Wear in Diesel Engines with a special view to large marine units«	norsk ingeniør
9. nov. 1945	JOHAN GEORG HANNEMANN »Den usymmetriske Mellempunktmetode«	B
27. juni 1946	JENS HANSEN JENSEN »Oxycellulosestudier«	K
4. juli 1946	EIGIL LEONHARDT ETTRUP PETERSEN Studier over C-Vitaminets Nedbrydning ved Tørring og Lagring af Vegetabilier«	K
10. april 1947	PER DRAMINSKY »Dæmpningen ved Torsionssvingninger i Krumtapaksler«	M
13. nov. 1947	PER SØLTOFT »On the Consistency of Mixtures of Hardened Fats«	K
1. juni 1948	KRISTEN BO »Studier over Sæbeudnyttelsen ved Vask med Sæbe og Alkali i haardt eller delvis afhærdet Vand«	K
6. juli 1948	KARL ERIK JENSEN »Undersøgelser over Forekomst og Uskadelig- gørelse af virulente Tuberkelbakterier i Spilde- vand«	K

FORTEGNELSE OVER DOCTORES TECHNICES

Forsvaret dato		Retning
17. febr. 1949	ASGER KIERBYE NIELSEN »Mikrofonmaalinger med særlig Henblik paa Reciprocitetsmetoden«	E
21. april 1949	POUL BECHER »Om Beregning af Indblæsningsåbninger«	M
3. maj 1949	FLEMMING JUUL »Studier over Kartofflens Mørkfarvning efter Kogning«	K
9. dec. 1949	HELGE LUNDGREN »Cylindrical Shells«	B
12. dec. 1949	ULRIK KRABBE »The Transductor Amplifier«	E
2. juni 1950	ANDREAS LOUIS KORNERUP »Subtraktiv Farveblanding med særligt Hen- blik paa Blanding af Pigmenter«	K
27. juni 1950	BENT BUCHMANN-OLSEN »The Objective Measurement of Colour and Colour Changes«	and. mag.
27. okt. 1950	JOHAN GEORG CHRISTIAN WEBER »Some Investigations on the Illumination of Photographic Darkrooms and the Determina- tion of the Spectral Sensitivity of Photogra- phic Material«	E
16. dec. 1950	SVEND AAGE HARVALD »Wake of Merchant Ships«	M
9. febr. 1951	ERIK JOHN HARRY RISHØJ BRAMSLEV »Absorptionshastigheden af svovlbrinte i gas- rensemasse«	K
15. marts 1951	ANDERS NIELSEN »An Investigation on Promoted Iron Catalysts for the Synthesis of Ammonia«	K
29. marts 1951	FRODE ANDERSEN »Studies on the Mechanical Properties of Cellu- lose Fibers in Relation to the Internal Struc- ture«	and. mag.
26. juni 1951	NIELS HOLM JOHANNESSEN »Ejector Theory and Experiments«	M

FORTEGNELSE OVER DOCTORES TECHNICES

Forsvaret dato		Retning
5. juli 1951	JØRGEN MYGIND »Studier over Træbrand med særligt Henblik paa eksperimentelle Undersøgelser vedrørende Forbrænding af Fyrretræ«	K
1. nov. 1951	FRITS MADSEN »Intermediate Changes of Concentration in Systems with Specified Initial and Final Con- centrations«	K
24. nov. 1951	THOMAS TOXBY »Fremstilling af gule og røde Jernoxydfarver«	K
14. juni 1952	NIELS FINN BISGAARD »Retningsbestemte termiske Felter«	M
1. dec. 1952	JØRGEN MARSTRAND »Methods of Hydrodynamic Computation of Ship Propellers«	M
11. dec. 1952	BØRGE LUNN »Some Experiments with Sleeve Bearing Metals«	K
28. jan. 1953	EGGERT CHRISTIAN FLEMMING Greve KNUTH- WINTERFELDT »Korttidsmetoder til metallografisk Elektro- polering ved Stuetemperatur«	mag. scient.
29. april 1953	MAX ARNOLD MADSEN NIELSEN »Pressure Vibrations in Pipe Systems with Re- ference to Engines«	M
6. juni 1953	FRITZ INGERSLEV »Måling af lineær og ulineær forvrængning i elektrodynamiske højttalere«	E
16. juni 1953	HANS LOTTRUP KNUDSEN »Antennesystemer med hel eller delvis Rota- tionssymmetri«	E
25. sept. 1953	JØRGEN BRINCH HANSEN »Earth Pressure Calculation«	B
18. dec. 1953	KNUD HANSEN »Undersøgelser vedrørende flyveaske og flyve- askeudskillere i forbindelse med riste-fyrede kedler«	E
18. marts 1954	EYVIND FREDERIKSEN »Luftpulsationer i rørsystemer«	M

Dette festskrift er skrevet af lærere ved højskolen, ledere af institutter m. fl. og redigeret af professor, dr. techn. A. H. M. Andreasen. Bogen er trykt med Monotype Baskerville i Det Berlingske Bogtrykkeri på papir fra De forenede Papirfabrikker. Klicheerne er udført af F. Hendriksen's Reproduktions-Atelier, de fleste efter fotografier af John E. Carrebye.