

UDDANNELSEN PÅ TEKNIKUM

BETÆNKNING

AFGIVET AF

ET AF HANDELSMINISTERIET UNDER
31. MARTS 1955 NEDSAT UDVALG

BETÆNKNING NR. 238

1959

Det administrative bibliotek

**Slotsholmsgade 12
1216 København K
Tlf. (01)122517**

60.7/79 ex. 2

Indledning.

Udvalgets nedsættelse og sammensætning.

Den 31. marts 1955 nedsatte handelsministeriet et udvalg med den opgave at foretage en gennemgang af de danske teknikas undervisningsmæssige, administrative og økonomiske forhold og på grundlag heraf og under hensyntagen til de særlige problemer, som den store tilvækst i antallet af unge arbejdssøgende i de nærmest kommende år rejser, at fremkomme med sådanne forslag til ændringer, som måtte findes ønskelige.

Handelsministeriet anmodede direktør *F. V. Haugsted*, tilsynet med den tekniske undervisning, om at overtage hvervet som formand for udvalget. Udvalget fik i øvrigt følgende sammensætning:

direktør <i>J. Barner-Rasmussen</i> (næstformand)	} udpeget af Teknisk Skoleforening,
direktør, civilingeniør <i>L. Chr. Lomholt</i>	
tømrermester <i>Svend Storm</i> , udpeget af Håndværksrådet,	
direktør <i>Otto Christiansen</i>	} udpeget af Industri- rådet,
direktør <i>Henry Skov</i>	
direktør <i>Aage H. Larsen</i> , udpeget af Ingeniør-Sammenslutningen,	
lektor <i>Alfred Petersen</i> , udpeget af Dansk teknisk Lærerforening og fuldmægtig i handelsministeriet <i>Gregers Thomsen</i> , udpeget af handelsministeriet.	

I november 1956 blev fuldmægtig i finansministeriet, nu konsulent, *O. I. Mikkelsen* udpeget til medlem af udvalget som finansministeriets repræsentant.

Fuldmægtig *Gregers Thomsen* har fungeret som udvalgets sekretær, siden november 1957 bistået af fuldmægtig *E. Gesmar* og fra april 1958 tillige af ekspeditionssekretær *E. Frømhøh*.

Som følge af direktør Haugsteds sygdom har direktør Barner-Rasmussen fra februar

1957 fungeret som udvalgets formand, og efter direktør Haugsteds afgang som direktør for tilsynet udnævntes direktør Barner-Rasmussen i august 1957 til formand for udvalget. Samtidig udnævntes direktør *Werner Rasmussen*, tilsynet med den tekniske undervisning, til medlem af udvalget.

Udvalget har under sit arbejde fået bistand af en række sagkyndige. Således har tilsynets konsulent i byggesager, arkitekt *Viggo Jacobsen*, bistået udvalget ved udarbejdelse af undervisningsplaner vedrørende bygnings- og husbygningsteknikum samt bygningskonstruktørskolen. Endvidere har afdelingsforstanderne *H. C. Nielsen*, *H. Skou-Jørgensen* og *Carl Johansen*, Det tekniske Selskabs skoler, afdelingsforstander *K. Krogh*, Odense tekniske skole, samt afdelingsforstanderne *K. Møller Jacobsen* og *Oluf Jacobsen*, Århus tekniske Skole, tiltrådt de nedenfor nævnte arbejdsudvalg, der har været nedsat til udarbejdelse af undervisningsplaner for maskin- og elektroteknika.

Der har i udvalget været afholdt 59 plenarmøder samt en række møder i underudvalg.

Teknikas administrative og økonomiske forhold.

Under betegnelsen teknika sammenfattes de skoleafdelinger ved tekniske skoler, der giver en egentlig ingeniøruddannelse. De forskellige teknika udgør med hensyn til administration og økonomi en integrerende del af den tekniske skole, hvortil de enkelte teknika er knyttet, og i forbindelse med hvilken de i tidens løb har udviklet sig.

Teknikum sorterer under samme bestyrelse og samme forstander (direktør) som den tekniske skoles øvrige afdelinger, og den tekniske skoles samlede regnskaber danner også grundlaget for tilskud såvel fra staten

som fra anden side til vedkommende teknikum. Et praktisk udslag af fællesskabet har blandt andet været, at størstedelen af de undervisningslokaler, — klasseværelser, tegnesale, laboratorier — som om dagen benyttes til undervisning i teknikum, om aftenen har været benyttet til lærlingeundervisningen.

Medens dette fællesskab tidligere indebar såvel undervisningsmæssige som navnlig økonomiske og driftsmæssige fordele, har den i de senere år stedfundne, kraftige kvalitative og kvantitative udvikling af de forskellige undervisningsformer medført, at disse fordele næppe længere er til stede, i hvert fald ikke i samme omfang. Man skal bl. a. henvise til, at bestemmelserne i lærlingeloven af 2. oktober 1956 i vidt omfang har nødvendiggjort, at den supplerende lærlingeundervisning for store fagområders vedkommende har måttet omlægges til dagundervisning, en udvikling der kan forventes tilendebragt i de nærmeste år. Den stærkt stigende tilgang til teknika i forbindelse med gennemførelsen af de nye tekniske uddannelser har derhos gjort det nødvendigt at indrette specielle undervisningslokaler for de forskellige under de tekniske skoler hørende undervisningsformer. I de senere år har det således været nødvendigt at opføre særlige bygninger, der overvejende anvendes til undervisning på teknikum. Endvidere er administrationen af de største tekniske skoler med teknika på grund af disses store elevtal og de mange forskellige undervisningsformer, der er henlagt til disse skoler, blevet mere omfattende.

Under hensyn til det ovenfor anførte har udvalget fra begyndelsen af sin virksomhed været indstillet på, at teknika såvel i økonomisk som i driftsmæssig henseende burde adskilles fra de tekniske skoler, hvorunder de hidtil har været drevet, og undergives en særlig ledelse med selvstændig økonomi, herunder særlige regler for statstilskud. Endvidere har udvalget anset det for ønskeligt, at der oprettedes et centralt tilsynsorgan, som fruden at følge undervisningen på de forskellige teknika kunne virke vejledende for ministeriet ved tilvejebringelse af undervisningsplaner, eksamensordninger, normeringsplaner, læreruddannelse, lønningsbestemmelser samt i spørgsmål vedrørende drift og økonomi, specielt med henblik på

gennemførelsen af anlægsforetagender og ved anskaffelse af undervisningsudstyr.

Det vil ligeledes være særdeles ønskeligt, om det gode samarbejde, der har været mellem de enkelte teknika og erhvervslivet, i fremtiden kunne yderligere udbygges, bl. a. ved at der ved tekniske skoler med teknika oprettes særlige udvalg bestående af erhvervsrepræsentanter for de tekniske områder, inden for hvilke de pågældende teknika giver undervisning. Udvalget har herved tænkt sig, at disse udvalg skulle sikre den intime kontakt mellem undervisningen og erhvervslivet, såvel ved undervisningens tilrettelæggelse som ved tilvejebringelse af lærerkræfter og undervisningsmateriel.

Forudsætningen for den af udvalget skitserede ordning af teknikas forhold må imidlertid være, at der tilvejebringes et sikkert økonomisk grundlag herfor. Med henblik herpå optog udvalget forhandling med de interesserede organisationer for at opnå større økonomisk støtte fra disse til driften af teknika, ligesom der om dette spørgsmål med bistand af handelsministeren har været ført forhandlinger med Dansk Arbejdsgiverforening. Da arbejdsgiverforeningen og de øvrige interesserede organisationer imidlertid ikke så sig i stand til at yde et særligt, årligt driftstilskud til undervisningen på teknika, har der ikke været grundlag for at foreslå en selvstændig status for disse, og udvalget har derfor den 10. januar 1958 henstillet, at teknika omfattes af den almindelige lov om tekniske skoler, som på daværende tidspunkt var under forberedelse, jfr. den som bilag 1 til forslag til lov om tekniske skoler, teknika og teknologiske institutter optrykte skrivelse.

I overensstemmelse med udvalgets indstilling er der i lov nr. 197 af 7. juni 1958 om tekniske skoler, teknika og teknologiske institutter givet bestemmelser om teknikas administrative, organisatoriske og finansielle forhold, og der er i medfør af nævnte lovs bestemmelser oprettet et særligt tilsynsråd for teknika.

Udvalget mener herefter for sit vedkommende for tiden at måtte lade det bero herved, idet man dog skal henstille til myndighederne at være opmærksom på hensigtsmæssigheden i at adskille teknika fra de tekniske skoler.

Undersøgelse af behovet for udvidelse af undervisningsmulighederne.

Foruden de i kommissoriet angivne opgaver har udvalget fået forelagt et betydeligt antal sager, såvel af almindelig som af speciel karakter. Udvalget har således i vidt omfang været rådgivende for såvel handelsministeriet som tilsynet med den tekniske undervisning i forskellige rent administrative spørgsmål. Blandt disse sager skal nævnes oprettelse af nye teknika og udvidelse af de bestående. I skrivelse af 1. marts 1958 har udvalget således overfor handelsministeriet anbefalet, at der oprettes et maskinteknikum i Jylland, samt at der indføres en elektroteknisk studieretning ved Odense tekniske skole. Endvidere har udvalget i skrivelse af 25. april 1958; overfor handelsministeriet anbefalet et af Odense tekniske skole indgivet andragende om statslån til opførelse af nybygninger for Odense maskin- og husbygningsteknika med henblik på en påkrævet forøgelse af skolens undervisningskapacitet.

Udvalget har ved afgivelsen af disse indstillinger taget hensyn til den stærkt forøgede tilgang, der har været til teknika i de senere år. Til belysning heraf skal man henvise til den som bilag 1 vedlagte oversigt. Derimod har man under hensyn til, at den i 1956 nedsatte teknikerkommission har haft til opgave at opridse de tendenser, den fremtidige udvikling indebærer med hensyn til behovet for ingeniører m. v., afstået fra at foretage en almindelig undersøgelse af behovet for udvidelse af undervisningskapaciteten på længere sigt.

Kortvarige tekniske uddannelser indenfor jern- og metalindustrien.

Allerede på udvalgets første møde blev man anmodet om at tage stilling til et af metalindustriens læringleudvalg fremsat forslag om en 1-årig teknisk uddannelse for udlærte svende indenfor jern- og metalindustriens område. Efter en generel drøftelse af retningslinierne for udvalgets arbejde optog man forhandling med en række interesserede organisationer om en sådan kortvarig teknisk uddannelse. Der viste sig herunder fra forskellig side interesse for kortvarige tekniske uddannelser også indenfor

andre områder end jern- og metalindustrien, og udvalget henstillede derfor i sine indstillinger af 27. september og 21. oktober 1955 om forslag til en bekendtgørelse om uddannelse af maskinteknikere, at spørgsmålet om tilsvarende kortvarige uddannelser indenfor andre områder blev taget op til behandling. De omhandlede indstillinger samt udvalgets forslag til pensumfortegnelse for den omhandlede uddannelse vedlægges som bilag 2, 3 og 4.

I forbindelse med gennemførelsen af bekendtgørelse om kursus for maskinteknikere af 17. november 1955, der er udformet i overensstemmelse med udvalgets forslag, anmodede handelsministeriet i skrivelse af 9. november 1955 udvalget om at ville træde i forbindelse med de faglige erhvervsorganisationer indenfor de fagområder, hvor der skønnedes at være behov for og mulighed for at indføre andre former for videregående tekniske uddannelser.

Indenfor jern- og metalindustriens område var der allerede, inden udvalgets virksomhed påbegyndtes, indført en række tekniske uddannelser. Man skal således pege på de ved de teknologiske institutter gennemførte uddannelser for værkførere, støbemestre, værkemestre og de forskellige kurser af kortvarig karakter for udlærte arbejdere. Indenfor elektronikindustrien er der i de allerseneeste år sket en så kraftig udvikling, at der er opstået behov for en særlig uddannelse indenfor dette område. Udvalget har derfor ved skrivelse af 23. marts 1957, bilag 5, fremsat forslag til bekendtgørelse om kursus for elektronikteknikere samt udarbejdet pensumfortegnelse herfor, bilag 6. Retningslinier for den omhandlede uddannelse er givet ved handelsministeriets bekendtgørelse af 7. september 1957 om kursus for elektronikteknikere. Det har senere vist sig ønskeligt, at den omhandlede uddannelse som en overgangsordning kunne gennemføres som aftenkursus for arbejdere, der ikke som forudsat i bekendtgørelsen har realeksamen eller har udstået en læretid indenfor radio- eller elektronikmekanikerfaget. Udvalget har i overensstemmelse hermed den 20. oktober 1958 overfor handelsministeriet indstillet, at en sådan ordning søges gennemført, og handelsministeriet har ved skrivelse af 28. oktober 1958 givet de fornødne dispensationer fra bekendtgørel-

sen. Det gælder om begge disse uddannelsesformer, at de endnu ikke har kunnet iværksættes på grund af vanskelighed ved at skaffe kvalificeret lærerpersonale.

Under de med forskellige andre organisationer førte forhandlinger viste der sig som foran anført at være et varieret behov for tekniske uddannelser, og da spørgsmålet om tekniske uddannelser i det hele taget blev overgivet til den i 1956 nedsatte teknikerkommission, fandt udvalget det mest hensigtsmæssigt at foreslå handelsministeriet, at tilrettelæggelsen af kortvarige tekniske uddannelser blev overdraget til særlige udvalg. I overensstemmelse hermed nedsatte handelsministeriet i forståelse med teknikerkommissionen den 28. november 1956 3 udvalg til undersøgelse af behovet for uddannelser af henholdsvis tekniske assistenter, kemisk-tekniske laboranter og tekstilteknikere. Teknikumudvalgets virksomhed har herefter kunnet begrænses til undersøgelser vedrørende teknikumuddannelserne og uddannelsen på bygmesterskolerne.

Uddannelsen indenfor bygge- og anlægsvirksomhed.

Da der i de senere årtier er sket en væsentlig ændring af teknikken indenfor bygge- og anlægsvirksomhed, har udvalget fundet det nødvendigt at foretage en gennemgang af de tekniske uddannelser på dette område.

Det har herunder vist sig nødvendigt at omlægge undervisningen på husbygnings-teknikum, således at denne uddannelse i højere grad end tidligere kan tilgodese byggeriets behov for byggeledere. Samtidig har man fundet det ønskeligt at ændre den hidtidige struktur for denne undervisning, hvorefter den alene dannede en overbygning på den i bygmesterskolerne givne undervisning, der først og fremmest tog sigte på uddannelse af selvstændige håndværkere, og kun i mindre omfang på uddannelsen af egentlige teknikere. I den indstilling, udvalget den 13. marts 1957 har afgivet til handelsministeriet herom, bilag 7, har man derfor foreslået, at husbygnings-teknikum på samme måde som maskin- og elektroteknikum indrettes som en 3-årig uddannelse for udlærte svende indenfor byggefagene. Udvalget har ment, at der fortsat bør være mulighed for, at håndværkere, der har gen-

nemgået uddannelsen på bygmesterskolen eller en del af denne, kan opnå lettelser ved uddannelsen på husbygnings-teknikum, og der er derfor i forslaget optaget bestemmelse om, på hvilke vilkår sådanne elever kan fuldføre denne uddannelse. Den ændrede uddannelse for husbygnings-teknikum er gennemført ved handelsministeriets bekendtgørelse af 19. august 1957 omhusbygnings-teknikum.

Med udskillelsen af husbygnings-teknikum som selvstændig studieretning har det været muligt at ændre uddannelsen på bygmesterskolerne, således at disse i højere grad end tidligere kan varetage deres egentlige formål, at videreuddanne bygningshåndværkere til medhjælpere ved byggeriets ledelse. Som et resultat af udvalgets drøftelser med de interesserede organisationer og bygmesterskolerne har udvalget den 27. juni 1959 afgivet indstilling til handelsministeriet med forslag til bekendtgørelse om bygningskonstruktørskolen, bilag 8.

Sideløbende hermed har man optaget forhandling om ændring af undervisningen på bygningsteknikum, hvilken uddannelse ligesom tidligere husbygnings-teknikum hidtil har været tilrettelagt som en overbygning på bygmesterskolernes undervisning.

I det forslag til bekendtgørelse om bygningsteknikum, som udvalget har afgivet den 5. november 1959, bilag 9 og 9 a, er det foreslået, at bygningsteknikum indrettes som en 3-årig uddannelse. Samtidig hermed er adgangsbetingelserne foreslået ændret, bl. a. ved at der i en vis udstrækning gives adgang for ikke-faglærte. Endvidere foreslås undervisningen på grundlag af de siden 1943 indvundne erfaringer ændret, bl. a. således at der åbnes adgang for de studerende til at vælge specialer inden for en række tekniske hovedfag. Udvalget har i henviselse af 19. november 1959, bilag 9 b, henstillet, at aspirantundervisningen og 1. dels studiet i husbygnings-teknikum tilrettelægges i overensstemmelse med de for bygningsteknikum foreslåede bestemmelser.

Uddannelse af ingeniører i skibsbygning.

Foreningen af Jernskibs- og Maskinbyggerier i Danmark har i skrivelser af 10. april og 12. juni 1957, bilag 10 og 11, fremsat ønske om, at der indføres en skibsteknisk retning ved maskinteknika ved

siden af det bestående skibsteknikum i Helsingør. I den indstilling, udvalget den 29. oktober 1957 har afgivet til handelsministeriet om indførelse af **en** sådan specialuddannelse, bilag 12, har man ligeledes foreslået visse ændringer af den for skibsteknikum i Helsingør gældende undervisningsplan, ligesom man har henstillet, at et af metalindustriens lærlingevalg afgivet forslag om ajourføring af adgangsbetingelserne til teknikum med de i sommeren 1956 foretagne opdelinger i en række lærefag søgtes gennemført. De omhandlede ændringer er gennemført ved handelsministeriets skrivelse af 31. oktober 1957 til tilsynet med den tekniske undervisning.

Den særlige skibstekniske undervisning er påbegyndt ved Odense maskinteknikum, medens det på grund af manglende tilslutning ikke har været muligt at påbegynde denne i København.

Uddannelserne på elektro- og maskinteknika.

Med henblik på **en** revision af bestemmelserne om uddannelserne på elektro- og

maskinteknika har udvalget i april 1958 nedsat et særligt arbejdsudvalg, bestående af afdelingsforstanderne ved de respektive teknika. Det har imidlertid ikke været arbejdsudvalget muligt at afslutte sit arbejde ved nærværende beretnings afgivelse, bl. a. fordi udvalgets medlemmer på grund af den ekstraordinært forhøjede daglige arbejdsbyrde ikke har kunnet afse den fornødne tid til udvalgets arbejde. Teknikumudvalget har derfor ikke set sig i stand til at fremkomme med indstilling om bekendtgørelser for elektro- og maskinteknika, men i betragtning af den store betydning, der må tillægges adgangsbetingelserne, skal man nedenfor i et særligt afsnit fremsætte forslag om ændrede regler herom. Endvidere skal man i et andet afsnit fremsætte forslag til ændring af undervisningen ved første del i maskin- og elektroteknika, medens man for så vidt angår anden del må indskrænke sig til at angive visse synspunkter, der har været gjort gældende under udvalgets drøftelser.

Adgangsbetingelser til teknikum.

A. Bestemmelser om den forud for studiets påbegyndelse krævede praktiske uddannelse.

Lærlinguddannelsen.

Således som teknikumuddannelsen hidtil har været tilrettelagt, bygger denne på den systematiske lærlinguddannelse, idet det kræves, at aspiranten skal have bestået svendep prøve indenfor et af en række nærmere angivne fag, forinden studiet påbegyndes. Denne bestemmelse om en forudgående praktisk uddannelse tilsigter at skabe en **sammenhæng** mellem studiet af de tekniske fag og praksis, og denne form for uddannelse har vist sig **ai** have meget stor betydning for **industriens** udvikling her i landet.

Det er almindeligt anerkendt, at **den** systematiske lærlingoplæring giver de kommende teknikumingeniører et udmærket grundlag såvel for undervisningen på teknikum som for deres senere beskæftigelse. I

de senere år er der imidlertid gentagne gange fremkommet ønsker fra forskellig side om større eller mindre ændringer i denne adgangsbetingelse. Således har der været rejst spørgsmål om, hvorvidt svendep prøven som sådan giver det rette grundlag for bedømmelsen af, om lærlingen har fået den for det videre studium nødvendige uddannelse, ligesom der har været rejst spørgsmål om muligheden for at afkorte varigheden af den praktiske uddannelse. Senest er spørgsmålet rejst af Foreningen af Jernskibs- og Maskinbyggerier i Danmark, der i en skrivelse af 15. marts 1958, bilag 13, har foreslået, at kravet til den forudgående praktiske uddannelse nedsættes til 2 år for aspiranter med realeksamen under forudsætning af, at uddannelsen er foregået **på** et godkendt værksted. I denne **forbindelse** har Sammenslutningen af Arbejdsgivere indenfor Jern- og Metalindustrien i Danmark i skrivelse af 12. maj 1958 givet ud-

tryk for, at der indenfor sammenslutningens område er tilfredshed med de hidtil gennem teknikuddannelsen opnåede resultater, og at der ikke i sammenslutningens forretningsudvalg har kunnet opnås fuld tilslutning til forslaget om at nedskære varigheden af den praktiske uddannelse for teknikumingeniørerne til 2 år. Teknikumudvalget har allerede på grundlag af en foreløbig drøftelse af disse henvendelser i en skrivelse af 16. juni 1958 til teknikerkommissionen udtalt sig for, at kravene til den forudgående praktiske uddannelse bør kunne lempes noget, således at der ikke i alle tilfælde stilles krav om, at svendep prøve skal være aflagt, før den teoretiske undervisning påbegyndes. Udvalget har herunder også henvist til de modificerede krav til den praktiske uddannelse, der er stillet for påbegyndelsen af uddannelsen af maskinteknikere.

Under udvalgets videre forhandlinger, hvori afdelingsforstanderne for maskin- og elektroteknika har deltaget, har man undersøgt den praktiske uddannelses betydning dels for selve studiet, dels for de studerendes senere virke som ingeniører. Det er naturligt, at undersøgelserne i første række har taget sigte på uddannelsen på maskin- og elektroteknika, men de nedenfor anførte principielle betragtninger må med de fornødne tilføjelser også være gældende, for så vidt angår adgang til de øvrige retninger.

Generelt kan det siges, at den forudgående praktiske uddannelse giver de studerende den for studiet nødvendige modenhed både fagligt og menneskeligt. Endvidere erhverver aspiranterne ved den praktiske uddannelse kendskab til samarbejdsforholdene samt til arbejdsgangen og produktionsteknikken på værkstederne indenfor det område, de udiøres i, hvorhos de ved brugen af værktøj og maskiner indøves i de forskellige bearbejdningsmetoder og derved får kendskab til materialernes anvendelse og til konstruktionsprincipperne.

Da teknikumuddannelsen historisk har udviklet sig samtidig med og i nøje tilknytning til den teoretiske lærlingeundervisning på de tekniske skoler, og da lærlingeuddannelsen stort set har været den hidtil eneste systematiske form for praktisk uddannelse, er det naturligt, at studiet på teknikum bygger på denne uddannelse. Herved må

også tages i betragtning, at de faglærte arbejdere indtil for nylig har udgjort den overvejende del af dansk industris og håndværks produktive arbejdskraft. Den faglige uddannelse har derfor udgjort det bedste kriterium for, om vedkommende har de praktiske forudsætninger for en videregående uddannelse på teknika, ligesom den giver det bredeste udvælgelsesgrundlag herfor. Det må ligeledes forekomme naturligt, at denne ingeniøruddannelse, der oprindeligt hovedsagelig tog sigte på at tilgodese behovet for konstruktions- og værkstedsingeniører indenfor jern- og metalindustrien, måtte tilsikre, at disse ingeniører besad den samme faglige indsigt som hovedparten af de i denne branche beskæftigede arbejdere.

Begrundelse for udvidelse af adgangsmulighederne.

Efterhånden har teknikumingeniører imidlertid i vidt omfang fundet beskæftigelse også udenfor jern- og metalindustrien, ligesom disse ingeniørers virksomhedsområde i tidens løb er udvidet og ændret således, at kravet om en fuldstændig lærlingeuddannelse i nogle tilfælde har mistet sin betydning.

Hertil kommer, at der i de senere årtier er sket en gennemgribende ændring i dansk industris og anlægsvirksomheds produktionsforhold, hvilket har medført, at produktionen nu i vidt omfang varetages også af arbejdere, som ikke har fået en faglig oplæring. Denne udvikling har vel først og fremmest fundet sted indenfor andre områder end dem, teknikumuddannelsen direkte tager sigte på, nemlig jern- og metalindustrien samt bygge- og anlægsvirksomhed, men selv på disse områder varetages en stor del af produktionen af ikke-faglærte arbejdere, ja i visse virksomheder danner disse endog grundstammen i arbejdsstyrken.

Den stedfundne udvikling har naturligt medført, at uddannelsen af de ikke-faglærte arbejdere i det hele taget er taget op til behandling. Udvalget skal herved henviser til den af kommissionen om uddannelse af ikke-faglært arbejdskraft den 30. april 1959 afgivne betænkning, hvori retningslinierne for en sådan uddannelse er skitseret.

Såfremt der i overensstemmelse hermed gennemføres en uddannelse af de ikke-faglærte arbejdere, der bibringer disse de for

teknikumstudiet nødvendige forudsætninger, vil det være rimeligt at give denne befolkningsgruppe adgang til uddannelse på teknikum. Ligeledes vil det være rimeligt, at der skabes mulighed for, at personer med den af teknikerkommissionen foreslåede tekniske uddannelse, der er gennemført ved bekendtgørelser af 11. september 1957 og 15. december 1958 om kursus for tekniske assistenter, får adgang til en videre uddannelse på teknikum.

Under hensyn til det anførte har teknikumudvalget undersøgt muligheden for at indføre mere rationelle adgangsbetinger end de hidtil gældende. Det har herved stået udvalget klart, at hensynet til studiet på teknikum og de studerendes senere virke som ingeniører må være afgørende ved den vurdering, der må foretages. Adgangsbetingerne bør efter udvalgets opfattelse udformes på en sådan måde, at der i mindst mulig udstrækning opstår tvivl om, hvorvidt betingelserne er opfyldt, og således at behovet for dispensation indskrænkes til et minimum.

Da de ovenfor nævnte uddannelser af ikke-faglærte endnu ikke er tilrettelagt, og uddannelsen af tekniske assistenter kun lige er påbegyndt, savner man imidlertid erfaring for, i hvilket omfang disse uddannelser vil kunne tilgodese de fordringer, der må stilles til den til teknikum adgangsgivende praktiske uddannelse, og udvalget kan derfor ikke på indeværende tidspunkt opstille detaljerede regler for, hvorledes disse uddannelser kan indpasses i teknikumuddannelsen.

Under hensyn til det ovenfor anførte må det i det hele antages, at lærlingeuddannelsen fortsat i en længere årrække vil udgøre det vigtigste grundlag for teknikumuddannelsen, i hvilken forbindelse bemærkes, at aflagt svendeproe også har den fordel, at de studerende, som af en eller anden grund må opgive teknikumuddannelsen, uden vanskelighed kan vende tilbage til praksis.

Udvalget ønsker dog at bemærke, at kravet om svendeproe vel giver dokumentation for, at en lærling har erhvervet den arbejdsmæssige færdighed og rutine, som kræves indenfor vedkommende fag af dem, der skal udføre selve arbejdsprocessen, men at denne prøve strengt taget ikke i almindelighed kan benyttes som kriterium for, at

vedkommende har fået den indsigt i værkstedets praktiske arbejdsforhold, som må kræves af den uddannede ingeniør. Udvalget har imidlertid fundet det vanskeligt at opstille regler for en mere egnet bedømmelse af, hvorvidt en lærling har fået en sådan indsigt, idet dette ganske vil afhænge af den uddannelse, han har fået i læretiden. Selv om uddannelsesreglerne iøvrigt følges, og selv om alle lærlinge gennemgår en vis del af læretiden under skolemæssige forhold, vil det under det nuværende oplæringsystem i almindelighed ikke på anden måde være muligt at afgøre, hvornår en lærling kan anses for at have fået den uddannelse, som vil være nødvendig for hans senere optagelse på teknikum. Hertil kommer, at en del af de studerende først har bestemt sig for denne uddannelse, efter at de i nogen tid har virket som faglærte arbejdere, og at man for disses vedkommende må bibeholde svendeproe som adgangsgivende betingelse. Herved bør det dog ikke være udelukket, at sådanne lærlinge, der er udlært på særligt godkendte værksteder, hvor man har garanti for, at uddannelsesreglerne følges systematisk, hvilket navnlig vil være tilfældet på de i de senere år oprettede lærlingeafdelinger i større industrivirksomheder, får adgang til teknikum, inden svendeproe er aflagt.

Udvalget finder derfor, at man som hovedregel må kræve, at svendeproe er bestået, før studiet påbegyndes, men at der i visse tilfælde bør gives mulighed for optagelse på teknikum, uden at den fulde læretid er udstået.

Udvalget har gennemgået de lærefag og brancher, der nu giver adgang til teknikum, og anser det for påkrævet, at bestemmelsen om, hvilke fag der er adgangsberegtede, tages op til revision. Udvalget finder det imidlertid ikke muligt på indeværende tidspunkt at fremsætte konkrete forslag, idet uddannelsesreglerne for de fleste fags vedkommende er af så ny dato, at de fornødne erfaringer endnu ikke har kunnet gøres. Man skal henstille, at dette meget vigtige spørgsmål tages op til forhandling mellem tilsynet med den tekniske undervisning, tilsynsrådet for teknika og de forskellige faglige organisationer.

Udvalget er af den opfattelse, at varigheden af den oplæringsstid, der må kræves

forud for teknikumstudiet, i almindelighed bør kunne nedsættes noget, efterhånden som lærlingeuddannelsen bliver effektiviseret.

Læretiden er navnlig i den første del af uddannelsen gjort langt mere effektiv end tidligere ved rationelt tilrettelagte uddannelsesregler samt ved modernisering af den tekniske skoleundervisning. Denne effektivisering søges opnået først og fremmest ved forbedring af den teoretiske undervisning, men også gennem den påbegyndte udvikling i retning af indførelse af forskoler og anden værkstedsundervisning, hvilket vil medføre, at lærlingen allerede i begyndelsen af læretiden får det nødvendige indblik i bearbejdnings-teknikken og derved på et langt tidligere tidspunkt end før kan tage del i produktivt arbejde. I mange tilfælde vil en 2-årig systematisk uddannelse på et dertil godkendt værksted være et tilstrækkeligt grundlag for studiet på teknikum. Udvalget finder, at det vil være rimeligt, at en sådan uddannelse anerkendes som adgangsberettigende, idet det dog indtil videre vil være nødvendigt, at arten og omfanget af den praktiske uddannelse kan godkendes af de ved de enkelte teknika nedsatte skoleudvalg. Det må imidlertid være en forudsætning, at der af tilsynet med den tekniske undervisning fastlægges retningslinier herfor.

Da det vil være betydningsfuldt, at eleverne får nogen indsigt i arbejdet på tegnestuer og planlægningsafdelinger, skal udvalget endvidere anbefale, at det søges udvirket, at lærlinge, der søger optagelse på teknikum, udstår en del af læretiden på sådanne afdelinger, samt at elever, som ikke i læretiden har fået denne særlige uddannelse, får adgang hertil i ferierne under studiet.

Som ovenfor anført finder udvalget, at der i visse tilfælde også bør gives personer, som ikke har fået en egentlig lærlingeuddannelse, adgang til studiet på teknikum. Det er endnu ikke muligt at foreslå generelle regler for, under hvilke betingelser der bør gives ikke-faglærte en sådan adgang, idet dette ganske vil afhænge af arten og omfanget af de uddannelser, der bliver oprettet for disse arbejdere. Man har dog i bilag 9 foreslået, at jord- og betonarbejdere, der har fået en alsidig uddannelse inden for dette fag, og som har gennemgået Arbejdsteknisk Skole eller statens arbejds-

inandskursus, får adgang til bygnings-teknikum.

Der haves endnu ikke erfaringer for, hvilke tekniske funktioner den nye teknikergruppe, der nu vil blive uddannet i henhold til handelsministeriets bekendtgørelser af 11. september 1957 og 15. december 1958 om kursus for tekniske assistenter, kan bestride. Udvalget finder imidlertid, at disse teknikere bør have adgang til teknikum, såfremt de inden optagelsen har været beskæftiget mindst 2 år ved praktisk værkstedsarbejde af en sådan art, at den kan godkendes som adgangsberettigende.

Under henvisning til foranstående skal udvalget resumere sit standpunkt således, at det er udvalgets opfattelse, at den systematiske praktiske uddannelse giver de kommende ingeniører det bedste grundlag såvel for undervisningen på teknikum som for deres senere beskæftigelse. Udvalget finder derfor, at den hidtidige ordning, der har vist sig tilfredsstillende, og som fra alle sider er anerkendt, fortsat bør oprettholdes. Svendeprov i en række nærmere angivne fag, eventuelt suppleret med en kort uddannelse inden for andre fag eller særlige kursus, bør derfor fortsat oprettholdes som den principielle adgangsbetingelse til teknikum.

Udvalget finder endvidere, at en systematisk tilrettelagt lærlingeuddannelse af mindst 2 års varighed på særligt godkendte værksteder bør anerkendes som adgangsberettigende.

Derudover kan det være af betydning, at også andre, der ikke har haft mulighed for at gennemføre den fuldstændige lærlingeuddannelse, får lejlighed til at søge uddannelse på teknikum, og udvalget skal derfor foreslå, at der gives ikke-faglærte arbejdere og tekniske assistenter mulighed for at gennemgå denne uddannelse, såfremt de i nogle år har været beskæftiget ved kvalificeret arbejde af nærmere angiven karakter i særligt godkendte virksomheder. Det må være en forudsætning for en sådan ordning, at arten og omfanget af deres beskæftigelse godkendes af de udvalg, som i henhold til § 2 i lov nr. 197 af 7. juni 1958 om tekniske skoler, teknika og teknologiske institutter er nedsat ved de enkelte teknika, efter sådanne regler, som måtte blive fastsat

af det i medfør af lovens § 7 nedsatte tilsynsråd.

B. Bestemmelser om de for studiets påbegyndelse krævede almene skolekundskaaber.

Nuværende adgangsbetiigelser.

I de henholdsvis i 1952 og 1955 godkendte undervisningsplaner for maskin-, elektro- og skibsteknika samt i bekendtgørelsen af 19. august 1957 om husbygningsteknikum er det bestemt, at eleverne ved deres indtræden

på teknikum skal have bestået realeksamen eller en tilsvarende eksamen med en gennemsnitskarakter på mindst mg eller en højere eksamen eller have bestået en særlig optagelsesprøve. Herved har man til sigtet at undgå, at timeplanen for studiet på teknikum belastes med undervisning på et mere elementært plan i de grundlæggende matematisk-naturvidenskabelige fag.

Til belysning af elevernes teoretiske for- kundskaber hidsættes følgende oversigt over elever optaget på Odense maskinteknikum i årene 1950 til 1958.

Antal optagne elever i Odense maskinteknikum.

Nyoptagne elever i maskiriteknikums 1. og 3. semester; opgørelserne pr. 1. november 1957 og 1958 omfatter kun elever optaget i 1. semester.

	1. nov. 1950	1. nov. 1951	1. nov. 1952	1. nov. 1953	1. nov. 1954	1. nov. 1955	1. nov. 1956	1. nov. 1957	1. nov. 1958
Studentereksamen	3	4	3	2	4	3	1	3	4
Realeksamen over mg	42	28	43	35	29	62	68	74	100
Realeksamen under mg	39	30	48	30	45	59	63	80	85
Uden realeksamen	49	62	50	45	41	55	74	81	79
Elever, der tidligere har gennemgået 1. og 2. semester.	3	13	3	9	8	11	22	17	26
I alt. . .	136	137	147	121*)	127	190	228	255	294

Nedgangen i antallet af optagne elever den 1. november 1953 skyldes formentlig, at den militære tjenestetid i november 1952 er blevet forhøjet fra ca. 12 måneder til ca. 18 måneder.

Som det fremgår af oversigten, har ca. $\frac{1}{3}$ af de i den betragtede periode optagne elever bestået realeksamen med mg i gennemsnit eller studentereksamen, medens ca. $\frac{2}{3}$ ikke har disse kvalifikationer.

Selv om undervisningen i realklassen ikke er tilrettelagt specielt med den tekniske uddannelse for øje, er det af betydning, at eleverne har de kundskaber i de matematisk-naturvidenskabelige fag, som erhverves i denne klasse, ligesom det er anset for værdifuldt såvel for gennemførelsen af studiet som for de færdiguddannede ingeniører i deres senere virke, at eleverne har erhvervet de kundskaber i sprog og øvrige almindelige fag, som meddeles i realklassen.

Der vil imidlertid i almindelighed være hengået 3 å 4 år, efter at realeksamen er bestået, inden optagelse på teknikum finder sted, og det må derfor påregnes, at en del

af den erhvervede konkrete viden er blevet glemt i den forløbne tid. Når elever, der har bestået realeksamen med mg i gennemsnit, alligevel kan optages uden yderligere prøve, er det ud fra den betragtning, at disse elever antages hurtigere at kunne genopfriske det tidligere lærte.

For aspiranter, som ikke har bestået realeksamen med mindst mg, er der oprettet særlige aspirantklasser ved teknika. Undervisningen i aspirantklasserne har en varighed af 6 måneder, men det har dog været således, at elever, som havde bestået realeksamen med mindre end mg i gennemsnit eller mellemskoleeksamen, kun skulle deltage i undervisningen i aspirantklassens sidste 2 måneder. Undervisningen i aspirantklassen afsluttes med en optagelsesprøve, der i alt væsentlig har ligget på et niveau svarende til 3.-4. mellemskoleklasse, og for at kunne optages i teknikum kræves

det, at optagelsesprøven er bestået umiddelbart før studiets påbegyndelse med mindst godt i gennemsnit. Det vil således af det foranstående fremgå, at der er en betydelig forskel i kundskaberne for de forskellige aspirantkategorier. Udvalget finder, at det vil være af afgørende betydning for undervisningens tilrettelæggelse og gennemførelse, at eleverne møder med så vidt muligt ensartede forkundskaber.

Samtidig vil den af udvalget nedenfor foreslåede nedsættelse af det ugentlige antal undervisningstimer fra 44 til 40, såfremt uddannelsens kvalitet ikke skal forringes, nødvendiggøre, at undervisningen intensiveres, således at eleverne i betydelig højere grad end før må arbejde selvstændigt med stoffet, hvilket vil stille større krav til elevernes teoretiske forkundskaber. Hertil kommer, at den tekniske udvikling stiller stadig større krav til ingeniøruddannelsen, hvorfor undervisningen på teknika i en række fag må være mere dybtgående end hidtil. Den heraf nødvendiggjorte revision af pensummet forudsætter større teoretisk forhåndsviden hos eleverne, og man har derfor fundet det ønskeligt, at alle elever møder med kundskaber, der i de relevante fag svarer til realeksamenspensum.

Udvalgets forslag.

For at opnå sikkerhed for, at de studerende ved deres indtræden i teknikum har de fornødne teoretiske forkundskaber, skal udvalget foreslå, at der stilles krav om, at alle, som ønsker at indtræde i et teknikum, umiddelbart forinden skal have bestået en optagelsesprøve, hvis niveau svarer til realeksamen. Man har herved særligt haft for øje, at der som hovedregel vil være hengået 3-4 år, siden realeksamen er bestået, og at det derfor vil være af værdi, at aspiranter med denne eksamen dokumenterer at have de fornødne kundskaber for at kunne følge undervisningen præsent. Ved en sådan optagelsesprøve vil der tillige være mulighed for at udskille elever, som på forhånd må antages ikke at være i stand til at fuldføre studiet, hvorved det undgås, at uegnede elever spilder tiden. Også af hensyn til de andre elever vil en udskillelse af de uegnede være ønskelig.

Optagelsesprøven bør tilrettelægges således, at elever med en god realeksamen uden yderligere forberedelse kan bestå denne, ligesom aspiranter, der har bestået teknisk forberedelseseksamen med udmærket resultat, bør have mulighed for at bestå prøven, uden at supplerende undervisning skulle være nødvendig.

Efter udvalgets opfattelse bør adgangen til at indstille sig til denne prøve stå åben for alle, men det vil være rimeligt, at der ligesom hidtil gives aspiranter lejlighed til at forberede sig hertil ved en særlig undervisning. Denne bør knyttes til den ved undervisningsministeriets bekendtgørelse og cirkulære af 21. april 1958 oprettede tekniske forberedelseseksamen. Med henblik herpå har udvalget undersøgt, hvilke teoretiske kundskaber det eventuelt yderligere vil være nødvendigt at bibringe elever, der har bestået den nævnte eksamen, og som ønsker at indtræde i teknika. Man har herom forhandlet med statskonsulenten for folkeskolen, og på grundlag heraf skal udvalget foreslå, at den hidtidige aspirantklasseordning ændres således, at der gives elever, der har bestået teknisk forberedelseseksamen, adgang til at forberede sig til optagelsesprøven til teknika gennem et særligt kursus, der tilrettelægges således, at eleverne opnår kundskaber i matematik, naturfag og sprog, som svarer til realklassens niveau. Et sådant kursus vil efter de stedfundne drøftelser kunne gennemføres på 20 uger. Denne særlige undervisning anbefales ligeledes gennemgået af elever, som har bestået realeksamen med en lavere karakter end mg eller mellemskoleeksamen eller dertil svarende eksaminer.

For undervisningen i denne aspirantklasse (A 2) foreslås følgende timeplan:

fag	ugentligt timetal	totalt timetal
1. dansk med samfundslære	4	80
2. tysk	3	60
3. engelsk	3	60
4. regning	2	40
5. matematik.	8	160
6. fysik	5	100
7. kemi	3	60
8. fysiske og kemiske øvelser.	2	40
i alt.	30 timer	600 timer

For elever, der alene har gennemgået folkeskolens almindelige undervisning, må aspirantundervisningen foruden det fornævnte kursus af 20 ugers varighed omfatte et pensum stort set svarende til det nuværende mellemskolepensum i regning, matematik, fysik, kemi og sprog. Undervisningen til denne første del af aspirantklassen vil ligeledes kunne gennemføres i løbet af 20 uger, således at hele forberedelsesundervisningen for disse elever herefter vil kunne gennemføres på 1 år. For de første 20 ugers undervisning for disse elevers vedkommende (aspirantklasse A 1) foreslås følgende timeplan:

fag	ugentligt timetal	totalt timetal
1. dansk	4	80
2. tysk	3	60
3. engelsk	3	60
4. regning	2	40
5. matematik.	10	200
6. fysik	5	100
7. kemi	3	60
i alt...	30 timer	600 timer

Undervisningen i teknikum.

A.

Almindelige bemærkninger.

Undervisningen i teknikum, der i første række naturligt tilsigter at bibringe de vordende ingeniører de fornødne tekniske kundskaber, bør efter udvalgets opfattelse tilrettelægges med et videre sigte for øje, således at der i den udstrækning, det er muligt, åbnes plads for meddelelse af også andre end rent tekniske kundskaber. Det bør herved tages i betragtning, at den færdiguddannede ingeniør i sit virke skal kunne fungere som arbejdsleder, ligesom det kræves, at han har det fornødne overblik over produktionsforholdene, samt at han har kendskab til de økonomiske vilkår for virksomheden, til de arbejdsforholdene regulerende bestemmelser og til samfundets struktur i almindelighed. Udover at give indsigt i disse forhold bør der inden for uddannelsens rammer meddeles nogen orientering i humanistisk betonedede fag, herunder

Optagelsesprøven bør indrettes således, at eleverne underkastes mundtlige eksaminationer i sprog, matematik, fysik og kemi samt en skriftlig prøve af 4 timers varighed i dansk med samfundslære, en prøve i regning og to prøver i matematik.

Man vedlægger som bilag 14 forslag til pensumfortegnelse for undervisningen i de to aspirantklasser.

Med bemærkning, at udvalget i sin indstilling af 5. november 1959 om bygnings-teknikum har foreslået, at aspirantundervisningen tilrettelægges i overensstemmelse med ovenstående forslag, skal man henstille, at aspirantundervisningen ved de øvrige teknika med virkning fra 1. november 1960 søges ændret på tilsvarende måde.

Udvalget er bekendt med, at der af undervisningsministeren er nedsat et læseplansudvalg til at tilrettelægge undervisningen i en særlig teknisk realklasse, men da retningslinjerne for denne undervisning endnu ikke er fastlagt, har nærværende udvalg ikke kunnet tage stilling til, i hvilket omfang dette bør have indflydelse på adgangs-betingelserne til teknikum.

sprog, ligesom der i foredrag uden for timeplanen eller i studiekredse bør gennemgås sådanne emner, der kan virke fremmende på udviklingen af elevernes personlighed og selvstændighed og give dem en videre horisont.

Udvalget har overvejet, hvorledes de således opstillede mål for undervisningen kan nås. Dette bør efter udvalgets opfattelse ikke ske ved en forlængelse af studiet, men alene ved en vidtgående rationalisering af undervisningen.

Udvalget er af den opfattelse, at den hidtidige klasseundervisning bør bibeholdes, men at antallet af ugentlige undervisningstimer, 44, bør nedsættes, idet der levnes eleverne for ringe tid til forberedelser og selvstændige studier, ligesom undervisningen i nogle af timerne må anses for mindre effektiv på grund af den lange skoledag. Det er derfor udvalgets opfattelse, at det ugentlige antal undervisningstimer bør nedsættes, således at det ikke overstiger 40,

idet det herved forudsættes, at der ikke slækkes på de hidtil stillede pensumkrav. Det angivne antal undervisningstimer indbefatter laboratorieøvelser og tegnestuearbejde; antallet af egentlige læsetimer bør efter udvalgets opfattelse ikke overstige 24 ugentlig.

Med hensyn til undervisningssemestrene findes disse at burde omfatte hver 120 dage, heri indbefattet eksamenstiden. I denne forbindelse finder udvalget anledning til at påpege hensigtsmæssigheden af, at eksamensordningen indskrænkes væsentligt, samt at man i et vist omfang overlader til eksamenskommissionen at afgøre, hvorvidt eksamination skiftevis kan undlades i forskellige bifag.

Med hensyn til undervisningssemestrenes placering har det været overvejet, hvorvidt det måtte anses for hensigtsmæssigt at flytte semestrene ved alle teknika, således at eksaminerne afholdes før sommerferien, og nye semestre begynder efter ferien. Ved en sådan omlægning af terminerne, der hidtil er begyndt henholdsvis den 15. april og 1. november, kunne den afbrydelse i undervisningen, som sommerferien medfører, undgås. Det vil endvidere kunne være praktisk, at skoleåret ved teknika var sammenfaldende med skoleåret ved det almene skolevæsen, idet der herved kunne spares tid for eleverne under forudsætning af, at lærlinge kan påbegynde den praktiske uddannelse umiddelbart efter skolegangens afslutning.

På den anden side må det formodes, at tilgangen af lærlinge vil være jævnt fordelt over hele året, således at der i mange tilfælde vil gå en væsentlig tid tabt i afventning af optagelse på teknika, såfremt undervisningen ved alle teknika først påbegyndes efter sommerferien. Hertil kommer, at der kan opstå vanskeligheder med hensyn til de færdiguddannede ingeniørers placering i erhvervslivet, såfremt uddannelsen afsluttes samtidig for alle teknikumingeniørers vedkommende. Udvalget har af de sidst anførte grunde ikke ment at burde foreslå, at undervisningsterminerne omlægges som anført, men skal dog henstille, at spørgsmålet gøres til genstand for nærmere overvejelse. Man skal herved pege på muligheden af at tilrettelægge undervisningen således, at der optages nye hold elever 2

gange årligt, f. eks. i februar og august. Ved en sådan ordning vil den ovenfor omtalte afbrydelse i undervisningen kunne undgås, ligesom adgangen for de studerende til at overgå fra et teknikum til et andet vil blive lettet.

Udvalget har overvejet, hvorvidt der er mulighed for at tilrettelægge studiet på teknika, der hidtil udelukkende har været gennemført som dagstudium, således at det i større eller mindre omfang kunne gennemføres på aftenkursus. Et studium, tilrettelagt på denne måde, ville medføre åbenbare fordele for studerende, som af økonomiske eller andre grunde ønsker at have lønnet arbejde i studietiden, hvortil kommer, at det teoretiske studium ved en sådan ordning på en gavnlig måde vil kunne suppleres med praktisk arbejde inden for samme fagområde. Udvalget har dog fundet, at teknikumstudiet er så koncentreret og stiller så store krav til de studerende, at det, også i betragtning af undervisningens klasse-mæssige tilrettelæggelse, vil være meget vanskeligt at tilrettelægge og gennemføre hele studiet ved aftenundervisning. Derimod synes det hensigtsmæssigt at oprette aftenkursus for aspirantundervisning og i et vist omfang for første dels studiets vedkommende. Således vil maskinteknikere, elektronikteknikere og maskinmestre formentlig have størstedelen af de for påbegyndelse af anden dels studiet nødvendige tekniske kundskaber, således at de kun behøver et kort kursus i de mere almene fag, medens studenter på den anden side alene har behov for undervisning i de tekniske fag, der er henlagt til første del. Disse supplerende kundskaber kan uden vanskelighed gives på aftenkursus.

Udvalget har drøftet muligheden af at gennemføre det såkaldte sandwichkursus-system, hvorved de studerende ved teknika i studietiden får lejlighed til at gennemgå praktisk uddannelse i industrielle virksomheder. Dette system indebærer betydelige uddannelsesmæssige fordele, navnlig i sådanne tilfælde, hvor de studerende ikke i forvejen har den fornødne praktiske uddannelse, men en forudsætning for en gennemførelse af dette system må være, at der etableres et snævert samarbejde mellem undervisningen og industrien. Navnlig i provinsen vil der utvivlsomt opstå betyde-

lige vanskeligheder med at skaffe tilstrækkelige pladser for de studerende. Løvrigt indebærer disse kursus den ulempe, at kontinuiteten i undervisningen lider afbræk derved, at en del af de erhvervede teoretiske kundskaber glemmes i løbet af den tid, hvori den praktiske uddannelse foregår, således at en del af den resterende studietid må anvendes til repetition. I betragtning af, at studiet på teknika, som nærmere omtalt foran, i almindelighed bygger på den systematiske lærlingeopklæring, er det dog udvalgets opfattelse, at behovet for indførelse af sandwichkursus kun gør sig gældende med mindre vægt, men at spørgsmålet allerede efter de nuværende adgangsbetingelser har betydning i de tilfælde, hvor der kræves en supplerende uddannelse efter svendeprøvens aflæggelse.

Såfremt udvalgets forslag om en udvidet adgang til teknikum gennemføres, vil sandwichkursus-systemet med fordel kunne gennemføres dels for de studerendes vedkommende, der optages på grundlag af en lærlingeopklæring, der ikke er afsluttet med svendep prøve, dels for tekniske assistenter og ikke-faglærte. Udvalget skal anbefale, at der i disse tilfælde åbnes studerende, som har bestået første del af teknikumstudiet, men endnu ikke har påbegyndt anden dels studiet, mulighed for at supplere deres praktiske uddannelse, eventuelt i semesterferierne.

B.

Udvalgets forslag vedrørende første dels studiet ved maskin- og elektroteknikum.

I de for maskin- og elektroteknikum henholdsvis i 1952 og 1955 godkendte undervisningsplaner for første dels studiet er opstillet følgende fag- og timefordeling:

fag	Ugentligt timetal	
	1. semester	2. semester
1. dansk og samfundslære	4	3
2. tysk	3	3
3. engelsk	3	3
4. matematik . . .	6	6
5. måle- og regneteknik	2	2
6. fysik	5	5
7. kemi	3	2

fag	Ugentligt timetal	
	1. semester	2. semester
8. fysiske og kemiske øvelser . . .	3	3
9. statik	0	2
10. teknologi	2	2
11. bogføring med handelslære . . .	0	3
12. projektiøns-tegning	6	3
13. maskintegning	7	7
i alt	44	44

Udvalget er af den opfattelse, at det indebærer betydelige fordele, at første dels studiet ved de to former for teknika er tilrettelagt med samme fag- og timefordeling, idet der herved navnlig opnås mulighed for, at studerende, der har gennemgået første del af studiet ved et teknikum, kan fortsætte ved et andet teknikum, ligesom det herved muliggøres for de studerende at skifte studieretning efter første del.

Udvalget har i forbindelse med en gennemgang af anden dels studiet undersøgt, hvorvidt det vil være formålstjenligt at tilrettelægge første dels studiet således, at det direkte tog sigte på det videre studium indenfor de respektive retninger. Det har imidlertid vist sig, at de krav, den senere undervisning stiller, er meget nært sammenfaldende, og at det derfor vil være muligt at bibeholde en fælles første del. Dette bør dog ikke udelukke, at undervisningen allerede ved første dels studiet i de enkelte fag farves noget efter den pågældende retning. Udvalget har endvidere fundet, at første dels studiet i højere grad, end tilfældet er efter den bestående studieordning, bør samle sig om de grundfag, der danner basis for det egentlige fagstudium. Udvalget finder derfor, at de egentlige tekniske fag bør henskydes til anden dels studiet, og at hovedvægten ved første dels studiet bør lægges på fagene matematik og fysik. Under hensyn til disse fags fundamentale betydning finder udvalget, at kravene i de nævnte fag bør skærpes i forhold til de hidtidige, og at det ugentlige timetal for undervisningen for disses vedkommende ikke bør nedskæres, uanset om den foreslåede nedsættelse af det samlede antal undervisningstimer gennemføres. Forudsætningerne for den udvidede

undervisning vil efter udvalgets opfattelse være til stede, såfremt undervisningen som foreslået fremtidig kan bygge på realeksamen.

Nødvendigheden af at udskille det uaktuelle stof gør sig i særlig grad gældende med hensyn til matematik, men også med hensyn til fysik bør undervisningen moderniseres. Udvalget ønsker i denne forbindelse at pege på, at eventuelle nye lærebøger hensigtsmæssigt vil kunne udformes således, at stoffet uddybes for henholdsvis maskin- og elektroingeniører, således at det uddybede stof trykkes med petit. Et forslag til disposition for en ny lærebog i fysik er blevet udarbejdet af forstanderen for Københavns elektroteknikum og har været genstand for drøftelser i arbejdsudvalget.

Undervisningen i kemi forudsættes i det væsentlige at svare til undervisningen i det matematisk-naturvidenskabelige gymnasium. Man finder dog, at undervisningen i dette fag i større omfang bør koordineres med undervisningen i atomfysik.

Med hensyn til undervisningen i dansk finder udvalget, at der også bør lægges vægt på kendskab til samfundsmæssige forhold. Undervisningen bør bl. a. omfatte erhvervslivets organisation og kendskab til internationale forhold. Endvidere bør der lægges vægt på at opøve elevernes evne til at drive selvstændige studier i form af studiegrupper samt til mundtlig og skriftlig fremstilling. Under hensyn til det således ændrede indhold i undervisningen i det pågældende fag, foreslås dette i fag- og timefordelingen betegnet som „dansk og erhvervslære“. I betragtning af, at undervisningen som anført tænkes baseret på realeksamen, er det fundet forsvarligt at nedsætte antallet af ugentlige undervisningstimer i det omhandlede fag til 2.

Det må anses for betydningsfuldt, at undervisningen i engelsk og tysk bibeholdes ved første dels studiet. Man har herved haft for øje, at en væsentlig del af lærebøgerne og faglitteraturen kun findes tilgængelig på disse sprog, således at det ikke mindst med henblik på at muliggøre det for den færdiguddannede ingeniør på egen hånd at følge med i udviklingen vil være ønskeligt, at der ved undervisningen på teknikum bibringes eleverne tilstrækkelige kundskaber i de pågældende sprog til

med udbytte at kunne læse engelsk og tysk faglitteratur. Det følger af denne målsætning, at hovedvægten ved undervisningen i de omhandlede sprog bør lægges på det tekniske sprog, men der bør dog også i nogen udstrækning åbnes plads for en undervisning af mere almindelige karakter.

Udvalget har endvidere fundet, at de studerende bør have nogen undervisning i økonomiske forhold, og sådan undervisning findes mest hensigtsmæssigt at kunne gives i forbindelse med faget bogføring med handelslære.

Fagene projektionstegning og maskintegning foreslås samlet i eet fag, kaldet teknisk tegning. Faget teknologi, der også omfatter og forudsætter en vis undervisning i materiallære, foreslås benævnt teknologi og materialisere.

På grundlag af disse synspunkter skal teknikumudvalget foreslå følgende *fag- og timefordeling for første dels studiet ved mashin- og elektroteknikum*:

fag	Ugentligt timetal	
	Eens for begge semestre	
1. dansk og erhvervslære.	2	
2. tysk	2	
3. engelsk	2	
4. matematik	6	
5. måle- og regneteknik . .	2	
6. fysik	7	
7. kemi	2	
8. fysiske og kemiske øvelser	3	
9. bogføring med handelslære	2	
10. teknisk tegning	10	
11. teknologi og materialisere	2	
	ialt	40 timer

Forslag til pensumfortegnelse for første dels studiet vedlægges som bilag 15.

C.

Anden dels studiet.

Teknikumstudiet er for tiden opdelt i følgende 5 retninger:

- a) maskinteknikum med en maskinteknisk, en produktionsteknisk og en skibsteknisk linie,

- b) elektroteknikum med en stærkstrøms- og en svagstrømslinie,
- c) skibsteknikum med hovedvægten på skibsbygning,
- d) bygningsteknikum med hovedvægten på havnebygning, vejbygning og fundering, og
- e) husbygnings-teknikum med hovedvægten på husbygning og byggeledelse.

Det er udvalgets opfattelse, at det måske kunne være ønskeligt, at der åbnes mulighed for en yderligere differentiering og specialisering af teknikumstudiet. Udvalget har herved haft den i Sverige gældende ordning for øje, hvor der ved de tekniska gymnasier og tekniska fackskolor findes 20 forskellige studieretninger. En så vidtreden differentiering af studiet er man dog meget tilbage fra at foreslå gennemført her i landet, idet en bredere anlagt undervisning må anses for at indebære en styrke for eleverne og være til fordel også for industrien, navnlig der ved at en sådan undervisning gør de færdiguddannede ingeniører anvendelige inden for et videre område af industrien.

Under hensyn til den i de senere år stedfundne udvikling af industriens produktionsmetoder er der inden for udvalget rejst spørgsmål om, hvorvidt det må anses for hensigtsmæssigt, at det produktions-tekniske studium, der hidtil har været indrettet som en særlig retning ved maskinteknikum, udskilles som et selvstændigt studium, eller at der tillige oprettes et produktions-teknisk studium i tilknytning til elektroteknikum. Efter udvalgets henstilling har lederne af denne undervisning iværksat en undersøgelse af spørgsmålet.

For så vidt angår studiet ved elektroteknikum har der i det af udvalget nedsatte arbejdsudvalg været fremsat forslag om, at der indenfor stærkstrøms elektroteknikum oprettes 2 afdelinger, nemlig en afdeling K for konstruktion og anvendelse af elektriske maskiner og apparater, og en afdeling A for oprettelse og drift af elektriske anlæg. I begge afdelinger skulle der åbnes de studerende mulighed for i løbet af sidste semester at udføre et særligt eksamensarbejde. Ved en sådan deling af stærkstrømsstudiet ville der efter forslagsstillernes opfattelse opnås mulighed for en fordybelse

i det pågældende fagområde, uden at dette, således som tilfældet er ved den eksisterende studieordning, kommer til at gå ud over undervisningen i visse bifag. Den foreslåede opdeling tænkes i øvrigt gennemført som en mild specialisering af studiet, således at lærestoffet i en række fag vil være det samme for begge retninger. I de fag, der afviger for meget fra specialstudiet, må kravene derimod reduceres.

Udvalget har fundet det rigtigst, at det overlades de enkelte teknika at gennemføre sådanne specialiseringer inden for studieplanen, som der skønnes at være behov for, og skal derfor anbefale, at undervisningsplanerne udformes således, at der åbnes plads herfor.

Det ovenfor omhandlede forslag, der er udarbejdet af Århus elektroteknikum, vedlægges som bilag 16. Endvidere vedlægges som bilag 17 et i tilknytning hertil udarbejdet forslag til pensumfortegnelse for 2. dels studiet.

For maskinteknikums vedkommende har arbejdsudvalget tiltrådt et af Odense maskinteknikum udarbejdet forslag til fag- og timestfordeling, for så vidt angår studiet med maskinbygning som specielt studeret område (studieplan M), hvilket forslag vedlægges som bilag 18.

Udvalget har i forbindelse med behandlingen af undervisningen ved 2. dels studiet drøftet muligheden af indenfor de bestående studieretninger at gennemføre en vis specialisering af uddannelsen, hvorved der kan åbnes eleverne mulighed for at trænge dybere ind i et bestemt fagområde. Det relativt kortvarige studium gør det f. eks. ikke muligt i tilfredsstillende omfang at meddele eleverne kendskab til beregning og konstruktion af de vigtigere maskinelementer til de 2 hovedgrupper af kraft- og arbejdsmaskiner: strømnings- og stempelmaskiner, som de studerende ved maskinteknikum bør have kendskab til. Følgen heraf bliver, at den for studiet værdifulde helhed og afrunding indenfor den meddelte stofmængde går tabt. Det vil derfor være ønskeligt, at der gennemføres en vis opdeling af undervisningen i faget maskinlære. Som yderligere emner for en sådan specialisering er der i arbejdsudvalget endvidere peget på køleteknik, servoteknik, varme- og sanitetsteknik, tekstilteknik, værktøj smaskiner,

landbrugsmaskiner og maskiner til fremstilling af forbrugsapparater.

Et af Odense maskinteknikum udarbejdet forslag til specialstudier indenfor faget maskinisere vedlægges som bilag 19.

Ved siden af den foreslåede specialisering af studiet finder udvalget anledning til at pege på værdien af, at der etableres videregående kursus for de færdiguddannede ingeniører.

Med gennemførelsen af loven om tekniske skoler, teknika og teknologiske institutter er en væsentlig del af udvalgets opgaver bortfaldet, for det første fordi der herved er givet bestemmelser om teknikas administration, organisation og økonomi, for det andet fordi der i medfør af loven er nedsat et permanent tilsynsråd for teknika med den opgave overfor ministeriet at afgive udtalelser i sager vedrørende teknika.

Da også den i 1956 nedsatte teknikerkommission har behandlet problemerne i forbindelse med de tekniske uddannelser, finder udvalget nu at burde afslutte sin virksomhed, og at arbejdet med den endelige udformning af uddannelsen i elektro- og maskinteknika videreføres af tilsynsrådet for teknika.

København den 19. november 1959.

Barner-Rasmussen
(formand)

O. Christiansen

Aage H. Larsen

L. Chr. Lomholt

O. I. Mikkelsen

Alfr. Petersen

Werner Rasmussen

Henry Skov

Svend Storm

Gregers Thomsen
(sekretær)

E. Fræmohs

E. Gesmar

BILAGSFORTEGNELSE

	Side
1. Oversigt over antallet af elever optaget på teknika i årene 1955—59.	21
2. Teknikumudvalgets indstilling til handelsministeriet af 27. september 1955 om uddannelse af maskinteknikere.	22
3. Pensum for kursus for maskinteknikere.	27
4. Teknikumudvalgets indstilling til handelsministeriet af 21. oktober 1955 om uddannelse af maskinteknikere og andre kortvarige tekniske uddannelser.	30
5. Teknikumudvalgets skrivelse til handelsministeriet af 23. marts 1957 om oprettelse af kursus for elektronikteknikere.	31
6. Forslag til pensumfortegnelse for kursus for elektronikteknikere.	33
7. Teknikumudvalgets indstilling til handelsministeriet af 13. marts 1957 om uddannelse i husbygnings-teknikum.	35
8. Teknikumudvalgets indstilling til handelsministeriet af 27. juni 1959 om bygningskonstruktørskolen.	38
9. Teknikumudvalgets indstilling af 5. november 1959 om uddannelse i bygningsteknikum.	41
9a. Forslag til bekendtgørelse om bygningsteknikum.	44
9b. Teknikumudvalgets indstilling af 19. november 1959 om ændring af aspirantundervisningen og 1. dels studiet i husbygnings-teknikum.	53
10. Skrivelse af 10. april 1957 fra Foreningen af Jernskibs- og Maskinbyggerier i Danmark.	54
11. Skrivelse af 12. juni 1957 fra Foreningen af Jernskibs- og Maskinbyggerier i Danmark.	56
12. Indstilling af 29. oktober 1957 om oprettelse af en skibsteknisk retning ved maskinteknikum.	59
13. Skrivelse af 15. marts 1958 fra Foreningen af Jernskibs- og Maskinbyggerier i Danmark.	61
14. Forslag til pensumfortegnelse for teknikums aspirantklasser.	66
15. Forslag til pensumfortegnelse for 1. dels studiet ved maskin- og elektroteknikum.	72
16. Forslag til undervisningsplan og eksamensregulativ for elektroteknikum, udarbejdet af Århus Elektroteknikum.	77
17. Forslag til pensumfortegnelse for 2. dels studiet ved elektroteknikum.	89
18. Forslag til fag- og timefordeling for 2. dels studiet ved maskinteknikum (maskinbygning).	94
19. Forslag til specialstudier inden for faget maskinlære.	95

Antal optagne elever på de danske teknika i årene 1955-56-57-58 og 59.

Skole	Teknikum	1955	1956	1957	1958	1959
København	Maskinteknikum	97	154	254	305	298
	Elektroteknikum	58	85	94	123	119
	Husbygningsteknikum	31	52	61	85	57
	I alt . . .	186	291	409	513	474
Helsingør	Skibsteknikum	8	11	12	18	18
	Maskinteknikum*)	0	4	8	7	10
	Elektroteknikum*)	1	4	1	2	10
	I alt . . .	9	19	21	27	38
Odense	Maskinteknikum	127	190	228	255	284
	Husbygningsteknikum	40	38	52	61	32
	I alt . . .	167	228	280	316	316
Ålborg	Maskinteknikum*)	24	22	24	32	42
	Elektroteknikum*)	5	9	23	22	22
	Skibsteknikum*)	2	1	1	1	2
	Husbygningsteknikum	10	7	13	34	26
	I alt . . .	41	39	61	89	92
Århus	Elektroteknikum	81	85	114	130	183
	Husbygningsteknikum	10	18	10	34	57
	I alt . . .	91	103	124	164	240
Horsens	Bygningsteknikum	68	74	131	164	179
	I alt . . .	562	754	1026	1273	1339
Heraf:						
	Maskinteknikum	248	370	514	599	634
	Elektroteknikum	145	183	232	277	334
	Skibsteknikum	10	12	13	19	20
	Husbygningsteknikum	91	115	136	214	172
	Bygningsteknikum	68	74	131	164	179

*) Skolen giver kun undervisning til 1. dels studiet, der er fælles for maskin-, elektro- og skibsteknikum.

København, den 27. september 1955.

Til handelsministeriet.

I skrivelse af 25. maj d. å. — j.nr. 202-3-55 — har handelsministeriet under fremsendelse af det hoslagt tilbagefølgende fra Metalindustriens Lærlingeudvalg modtagne forslag til uddannelses- og undervisningsplan for tekniske assistenter anmodet teknikumudvalget om at ville gøre spørgsmålet til genstand for behandling i forbindelse med udvalgets gennemgang af de danske teknikas undervisningsmæssige forhold.

I denne anledning skal man meddele, at udvalget på et antal møder har drøftet spørgsmålet, der ligeledes har været forelagt de interesserede teknika til udtalelse. På grundlag heraf har udvalget udarbejdet vedlagte forslag til undervisningsplan og regulativ for optagelses- og afgangsprøven ved kursus for tekniske assistenter, som tager sigte på uddannelsen af teknisk personel til anvendelse ved selvstændigt arbejde på tegnestuer og som medhjælp ved værkstedsledelsen indenfor jern- og metalindustrien. Uddannelsen af tekniske assistenter foreslås herefter tilrettelagt som en på grundlag af en egentlig lærlinguddannelse i visse af de indenfor metalindustrien godkendte lærefag meddelt 1-årig teoretisk undervisning på særlige dertil godkendte tekniske skoler, tagende sigte på at give eleverne den nødvendige indøvning i udførelse af tekniske tegninger samt at bibringe eleverne den nødvendige indsigt i maskin- og elektroteknikkens samt materialelærens grundlæggende begreber, hvorhos det foreslås bibragt eleverne noget kendskab til værkstedsteknik og -organisation samt til lønsystemer og arbejdsforhold.

Efter ministeriets derom i skrivelse af 6. f. m. — j.nr. 202-2-55 — fremsatte anmodning har udvalget indbudt Fællesrepræsentationen for danske Arbejdsleder- og tekniske Funktionærforeninger til en forhandling om forslaget. Fællesrepræsentationens repræsentanter har herunder som deres

principielle opfattelse udtalt, at de ikke fandt, at den foreslåede uddannelse af tekniske assistenter var nødvendig, idet industriens behov for teknisk personale lettere ville kunne imødekommes gennem en udvidelse af de bestående uddannelsesformer, hvorved fællesrepræsentationen først og fremmest pegede på den ved Teknologisk Institut oprettede værkstedsfunktionærskole og de forskellige kurser for værkmestre. For så vidt udvalget ønskede at fremme det omhandlede forslag, fremhævede fællesrepræsentationen betydningen af, at den foreslåede uddannelse byggede på en egentlig lærlingoplæring, samt udtrykte ønske om, at der åbnedes mulighed for, at de uddannede assistenter opnåede lettelser ved optagelse på teknikum. Endelig har fællesrepræsentationen henstillet, at en i forslaget optagen bestemmelse om, at den almindelige maskinisteksamen skulle give adgang til den foreslåede uddannelse, blev slettet, uden at der dog ønskedes ændret noget i realiteten.

Forslaget har endvidere været forelagt Dansk Ingeniørforening, der i den af Foreningen udgivne betænkning „Hvad kan der gøres for at afhjælpe manglen på teknikere?“ har fremsat et forslag til uddannelse af tekniske assistenter omfattende 2 års uddannelse for unge med realeksamen eller højere skoleuddannelse og 3 års uddannelse for unge udgået fra folkeskolen baseret på et særligt 2-måneders egnethedskursus, og således at den skolemæssige uddannelse foregår på aftenskoler ved en undervisning tilrettelagt af de tekniske skoler.

Den af Dansk Ingeniørforening foreslåede praktiske uddannelse tænkes tilrettelagt som en turnustjeneste omfattende arbejde både på værksted, tegnestue og kontor, således at de pågældende får et almindeligt indblik i arbejdsmetoder og lejlighed til selv at udføre praktisk arbejde indenfor så mange

arbejdsområder som muligt, hvorhos der bibringes dem noget kendskab til konstruktioner, signaturer, moderne kontormateriel, kartotekssystemer m. v. Det er foreningens ønske, at der åbnes de pågældende adgang til gennem yderligere læretid at opnå svendeprøve eller til at gennemføre en videreuddannelse til ingeniør.

Af vedlagte fra Dansk Ingeniørforening modtagne udtalelse af 27. f. m. fremgår, at foreningen er interesseret i, at der gennem oprettelse af en kortvarig uddannelse skabes mulighed for en hurtig afhjælpning af den stadigt stigende mangel på teknikere indenfor industrien og erhvervslivet, samtidig med at der herved tilvejebringes øgede uddannelsesmuligheder for de unge fra de store årgange. Uagtet der såvel indenfor bygningsindustrien som indenfor den kemiske industri, tekstilindustrien og visse dele af jernindustrien er fremsat ønsker om en kortvarig uddannelse for tekniske assistenter, som ikke er baseret på den almindelige lærlingeuddannelse med efterfølgende svendeprøve, kan Dansk Ingeniørforening, under hensyn til at forslaget alene tager sigte på uddannelsen af tekniske assistenter indenfor jern- og metalindustrien, støtte og anbefale, at uddannelsen tilrettelægges efter de af Metalindustriens Lærlingeudvalg fastsatte retningslinier.

Imidlertid har Dansk Ingeniørforening under hensyn til de synspunkter, der er fremkommet på et af foreningen afholdt møde med det udvalg, der har udarbejdet foreningens ovennævnte betænkning, forudsat, at der tillige åbnes adgang for den i forslaget omhandlede teoretiske uddannelse for personer, der efter at have bestået realeksamen og efter at have gennemgået det ovenfor omhandlede egnethedskursus har haft 2 års særligt tilrettelagt praksis på en dertil anerkendt virksomhed.

Under nærværende udvalgs drøftelser har de af Industrirådet udpegede repræsentanter i udvalget peget på, at personer med den af Dansk Ingeniørforening foreslåede kortvarige uddannelse næppe vil kunne betros de opgaver af teknisk art såvel i værksted som på tegnestue, der var jern- og metalindustriens ønsker ved fremsættelsen af lærlingeudvalgets forslag, idet det til varetagelse af sådanne opgaver vil være nødvendigt, at de pågældende har modtaget en

egentlig lærlingeuddannelse. Derimod er det efter de pågældende medlemmers opfattelse sandsynligt, at der indenfor andre industrigrene og også indenfor visse virksomheder indenfor jern- og metalindustrien med en mindre kompliceret produktionsteknik kan være behov for teknisk personel med den af Dansk Ingeniørforening skitserede kortere, specielt tilrettelagte, praktiske uddannelse indenfor vedkommende industri. Udvalget har ment, at der må tillægges de synspunkter, der er fremsat af Industrirådets repræsentanter i udvalget, særlig vægt, så meget mere som de 2 medlemmer tillige repræsenterer forretningsudvalget i Sammenslutningen af Arbejdsgivere indenfor Jern- og Metalindustrien i Danmark.

Man har endvidere fundet, at det vil være af den største betydning, at den i nærværende forslag omhandlede uddannelse koordineres med uddannelsen på teknikum, således at der udvirkes en lettere adgang for tekniske assistenter til optagelse på teknikum, hvilket man ikke mener vil kunne etableres, såfremt adgangen til uddannelsen som tekniske assistenter tilrettelægges efter de af Dansk Ingeniørforening angivne retningslinier, og endelig er udvalget af den opfattelse, at det ligeledes vil være af den største betydning, at de unge har en egentlig faglig uddannelse at falde tilbage på for det tilfælde, at de ikke kan gennemføre eller udnytte uddannelsen som teknisk assistent.

Under hensyn til nødvendigheden af, at der hurtigt træffes foranstaltninger til afhjælpning af jern- og metalindustriens særlige behov for tekniske assistenter med den af Metalindustriens Lærlingeudvalg ønskede uddannelse, har nærværende udvalg ikke ment at burde afvente fremkomsten af andre forslag til uddannelse af teknisk personale med en kortere praktisk uddannelse, og udvalget har derfor ment allerede nu at burde fremsætte det foreliggende forslag. Udvalget er imidlertid opmærksom på, at nævnte forslag muligvis ikke opfylder de krav til uddannelse af teknisk medhjælp, der måtte være indenfor andre industrigrene, og udvalget vil derfor være sindet snarest belejligt at tage stilling til sådanne forslag, der måtte fremkomme om andre uddannelsesformer baseret på en praktisk uddannelse på linie med de af Dansk Ingeniørforening skitserede retningslinier, ligesom udvalget senere

agter at tage dette spørgsmål op til behandling i forbindelse med gennemgangen af teknikums undervisningsmæssige forhold.

Uagtet udvalget endnu ikke har haft lejlighed til at foretage en gennemgang af teknikas administrative forhold, ønsker udvalget dog allerede nu at påpege, at det må anses for formålstjenligt, at de forskellige bestemmelser om teknikas administrative og undervisningsmæssige forhold fremtræder som ministerielle bekendtgørelser og cirkulærer. Udvalget skal derfor foreslå, at det foreliggende forslag udfærdiges som bekendtgørelse udfærdiget af handelsministeriet.

Med disse bemærkninger skal man til forslaget enkelte bestemmelser oplyse følgende:

Ad § 1. Udvalget har som ovenfor anført fundet det ønskeligt, at uddannelsen som teknisk assistent baseres på en egentlig lærlinguddannelse, idet man er af den opfattelse, at den moderne industris produktionsteknik er så kompliceret, at det, såfremt de pågældende skal kunne bestride selvstændige opgaver på konstruktionstegnester eller ved værkstedslederen, vil være nødvendigt, at de har de tilstrækkelige faglige kundskaber og den nødvendige indsigt i værksteds- og arbejdsforhold, som kun kan opnås gennem en egentlig faglig oplæring.

Som følge af, at den i nærværende forslag omhandlede undervisning tildels er beslægtet med den på teknikum meddelte undervisning, har udvalget fundet det naturligt at lægge undervisningen på tekniske skoler med et teknikum, hvor der findes den nødvendige lærerstab og de tilstrækkelige undervisningsmidler. Da det imidlertid vil være ønskeligt, at så vide kredse som muligt kan følge denne undervisning uden alt for store omkostninger, har udvalget i forbindelse med Sammenslutningen af Arbejdsgivere indenfor Jern- og Metalindustrien i Danmark undersøgt mulighederne for tillige at lægge denne undervisning på visse større tekniske skoler i områder, hvor der må skønnes at foreligge et særligt stort behov for teknisk personale, og man skal herefter indstille, at ministeriet meddeler tilladelse til, at denne undervisning foruden på de tekniske skoler i Helsingør, København, Odense og Aarhus tillige vil kunne afholdes efter behov på andre tekniske skoler.

Ad § 2. Som anført har udvalget fundet, at det vil være af den største betydning, at

så stor en kreds som muligt får adgang til uddannelse som teknisk assistent, og da det til gennemførelse af den i nærværende forslag omhandlede undervisning ikke skønnes nødvendigt, at eleverne har ganske de samme forkundskaber, som kræves for optagelse på teknikum, samt da realeksamen ikke bibringer eleverne større kundskaber i matematik end mellemskoleeksamen, har man fundet det ønskeligt at tilrettelægge undervisningsplanerne på grundlag af de forkundskaber, en mellemskoleeksamen giver. Da det imidlertid tillige vil være ønskeligt, at elever, der kun har gennemgået den almindelige undervisning i folkeskolen, får adgang til den her foreslåede uddannelse, er der optaget en bestemmelse om, at sådanne elever efter gennemgang af et særligt forberedelseskursus af et halvt års varighed med undervisning i de mest nødvendige discipliner, vil kunne bibringes de for undervisningen i nærværende forslag tilstrækkelige forkundskaber, såfremt de efter et sådant kursus består den herfor anordnede optagelsesprøve. Denne bestemmelse om, at alle, der ikke har bestået mellemskoleeksamen eller højere eksamen, gennemgår det foreslåede kursus og består optagelsesprøven, er dikteret af hensynet til at få et så ensartet elevmateriale som muligt, idet man dog må anse det for forsvarligt at indføje en bestemmelse om, at der i særlige tilfælde vil kunne gives tilladelse til, at optagelsesprøve aflægges, uden at et sådant kursus er gennemgået. En sådan dispensationsbeføjelse har man ment burde henlægges til den skole, på hvilken eleven søger optagelse.

Under hensyn til, at det vil være ønskeligt, at personer med en højere teknisk uddannelse end den almindelige lærlinguddannelse kan få adgang til den her foreslåede uddannelse, uden at de pågældendes almindelige skolekundskaber dog er større end de, der meddeles i folkeskolen, har man foreslået, at de enkelte tekniske skoler under særlige omstændigheder kan fravige de foreskrevne optagelsesbetingelser. Man har herved især fundet det formålstjenligt at lette maskinmestre og lignende adgang til den foreslåede uddannelse, men har under hensyn til den af Fællesrepræsentationen for danske Arbejdsleder- og tekniske Funktionærforeninger afgivne hen-

stilling, ikke villet optage en udtrykkelig bestemmelse herom i forslaget.

Udvalget er som anført af den opfattelse, at tekniske assistenter bør have et sådant indblik i arbejdsprocesserne på værkstedet, som kun kan opnås gennem en egentlig lærlingeuddannelse. Det vil imidlertid være særdeles ønskeligt, at hele uddannelsen som teknisk assistent bliver så kortvarig som muligt, og da de, der søger denne særlige uddannelse, må forudsættes at ville udvise særlig interesse og flid under den praktiske uddannelse, samt da det vil være uhyre gavnligt dels for de pågældendes deltagelse i den senere undervisning, dels for deres senere beskæftigelse, at have noget kendskab til arbejdet på konstruktionstegnestuer, har udvalget foreslået, at adgangsberettigede får tilladelse til at aflægge svendeprøve efter 3 års almindelig læretid suppleret med et halvt års uddannelse på tegnestue. Forudsætningen for en sådan afkortning af den almindelige læretid må dog være, at oplæringen, som også meddelt i handelsministeriets skrivelse af 18. maj d. å. angående en tilsvarende ordning for lærlinge, der søger uddannelse på maskin-, elektro- eller skibsteknikum, finder sted på særlige dertil af Metalindustriens Lærlingeudvalg godkendte værksteder.

Da det må anses for ønskeligt, at svende, der allerede har aflagt svendeprøve efter den almindelige læretids afslutning, får mulighed for uden yderligere uddannelse at søge den her foreslåede videregående tekniske uddannelse, har udvalget tillige ment, at aflagt svendeprøve i maskinarbejder-, skibsbygger-, elektromekaniker- eller finmekanikerfaget bør give adgang til denne uddannelse, samt at oplæring indenfor visse nærmere opregnede beslægtede fag suppleret med et halvt års uddannelse i maskinarbejderfaget på et af Metalindustriens Lærlingeudvalg godkendt værksted ligeledes bør anerkendes som givende adgang til uddannelse som teknisk assistent.

Endelig har man anset det som en naturlig forudsætning for denne videregående uddannelse, at den i vedkommende lærefag normale lærlingeundervisning på en teknisk skole er fulgt.

Ad § 3. Ved udarbejdelsen af forslaget til undervisningsplan for det ovenfor omtalte forberedelseskursus har udvalget lagt vægt

på, at adgangen til den videregående undervisning gøres så let som muligt. Man har derfor ment, at eleven kun bør bibringes de mest nødvendige kundskaber for forståelsen af den videregående undervisning samt, da det ikke helt har kunnet undgås at anvende lærebøger på fremmede sprog, det absolut nødvendige kendskab til engelsk og tysk.

Ad § 4. Undervisningsplanen for det tekniske assistentkursus er udarbejdet af udvalgets skolekyndige medlemmer i samarbejde med repræsentanter for Helsingørs, Københavns, Odenses og Aarhus teknika. Der er herved lagt vægt på at bibringe eleverne de for deres fremtidige beskæftigelse mest nødvendige faglige kundskaber, og hovedvægten er derfor lagt på faglig tegning, som vil kunne afpasses, alt eftersom eleven ønsker beskæftigelse indenfor maskin- eller skibsbygningsindustrien, samt på maskin- og materialisere og på de for forståelsen af disse fag nødvendige elementære kundskaber i matematik, fysik, kemi og projektionstegning; endvidere har man ment det nødvendigt, at eleverne får et vist kendskab til elektroteknik, men man har under hensyn til den snævert afsatte timeplan kun fundet det muligt at bibringe eleverne de mest elementære kundskaber i dette emne. Under hensyn til, at tekniske assistenter skal kunne finde anvendelse såvel indenfor virksomhedernes administration som ved værkstedsledelsen, har man fundet det formålstjenligt, at eleverne også får noget kendskab til teknisk regning, værksteds- og måleteknik og værkstedets organisation samt nogen orientering om arbejdsmarkedets forhold; sidstnævnte emne tænkes belyst ved studiekrædsundervisning i forbindelse med foredrag af fremtrædende personer indenfor arbejdsmarkedets organisationer.

Man har fra udvalgets side undersøgt en i og for sig ønskelig mulighed af at koordinere undervisningsplanen med de for teknikumundervisningens første semester godkendte planer, således at de tekniske assistenter kunne finde optagelse i vedkommende teknikums andet semester, men har måttet erkende, at det ikke har været muligt at optage samtlige de fag, hvori der undervises i teknikums første semester, i undervisningsplanen, og da man heller ikke har fundet det formålstjenligt at foreslå de nødvendige ændringer gennemført i

undervisningsplanen for teknikum, har man, som det fremgår af § 10, sidste stk., måttet indskrænke sig til at foreslå, at tekniske assistenter kan finde direkte optagelse på de respektive teknika. Man forventer herved, at eleven i stedet for de fag, han allerede har gennemgået i det til undervisningen på teknikum fornødne omfang, får adgang til at modtage undervisning i de almindelige fag, hvori han efter den foran omhandlede undervisningsplan ikke måtte have erhvervet de fornødne forkundskaber.

Ad § 5. Der henvises til det med forslaget fulgte udkast til pensumfortegnelse, der ligeledes er udarbejdet i samarbejde med de respektive teknika, hvorved bemærkes, at man i visse tilfælde har lagt vægt på, at de foreslåede lærebøger tillige kunne finde anvendelse som håndbøger under elevernes fremtidige virke, medens det i andre tilfælde har været vanskeligt at finde en for det pågældende fag egnet lærebog.

Ad § 6. Under hensyn til, at den i nærværende forslag omhandlede undervisning er af mere elementær art, end den der meddeles på teknikum, har udvalget fundet det formålstjenligt at foreslå særlige opgavekommissioner nedsat i de i bestemmelsen angivne fagområder.

Ad §§ 7-9. De her omhandlede bestemmelser svarer til dem, der er optaget i eksamensregulativet for teknikum.

Ad § 10. Ved udarbejdelse af bestemmelsen, der ligeledes er udformet i overensstemmelse med de tilsvarende bestemmelser for teknikum, har man bestræbt sig på at få eksaminandernes kundskaber præciseret så nøje som muligt, samtidig med at man har

søgt at anspore elevernes flid og interesse mest muligt ved optagelsen af årskarakterer i de fag, hvori en prøve ikke er fundet formålstjenlig.

For i videst muligt omfang at anspore de unge til at søge en videregående uddannelse på teknikum har man som ovenfor anført foreslået, at dimittenderne uanset deres tidligere forkundskaber kan søge optagelse på de respektive teknika.

Man har endvidere ment, at det vil fremme de unges lyst til den her foreslåede uddannelse, såfremt uddannelsen afsluttedes med en egentlig prøve med udfærdigelse af afgangsbetegnelse, hvilket tillige vil kunne være af betydning for den virksomhed, hvor de søger ansættelse. Det er derfor foreslået, at uddannelsen afsluttes med en prøve, og at dennes aflæggelse dokumenteres ved et afgangsbetegnelse, udfærdiget efter tilsvarende retningslinier som afgangsdiplom for teknikum.

Ved fremsendelsen af nærværende forslag til undervisningsplan og regulativ for optagelses- og afgangsprøven ved kursus for tekniske assistenter ønsker udvalget slutte- lig at bemærke, at udvalget ved forslagets udarbejdelse har holdt sig i nøje kontakt med Sammenslutningen af Arbejdsgivere indenfor Jern- og Metalindustrien i Danmark, der tillige er repræsenteret ved to medlemmer i udvalget, og som fuldt ud har kunnet tiltræde forslaget ud fra den betragtning, at dette i væsentlig grad vil bidrage til at afhjælpe denne industris behov for teknisk personale.

Under henvisning til ovenstående skal udvalget tillade sig at indstille forslaget til det høje ministeriums godkendelse, således at det kan træde i kraft fra den 1. januar 1956.

P. U. V.

Barner-Rasmussen.

Gregers Thomsen.

Pensum for kursus for maskinteknikere.

1. Dansk korrespondance og samfundslære.

Dansk korrespondance.

Hovedvægten lægges på skriftlig fremstilling og udfærdigelse af breve og rapporter; endvidere gennemgås i et omfang svarende til „Lærebog i håndværkerkorrespondance“ ved K. F. Brøndbjerg, Kikard Hornby og Vald. Stenkilde: brevets indhold og form, annoncer, ansøgninger og anbefalinger, ansøgninger til offentlige myndigheder, ordrer og deres udførelse, reklamationer, udfyldelse af blanketter, fragtbreve, adressekort m. v.

Samfundslære.

I et omfang svarende til „Normanns Samfundslære“ ved Ingvard Nielsen, K. B. Andersen og K. Helveg Petersen: Familie, statens og kommunernes styrelse, rettigheder og pligter i det danske samfund, offentlige udgifter og indtægter, Danmarks erhvervsliv, Danmarks kulturliv, Danmarks forhold til omverdenen.

2. Almindelig og teknisk regning.

Regning.

I et omfang svarende til realklassens pensum gennemgås opgaver i brøkgregning, decimaltal, procent-, forholds- og delingsregning, gennemsnitts- og blandingsregning, opløsning og legeringer, handels- og rentesregning, areal og rumfang.

Teknisk regning.

Der gives eleverne kendskab til grafisk afbildning, brug af tekniske tabeller, nomogrammer og normtal samt kendskab til tilnærmede beregninger anvendt på tekniske opgaver og med en nøjagtighed svarende til formålet.

Endvidere indøves regnestokkens brug f. eks. efter P. Larsen: „Regnestokkens brug“, udgivet af Teknologisk Institut.

3. Matematik.

Aritmetik og algebra.

Der gennemgås et pensum i et omfang svarende til lærebøger i aritmetik og algebra, professor Jul. Petersens system nr. 9 og 13 a, idet det tidligere i mellemskolen eller forberedelseskursuset læste repeteres forinden gennemgangen af det øvrige pensum.

I forbindelse med gennemgang af stoffet løses opgaver, og eleverne må løse hjemmeopgaver.

Plangeometri og trigonometri.

Der gennemgås et pensum i et omfang svarende til lærebog i plangeometri og trigonometri, professor Jul. Petersens system nr. 14, idet det tidligere i mellemskolen eller forberedelseskursuset læste repeteres forinden gennemgang af det øvrige pensum.

I forbindelse med gennemgang af stoffet løses opgaver, og eleverne må løse hjemmeopgaver.

4. Fysik og kemi.

Der gennemgås et pensum i et omfang svarende til E. Mathiesen: Naturlære, omfattende måleenheder, legemers egenskaber, grundstoffer og sammensatte stoffer, faste legemers, vædskers og luftarters ligevægt og bevægelse, varmelære.

I forbindelse med gennemgang af stoffet løses opgaver.

5. Projektionstegning.

Undervisningen gives ved løsning af praktiske opgaver f. eks. hentede fra S. A. Olsen: Vejledning i projektionstegning, idet hovedvægten lægges på de forskellige afbildningsformer og udfoldning.

6. Faglig tegning.

Ved undervisningen indøves brugen af moderne tegneredskaber og -metoder, end-

videre indøves brugen af de på danske og internationale standardblade angivne regler for udførelse, udstyrelse m. m. af tekniske tegninger og udarbejdelsen af samlings- og arbejdstegninger, samt styklister. Mundtlig gennemgang af tegneteknik, afbildningsmetoder, snitlægning, målsætning og signatur.

Endvidere: 1. Øvelse i standardskrift. 2. Øvelsestegning omfattende øvelser i optrækning på fri hånd og med passer og lineal af kurver og rette linjer. Farvelægning med vandfarve efter forudgående raderingsøvelser. Forskellige materialesignaturer, dels ved skravering og dels ved farvelægning. 3. Øvelser i nøjagtighedstegning. 4. En tegning af snekke og snekkehjul. 5. En kalke udført i tusch på papir af opgave 4. 6. Skitsering og opmåling af en mindre maskingruppe (2 arbejdstegninger og eventuelt en samlingstegning). Tegningerne 3-6 udføres efter DS' regler for teknisk tegning, dog uden anvendelse af tolerancebetegnelser og signaturer for bearbejdning. 7. Skitsering og opmåling af en maskine eller større sammenbygget maskingruppe. Der udføres en samlingstegning og 3 arbejdstegninger. 8. En kalke af en af de under opgave 7 nævnte tegninger udført i tusch på lærred. 9. En 6-timers skitserings- og opmålingsopgave af en mindre maskindel. Tegningerne 7-9 udføres efter de i DS angivne regler for teknisk tegning med anvendelse af tolerancebetegnelser og signaturer for bearbejdning. Tegningsformatet DS-A2 anvendes til alle tegninger. Foruden standardbladene vedrørende tegningers formater og udstyrelse, hvorunder titelfelt, ejendomsstempel, foldning m. m. samt om målestoksforhold og målestokke, stregarter og -tykkelser, snitindlægning, målsætning, anbringelse af tolerancebetegnelser o.s.v. medtages bladene angående signaturer for gevind, skruer m. m., samt signaturer vedrørende svejste konstruktioner, rørledninger med tilbehør og elektriske anlæg. De almindeligst anvendte metoder for reproduktion af tegninger omtales.

7. Maskinelementer og konstruktioner.

På grundlag af A. R. Holm: Maskinelementer bibringes der i beskrivende form eleverne kendskab til de almindeligst fore-

kommende maskinelementer og elementær styrkelære.

Endvidere gennemgås f. eks. efter A. Høypetersen: Statik for bygmesterskolen: spændinger, Hookes lov, træk, tryk og simpel bøjning samt lidt om søjler.

I forbindelse med undervisningen løser eleverne lettere praktiske konstruktionsopgaver.

8. Elektroteknik og belysning.

På grundlag af „Elektrikerbogen“, udgivet af Teknologisk Institut, bibringes der eleverne kendskab til elektroteknikkens grundbegreber og måleenheder, den elektriske strøms virkninger og fremstilling, de i fabrikslokaler anvendte former for elektriske installationer, elektromotorers indretning og virkemåde, idet hovedvægten lægges på vekselstrømsteknikken.

Endvidere bibringes eleverne kendskab til almindelig belysningsteknik, f. eks. på grundlag af de af det svenske lystekniske selskab udgivne hefter: God belysning, allmänna begrepp och regler og god belysning i industri och hantverk.

9. Materiallære og teknologi.

Materialisere.

På grundlag af de i A. R. Holm: Maskinelementer forekommende afsnit om materiallære gennemgås de i jern- og metalindustrien hyppigst anvendte materialer.

Teknologi.

På grundlag af egnede lærebøger gennemgås støbning, smedning, stansning, klipning, svejsning, presning, spåntagende bearbejdning; endvidere gennemgås de almindeligst forekommende værktøj smaskiner, f. eks. efter Michalik Eberman: Spanabhebende Metallbearbeitung.

10. Værksted- og måleteknik.

Værkstedsteknik.

Undervisningen omfatter opbygningen af en produktionsrække, valg af egnede værktøj smaskiner og transportmidler. I forbindelse med undervisningen foretages praktiske øvelser med placering af modeller af produktionselementer.

Måleteknik.

I et omfang svarende til N. H. Spanggaard: Måleværktøjer og deres brug, udgivet på Teknologisk Instituts forlag, bibringes eleverne kendskab til de i industrien almindeligt anvendte målinger og måleværktøj er. Endvidere omfatter undervisningen kvalitetskontrol.

11. Værkstedets organisation.

I et omfang svarende til John A. Carlson: Industriens rationalisering, bibringes der eleverne kendskab til arbejdsplanlægning (lagerorganisation, indkøb af materialer, metode- og tidsstudier og omkostningsberegning m. v.).

12. Lønssystemer, arbejdsforhold og arbejdspsykologi.

Der gennemgås en oversigt over de her i landet anvendte aflønningsmetoder, minilløn, normalløn, timeløn, akkordfortjeneste, bonus, godtgørelse for akkordafsnit, smuds-, højde- og lignende tillæg, ventepenge m. v.

Endvidere bibringes der eleverne på grundlag af Chr. Randrup: Om akkordprisberegning og opstilling af maskinkort (udgivet på Teknologisk Instituts forlag) kendskab til fastsættelse af akkorder.

Med benyttelse af egnede lærebøger bibringes der i foredragsform og ved samtaler eleverne kendskab til septemberforliget, den faste voldgiftsret og forligsinstitutionen, kollektive aftaler, tillidsmandsordning, samarbejdsudvalg, arbejdslivets mentalhygiejne, aktiv personalepolitik.

København, den 21. oktober 1955.

Til handelsministeriet.

Efter handelsministerens derom på mødet på Christiansborg Slot den 17. d. m. fremsatte anmodning har teknikumudvalget gjort det med udvalgets skrivelse af 27. f. m. fremsendte forslag til bekendtgørelse om kursus for tekniske assistenter inden for jern- og metalindustrien til genstand for fornyet overvejelse.

Man har herunder især undersøgt mulighederne for at imødekomme det af Dansk Ingeniørforening på nævnte møde på ny fremsatte ønske om, at adgangen til denne uddannelse blev udvidet til også at omfatte personer med realeksamen suppleret med 2 års praktisk uddannelse. Udvalget er imidlertid af den opfattelse, at det vil være umuligt i løbet af en 2-årig periode at give de pågældende den for udøvelsen af selvstændigt arbejde i værkstedsledelsen og på konstruktionstegnester nødvendige indsigt i de inden for denne industri forefaldende arbejdsprocesser, som kan danne basis for en videregående uddannelse. Hertil kommer, at udvalget er bekendt med, at Dansk Smede- og Maskinarbejder-Forbund, der har tiltrådt det tidligere fremsatte forslag, ikke vil kunne acceptere en yderligere afkortning af den almindelige læretid, og at det derfor må anses for særdeles tvivlsomt, om en sådan kortvarig, praktisk uddannelse, som den af Dansk Ingeniørforening foreslåede, vil kunne forventes godkendt i henhold til lærlingeloven.

Under hensyn hertil finder udvalget, at det ikke vil være rigtigt at ændre adgangs-betingelserne i det af udvalget tidligere fremsatte forslag, og man skal derfor henstille, at dette forslag, der som anført i udvalgets skrivelse af 27. f. m. alene tager sigte på at afhjælpe jern- og metalindustriens påtrængende behov for teknikere til

selvstændigt arbejde på konstruktionstegnester og ved værkstedsledelsen, gennemføres så hurtigt som muligt.

Idet bemærkes, at udvalget, som også anført i udvalgets fornævnte skrivelse, er opmærksom på, at der inden for andre industrigrene er fremsat ønsker om indførelse af en mindre vidtgående uddannelse, hvilket ønske også er fremsat af visse virksomheder inden for jern- og metalindustrien, skal man meddele, at udvalget, såfremt ministeriet måtte ønske dette, vil være indstillet på at tage de forslag, der måtte fremkomme fra de respektive fag med henblik på gennemførelsen af sådanne uddannelser, op til overvejelse, ligesom man i så fald vil være sindet at fremsætte supplerende forslag til udvalgets tidligere indstilling.

I betragtning af, at en sådan kortvarig uddannelsesform vil kunne forveksles med den af nærværende udvalg tidligere foreslåede, har udvalget fundet det mest hensigtsmæssigt at benytte betegnelsen „maskinteknikere" for personer, der har gennemgået den af udvalget tidligere indstillede uddannelse, medens betegnelsen „tekniske assistenter" vil kunne knyttes til de ovenfor skitserede, mindre vidtgående tekniske uddannelsesformer. Udvalget skal derfor indstille, at betegnelsen for det med skrivelse herfra af 27. f. m. fremsendte forslag til „bekendtgørelse om kursus for tekniske assistenter inden for jern- og metalindustrien" ændres til „bekendtgørelse om kursus for maskinteknikere".

Det tilføjes, at udvalget har tilsendt Dansk Smede- og Maskinarbejder-Forbund og Jern- og Metalindustriens Sammenslutning genpart af nærværende skrivelse.

P. U. V.

Barner-Rasmussen.

Greg er s Thomsen.

København, den 23. marts 1957.

Til handelsministeriet.

I anledning af, at handelsministeriet efter derom af tekniskerkommissionen i skrivelse af 20. f. m. fremsat henstilling har anmodet nærværende udvalg om at indsende et til udvalget indgivet forslag til regulativ for uddannelse af elektronikteknikere med henblik på forslagens videre behandling i det tekniske assistent-udvalg skal man oplyse følgende:

I henhold til handelsministeriets skrivelse til udvalget af 9. november 1955 j.nr. 202-2-55 om indførelse af kortvarige videregående tekniske uddannelser optog udvalget gennem industriens repræsentanter i udvalget og ved dets sekretær forhandlinger med Industrirådet om forskellige uddannelsesspørgsmål. De omhandlede drøftelser førte, som det vil være ministeriet bekendt, til, at ministeriet i efteråret 1956 nedsatte tre særlige udvalg herunder det tekniske assistent-udvalg til at undersøge mulighederne for at indføre tekniske uddannelser indenfor det industrielle område. Imidlertid havde udvalget allerede i januar og februar 1956 efter derom af Industrirådet gennem ministeriet fremsat henstilling nogle drøftelser med radiobranchen om indførelse af en uddannelse af elektronikteknikere, der i lighed med den ved handelsministeriets bekendtgørelse af 17. november 1955 om kursus for maskinteknikere byggede på en afsluttet praktisk lærlinge- eller dermed svarende uddannelse i særlige dertil godkendte virksomheder, men under hensyn til, at den supplerende tekniske lærlingeundervisning i de med denne uddannelse korresponderende fag netop den gang blev omlagt, fandt man det mest formålstjenligt at udsætte de påbegyndte forhandlinger, til man havde indhøstet nogen erfaring med hensyn til den faglige uddannelses kvalitet. I henhold her-

til har en af Industrirådets repræsentanter i udvalgets møde den 8. februar d. å. oplyst, at radiobranchen nu havde fremsat ønske om, at det tidligere fremsatte forslag til uddannelse af elektronikteknikere blev fremmet i overensstemmelse med et til udvalget samtidigt indgivet udkast til regulativ herom.

Under den forberedende drøftelse i udvalget, fandt man det imidlertid ønskeligt at få svagstrømsindustriens ønsker om undervisningens indhold nærmere præciseret, og man henstillede derfor, at den interesserede industri optog forhandlinger med repræsentanter for skolerne herom.

Fra Sammenslutningen af Arbejdsgivere indenfor Jern- og Metalindustrien i Danmark har man herefter med vedlagte skrivelse af 16. d. m. modtaget forslag til pensumfortegnelse for kursus for maskinteknikere. Idet man i øvrigt skal henvide til de i nævnte skrivelse gjorde bemærkninger om formålet med den ønskede uddannelse, skal man meddele, at der på udvalgets møde den 18. d. m. var enighed om, at det modtagne forslag om uddannelse af elektronikteknikere burde fremmes mest muligt, ligesom udvalget på mødet fandt, at vedlagte forslag til pensumfortegnelse burde lægges til grund for undervisningen i de enkelte fag.

Med disse bemærkninger skal man til forslagens enkelte bestemmelser anføre følgende.

Ad § 1. Da det efter udvalgets opfattelse vil volde betydelige vanskeligheder at gennemføre den foreslåede uddannelse på steder, hvor der ikke i forvejen findes et teknikum, der er i besiddelse af omfattende laboratoriemateriel, samt da det må anses for usikkert, hvor stor tilgangen til uddannelsen vil blive, har man i første omgang

foreslået kurser gennemført i Aarhus, Odense og København. Såfremt det måtte vise sig, at der er behov for at gennemføre uddannelsen andre steder end de foreslåede, åbner paragraffens 2. stykke mulighed herfor.

Ad § 2. Uddannelsens formål svarer til det for maskinteknikeruddannelsen opstillede.

Ad §3.1 modsætning til hvad der er gældende for kursus for maskinteknikere, er det i det omhandlede forslag gjort til en adgangsbetingelse, at aspiranterne har aflagt realeksamen. Årsagen til, at kravet til den forudgående skoleuddannelse således er forhøjet, har været, at såvel industriens som skolernes repræsentanter finder, at kendskab til realklassens pensum i de matematisk-naturvidenskabelige fag er et nødvendigt grundlag for, at de kan tilegne sig de kundskaber som en effektiv elektronik-

teknikeruddannelse bør bibringe eleverne. Det er i denne forbindelse oplyst, at alle lærlinge i nævnte fag har haft realeksamen, men man har for at fremme tilgangen til uddannelsen ment, at der i givet fald bør åbnes mulighed for, at lærlinge med lavere almene skolekundskaber bl. a. gennem et aspirantkursus på et halvt års varighed bør have adgang til at indstille sig til en optagelsesprøve.

Ad §5.1 forslaget er der alene regnet med, at uddannelsen skal gennemføres som dag-skole. Da det imidlertid må tilstræbes, at så mange som muligt får adgang til at gennemføre denne uddannelse, har man anmodet svagstrømsindustrien om en udtalelse om, hvorvidt det vil være muligt og ønskeligt at søge undervisningen gennemført også som aftenkurser.

Barner-Rasmussen.

Gregers Thomsen.

Forslag til pensumfortegnelse for kursus for elektronikteknikere.

1. Dansk.

Hovedvægten lægges på opøvelse i skriftlig fremstilling samt kendskab til samfundsforhold, fortrinsvis vedrørende erhvervslivet.

2. Teknisk engelsk.

Oversættelse fra engelsk til dansk af tekniske beskrivelser, brugsanvisninger og teknisk litteratur.

3. Almindelig og teknisk regning.

Realklassens pensum repeteres specielt ved gennemgang af opgaver i brøkgregning, decimalbrøksregning, procent-, forholds- og delingsregning. Areal- og rumfangsberegning.

Teknisk regning: Brug af tabeller, regnestok (uden indsigt i logaritmer), nomogrammer etc., kendskab til tilnærmede beregninger med en nøjagtighed svarende til formålet, og desuden gennemgås måleenhedernes tierpotenser.

4. Matematik.

Hovedtrækkene af det til optagelsesprøven krævede pensum repeteres. Endvidere gennemgås efter en egnet lærebog: Potenser med vilkårlig rational eksponent. Briggske og naturlige logaritmer. Eksponentialfunktion. Naturligt vinkelmål og de elementære trigonometriske funktioner. Simple trigonometriske beregninger. Grafisk fremstilling af variable størrelser. Lineære og ulineære funktioner. Kort omtale af uendelig små størrelser samt begreberne differential, differentialkvotient og integral. Plane vektorer og deres fremstilling ved komplekse tal. Beregning med komplekse størrelser. Hyperbolsk sinus, cosinus og tangens.

I forbindelse med gennemgangen af stoffet løses opgaver.

5. Faglig tegning.

Ved undervisningen indøves brugen af moderne tegneredskaber og -metoder, endvidere indøves brugen af de standardiserede regler for udførelse m. m. af tekniske tegninger. Mundtlig gennemgang af tegneteknik, afbildningsmetoder, målsætning og signaturer. Øvelse i standardskrift. Tegning af strømskemaer. Opmåling og tegning af et simpelt elektronisk apparat; tegning af det tilhørende strømskema.

6. Konstruktionsøvelser.

Gennemgang af finmekaniske elementer og konstruktioner. I forbindelse med undervisningen løser eleverne lettere praktiske konstruktionsopgaver.

7. Elektroteknik.

Der gennemgås: Fysiske grundbegreber vedrørende magnetisme. Magnetiske materialer. Fysiske grundbegreber vedrørende elektricitetens natur og elektrostastik. Kondensatorer og deres forbindelse. Isolationsmaterialer.

Teori for elektriske jævnstrømskredse. Elektromagnetisme. Jævnstrømskilder.

Induktionsfænomener, strømslutning og -afbrydelse i induktiv strømkreds, kondensators op- og afladning. Elektriske svingninger.

Grundbegreber vedrørende vekselstørrelser. Simple vekselstrømskredsløb med sinusformet strøm og spænding. Resonans. Vekselstrømsseffekt. Sammensatte topoler.

Elektriske generatorer og ensrettere. Måleinstrumenter og målemetoder for jævn- og vekselstrøm.

8. Svagstrømselektroteknik.

På grundlag af egnede lærebøger gennemgås et pensum i svagstrømselektroteknik,

som viderefører og udbygger lærlingskolens pensum, idet følgende emner gennemgås:

Radioteknik:

Komponenter. Resonanskredse og simple filtre. Koblede kredse. Dioder, trioder, pentoder. Karakteristikfelter og arbejdslinier. Retmodtagere og supermodtagere. Spændingsforsyninger. Elektronrørsoscillatorer. Principper for amplitude- og frekvensmodulation. Antennesystemer. Katodestråleosillografer. (I omfang som Grundtræk af radioteknik, dansk oversættelse af TM 11-455, udgivet af forsvarrets krigsmaterielforvaltning). Desuden gennemgås kredsløb i TV- og FM-modtagere.

Elektronik:

Impulser. RC og RL kredsløb. Specialrør. Ensrettere med udglatningsfiltre. Spændingsstabiliseringsrør. Spændingsstabilisatorer. Ækvivalentkredsløb for forstærkere, amplitude- og fasekarakteristikker. DC forstærkere. Afstemte forstærkere. Modkoblingsprincipper. Katodefølgere. Fasevenderkredsløb. Oscillatorer. Begrænsere. Kredsløb til frembringelse af impulser. Multivibratorer. Blokeringsoscillatorer. Katodestrålerør, magnetisk og elektrostatisk afbøjning. Oscillografkredsløb. Måling med oscillografer. Transmissionsledninger. (I omfang som Grundtræk af de elektriske principper for radar, dansk oversættelse af TN 11-466, udgivet af forsvarrets krigsmaterielforvaltning).

Desuden gennemgås transistorers koblinger og egenskaber samt i foredragsform: Servoteknikkens grundelementer.

9. *Materiallære og teknologi.*

I materiallære gennemgås de mekaniske og elektriske egenskaber ved de i den elektroniske industri almindeligt forekommende materialer og komponenter. Teknologipensum skal omfatte de almindeligst anvendte værktøjsmaskiner, behandlings- og bearbejdningsmetoder.

10. *Laboratoriearbejde og måleteknik.*

Elektriske måleapparater og målemetoder gennemgås. I et omfang svarende til det i fagene elektroteknik og svagstrømselktroteknik læste pensum udføres en række laboratorieøvelser.

11. *Værkstedorganisation.*

I et omfang svarende til den elektroniske industris behov bibringes der eleverne kendskab til arbejdsplanlægning, lagerorganisation, indkøb af materialer, metode- og tidsstudier og omkostningsberegning m. v.

12. *Lønssystemer, arbejdsforhold og arbejdspsykologi.*

Der gennemgås en oversigt over de her i landet anvendte aflønningsmetoder, minimalløn, normalløn, timeløn, akkordfortjeneste, bonus, godtgørelse for akkordafsavn, smuds-, højde- og lignende tillæg, ventepenge m. v.

Med benyttelse af egnede lærebøger bibringes der i foredragsform og ved samtaler eleverne kendskab til septemberforliget, den faste voldgiftsret og forligsinstitutionen, kollektive aftaler, tillidsmandsordning, samarbejdsudvalg, arbejdslivets mentalhygiejne, aktiv personalepolitik.

København, den 13. marts 1957.

Til handelsministeriet.

I det teknikumudvalget i skrivelse af 31. marts 1955 givne kommissorium har det høje ministerium blandt andet pålagt udvalget at tage teknikas undervisningsmæssige forhold op til undersøgelse og at fremkomme med forslag til sådanne ændringer, som skønnes nødvendige.

Under hensyn til at såvel håndværket som skolerne over for udvalget har givet udtryk for, at den nuværende opbygning af den videregående tekniske uddannelse inden for byggefagene må betragtes som utilfredsstillende, har udvalget taget disse uddannelsers udformning op til undersøgelse.

Der er herunder især peget på, at bygmesterskolens hovedformål er at give unge håndværkere inden for byggefagene en teoretisk og faglig uddannelse i et omfang, som sammen med den praktiske uddannelse er nødvendig for, at de på forsvarlig måde kan udøve selvstændig virksomhed som mestre og bestride ledende stillinger inden for det mindre byggeri, men at det ikke i det ønskelige omfang har været muligt at tilrettelægge uddannelsen efter rent håndværksmæssige principper, idet uddannelsen tillige skal virke som forskole til husbygningsteknikum og bygningsteknikum samt til kunstakademiets arkitektskole.

På den anden side er det fundet ønskeligt, at den videregående tekniske uddannelse på husbygningsteknikum og bygningsteknikum kunne tilrettelægges mere rationelt, end det nu er tilfældet, hvor disse uddannelser helt eller delvis bygger på den i bygmesterskolen meddelte undervisning, således at undervisningen på disse teknika fra første færd kan tage direkte sigte på det endelige mål for uddannelsen, nemlig at uddanne eleverne til ledende stillinger inden for

privat eller offentlig byggevirksomhed og -industri.

Medens det på grund af principielle overvejelser vedrørende spørgsmålet om, i hvilket omfang den på bygmesterskolen meddelte undervisning skal kunne træde i stedet for de af håndværksrådet etablerede mesterprøvekurser, endnu ikke har været muligt at fremsætte forslag om ændrede regler for denne undervisning, har udvalget fundet det ønskeligt, om uddannelsen på husbygningsteknikum allerede fra førstkommende semester kan udskilles fra bygmesterskolen, således at denne videregående tekniske uddannelse på samme måde som uddannelsen på maskin-, elektro- og skibsteknikum kommer til at udgøre et samlet hele. Derimod har man ikke fundet det formålstjenligt på nuværende tidspunkt at fremsætte forslag om at udskille bygningsteknikum fra den forberedende undervisning i bygmesterskolen, idet denne kun delvis, nemlig for de 2 første semestres vedkommende, danner forskole til bygningsteknikum.

I det foreliggende forslag er det tilstræbt i videst muligt omfang at tilrettelægge uddannelsen på husbygningsteknikum efter de samme principper, som er gennemført for maskin-, elektro- og skibsbygningsteknika, ligesom man har søgt at tilpasse undervisningen i de første semestre efter bygningsteknikums således, at der er åbnet mulighed for til sin tid at indføre en delvis fælles uddannelse for de 2 undervisningsformer.

Med bemærkning, at udvalget til sin tid agter at fremkomme med udkast til lov om teknikas administrative, økonomiske og undervisningsmæssige forhold, skal man meddele, at udvalget finder det ønskeligt, at retningslinjerne for de enkelte undervis-

ningsformer fastlægges i ministerielle bekendtgørelser, medens de mere detaljerede bestemmelser udfærdiges som ministerielle cirkulærer.

Under henvisning hertil skal udvalget fremsende vedlagte forslag til udfærdigelse af en ministeriel bekendtgørelse om husbygningsteknikum, idet man i tilslutning til forslaget enkelte bestemmelser skal oplyse følgende:

Ad § 1. Under hensyn til, at uddannelsens formål i alt væsentligt er det samme som efter de af handelsministeriet under 5. juli 1950 godkendte undervisningsplaner og eksamensregulativer for husbygningsteknikum, har udvalget ikke fundet anledning til at ændre dimittendernes betegnelse: „ingeniører i bygningsteknik“.

Ad § 2. Udvalget har undersøgt mulighederne for at gennemføre en generel ordning, hvorefter også andre aspiranter end de, der har aflagt svendeprøve i murer-, tømrer- eller bygningssnedkerfaget, kan få adgang til husbygningsteknikum. Således har man været inde på at foreslå gennemført en ordning, hvorefter udlærte svende inden for beslægtede fag efter udståelsen af en kortere supplerende praktisk uddannelse inden for de ovennævnte fag kunne få adgang til teknikum. Under hensyn til, at det vil blive meget vanskeligt for aspiranterne at skaffe sig en sådan supplerende uddannelse, og da det afgørende må være, at de pågældende har et grundigt kendskab til arbejdet på byggepladserne, har man imidlertid indskrænket sig til at foreslå en ordning, hvorefter afgørelsen i de enkelte tilfælde træffes af direktøren for håndværkerundervisningen.

Udvalget har endvidere undersøgt hvilken almindelig skoleuddannelse der vil være påkrævet for optagelse på teknikum, og under hensyn til, at uddannelsen i alt væsentligt forudsætter de samme almene kundskaber som undervisningen i maskin-, elektro- og skibsteknikum, har man foreslået, at alene realeksamen eller tilsvarende eksamen med en gennemsnits-karakter på mindst mg bør give adgang til denne uddannelse. Man er opmærksom på, at gennemførelsen af dette krav ikke giver sikkerhed for elevernes kundskaber i de matematisk-naturvidenskabelige fag, og at det derfor kunne være rimeligt tillige at foreskrive en

minimumskvotient i disse fag, men under hensyn til de hermed forbundne vanskeligheder har man ment at måtte bortse fra at opstille et sådant yderligere adgangskrav.

I betragtning af, at aspiranter med en matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen i alt væsentligt har gennemgået det i husbygningsteknikum meddelte pensum i sprog samt i de matematisk-fysiske fag, er det fundet muligt at afkorte studiet for sådanne elevs vedkommende med et semester.

Under hensyn til, at aspiranter, der har gennemgået gymnasieundervisning, må antages at være i besiddelse af større modenhed end lærlinge med lavere skoleuddannelse, har udvalget drøftet, hvorvidt det er nødvendigt at kræve, at de udstår den fulde læretid. Håndværksrådets repræsentant i udvalget har meddelt, at man fra håndværkets side vil finde, at en noget kortere uddannelse for lærlinge med matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen i og for sig vil være fyldestgørende, men har samtidig påpeget, at det måtte være et ufravigeligt krav, at også studenter opnåede sådanne praktiske færdigheder, at de var i stand til at aflægge svendeprøve. Udvalget har derfor ikke anset det for muligt at optage en almindelig bestemmelse om, at studenter kan nøjes med en kortere praktisk uddannelse end den normale, men har anset det for tilstrækkeligt, at den her omhandlede paragraf i sidste stykke indeholder en almindelig dispensationshjemmel, der vil kunne anvendes i disse tilfælde.

Da det vil være ønskeligt, at der åbnes mulighed for overgang fra den ene tekniske uddannelses-retning til den anden, har udvalget undersøgt mulighederne for at give elever, der har gennemgået en del af uddannelsen på bygmesterskolen efter den af udvalget udarbejdede, men endnu ikke forelagte plan, en lettere adgang til husbygningsteknikum, har man i paragraffens næstsidste stykke optaget visse bestemmelser om en sådan overgangsordning.

Ad § 3. Som følge af, at den foreslåede uddannelse på husbygningsteknikum vil udgøre et samlet hele, har det været muligt i betydelig grad at rationalisere undervisningen samt at afkorte længden af det hidtidige studium med et semester, således at denne uddannelse herefter vil få den samme

længde som i de tilsvarende studieretninger på teknikum.

Ad § 4. Udvalget har fundet det ønskeligt, at der i bekendtgørelsen optages visse retningslinjer for undervisningens gennemførelse, herunder om omfanget af undervisningen i de enkelte fag. På den anden side vil det især i den første tid være ønskeligt, at undervisningens gennemførelse bliver så fri som mulig, og det er derfor indstillet, at de mere detaljerede regler gennemføres ved et ministerielt cirkulære.

Ad § 5. Det lige anførte gælder også for eksamensfordringer i de enkelte fag, og man har derfor indstillet, at bestemmelser også om disse forhold indtil videre fastsættes i et særligt cirkulære.

Ad § 6-§ 14. Bestemmelserne svarer i alt væsentligt til de, der er optaget i de allerede godkendte undervisningsplaner og eksamensregulativer, idet man dog af rent praktiske hensyn har fundet det ønskeligt at simplificere bestemmelserne mest muligt, medens det er tanken, at de mere detaljerede regler for eksamensafholdelse og karakterernes udregning vil blive optaget i et særligt cirkulære.

Ad § 15. Under hensyn til, at overgangsbestemmelserne fra den nuværende til den foreslåede uddannelse vil blive ret komplicerede samt da de nuværende undervisningsplaner formelt fremtræder som udstedt af direktøren for håndværkerundervisningen, har udvalget fundet det mest praktisk at indstille, at denne bemyndiges til at fastsætte de nødvendige overgangsbestemmelser.

Ved fremsendelsen af nærværende forslag til bekendtgørelse om husbygningsteknikum ønsker udvalget sluttelig at bemærke, at udvalget ved forslagetets udarbejdelse har holdt sig i nøje kontakt med håndværksrådet, som har kunnet tiltræde forslaget. I betragtning af at den foreslåede uddannelse ikke i væsentlig grad afviger fra den nuværende uddannelse på husbygningsteknikum, og at det som foran anført vil være ønskeligt, om uddannelsen efter den foreslåede plan kan gennemføres allerede fra førstkommende semester, skal man indstille til det høje ministerium, at forslaget søges fremmet mest muligt.

Barner-Rasmussen.

Gregers Thomsen.

København, den 27. juni 1959.

Til handelsministeriet.

I overensstemmelse med det teknikumudvalget i skrivelse af 31. marts 1955 givne kommissorium, hvorefter det er pålagt udvalget at tage teknikas undervisningsmæssige forhold op til undersøgelse og at fremkomme med forslag til sådanne ændringer, som skønnes nødvendige, har udvalget i skrivelse af 13. marts 1957 afgivet indstilling til handelsministeriet om ændring i uddannelsen ved husbygningsteknikum.

Som anført i nævnte skrivelse er der over for udvalget såvel af håndværket som af skolerne givet udtryk for, at det må anses for utilfredsstillende, at den hidtidige uddannelse på bygmesterskolen virker som forskole til husbygningsteknikum og bygningsteknikum samtidig med, at bygmesterskolen skal virke som forskole til kunstakademiets arkitektskole. Udvalget foreslog derfor, at uddannelsen på husbygningsteknikum blev udskilt fra bygmesterskolen med en selvstændig forskole, hvilket forslag blev gennemført ved handelsministeriets bekendtgørelse af 19. august 1957 om husbygningsteknikum.

Ved den undervisningsmæssige udskillelse af teknika er forudsætningerne tilvejebragt for at tilrettelægge bygmesterskolen som en rent håndværksmæssig betonet undervisning. Bygmesterskolens formål har hidtil været at give unge håndværkere inden for byggefagene en teoretisk faglig uddannelse i et omfang, som sammen med den praktiske uddannelse er nødvendig eller ønskelig for på forsvarlig måde at kunne udøve selvstændig virksomhed som mester i sit håndværksfag, at kunne bestride betrodde og selvstændige ledende stillinger inden for bygningsindustrien, og for i givet fald at kunne påtage sig sådanne jævne og typiske opgaver inden for det mindre byggeri, som

almindeligvis ikke er underkastet projekterende bistand. Da der imidlertid fra forskellig side er fremsat kritik mod, at undervisningen har dette sidste formål, skal udvalget foreslå, at formålsbestemmelsen og uddannelsens betegnelse ændres.

I det hoslagt fremsendte forslag til bekendtgørelse om uddannelsen har man derfor anvendt betegnelsen „bygningsteknikumskolen”. Endvidere er formålsbestemmelsen i § 1 ændret til:

„Bygningsteknikumskolens formål er at give en teoretisk faglig uddannelse i et omfang, som sammen med den praktiske uddannelse er nødvendig eller ønskelig for inden for husbygning og inden for byggeindustrien:

- a) som bygningsteknikere at kunne udøve selvstændig virksomhed som mester og at kunne virke som assistenter ved planlæggende, udøvende og kontrollerende virksomhed,
- b) som bygningstekniker tillige at kunne bestride selvstændige og ledende stillinger.”

Uddannelsen, der hidtil har omfattet en aspirantklasse og 4 klasser, hver af et halvt års varighed, foreslås tilrettelagt således, at den udover aspirantklassen omfatter undervisning i 3 halvår, der afsluttes med prøve som bygningstekniker; efter yderligere et halvt års undervisning kan eleverne aflægge prøve som bygningstekniker. Herved imødekommes et ønske fra skolerne om at bibeholde en uddannelse af 4 halvårs varighed. Der er særlig henvist til, at elever, der har gennemgået undervisningen i 4 halvår, i praksis ofte har fundet beskæftigelse inden for administrationen og på tegne-

stuer, og for denne beskæftigelse findes en uddannelse af den nævnte varighed velegnet, idet undervisningen i det fjerde halvår vil muliggøre en ønskelig afrunding af uddannelsen.

I tilslutning til de enkelte bestemmelser i forslaget til bekendtgørelse skal man i øvrigt oplyse følgende:

Ad § 3. Det er fundet ønskeligt, at de nuværende adgangsbetingelser om, at aspiranten skal have stået mindst 24 måneder i lære i murer-, tømrer- eller bygnings-snedkerfaget, lempes således, at lærlinge fra beslægtede fag og ikke-faglærte får mulighed for at gennemføre denne uddannelse. Det er derfor foreslået, at aspiranter, som ikke tilhører nævnte fag, men dog er beskæftiget ved husbygning eller i byggeindustrien, kan opnå tilladelse til at indtræde i bygningskonstruktørskolens aspirantklasse efter en med hensyn til aspirantens hidtidige virksomhed og indsigt i byggevirksomhed foretaget bedømmelse og godkendelse af et af handelsministeriet nedsat nævn på 6 medlemmer. Til at indtræde i det omhandlede nævn foreslås det, at Dansk Arbejdsgiverforening i samråd med håndværksrådet og entreprenørforeningen udpeger 3 medlemmer, medens de resterende medlemmer udpeges af de samvirkende fagforbund (LO).

Ad § 4. Medens det efter de hidtil gældende regler har været en betingelse for optagelse i bygmesterskolens første klasse, at aspiranten har stået 24 måneder i lære i murer-, tømrer- eller bygnings-snedkerfaget eller med tilsynets godkendelse i et med ovennævnte fag beslægtet, foreslås det nu, at optagelse i bygningskonstruktørskolens første halvår betinges af, at aspiranten har været 31 måneder i lære i murer-, tømrer- eller bygnings-snedkerfaget eller i mindst 36 måneder har været beskæftiget ved husbygning eller i bygningsindustrien, og at denne beskæftigelse er godkendt af det førnævnte af handelsministeriet nedsatte nævn.

Den hidtidige regel, hvorefter det for opflytning i bygmesterskolens 3. klasse kræves, at eleven over for skolen godtgør, at han har aflagt svendeprøve i det håndværksfag, i hvilket han er oplært, eller at han har udstået en samlet læretid på mindst 38 måneder, foreslås ændret således, at det som betingelse for optagelse i bygningskonstruktørskolens 3. halvår kræves, at eleven over

for skolen godtgør, at han har aflagt svendeprøve i murer-, tømrer- eller bygnings-snedkerfaget eller, for de elevers vedkommende, som er optaget i bygningskonstruktørskolen efter godkendelse af det af handelsministeriet nedsatte nævn, at de i nævnets godkendelse stillede betingelser er opfyldt.

Ad §§ 5 og 6. Efter den hidtidige ordning måtte eleverne gennemgå hele bygmesterskolen (aspirantklassen + 4 klasser) før optagelse i husbygningsteknikum og her afslutte uddannelsen på 3 halvår. Ligeledes måtte elever, der ønskede at gennemgå bygningssteknikums 4 semestres undervisning, forinden bestå opflytningsprøven efter 2. klasse i bygmesterskolen samt have aflagt svendeprøve.

Udvalget finder, at der fortsat bør være mulighed for, at håndværkere, som har gennemgået uddannelsen på bygningskonstruktørskolen, får adgang til at søge videreuddannelse på henholdsvis husbygnings- og bygningssteknikum. Der er derfor i forslaget optaget en bestemmelse om, at elever, der har bestået opflytningsprøven efter bygningskonstruktørskolens 2. halvår, og som har aflagt svendeprøve efter gennemgang af en overgangsklasse af ét halvårs varighed, kan blive optaget i teknikas 3. semester, således at den videre uddannelse kan tilendebringes på 4 halvår.

Ad § 7. Medens elever, der søgte optagelse på kunstakademiets arkitektskole efter den hidtidige ordning, måtte gennemgå hele bygmesterskolen, indeholder forslaget, der har været gjort til genstand for forhandling med kunstakademiet, bestemmelser om, at elever, der har bestået afslutningsprøven som bygningsstekniker, kan søge optagelse i kunstakademiets arkitektskole og efter et ved akademiet bestået bedømmelseskursus indtræde i arkitektskolen. Den normale uddannelsestid på arkitektskolen vil herefter normalt være 4 år efter en særlig bedømmelseskursus af kortere varighed.

Ad § 8. Den omstændighed, at uddannelsen til bygningsstekniker kun strækker sig over aspirantklasse og 3 halvår, samt at undervisningen bliver mere håndværksmæssig betonet, har foranlediget, at pensum for enkelte fag har måttet nedsættes i forhold til den tidligere bygmesterskole til fordel for en mere omfattende undervisning

i overslagsberegning, arbejdsledelse, bogføring og forretningslære. Det ugentlige timetal, der hidtil har udgjort 48, foreslås nedsat til 44.

Ved udformningen af undervisningsplanerne og pensumfortegnelserne har udvalget søgt at imødekomme et af håndværksrådet fremsat ønske om, at den i bygningskonstruktørskolen i 2. og 3. klasse givne tegneundervisning i faget husbygning også omfatter opmåling og prisansættelse (kalkulation) og tilrettelægges således, at den kan betragtes som en forberedelse til faget overslagsberegning.

Udvalget har undersøgt mulighederne for, at prøven som bygningstekniker kan blive anerkendt som „mesterprøve“ af håndværksrådet.

Håndværksrådet har herunder fremsat anmodning om, at de pågældende fags mesterprøvekommissioner kommer til at medvirke ved censurering i fagene overslagsberegning, administration og arbejdsledelse, samt at pensum og opgaveudarbejdelse i disse fag tilrettelægges i forbindelse med mesterprøvekommissioner. Endvidere

har håndværksrådet henvist til, at undervisningen i faget bygnings- og håndværkerret må omfatte pensummet fra mesterprøvens „håndværkerret“ med benyttelse af de af håndværksrådet udgivne værker „Håndværkeren og lovgivningen“ og „Entreprise og licitation“.

Udvalget skal henstille, at disse spørgsmål søges afklaret ved forhandling mellem tilsynet med den tekniske undervisning og håndværksrådet.

Ved fremsendelsen af nærværende forslag til bekendtgørelse om bygningskonstruktørskolen ønsker udvalget sluttelig at bemærke, at udvalget ved forslaget udarbejdelse har holdt sig i nøje kontakt med håndværksrådet, der tillige er repræsenteret ved et medlem i udvalget, og som har kunnet tiltræde forslaget. Idet bemærkes, at udvalget har gjort tilsynet bekendt med det fremsendte forslag, skal man indstille til det høje ministerium, at forslaget søges fremmet mest muligt, således at uddannelsen efter den foreslåede plan kan gennemføres fra den 1. november d. å.

Barner- Rasmussen.

Gregers Thomsen.

København, den 5. november 1959.

Til handelsministeriet.

I forbindelse med revisionen af bestemmelserne om uddannelsen i husbygningsteknikum og bygmesterskolerne, hvorom teknikumudvalget har afgivet indstillinger til ministeriet i skrivelse af 13. marts 1957 om bekendtgørelse om husbygningsteknikum og i skrivelse af 27. juni 1959 om forslag til bekendtgørelse om bygningskonstruktørskolen, har udvalget optaget forhandling med ingeniørskolen i Horsens med henblik på en revision af uddannelsen i bygnings- og teknikum.

I henhold til de for ingeniørskolen i Horsens (Horsens bygnings- og teknikum) i 1943 godkendte undervisningsplaner og eksamensregulativer, der er revideret i 1954, er uddannelsen i bygnings- og teknikum tilrettelagt som en to-årig ingeniøruddannelse i anlægs- og bygnings- og teknikum for udlærte lærlinge i murer-, tømrer- og bygnings- og teknikumfaget, der har bestået oprykningsprøverne fra bygmesterskolens 1. og 2. klasse.

Udvalget har foreslået adgangsbetingelserne ændret i overensstemmelse med de bestemmelser, der er anført i den beretning, som udvalget i løbet af kort tid vil afgive. Endvidere har man foreslået oprettet en selvstændig 1. del, der træder i stedet for den hidtidige undervisning på bygmesterskolen, således at studiet i lighed med de andre uddannelser på teknika vil få en varighed af 3 år. Endelig er undervisningen foreslået væsentligt ændret på grundlag af de siden 1943 indvundne erfaringer, bl. a. ved indførelse af en række valgfri hovedfag.

Med hensyn til adgangsbetingelserne skal man bemærke, at der er foreslået oprettet en obligatorisk optagelsesprøve. Det er herved tilsigtet, at prøven tilrettelægges således, at aspiranter med en god realeksamen får mulighed for at bestå prøven efter for-

nøden repetition, ligesom elever med teknisk forberedelseseksamen med udmærket resultat efter fornødent studium af de pensum i matematik og fysik, som ikke gennemgås ved teknisk forberedelsesundervisning bør, have mulighed for at indstille sig til prøve. Aspiranter med realeksamen eller teknisk forberedelseseksamen i øvrigt samt aspiranter med mellemskoleeksamen eller afgangsprøve fra folkeskolens 9. kl. forudsættes normalt at skulle gennemgå en forberedende undervisning af 20 ugers varighed i sprog og matematisk-naturvidenskabelige fag. Udvalget har i forslaget til bekendtgørelse givet vejledende bestemmelser om indretningen af denne undervisning. For aspiranter udgået af folkeskolens almindelige klasser anbefales det at oprette en yderligere aspirantklasse ligeledes af 20 ugers varighed, hvorved det tilsigtes at give eleverne de samme kundskaber, som kræves til teknisk forberedelseseksamen.

Uddannelsen på bygnings- og teknikum har som berørt hidtil kun stået åben for aspiranter, der har gennemgået bygmesterskolens 2. kl. med tilfredsstillende resultat, og som har bestået svendep prøve i murer-, snedker- eller tømrerfaget. Udvalget har fundet det af betydning, at der åbnes adgang til, at lærlinge i de ovennævnte fag kan blive optaget på bygnings- og teknikum inden svendep prøven er aflagt; sådanne lærlinge må herefter udstå den resterende læretid under studiet. Herved kan der etableres et frugtbart samvirke mellem teori og praksis, hvilket især vil blive af værdi, såfremt den sidste del af læretiden tilrettelægges med rimelig hensyntagen til elevernes tekniske indsigt på dette stadium af uddannelsen.

Endvidere er det foreslået, at ikke faglærte arbejdere, der i længere tid har været

beskæftiget ved kvalificeret arbejde i de bygnings tekniske fag, får adgang til studiet. Man har herved navnlig haft opmærksomheden henvendt på jord- og betonarbejdere, men har tillige fundet, at andre arbejdere, der har gennemført de senere trin af den uddannelse, som er foreslået af kommissionen for ikke- faglærte arbejdere, får mulighed for at gennemføre den tekniske uddannelse på bygnings teknikum.

Endelig har udvalget foreslået, at der gives tekniske assistenter uddannet i bygnings- eller anlægsvirksomhed adgang til den her nævnte uddannelse, såfremt de pågældende efter uddannelsen har været beskæftiget indenfor bygningsvirksomhed i mindst 2 år.

Da der ikke på indeværende tidspunkt kan fastsættes nøjere betingelser for, under hvilke vilkår de to sidste kategorier af aspiranter kan få adgang til teknikum, har man fundet, at afgørelsen i de enkelte tilfælde bør henlægges til et centralt nævn. Man har derfor foreslået, at disse spørgsmål skal afgøres af det nævn, der i udvalgets tidligere indstilling om bygningskonstruktørskolen er foreslået nedsat til bedømmelse af, hvorvidt aspiranter uden lærlingeuddannelse kunne optages i bygningskonstruktørskolen. Det omhandlede nævn må, indtil nærmere retningslinier fastsættes, afgøre, om de praktiske og teoretiske forudsætninger må anses for opfyldt såvel ved studiets påbegyndelse som ved påbegyndelsen af 2. del studiet.

Udvalget har fundet, at de nærmere retningslinier for nævnets virksomhed bør fastlægges i forbindelse med tilsynsrådet for teknika, men finder dog anledning til at pege på, at det vil være naturligt, at det udvalg, der i henhold til lov nr. 197 af 7. juni 1958, § 2 er nedsat også ved bygnings teknikum, inddrages i denne virksomhed, idet dette udvalg har mulighed for at foretage en konkret bedømmelse af de enkelte aspiranters egnethed for studiet.

Undervisningsplanen er foreslået væsentligt ændret dels på grund af oprettelsen af en selvstændig 1. del dels ved indførelse af en række nye undervisningsdiscipliner, hvorved der bl. a. er givet eleverne adgang til at vælge et dyberegående studium i et antal hovedfag. Da det er fundet ønskeligt, at eleverne får mulighed for en mere selvstændig behandling af undervisningsstoffet, end

det hidtil har været muligt, har man endvidere foreslået, at den egentlige undervisningstid nedsættes fra 48 timer til 44 timer ugentlig for de to første semestres vedkommende og 40 timer ugentlig i de sidste semestre. Det forudsættes herved, at der ikke slækkes på de hidtidige pensumskrav, hvilket er taget i betragtning ved fastsættelsen af de for de enkelte fag angivne timetal.

Da undervisningen på bygmesterskolen ifølge udvalgets tidligere indstilling om bygningskonstruktørskolerne er væsentligt ændret, vil undervisningen i denne skoles 2 første klasser ikke mere være egnet som grundlag for det videre studium i bygnings teknikum. Det har derfor været nødvendigt at etablere en selvstændig og mere egnet forberedelse til de 4 sidste semestre.

Af de vigtigste ændringer skal man pege på, at undervisningen i de to første semestre i sprog, fysik, kemi og matematik er væsentligt forøget i forhold til den hidtil givne undervisning i bygmesterskolen. Endvidere er der med henblik på den senere undervisning i rensningsanlæg, teknisk hydraulik, vandforsyning og rensningsanlæg indført en forberedende undervisning i organisk kemi og biologi; endelig er undervisningen i fagene bogføring og husbygning samt den forberedende del af bygningsstatik henlagt til disse 2 første semestre. Den anførte udvidelse af undervisningen har været muliggjort ved en stærk reduktion af de mere håndværksbetonede fag og ved beskæring af den del af undervisningsfagene, som tog sigte på elevernes uddannelse i husbygning. Det har således, uanset at undervisningen i de to første halvår er foreslået nedskåret med 160 timer, ved en tilrettelæggelse som mere direkte tager sigte på den tekniske uddannelse, været muligt at give de studerende en bedre forberedelse til studiets 2. del end det tidligere har været tilfældet.

Da det imidlertid vil være ønskeligt, at der fortsat gives håndværkerne indenfor byggefagene, som har gennemgået bygningskonstruktørskolens 2 første klasser, adgang til studiet ved bygnings teknikum, har man endvidere foreslået, at der oprettes en særlig 1. del af et semesters varighed. En lignende ordning er foreslået for de elever, der har gennemgået de 2 første semestre i husbygningsteknikum, idet overgangsklassen dog

her har kunnet nedsættes til 12 ugers varighed. Endelig har man foreslået oprettet en særlig 1. del for studenter fra den matematisk-naturvidenskabelige linie. Da disse elever i forvejen har de fornødne kundskaber i sprog og i de matematisk-naturvidenskabelige fag, kan undervisningen i de tekniske fag gennemføres på et semester.

Vedrørende undervisningen i de 4 sidste semestre (2. del) skal man bemærke følgende:

Det har på grundlag af de siden 1943 indvundne erfaringer været muligt at nedskære undervisningstiden for faget statik, hvilket i forbindelse med, at en del af undervisningen i dette og visse andre fag har kunnet henføres til første del, har muliggjort en udvidet undervisning i de øvrige tekniske hovedfag. Endvidere vil den nedenfor omtalte indskrænkning i eksamensordningen medføre en forøgelse af den effektive undervisningsperiode. Selv om det egentlige undervisningstimer er nedsat med ca. 10 pct., har man bibeholdt de for faget matematik afsatte undervisningstimer. Det vil således være muligt yderligere at uddybe undervisningen i dette fag. De fastsatte timer for jernbeton og forspændt beton, installationer samt vej- og jernbanebygning er nedsat med indtil 20 pct., uden at der dog herved tilsigtes nogen formindskelse i læsestoffets omfang. Der er afsat mere tid

til undervisning i havnebygning, fundering, geoteknik, geologi, landmåling og nivellering samt de hydrauliske fag, ligesom der er foreslået indført et nyt undervisningsfag i anlægsteknik. Endelig har man foreslået, at eleverne kan vælge en uddybet undervisning i et af følgende hovedfag: bygningsstatik, forspændt beton, geoteknik og fundering, havnebygning, teknisk hydraulik, kloakering og rensningsanlæg, vejbygning eller anlægsteknik.

Som ovenfor berørt har man søgt at indskrænke eksamensordningen til det mindst mulige. Eksamenstiden er herved, uanset indførelse af prøver i nye fag, nedsat med ca. 25 pct.

Forslag til den nærmere tilrettelæggelse af undervisningen i de enkelte fag vil blive udarbejdet af ingeniørskolen i Horsens, når de påbegyndte undervisningsforsøg er afsluttet. Det bemærkes i denne forbindelse, at de foreslåede aspirantklasser til sin tid ligeledes bør indføres ved de andre teknika, og der vil formentlig derfor gå nogen tid, inden det vedlagte forslag til bekendtgørelse om bygningsteknikum kan sættes i kraft. Udvalget har derfor foreslået, at nævnte bekendtgørelse først får virkning for den undervisning, der påbegyndes efter 1. november 1960.

Barner-Rasmussen.

Gregers Thomsen.

Forslag til Bekendtgørelse om bygningsteknikum.

I medfør af § 11 i lov nr. 197 af 7. juni 1958 om tekniske skoler, teknika og teknologiske institutter fastsættes herved følgende:

Formål.

§ 1. Bygningsteknikums formål er at meddele studerende, som opfylder de i § 3 nævnte adgangsbetingelser, en højere teknisk uddannelse i et omfang, som er nødvendigt eller ønskeligt for bestridelsen af ledende stillinger eller for udøvelsen af selvstændig virksomhed indenfor bygningsingeniørfagene.

Stk. 2. Uddannelsen i bygningsteknikum afsluttes med prøven for bygningsingeniører.

Uddannelsens varighed.

§ 2. Studiet i bygningsteknikum omfatter 6 semestre, hvert på ca. 120 undervisningsdage, heri medregnet eksamens-tiden.

Stk. 2. Studiet deles i 1. og 2. del.

1. del strækker sig over 2 semestre og omfatter sprog, matematiske og naturvidenskabelige fag, tekniske hjælpefag, husbygning og bygningsstatik.

2. del strækker sig over 4 semestre og omfatter matematik, tekniske hjælpe- og bifag samt tekniske hovedfag.

Stk. 3. Vintersemestret påbegyndes ca. 1. november og sommersemestret ca. 1. april.

Adgangsbetingelser.

§ 3. Adgangen til 1.-dels studiet i bygningsteknikum er betinget af, at aspiranten

a) har bestået en optagelsesprøve i henhold til nærværende bekendtgørelses § 11, og at der ikke er forløbet mere end $1\frac{1}{2}$ år efter, at denne prøve er bestået.

b) har været i lære i mindst 31 måneder i murer-, tømrer- eller bygningssnedkerfaget og i denne tid på tilfredsstillende måde har fulgt lærlingeundervisningen på en teknisk skole, *eller*

c) i mindst 36 måneder har været beskæftiget i et entreprenørfirma ved arbejde indenfor bygge- eller anlægsgfagene og har gennemgået en passende teoretisk undervisning på arbejdsteknisk skole eller statens arbejdsmandskursus, *eller*

d) er uddannet som teknisk assistent indenfor bygge- eller anlægsvirksomhed og efter bestået afgangsprøve i henhold til handelsministeriets bekendtgørelser af 11. september 1957 eller 15. december 1958 om kursus, henholdsvis aftenkursus for tekniske assistenter, har været beskæftiget i mindst 2 år indenfor bygge- eller anlægsvirksomhed.

Stk. 2. I de i stk. 1 under c) og d) nævnte tilfælde udkræves desuden tilladelse til at indstille sig til optagelsesprøven efter en med hensyn til aspirantens hidtidige virksomhed og indsigt i byggevirksomhed foretaget bedømmelse og godkendelse af det af handelsministeren i medfør af bekendtgørelse om bygningskonstruktørskolen, § 3, nedsatte nævn.

Stk. 3. Aspiranter, der har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen med en karakter på mindst mg- (13,33), og som opfylder de i stk. 1 b)-d) angivne betingelser, kan optages i bygningsteknikum og gennemgå 1. del i et semester med den i § 6, stk. 3, IV anførte fagfordeling med timetal.

Stk. 4. Aspiranter, der har bestået opflytningsprøven efter bygningskonstruktørskolens 2. klasse samt har aflagt svendep prøve i murer-, tømrer, eller bygningssnedkerfaget, eller har gennemgået en uddan-

nelse, som er godkendt af det i stk. 2 omhandlede nævn, kan optages i bygningsteknikum og gennemgå 1. del i et semester med den i § 6, stk. 3, V anførte fagfordeling med timetal.

Stk. 5. Aspiranter, der har bestået opflytningsprøven efter husbygnings-teknikums 2. semester (1. del), kan uden optagelsesprøve optages i bygnings teknikum og gennemgå 1. del i et semester af 12 ugers varighed med den i § 6, stk. 3, VI anførte fagfordeling med timetal.

*Forberedelse til optagelsesprøven.
(Aspirantklasser).*

§ 4. Elever, der ønsker at indstille sig til optagelsesprøven, kan ved teknika gennemgå en forberedende undervisning i de fag, hvori der eksamineres ved optagelsesprøven.

Stk. 2. For aspiranter, der har bestået realeksamen, teknisk forberedelseeksamen, mellemskoleeksamen eller afgangsprøve fra folkeskolens 9. klasse, har undervisningen en varighed af 20 uger og omfatter de i § 6, stk. 3, I anførte fag med timetal.

Stk. 3. Aspiranter, der ikke har bestået de i stk. 2, nævnte eksaminer, må, såfremt de ønsker at deltage i den omhandlede forberedende undervisning, yderligere gennemgå en undervisning af 20 ugers varighed, omfattende de i § 6, stk. 3, II anførte fag med det i nævnte bestemmelse angivne timetal.

Stk. 4. Den forberedende undervisning kan gives som aftenundervisning med et samlet timetal i hvert af fagene, der ikke er mindre end anført i § 6, stk. 3.

§ 5. Adgang til 2. dels studiet i bygnings-teknikum er betinget af, at den studerende:

a) har bestået opflytningsprøven fra 2. semester eller fra de specielle førstedelsklasser for studerende, der har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen eller opflytningsprøverne fra bygningskonstruktørskolens 2. klasse eller husbygningsteknikums 2. semester.

b) overfor teknikum godtgør:

at han har aflagt svendepøve i det håndværksfag, hvori han er oplært, eller for de studerendes vedkommende, som er optaget efter godkendelse af det i § 3, stk. 2, omhand-

lede nævn, at de af nævnet stillede eventuelle yderligere betingelser for påbegyndelse af 2. dels studiet er opfyldt.

Fag- og timefordeling.

§ 6. Undervisningen i aspirantklasserne og bygningsteknikums første og anden del omfatter de i denne paragraf anførte fag og meddeles i de nedenfor angivne timetal.

Stk. 2. De nærmere bestemmelser om undervisningens omfang og tilrettelæggelse fastsættes af tilsynet med den tekniske undervisning.

Stk. 3. Fagfordeling og timetal:

I. Aspirantklasse for de i § 4, stk. 2, nævnte aspiranter:

Fag:	Samlet timetal
Dansk og samfundslære	80
Tysk	60
Engelsk	60
Regning	40
Matematik	160
Fysik	100
Kemi	60
Fysiske og kemiske øvelser	40
I alt... 600	

II. Aspirantklasse for de i § 4, stk. 3, nævnte aspiranter:

Fag:	Samlet timetal
Dansk	80
Tysk	60
Engelsk	60
Regning	40
Matematik	200
Fysik	100
Kemi	60
I alt... 600	

III. Første del (1. og 2. semester):

Fag:	Samlet timetal
Dansk, forretningskorrespondance og samfundslære	120
Tysk	100
Engelsk	60
Matematik	280
Fysik	200
Uorganisk kemi	80

	Samlet timetal
Biologi og organisk kemi	60
Frihåndstegning	40
Projektionstegning	120
Konstruktion	280
Materialisere	160
Bogføring	60
Husbygning	100
Statik	100
I alt... 1760	

IV. 1. del for studerende, der forinden optagelsen har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen med mindst mg÷ (13,33):

Til Fag:	Samlet timetal
Frihåndstegning	40
Projektionstegning	120
Konstruktion	280
Materialisere	160
Bogføring	60
Husbygning	100
Statik	100
I alt... 860	

V. 1. del for studerende, der har bestået opflytningsprøven efter bygningskonstruktørskolens anden klasse:

Fag:	Samlet timetal
Dansk	40
Tysk	40
Engelsk	120
Matematik	220
Fysik	120
Uorganisk kemi	80
Biologi og organisk kemi	
Konstruktion	40
Materiallære	40
Bogføring	40
Husbygning	60
Statik	80
I alt... 880	

VI. 1. del for studerende, der har bestået opflytningsprøven efter husbygnings-tekni-kums andet semester:

Til Fag:	Samlet timetal
Matematik	50
Biologi og organisk kemi	60
Konstruktion	120
Materialisere	80
Bogføring	60
Statik	110
I alt... 480	

De samlede pensa i de enkelte fag — heri medregnet de i bygningskonstruktørskolens gennemgaaede — skal svare til det fastsatte pensum for bygningsteknikums aspirant-klasse og 1. del (1. og 2. semester).

VII. 2. del (3.-6. semester).

Til Fag:	Samlet timetal
Teknisk engelsk	40
Teknisk tysk	40
Matematik	320
Geologi	60
Ingeniørret og forretningslære	100
El-installationer	40
Opvarmning og ventilation	100
Bygningsstatik og bærende konstruktioner i træ og stål	640
Jernbeton og forspændt beton	420
Geoteknik, fundering og havnebygning	420
Hydrauliske fag	340
Vej- og jernbanebygning	280
Landmåling og nivellement	180
Anlægsteknik	120
Udvidede valgfri hovedfag	100
I alt... 3200	

1) I juni måned i 3. semester afholdes praktisk kursus i 4 uger i landmåling og nivellement og i juli måned i nævnte semester yderligere 2 å 3 ugers landmåling.

2) Laboratorieøvelserne i fagene bygningsstatik, jernbeton, forspændt beton, geoteknik, fundering og havnebygning, hydrauliske fag samt vejbygning har en varighed af ca. 60 timer og er ikke inkluderet i de ovenanførte timeantal.

3) De studerende kan vælge et af følgende fag som udvidede hovedfag:

Bygningsstatik og bærende konstruktioner, forspændt beton, geoteknik og fundering, havnebygning, teknisk hydraulik, kloakering og rensningsanlæg, vejbygning eller anlægsteknik.

De hertil knyttede laboratorieøvelser afholdes uden for timeplanen.

Stk. 4. Undervisningsfag.

Formålet med undervisningen i de enkelte fag er følgende:

Dansk, forretningskorrespondance og samfundslære:

at lære de studerende at beherske det danske sprog såvel skriftligt som mundtligt. De studerende øves i læsning og forståelse af litterære tekster. Der gives de studerende et indblik i de forfatnings- og forvaltningsmæssige forhold i staten og kommunerne, navnlig i relation til erhvervslivet.

Tysk og engelsk:

at sætte de studerende i stand til at læse og oversætte en tekst af almindeligt indhold, samt at beherske den elementære grammatik, således at de kan forme sætninger om dagligdags ting og skrive ansøgninger, forespørgsler o. lign.

Teknisk engelsk og teknisk tysk:

at meddele de studerende de fornødne færdigheder i at læse artikler af teknisk indhold på det pågældende sprog.

Matematik:

at give de studerende sikkerhed i at forstå og anvende de matematiske metoder og hjælpemidler, der danner grundlag for de af undervisningen omfattede fysiske, kemiske og tekniske fag. Der læses aritmetik, algebra, plangeometri, trigonometri, stereometri, analytisk geometri, differential- og integralregning samt vektoranalyse.

Fysik:

at give de studerende kendskab til og forståelse af de fysiske fænomener, der danner grundlaget for de tekniske fag, og at give dem indblik såvel i de love, ved hjælp af hvilke disse fænomener beskrives kvantitativt, som i de fysiske målemetoder og disses teoretiske grundlag. Der gennemgås mekanisk fysik, varmelære, lydlære, lyslære, magnetisme og elektricitetslære.

Kemi:

at give de studerende kendskab til de vigtigste grundstoffers og kemiske forbindelsers udvinding, respektive fremstilling og egenskaber med særligt henblik på stoffernes tekniske anvendelse.

delsers udvinding, respektive fremstilling og egenskaber med særligt henblik på stoffernes tekniske anvendelse.

Fysiske og kemiske øvelser:

at give de studerende færdighed i at udføre forsøg og målinger, at behandle forsøgsresultaterne samt i øvrigt at støtte den mundtlige undervisning i fagene fysik og kemi.

Biologi:

at give de studerende kendskab til de biologiske forhold, der har betydning for en bygningsingeniør, der arbejder med teknisk hydraulik (kulturteknisk vandbygning), vandforsyning, spildevand og havnebygning.

Materiallære:

at give de studerende kendskab til de materialer, bygningsingeniøren får anvendelse for. Hovedvægten lægges på materialernes tekniske egenskaber samt deres egenskaber under forskellige forhold og bedste anvendelsesmuligheder. Bestemmelser af de vigtigste tekniske egenskaber foretages som selvstændige laboratorieøvelser.

Frihåndstegning :

at bibringe de studerende manuel færdighed i at tegne velformede kurver gennem opøvelse af de studerendes evne til på fri hånd perspektivisk at skitsere efter simple emner med hovedsagelig krumme flader. Afbildningerne gives i lodrette og vandrette billeder og bør vise såvel rette liniers tegnemæssige overgangsforløb i kurver som gængse krumme linier i øvrigt.

Projektionstegning :

at uddybe det ved den tekniske skoles undervisning erhvervede kendskab til projektionstegning for derved at udvikle de studerendes rumsans og at bibringe de studerende fornøden indsigt i den dobbelt-retvinklede projektlære som hjælpemiddel og teoretisk grundlag for tegnemæssig afbildning og løsning af tekniske problemer. Samtlige regler indøves systematisk med vægt lagt fortrinsvis på at udvikle den principielle forståelse fremfor minutios udførelse, rentegning og optrækning.

Konstruktion:

at give de studerende kendskab til almindeligt forekommende konstruktive løsninger inden for bygningsingeniørernes fagområde.

Geologi:

at bibringe de studerende kendskab til såvel den klassiske geologi som den moderne ingeniørmæssige geologi som et naturligt overgangsled til geoteknikken.

Ingeniørret og forretningslære:

at gøre de studerende bekendt med de gældende retsregler vedrørende bygningsingeniørens fagområde, bygge- og anlægsarbejders økonomi, de for forretningslivet gældende love og regler samt den borgerlige rets regler.

Bogføring:

at give de studerende kendskab til de almindelige regler for bogføring ved indøvning og selvstændig opstilling af et bogholderi for en middelstor byggevirksomhed.

Husbygning:

at gøre de studerende bekendt med arkitekternes almindelige arbejdsområde inden for husbygning som et nødvendigt grundlag for bygningsingeniørens samarbejde med arkitekten.

El-installationer:

at uddybe kendskabet til elektriske grundbegreber og at give de studerende kendskab til dimensionering af ledninger, kraftforbrug af arbejdsmaskiner, fundamentsberegninger til el-maskiner, kalkulationer, elektriske målinger, transformatorer, lystekniske definitioner, særlige sikringer og jordforbindelser.

Opvarmning og ventilation:

at give de studerende kendskab til opvarmnings- og ventilationsteknik i et omfang, der sætter dem i stand til at projektere almindeligt forekommende opvarmnings- og ventilationsanlæg.

Bygning s statik og bærende konstruktioner i træ og stål:

at give de studerende kendskab til beregning af almindeligt forekommende konstruktive løsninger inden for bygningsingeniørens

fagområde. Der gennemgås statik, elasticitets- og plasticitetslære samt brudlinieteorien. Beregning af bærende konstruktioner i træ og stål indøves ved gennemarbejdede opgaver inden for bygningsingeniørens fagområde. De gældende normer for konstruktionernes beregning og udførelse indøves og anvendes.

Jernbeton og forspændt beton:

at give de studerende den fornødne teoretiske og praktiske viden om jernbetonkonstruktioner til at kunne projektere, føre tilsyn med og lede byggearbejder i jernbeton, ikke alene inden for almindelig husbygning, men også inden for industribygning, havnebygning, brobygning o. lign. Endvidere gives der de studerende så meget indblik i beregning af forspændte betonkonstruktioner, at de kan dimensionere de mest almindeligt forekommende elementer.

Geoteknik og fundering:

at give de studerende kendskab til geoteknikken og de funderingsarbejder og funderingsberegninger, en bygningsingeniør i almindelighed kan komme ud for.

Havnebygning:

at bibringe de studerende kendskab til projektering af havne og beregning af de dertil hørende konstruktionselementer, idet hovedvægten lægges på bassiner og disses indfatningsvægge.

Hydrauliske fag:

at bibringe de studerende kendskab til den praktiske hydraulik i et omfang, der er tilstrækkeligt og ønskeligt til løsning af projekteringsopgaverne inden for de hydrauliske fag. Der gennemgås hydraulik, vandforsyning, teknisk hydraulik (kulturteknisk vandbygning), sanitære installationer, kloakering og rensningsanlæg.

Vej- og jernbanebygning:

at give de studerende kendskab til projektering og udførelse af jordarbejder, gader og veje, samt jernbaneanlæg i et omfang, der sætter dem i stand til at kunne projektere, føre tilsyn med og lede anlægsarbejder inden for faget.

Landmåling og nivellement:

at give den studerende den teoretiske og praktiske undervisning i opmåling af et terræn, i linie- og fladenivellement samt i sådanne for bygningsingeniører i praksis forefaldende målings- og afsætningsarbejder.

Udvidede hovedfag:

at give de studerende en mere dybtgående undervisning i følgende selvvalgte hovedfag:

Bygningsstatik og bærende konstruktioner, forspændt beton, geoteknik og fundering, havnebygning, teknisk hydraulik, kloakering og rensningsanlæg, vejbygning eller anlægsteknik.

Foredrag og ekskursioner:

I tilknytning til undervisningen i de forskellige fag afholdes faglige foredrag og aflægges besøg på byggepladser og fabrikker, ligesom anlægsarbejder under udførelse og fuldførte anlæg indenfor bygningsingeniørernes fagområde besigtiges og gennemgås.

Prøvernes afholdelse.

§ 7. For prøvernes afholdelse gælder de i bekendtgørelse nr. 397 af 21. december 1933 om eksamensordningen ved de statsunderstøttede tekniske skoler fastsatte bestemmelser.

Stk. 2. De nærmere bestemmelser om prøvernes tilrettelæggelse fastsættes af tilsynet med den tekniske undervisning. Eksamenskommissionen fastsætter tidspunktet for prøvernes afholdelse.

Opgavegivning.

§ 8. Til de skriftlige prøver ved opflytnings- og afslutningsprøver, til hvilke eksamenskommissionen ikke stiller opgaverne, udarbejder bygningsteknikum de nødvendige opgaver, der indsendes til eksamenskommissionen i 2 eksemplarer senest 14 dage inden prøvernes afholdelse.

Censurering.

§ 9. Eksamenskommissionen afgør i overensstemmelse med bestemmelserne i bekendtgørelse nr. 397 af 21. december 1933, i hvilket omfang bygningsteknikum skal udpege censorer.

Stk. 2. Censureringen foretages ved opflytningsprøven efter 1. del og ved samtlige

eksaminer ved 2. del af faglæreren i forbindelse med to censorer, hvoraf den ene er udpeget af eksamenskommissionen. Bedømmelsen ved optagelsesprøven og opflytningsprøverne iøvrigt foretages af faglæreren i forbindelse med en af skolen udpeget censor.

Stk. 3. Der tilkommer de censorer, der medvirker ved bedømmelsen af skriftlige og mundtlige prøver eller kursus- og eksamensarbejder, honorarer, der fastsættes af h an delministeriet.

Karakterskala.

§ 10. Ved bedømmelsen af samtlige optagelses-, opflytnings- og afslutningsprøver anvendes følgende karakterskala:

udmærket godt	7	points
udmærket godt minus	6	—
meget godt	5	—
meget godt minus	4	—
godt	3	—
godt minus	2	—
temmelig godt	1	—
temmelig godt minus	0	—
mådelig	—	1 —
mådelig minus	—	3 —
slet	—	5 —

Stk. 2. Hovedkarakteren for bestået eksamen er:

1. karakter med udmærkelse: mindst 6,00 points i gennemsnit,
1. karakter: mindst 4,50 points i gennemsnit,
2. karakter: mindst 3,00 points i gennemsnit.

Optagelsesprøven.

§ 11. Optagelsesprøven afholdes hvert år i marts eller oktober.

Stk. 2. Anmeldelse til prøven må ske senest 2 måneder før dens afholdelse.

Stk. 3. Optagelsesprøven afholdes efter nedenstående plan:

Fag:	Provens art
Dansk og samfundskundskab	{ Skr. Mdtl.
Tysk	Mdtl.
Engelsk	Mdtl.
Regning	Skr.
Matematik	{ Skr. Mdtl.
Fysik	Mdtl.
Kemi	Mdtl.

Stk. 4. Varigheden af de skriftlige prøver skal være 4 timer. I matematik stilles 2 sæt opgaver. Opgaverne til de skriftlige prøver stilles af eksamenskommissionen.

Stk. 5. For at have bestået optagelsesprøven kræves et gennemsnitspointstal på mindst 3,00 af samtlige karakterer samt et gennemsnitspointstal på mindst 3,00 i regning og de matematisk-naturvidenskabelige fag.

Stk. 6. Aspiranter, som har fulgt dagundervisning i aspirantklassen eller indstiller sig som privatister, skal aflægge samtlige fagprøver i samme eksamenstermin, medens aspiranter, der har deltaget i aftenundervisning i en aspirantklasse, vil kunne aflægge fagprøverne, efterhånden som undervisningen i de enkelte fag afsluttes.

Stk. 7. Aspiranter, der ikke har deltaget i aspirantundervisningen ved det teknikum, ved hvilket de søger optagelse, eksamineres ved optagelsesprøven af de af det pågældende teknikum udpegede eksaminatorer.

Opflytningsprøver og afgangseksamen.

§ 12. Ved slutningen af hvert semester afholdes opflytningsprøver og ved slutningen af 6. semester afgangseksamen.

Stk. 2. De normale eksamensterminer for samtlige prøver ligger i månederne marts (forårstermin) eller september/oktober (efterårstermin).

Stk. 3. For at kunne indstille sig til en opflytningsprøve eller afgangseksamen kræves, at den studerende, foruden at opfylde de i § 14 indeholdte krav har deltaget i det nærmest forudgående semesters undervisning og gennem de i semestrets forløb afholdte obligatoriske prøver har vist, at han besidder de krævede kundskaber og den fornødne modenhed i de fag, i hvilke prøven afholdes. Er den studerende ikke i besiddelse af disse egenskaber, hvilket afgøres af lærerkollegiet ved bygningsteknikum, kan bygningsteknikum nægte at indstille ham til prøven.

Stk. 4. Der føres endvidere protokol over de enkelte elevers standpunkter i eksamensfagene igennem semesteret. Protokollen skal ligge færdig udarbejdet umiddelbart før eksamen.

Stk. 5. Det er en betingelse for at kunne indstille sig til en opflytningsprøve eller

afgangseksamen, at den studerende ikke tidligere har indstillet sig mere end 2 gange til den pågældende prøve.

Stk. 6. Hvor særlige omstændigheder taler derfor, kan tilsynet med den tekniske undervisning meddele dispensation fra foranstående bestemmelse. Motiveret ansøgning herom fremsendes til tilsynet gennem bygningsteknikum.

Stk. 7. I nedenstående skemaer er det angivet, hvilke prøver og bedømmelser, der skal foretages i de enkelte undervisningsfag. De nærmere bestemmelser vedrørende opgavegivning og censurering samt om karakterernes gruppering og udregning gives af tilsynet.

Stk. 8. I skemaerne er anvendt følgende symboler:

S for skriftlige prøver eller tegneprøver,
M for mundtlige prøver
P for praktiske prøver,
K for kursusarbejder.

Opflytningsprøve efter 1. semester.

Fag:	Provens art
Engelsk	M
Frihåndstegning	K
Projektionstegning	S

Opflytningsprøve efter 2. semester (1. del).

Fag:	Provens art
Dansk	{ M S
Tysk	M
Matematik I	S
Matematik II	S
Fysik	{ M S
Biologi og kemi	M
Konstruktion	K
Materiellære	M
Bogføring	S
Husbygning	K
Statik	S

Opflytningsprøve efter 1. del for studerende, der har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen.

Fag:	Provens art
Frihåndstegning	K
Projektionstegning	S
Konstruktion	K

	Prøvens art
Materiallære	M
Bogføring	S
Husbygning	K
Statik	S

Opflytningsprøve efter 1. del for studerende, der har bestået 2. klasse i bygningskonstruktørskolen.

Fag:	Prøvens art
Dansk	{ M S
Tysk	M
Engelsk	M
Matematik I	S
Matematik II	S
Fysik	{ M S
Biologi og kemi	M
Konstruktion	K
Materiallære	M
Bogføring	S
Husbygning	K
Statik	S

Karaktererne i frihånds- og projektionstegning overføres fra bygningskonstruktørskolen.

Opflytningsprøve efter 1. del for studerende, der har bestået 1. del fra husbygnings-teknikum.

Fag:	Prøvens art
Matematik I	S
Matematik II	S
Biologi og kemi	M
Konstruktion	K
Materialisere	M
Bogføring	S
Statik	S

Følgende karakterer overføres fra husbygnings-teknikums opflytningsprøve efter 2. semester:

Dansk, mdtl. og skr.
Tysk, mdtl.
Engelsk, mdtl.
Fysik og kemi, mdtl. og skr.
Frihåndstegning, kursusarb.
Projektionstegning, skr.
Husbygning, kursusarb.

Opflytningsprøve efter 3. semester.

Fag:	Prøvens art
Matematik	{ M S
Bygningsstatik	{ M S
Landmåling og nivellement	{ M P

Opflytningsprøve efter 4. semester.

Fag:	Prøvens art
Matematik	{ M S
Geologi	M
Ingeniørret	M
Hydrauliske fag	{ M S
Landmåling	P
El-installation	M

Opflytningsprøve efter 5. semester.

Fag:	Prøvens art
Teknisk tysk	M
Teknisk engelsk	M
Opvarmning og ventilation	{ M S
Vej- og jernbanebygning	{ M S
Anlægsteknik	S

Afslutningsprøve efter 6. semester.

Fag:	Prøvens art
Bygningsstatik og bærende konstruktioner i træ og stål	{ M S P
Jernbeton og forspændt beton	{ M S P
Geoteknik, fundering og havnebygning	{ M S P
Udvidet hovedfag	{ S K
Behandling af skriftlige arbejder	K

Stk. 9. Der føres en eksamensprotokol, hvori samtlige karakterer, der gives ved prøverne, indføres, såvel opflytningskarakterer som de karakterer, der påføres eksamensbeviserne.

Betingelser for at bestå opflytnings- og afslutningsprøver.

§ 13. For at bestå opflytningsprøverne kræves, med mindre andet er bestemt, at gennemsnittet af samtlige karakterer udgør mindst 3,00.

Stk. 2. For at bestå opflytningsprøven efter 2. semester (1. del) og opflytningsprøven efter overgangsklassen for studerende, der har bestået 2. klasse i bygningskonstruktørskolen, kræves et gennemsnit på mindst 3,00 af samtlige karakterer og et gennemsnit på mindst 4,00 i de skriftlige karakterer i dansk, matematik, fysik og bygningsstatik samt i de mundtlige karakterer i dansk og fysik.

Stk. 3. For at bestå opflytningsprøven efter 1. del for studerende der har bestået 1. del fra husbygnings-teknikum, kræves et gennemsnit på mindst 3,00 af samtlige karakterer, som er givet ved prøven, og et gennemsnit på mindst 4,00 i de skriftlige karakterer i matematik og bygningsstatik samt i de fra husbygnings-teknikum overførte skriftlige og mundtlige karakterer i dansk, fysik og kemi.

Stk. 4. For at bestå opflytningsprøven efter 3. semester kræves et gennemsnit på mindst 3,00 af samtlige karakterer og et gennemsnit på mindst 4,00 i karaktererne i matematik og bygningsstatik.

Stk. 5. For at bestå afgangseksamen kræves, at gennemsnittet af samtlige diplomkarakterer udgør mindst 3,00 points.

Betingelser for opflytning mellem semestrene.

§ 14. For at kunne opfyttes i et nyt semester må opflytningsprøven fra det forudgående semester være bestået, indenfor det sidste år.

Stk. 2. I særlige tilfælde kan bygnings-teknikum tillade, at en studerende optages indtil 2 år efter bestået opflytningsprøve. Er der forløbet mere end 2 år efter beståelsen af opflytningsprøven, meddeles tilladelsen af tilsynet med den tekniske undervisning.

Diplom.

§ 15. Efter bestået afgangseksamen modtager eksaminanden fra bygnings-teknikum et diplom udfærdiget i en af handelsministeriet godkendt form.

Stk. 2. Diplom må kun udstedes i den godkendte form. Det er ikke tilladt bygnings-teknikum under nogen anden form at udstede karakterlister for opflytningsprøver eller afgangseksamen, udskrifter af eksamensprotokoller eller lignende til udlevering til de studerende.

§ 16. De i nærværende bekendtgørelse givne bestemmelser finder anvendelse på den undervisning, der påbegyndes efter den 1. november 1960.

Stk. 2. Til afholdelse af den i nærværende bekendtgørelse angivne undervisning og de heri foreskrevne prøver kræves handelsministeriets tilladelse.

Stk. 3. Tilsynet med den tekniske undervisning bemyndiges til at fastsætte de nødvendige overgangsbestemmelser.

København, den 19. november 1959.

Til handelsministeriet.

I det med udvalgets indstilling af 5. d. m. fremsendte forslag til bekendtgørelse om bygningsteknikum har man i overensstemmelse med de retningslinjer for aspirantundervisningen, der er optaget i udvalgets betænkning af dags dato, foreslået, at aspirantundervisningen forøges væsentligt i forhold til de bestemmelser, der er givet om denne undervisning i handelsministeriets bekendtgørelse af 19. august 1957 om husbygningsteknikum. Endvidere har man i den foreslåede undervisningsplan for 1. dels-studiet i bygningsteknikum optaget fag, hvori der ikke undervises i 1. del til husbygningsteknikum samt foreslået en udvidet undervisning i de matematisk-naturvidenskabelige fag. Som følge heraf har det været nødvendigt i det fremsendte forslag til bekendtgørelse om bygningsteknikum i § 3, 5. stk., jfr. § 6 VI at indføre en særlig overgangsklasse af 12 ugers varig-

hed for studerende, der, efter at have bestået opflytningsprøven efter husbygningsteknikums 2. semester, ønsker at fortsætte studiet i bygningsteknikums 3. semester.

Udvalget finder det ønskeligt, at elever, som har gennemgået 1. dels-undervisningen henholdsvis ved husbygningsteknikum eller bygningsteknikum, stilles lige ved valg af det videre byggetekniske studium. Man skal derfor som anført i udvalgets betænkning af dags dato side 15 henstille, at aspirantundervisningen ved samtlige teknika med virkning fra 1. november 1960 ændres i overensstemmelse med de af udvalget angivne retningslinjer, ligesom man skal henstille, at undervisningsbestemmelserne for 1. dels-studiet ved husbygningsteknikum samtidig søges ændret i overensstemmelse med de bestemmelser, der er foreslået gennemført for bygningsteknikum.

Barner-Rasmussen.

Gregers Thomsen.

København K., den 10. april 1957,

Til formanden for teknikerkommissionen.

På et møde i Skibsværftsforeningen den 9. ds., hvor direktørerne for alle værfterne, med undtagelse af direktør Ringsted fra Odense Stålskibsværft, som for tiden opholder sig i Amerika, var tilstede, drøftede vi den mangel på maskin- og skibsbygnings-teknikere, der særlig i de senere år har været følelig indenfor værftsindustrien, og skal tillade os at meddele kommissionen resultatet af disse drøftelser.

Mangelen på teknikere i vore virksomheder har særlig gjort sig gældende for teknikere med en mindre vidtgående uddannelse end de fra Danmarks tekniske højskole udgåede civilingeniører, og vi har, som det vil være kommissionen bekendt, for ca. 3 år siden optaget spørgsmålet om en forøget tilgang af teknikumingeniører med direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning.

For at lette tilgangen til studiet foreslog vi, og fik gennemført, at kravene til praktisk uddannelse blev reduceret fra 4 til 3 år, da vi anså en 3-årig praktisk uddannelse i et anerkendt værksted for fuldt tilstrækkelig for de unge som grundlag for teknikumstudiet efter bestående realeksamen.

En yderligere reduktion af værkstedsuddannelsen til 2-2½ år har været foreslået, men man har ikke kunnet opnå godkendelse heraf. Som uddannelsen nu ligger og med den stærkt forøgede tilgang til studiet, som er sket i de senere år, går vi efter de foreliggende oplysninger ud fra, at vi i løbet af de nærmeste år skulle have tilstrækkelig tilgang af teknikumingeniører, særlig indenfor maskinfaget.

For skibsbygningsingeniører er uddannelsen begrænset til Helsingør skibsteknikum, og det er et almindeligt ønske indenfor værftsindustrien, at der også bliver givet mulighed for uddannelse i skibsbygning ved to af vore andre teknika, f. eks. Odense

og København, hvor der findes skibsværfter, som kunne stille lærerkræfter i de specielle skibsbygningsfag til rådighed.

Man foreslår derfor, at der indenfor maskiningeniør-gruppen ved disse teknika oprettes en studieretning med skibsbygning som speciale. Uddannelsen skulle i det væsentlige baseres på den nuværende maskiningeniør-uddannelse, men nogle af timerne i maskinfagene skulle erstattes med timer i skibsbygning, medens tegne- og konstruktionsarbejderne overvejende skulle være baseret på skibsbygning, således at f. eks. 15-20 pct. af undervisningstimerne var specielt skibsbygning.

En sådan undervisning ville være af stor betydning for værftsindustrien og ville formentlig uden større udgifter kunne indpasses i de nævnte teknika's undervisningsprogram.

Med hensyn til tilgangen af tegnere og tekniske assistenter venter vi, at den uddannelse, der er påbegyndt for maskintechnikere, baseret på mellemskoleeksamen, derefter 3 års praktisk uddannelse, 1 års teknisk dagskole og ½ års tegnestuepraksis, vil kunne skaffe nødvendig tilgang af tegnere og tekniske assistenter til værfterne, når der fra virksomhedernes side gøres en virkelig indsats for at støtte denne uddannelsesform.

For civilingeniørernes vedkommende har vi ikke tidligere drøftet uddannelsesspørgsmål, men der var almindelig enighed om, at man i høj grad må anerkende det initiativ, der fra højskolens side er taget for yderligere at uddanne 200 studerende årligt ved Danmarks tekniske højskole. Dog blev der af langt de fleste af de tilstedeværende direktører (8 civilingeniører og 1 teknikumingeniør) ud fra erfaringerne indenfor maskin- og skibsbygningsindustrien udtrykt betænkelighed ved, at man tænker at be-

grænse uddannelsen til en 3-årig teoretisk uddannelse samtidig med, at den normale 4-4½-årige civilingeniør-uddannelse oprettholdes, således at man derigennem fremtidig vil få 3 ingeniør-grupper:

- a) Teknikumingeniører,
- b) Den nye ingeniør-retning,
- c) Civilingeniører.

Nærmere motivering for dette synspunkt er givet i direktør H. P. Christensens brev til teknikerkommissionen af 11. marts d. å. Det langt overvejende flertal af mødets deltagere var enige om, at man burde henstille, at man ikke indfører yderligere en uddannelsesretning, men bibeholder de hidtidige to ingeniør-retninger, civilingeniørerne og teknikumingeniører, og at den forøgede tilgang af studerende ved Danmarks tekniske højskole for maskin- og skibsingeniørernes vedkommende får den normale 4-4½-årige højskoleuddannelse med afgangseksamen som civilingeniører. Yderligere er vi interesseret i, at der skabes adgang for de enkelte ingeniører, som har særlige evner og interesse for forskning og mere videnskabeligt arbejde, til at gennemgå en supplerende videnskabelig uddannelse, efter at de har bestået den normale afgangseksamen, afsluttet med en licentiatgrad.

Enkelte af vore medlemmer har haft lejlighed til at drøfte uddannelsen på den polytekniske læreanstalt med professor Prohaska, og der var almindelig enighed om at støtte et af ham fremlagt forslag til fremtidig uddannelse af civilingeniørerne

indenfor skibs- og maskinbygningsfagene, gående ud på, at:

1. dels undervisningen omlægges, således at de, som må slutte derefter, har fået lært en del af de almindelige ingeniørfag, som kan anvendes i praksis, d. v. s. at 1. del ikke alene omfatter de nødvendige grundvidenskaber, men også mere praktiske ingeniørfag,

en 2. del på 2 år, som skal kunne betragtes som den egentlige ingeniøreksamen, og endelig en 3. del svarende til licentiat eller „master“-graden.

For at skaffe unge med studentereksamen, som enten ikke opnår adgang til højskolen, eller som ønsker en mindre teoretisk og mere praktisk betonet uddannelse adgang til at blive teknikumingeniører, kunne vi tænke os, at sådanne studerende med en rimelig minimumskaraktter i matematik og fysik kan uddannes som teknikumingeniører efter 2 års værkstedspraksis med aftenundervisning og 2½ års teoretisk undervisning, eventuelt med yderligere ½ års værkstedspraksis, der kunne tænkes taget i sommerferieperioderne.

Vi har været repræsenteret i teknikumudvalget ved direktør O. Christiansen og derigennem haft lejlighed til at følge udarbejdelsen af planerne for den fremtidige teknikumundervisning og vil sætte pris på også at blive repræsenteret i evt. udvalg, der skal behandle planerne for fremtidig undervisning ved Danmarks tekniske højskole, da vi indenfor værfterne tillægger hele uddannelsesspørgsmålet stor betydning for vor industris fremtid.

Med højagtelse

P. f. v.

H. P. Christensen.

Handelsministeriets teknikudvalg, København.

Ved møde i handelsministeriets teknikudvalg den 26. april 1957 blev behandlet en skrivelse, dateret 10. april 1957, der fra vor forening gennem teknikerkommissionen var tilsendt udvalget, angående uddannelse af skibsingeniører og eventuel oprettelse af en skibsbygningslinje på de bestående maskinteknika i Odense og København.

På dette møde blev sagen behandlet i udvalg, og man enedes om at lade en mindre kreds af sagkyndige fra de to teknika i København og Odense og fra de bestående skibsteknika behandle sagen og fremkomme med en skitse til en sådan undervisning og søge kontakt med skibsværftsindustrien og jern- og metalindustriens sammenslutning.

Ved udvalgets næste møde den 15. maj forelå et responsum fra bestyrer E. Kallenberg, Helsingør, dateret 9. maj, hvoraf kopi vedlægges som bilag.

Dette responsum blev behandlet, og man vedtog at lade sagen viderebehandle af det mindre arbejdsudvalg.

Der er senere fremkommet responsum fra H. Hornby og lektor C. R. Iversen, Odense maskinteknikum, dateret 1. maj, sendt direkte til vor forening, og hvoraf ligeledes kopi vedlægges, ligesom der vedlægges kopi af brev om sagen, og som bygger på en samtale mellem lektor C. R. Iversen og øveringeniør Torn-Petersen, Odense Stålskibsværft, dateret 4. juni og sendt direkte til direktør Otto Christiansen, Nakskov, med forslag til timeplan.

Endelig vedlægges kopi af en timeplan, udarbejdet af direktør Aage H. Larsen og forelagt i teknikudvalgets sidste møde, dateret 10. maj og mærket bilag nr. 127.

Hele spørgsmålet er nu indgående blevet behandlet på vor forenings sidste møde den 4. juni, og idet vi i øvrigt henviser til ovennævnte skrivelse og responsum, skal vi tillade os herved at fremkomme med en ud-

talelse, der er enigt tiltrådt af samtlige danske stålskibsværfter, og som formentlig giver en besvarelse eller forklaring på samtlige de i de forskellige responsa rejste spørgsmål.

Det er uden for enhver tvivl, at der i øjeblikket er udtalt mangel på teknikumingeniører på værfterne, både maskingeniører og skibsingeniører, og da fornemmelig de sidste. Et bevis herpå er de tilbud om ansættelse, der hyppigt fremkommer såvel i dagspressen som i forskellige fag- og foreningsblade, uden at disse i det store og hele har ført til noget for værfterne positivt resultat.

Værfterne har for at skaffe den nødvendige arbejdskraft til tegnestuer og driftskontorer måtte gribe til forskellige andre foranstaltninger, f. eks.:

- 1) Anvendelse af lærlinge eller unge svende, der egner sig til arbejdet, og som værfterne selv bibringer en vis uddannelse og øvelse.
- 2) Antagelse af maskinister eller andre med lignende uddannelse, som ligeledes får en uddannelse i tegnestuearbejde på værfterne.
- 3) Endelig har man i mindre udstrækning ansat kvindelige tegnere til det rent manuelle arbejde for derved at aflaste den mere kvalificerede arbejdskraft.

Disse foranstaltninger er imidlertid ikke tilstrækkelige, hvorfor vor forening ved vor henvendelse gennem teknikerkommissionen har taget sagen op.

Det antal nye ingeniører i skibs- og maskinbygning, som værfterne rent øjeblikkeligt kan antage, skønnes at være ca. 20—25, idet man må beholde de folk, man for at afhjælpe mangelen har antaget på de ovenfor skitserede måder; men der er næppe tvivl om, at nogle af disse, efterhånden

som det viser sig muligt, vil blive udskiftet med de bedre uddannede teknikumingeniører, når sådanne er disponible.

Dertil kommer, at samtlige værfter har foretaget og yderligere planlagt væsentlige udvidelser og moderniseringer og forøger deres kapacitet. En betingelse for at udnytte denne kapacitetsforøgelse er imidlertid en betydelig tilgang af teknisk personale.

Rederier, stat og kommune, handelsselskaber anvender også i stigende grad teknikumingeniører, ligesom den tekniske handel vil afgive beskæftigelsesområde for skibsbygningsingeniører, når disse kan skaffes.

Tages disse forhold i betragtning, er vi overbevist om, at man uden for stor optimisme kan regne med et årligt antal dimittender fra skibsteknikum og maskinteknika med skibsbygning som speciale på 25—30.

At stille en på realiteter baseret prognose for fremtiden er vel umuligt. Værfterne har dog den fordel for anden industri at ligge inde med ordrer for ret lang tid fremover, og alle betydende danske værfter har for tiden et byggeprogram, der strækker sig over 3—6 år.

Der er derfor næppe tvivl om, at danske værfter i øjeblikket og i en overskuelig fremtid har anvendelse for et betydeligt fremsøgt antal skibs- og maskiningeniører.

Det kunne synes logisk først at anvende Helsingør teknikumns kapacitet fuldt ud; men det er efter vor mening på grundlag af de foreliggende erfaringer nødvendigt for at forøge tilgangen til studiet at skabe uddannelsesmuligheder i andre byer, hvor nogle af de større værfter er placeret, og hvor lærlingene findes og arbejder.

Det nævnes i et responsum, at studiet bør gøres mere attraktivt, bl. a. ved bedre økonomiske betingelser, og der henvises til, at maskiningeniører er bedre aflagt end de tilsvarende skibsingeniører. Dette er efter vor mening og efter de statistiske oplysninger, vi er i besiddelse af, ikke rigtigt, og mange af de statistikker, der udgives af faglige foreninger, giver ofte et noget misvisende billede af forholdene.

At ingeniører søger uden for deres egentlige fag, er almindeligt også på andre områder. Rådgivende ingeniører og lignende arbejdsområder er måske friere stillet med

hensyn til lønfastsættelserne, fordi de kun i ringe grad er bundet af konkurrencemæssige hensyn, men til gengæld normalt heller ikke kan sikre deres ingeniører samme stabile beskæftigelse som værfterne.

At adgangen til teknika for lærlinge bør lettes, er vi ganske enige i. og de af direktør Svend Rasmussen udarbejdede betingelser (se bilag 6) har vi godkendt og vil søge dem gennemført. De består kort i en læretid på 4, eventuelt 3 år inden for et værftsområde, blot med 1 års tid i selve skibsbygningsværkstederne. Man kunne endda overveje at lade en læretid i et andet godkendt jernindustrielt værksted være gældende, hvis den suppleredes med det nævnte ene år i skibsbyggeriet. Vi lægger vægt på, at læretiden for de pågældende med realeksamen eller anden tilsvarende uddannelse kan begrænses til de 3 år.

Helsingørs teknikum synes i sine udtalelser i noget for høj grad at ængstes for den økonomiske indflydelse, en forandring som skitseret vil få for skolen i Helsingør. Vi tror dog, at dette er for pessimistisk. I hvert fald finder vi, at industriens naturlige krav på nødvendig tilgang af teknikere må være afgørende. Spørgsmålet om et kollegium er vi villig til at støtte og vil anmode Helsingørs teknikum om at udarbejde et forslag hertil, således at studerende her kan få forholdsvis samme adgang til ophold på kollegium som på andre teknika.

Adgang for skibsbyggerlærlinge til en 1 års uddannelse til maskintekniker findes formentlig allerede efter de nu gældende bestemmelser, og det skønnes fra vor side ikke nødvendigt at dele denne elementære, grundlæggende uddannelse i flere fag.

Et supplerende kursus i skibsbygning for maskinmestre og andre uden egentlig uddannelse, praktisk eller teoretisk, i skibsbygning finder vi for tiden vanskeligt vil kunne lade sig gennemføre med udsigt til nogen indflydelse af betydning på bestående forhold.

Hvad selve den praktiske udformning af en skole i forbindelse med bestående maskinteknika angår, skal vi efter at have søgt samråd med folk, der har indsigt i disse forhold, såvel som ud fra vore egne erfaringer udtale, at en sådan plan og et sådant samarbejde meget vel lader sig gennemføre, og skal her henvises til det af lektor

Iversen fremsendte udkast (se bilag 4) til timeplan for de to maskinteknika med skibsbygning som speciale. Vi finder dette udkast hensigtsmæssigt og i det væsentlige dækkende de tanker, vi fra værftsside har haft med den foreslåede uddannelsesform.

Der kræves selvfølgelig en nærmere gennemarbejdelse af en ny studie- og timeplan sammen med de pågældende teknikas ledere og lærere, og vi er interesseret i at yde vor assistance ved en sådan udarbejdelse.

Vi kan ikke se rettere, end at studiet af langt den største del af de forekommende fag kan udføres i fællesskab og med samme lærerkræfter og samme undervisningsmateriel, men at der selvfølgelig må være specialtimer for begge retninger, dels inden for maskinlære og maskinkonstruktion og i tilsvarende timer skibsbygningslære og skibskonstruktion.

Vi skal dog tilføje, som det også vil fremgå af enkelte udtalelser i bilagene, at vi ville anse det for heldigt, om fremtidige skibsingeniører blev noget mindre specialiseret og modtog en noget større undervisning i maskinlære og maskinkonstruktion, da vi finder, at en udvidelse af disse fag vil gøre ingeniørerne bedre egnede til konstruktionsarbejde, f. eks. i værfternes beslagafdeling,

til udarbejdelsen af rørarrangementer, ventilationsanlæg og lignende, ligesom den også vil forøge ingeniørernes arbejdsmuligheder såvel inden for værfternes område som uden for den egentlige skibsindustri. For ingeniører, der ansættes i værfternes drift, vil det være en stor fordel med et udvidet kendskab til maskinlære og elektroteknik, som de daglig vil få brug for.

Muligvis kan udarbejdelsen af disse planer foregå med de vedlagte bilag som udgangspunkt, og vi er som sagt fra foreningens side interesseret i at bistå hermed.

Vi håber, at det arbejde, som teknikumudvalget efter vort ønske så venligt har taget op, vil blive fortsat så energisk som muligt, da det, som det fremgår af vor skrivelse, vil være af afgørende betydning for skibsværftsindustriens fremtid, at der etableres mulighed for en større tilgang til vore virksomheder af uddannede ingeniører. Man kan sige, at selve den mangel, der i øjeblikket hersker på dette område, begrænser vore produktionsmuligheder og er en hindring for en videre udvidelse af værftindustriens kapacitet.

Vi er gerne til tjeneste med enhver ønsket oplysning og tegner

med højagtelse
Foreningen af
Jernskibs- og Maskinbyggerier
i Danmark.

H. P. Christensen

København, den 29. oktober 1957.

Til handelsministeriet.

I anledning af de med handelsministeriets skrivelser af 11. marts, 19. juni og 22. oktober d. å. — j. nr. 203-36-56 — til udtalelse fulgte henvendelser fra Jern- og metalindustriens Sammenslutning om ændrede optagelsesbetingelser til teknika samt om indførelse af en skibsteknisk retning ved Københavns og Odense maskinteknika samt under henvisning til hosfølgende gennem teknikerkommissionen modtaget henvendelse af 10. april d. å. fra Foreningen af jernskibs- og maskinbyggerier i Danmark vedrørende sidstnævnte spørgsmål, skal man efter yderligere forhandling med Jern- og metalindustriens Sammenslutning samt med de interesserede værfter og teknika udtale følgende:

Det er overfor udvalget oplyst, at det for skibsværftsindustriens produktion vil være af afgørende betydning, at værfterne får større muligheder end hidtil for at antage det tilstrækkelige antal teknikumingeniører med en skibsteknisk uddannelse, og at det i betragtning af, at det ikke kan antages, at der ved Helsingør skibsteknikum vil kunne uddannes et tilstrækkeligt antal ingeniører med en sådan uddannelse, vil være ønskeligt, at der åbnes mulighed for ved andre teknika at uddanne ingeniører i skibsteknik med et noget større kendskab til maskinkonstruktioner, end der gives eleverne ved fornævnte skibsteknikum.

Under henvisning hertil, og idet bemærkes, at det overfor udvalget er oplyst, at indførelse af undervisning i skibsteknik ikke vil nødvendiggøre anskaffelse af særligt undervisningsmateriel og således ikke medføre yderligere udgifter end sådanne, der følger af det stigende elevtal, forslaget i øvrigt vil bevirke, skal teknikumudvalget indstille, at der indføres en særlig skibsteknisk uddannelse ved de bestående maskinteknika, således at der på tilsva-

rende måde som forholdet er ved den i 1952 godkendte produktionstekniske linie oprettes en særlig klasse i disse teknikas 4 sidste semestre med hovedvægten lagt på undervisning i skibsteknik. Idet man i øvrigt skal henvise til de i vedlagte bilag 1 foreslåede ændringer og tilføjelser til de senest af ministeriet under 17. september d. å. godkendte undervisningsplaner for maskinteknikum, skal man henstille, at direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning bemyndiges til at godkende, at den i bilaget foreslåede undervisning påbegyndes fra 1. november d. å. ved Odense maskinteknikum og 15. april 1958 ved Københavns maskinteknikum.

Under hensyn til værftsindustriens påtrængende behov for ingeniører med den omhandlede uddannelse skal man yderligere henstille, at de 2 maskinteknika eventuelt ved forøgelse af det ugentlige timetal fra 44 til 48 timer allerede fra førstkommende undervisningsperiodes påbegyndelse får tilladelse til at indføre en særlig undervisning i skibsteknik i de 2 sidste semestre for studerende på dette trin og for uddannede ingeniører i maskinteknik.

Endvidere skal udvalget indstille, at direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning bemyndiges til at ændre undervisningsplanen for skibsteknikum i overensstemmelse med de i vedlagte bilag 2 fremsatte forslag.

Idet man henleder opmærksomheden på, at de af Jern- og metalindustriens Sammenslutning under 11. oktober d. å. foreslåede ændrede adgangs-betingelser er indarbejdet i de fornævnte bilag, skal man henstille, at direktøren for tilsynet bemyndiges til, i det omfang det må anses for nødvendigt, for at få den ønskelige tilgang til de skibstekniske uddannelsesretninger at dispensere fra bestemmelsen i § 2 i de foreslåede ud-

dannelsesplaner om, at lærlinge i de ikke skibsbygningstekniske fag skal have været beskæftiget i mindst 1 år ved egentligt skibsbygningsarbejde.

Endelig skal man i overensstemmelse med lige nævnte henstilling fra Jern- og metalindustriens Sammenslutning indstille, at optagelsesbetingelserne til elektroteknikum ændres i overensstemmelse med det i bilag 3 afgivne forslag. Idet man herved skal pege på den foreslåede lettelse for adgang til elektroteknikum, der er indrømmet aspiranter uddannet i elektronik- og radiomekanikerfaget, hvilket er begrundet i den for disse fag indførte obligatoriske dagskoleundervisning, skal man henstille, at tilsvarende lempelser gennemføres for aspiranter til teknika fra andre lærefag efterhånden som den supplerende tekniske lærlingeundervisning omlægges til dagskoleundervisning.

Med bemærkning, at teknikumudvalget i løbet af vinteren forventer at kunne afgive indstilling til ministeriet om udfærdigelse af bekendtgørelser om uddannelserne på maskin-, elektro- og skibsteknika, og at det derfor næppe på indeværende tidspunkt vil være nødvendigt at foranstalte de for nævnte teknika senest i september måned d. å. godkendte undervisningsplaner og eksamensregulativer restrykt, skal man sluttelig henstille, at direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning bemyndiges til at gøre de interesserede skoler bekendt med de ovenfor foreslåede ændringer i nævnte planer og regulativer.

Til underretning for ministeriet vedlægger man genpart af en udtalelse, udvalget under d. d. har afgivet til tekniskerkommisjonen vedrørende ovennævnte spørgsmål.

Barner-Rasmussen

Gregers Thomsen.

København, den 15. marts 1958.

Til handelsministeriet, undervisningsministeriet, teknikerkommissionen, handelsministeriets teknikudvalg, Danmarks tekniske højskole, tilsynet med den tekniske undervisning, Industrirådet.

På et møde i Foreningen af Jernskibs- og Maskinbyggerier i forrige måned blev det af handelsministeren den 7. februar 1958 fremsatte forslag til lov om tekniske skoler, teknika og teknologiske institutter indgående drøftet.

Under hensyn til den store betydning uddannelsen af de tekniske medarbejdere har for vore virksomheder og under henvisning til vore tidligere forhandlinger med tilsynet med den tekniske undervisning og vore skrivelser til teknikerkommissionen og teknikudvalget om uddannelsesspørgsmålet tillader vi os at fremsætte følgende bemærkninger:

Manglen på teknikere har i de senere år herhjemme som overalt i udlandet gjort sig stærkt gældende, og det gælder for vore virksomheders vedkommende i første linie for teknikumingeniører og for det tekniske personale med en noget mere begrænset teknisk uddannelse, der er beskæftiget som tegnere, konstruktører og tekniske assistenter.

Vi har ved de danske skibsværfter i vore skibs- og maskinafdelinger for tiden ca. 190 civilingeniører, ca. 295 teknikumingeniører og ca. 250 tegnere og tekniske assistenter. Dette er et relativt ringe antal teknikumingeniører i forhold til antallet af civilingeniører i sammenligning med udlandet, hvor der efter de oplysninger, vi har, er 3 til 4 gange så mange teknikumingeniører, som der er civilingeniører, og vi skønner, at et passende forhold i vore virksomheder ville være omkring 3 gange så mange teknikumingeniører som civilingeniører.

Nu er tilgangen til teknikumstudiet i de sidste år efter den propaganda, der har været ført for tilgang til de tekniske fag, stærkt

forøget, og vi forstår, at man i løbet af 2—3 år venter en fordobling af teknikumingeniørernes antal, således at en relation af omkring 1 : 3 mellem civilingeniørerne og teknikumingeniørerne, og en passende tilgang af teknikumingeniører til skibsværfterne kan forventes, særlig efter at Københavns og Odense teknika efter vor henstilling har optaget skibsbygning under maskiningeniørstudiet.

På den anden side vil der fremover blive brug for et større antal teknikere af alle kategorier på grund af den fremadskridende rationalisering og de udvidelser, der dels er sket og dels er under udførelse ved de danske skibsværfter. Vi ser her bort fra de stærkt skiftende skibskonjunkturer, som periodisk påvirker skibsværfternes beskæftigelse.

De kategorier af teknikere, vi har brug for inden for maskin- og skibsbygningen, deler sig i 3 hovedgrupper:

- 1) Civilingeniører,
- 2) Ingeniører (teknikumingeniører) og
- 3) Tegnere, konstruktører og tekniske assistenter.

Vi er fuldt klar over, at de krav, der stilles til uddannelsen inden for andre tekniske områder som kemi, bygningsvæsen og elektroteknik, er noget forskellige fra de krav, der må stilles inden for maskin- og skibsbygningen, og vi har i de forsamlinger og udvalg, hvor vi har haft lejlighed til at fremføre vore synspunkter, og hvor meningerne om uddannelsesspørgsmål har været ret delte, stærkt fremhævet, at vore udtalelser kun gjaldt uddannelsen inden for maskin- og skibsbygningsfågene, og at vi forstod, at andre forhold gjorde sig gældende på de andre tekniske områder.

Ved fastslæggelsen af den fremtidige uddannelse er det naturligt, at man tager hensyn til erfaringerne fra de industrilande, vi skal konkurrere med. Det gælder på vort område særlig Tyskland, Holland og Sverige, og kun i noget mindre grad Amerika og England, hvor grundlaget for uddannelsen er et andet end i de nordiske lande, og hvor skolegangen begynder væsentlig tidligere end herhjemme; i England i 5—6 års alderen.

ad 1) For civilingeniørernes vedkommende anser vi en uddannelse af 4 til 4½ års varighed plus 1 års praksis, som den nu foregår på Danmarks tekniske højskole, for fortsat at være det rigtige, og den svarer også til civilingeniørernes uddannelse i lande som Sverige, Tyskland, Holland og Schweiz.

Som hidtil bør uddannelsen også fremtidig afpasses efter tidens krav og den tekniske udvikling, og vi anser det for vigtigt, at den mulighed, der findes ved højskolen for en mere vidtgående specialuddannelse af ingeniører med særlige anlæg og interesse for teknisk-videnskabeligt arbejde efter det normale ingeniørstudiums afslutning, yderligere udbygges og kan afsluttes med en licentiatgrad. Vi skønner, at det antal mere videnskabeligt uddannede medarbejdere, der er brug for i vor industri, er omkring 5—10 pct. af antallet af civilingeniører, og vil være noget stigende gennem behovet for teknisk-videnskabelige medarbejdere til research og teknisk undervisning, bl. a. på grund af det nye hydro- og aerodynamiske laboratorier, og de krævende opgaver med atomenergiens udnyttelse.

ad 2) For den store kategori af ingeniører med en uddannelse svarende til teknikumingeniørerne, hvor manglen i de senere år har været særlig udpræget, er det af stor betydning, at tilgangen til studiet lettes, uden at kravet til de tekniske kvalifikationer ved studiets afslutning reduceres. Vi har allerede i 1953 og i begyndelsen af 1954 rettet henvendelse til direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning for at få kravene til værkstedsuddannelse reduceret, særlig efter at man havde gennemført en treårig dagskoleundervisning. Man ville efter vore erfaringer derved få en forøget tilgang til teknikumstudiet og opnå, at uddannelsen kunne afsluttes i en yngre

alder, uden at uddannelsens kvalitet blev forringet.

En praktisk værkstedsuddannelse af 2 års varighed efter bestået realeksamen i virksomheder med en systematisk værksteds-skole, vil kunne give lige så gode resultater, som hvis studiet først begyndes efter 4 års værkstedsuddannelse, og man opnår, at den teoretiske uddannelse begyndes på et tidligt tidspunkt. Kravet til 4 års værkstedsuddannelse (med dispensation 3 år) og 3 års dagskole, i alt 7 år, er for omfattende og bevirker, at ingeniørerne begynder ude i virksomhederne på et for sent tidspunkt, og at uddannelsen samtidig bliver for kostelig. Dispensationen fra 4 til 3 års værkstedsuddannelse opnåede vi ved vor henvendelse til statens tilsyn i 1954, men de gode resultater, der er opnået på de værkstedsskoler, nogle af vore virksomheder har indrettet, har vist, at en 2-årig uddannelse på et godkendt værksted, vil være fuldt tilstrækkelig for en dygtig ung mand med realeksamen, og at han ved denne uddannelse opnår samme faglige dygtighed, som normalt opnås efter 4 års læretid af de unge, der begynder deres værkstedsuddannelse i 15-års alderen efter afgang fra folkeskolen.

En god 2-årig praktisk uddannelse er utvivlsomt af virkelig værdi for den senere uddannelse til ingeniør, og kræves også i flere andre lande, som f. eks. Tyskland, men vi gør dog opmærksom på, at der i enkelte lande, som f. eks. Sverige, lægges væsentlig mindre vægt på værkstedsuddannelsen end herhjemme.

For adgang til de svenske tekniske gymnasier, der uddanner ingeniører med en teknisk uddannelse svarende nogenlunde til vore teknikumingeniører kræves således foruden realeksamen kun nogle få måneders værkstedsuddannelse forud for den teoretiske uddannelse, der foregår på en 3-årig dagskole og afsluttes med en officiel anerkendt ingeniøreksamen. Dog mener vi, at det efter forholdene herhjemme vil være rigtigt, at der for teknikumingeniørerne kræves 2 års værkstedsuddannelse efter realeksamen og derefter 3 års dagskoleundervisning.

De nuværende krav om en 4 års værkstedsuddannelse (med dispensation 3 år) er for vidtgående, og vi henstiller, at hele

spørgsmålet om teknikumingeniør-uddannelsen inden for vore fag tages op til alvorlig overvejelse, inden en ny lov på dette område gennemføres, så meget mere som man nu ved Danmarks tekniske højskole har oprettet en studieretning for akademiingeniører, der efter de uddannelsesplaner for maskinafdelingen, vi er bekendt med, ret nær svarer til den uddannelse, vi foreslår for teknikumingeniører, således at det vil være naturligt at søge disse uddannelser koordineret inden for maskin- og skibsbygningsområdet. De unge, der har gennemgået den således foreslåede koordinerede uddannelse, skulle have samme rettigheder som de hidtidige teknikumingeniører, og officielt benævnes ingeniører i maskin- eller skibsteknik til erstatning for benævnelserne „teknikumingeniør“ henholdsvis „akademiingeniør“.

Efter de foreliggende planer kræves for akademiingeniører efter studentereksamen 1 års værkstedspraksis og 3 års dagskole og efter realeksamen 1 års studium til højskolens adgangseksamen, 1 års værkstedspraksis og 3 års dagskole, d. v. s. uddannelsen varer 4 år efter bestået studentereksamen eller 5 år efter bestået realeksamen.

Ved en koordinering af den nuværende teknikumuddannelse og den nyoprettede akademiingeniøruddannelse kunne vi for vor industri tænke os at foreslå følgende uddannelse for ingeniører under gruppe 2:

a) For studenter og realister med adgangseksamen, 2 års værkstedspraksis og 2½ års dagskole med en passende aftenskoleundervisning i de 2 værkstedsår, i alt 4½ år.

b) For realister 2 års værkstedspraksis med aftenskole, og 3 års dagskole, i alt 5 år.

De sidste 2 års teoretiske undervisning og laboratorieøvelser skulle være fælles, hvadenten den studerende begynder som realist eller student.

Ved den foreslåede koordinering af teknikum- og akademiingeniørretningen til en fælles ingeniøruddannelse opnår vi kun at have 2 ingeniørretninger, civilingeniører og ingeniører i maskin- og skibsteknik, hvilket vi betragter som en betydelig fordel fremfor at have 3 ingeniørretninger, da dette vil skabe dårligere samarbejde mellem ingeniørerne ude i virksomhederne, hvor der allerede nu ofte er nogen divergens mellem civilingeniørerne og teknikumingeniørerne.

Vi anerkender fuldt ud den store betydning, det initiativ, der er taget fra Danmarks tekniske højskole ved oprettelsen af akademiingeniørretningen, vil have for at skabe forøget tilgang af teknikere, fra den kreds af unge teknisk interesserede med studentereksamen, der ikke har kunnet komme ind på højskolen under de hidtidige adgangsf forhold. Dette gælder dog særlig for bygnings-, kemi- og elektroingeniørernes vedkommende, da man på disse områder hidtil kun har haft et ret begrænset antal teknikumingeniører i sammenligning med det betydelige antal teknikumingeniører, der er beskæftiget i vor industri.

For at skabe forøget tilgang af ingeniører er det imidlertid vigtigt, at såvel unge med studentereksamen, som med realeksamen søger teknisk uddannelse, da antallet af studenter er ret begrænset gennem de stærkt begrænsede adgangsmuligheder til vore gymnasier.

Som det ovenfor er fremhævet, lægger vi i vor industri megen vægt på, at det nuværende teknikum- og det nye akademiingeniørstudium koordineres. Vi forstår godt de vanskeligheder, der kan opstå som følge af, at teknikumstudiet nu ligger under handelsministeriet, medens det nye akademi studium ligger under undervisningsministeriet, men det må være muligt at koordinere disse uddannelser med fælles undervisning i ingeniørfagene, uafhængig af under hvilket ministerium undervisningen hører, og samtidig at opnå en noget mindre bekostelig uddannelse såvel for eleverne som for staten. De unge med realeksamen må nu betale mere for deres ingeniøruddannelse på teknikum, end studenterne skal betale under den nye akademiordning, hvilket er et noget uheldigt og udemokratisk forhold, da de unge med realeksamen gennemgående må antages at være økonomisk ringere stillet end studenterne.

Vi ved, at megen fordom vil vanskeliggøre den foreslåede koordinering, men håber, at ministerierne og de udvalg i folkettingen, der arbejder med lovforslagene om den fremtidige uddannelse af ingeniører, må kunne finde en løsning, der tager hensyn til vore synspunkter, inden nye love gennemføres, og henstiller, at der fremover tages noget mere hensyn til erfaringerne ude fra virksomhederne, inden den frem-

tidige uddannelse for vore tekniske medarbejdere fastlægges.

Hidtil har dette forhold overvejende været behandlet af skolerne og de tekniske foreninger, men det må være naturligt, at virksomhederne herhjemme, ligesom det er tilfældet i udlandet, i højere grad tager del i behandlingen af uddannelsesspørgsmålet, og at mere hensyn tages til erfaringer fra virksomhederne.

Resumé af vore forslag til den fremtidige uddannelse af teknikere inden for maskin- og skibsbygningsfagene.

1) *Civilingeniører*

som nu 4—4½ års uddannelse efter studenter- eller adgangseksamen og 1 års praksis, idet man ved tilrettelæggelsen af uddannelsen stadig, som hidtil, følger den tekniske og videnskabelige udvikling, og skaber forøgede studiemuligheder på højskolen efterhånden som tiden kræver det. For et begrænset antal ingeniører med særlig videnskabelig interesse og anlæg gives der adgang efter civilingeniørexamen til en yderligere teknisk-videnskabelig uddannelse og aflæggelse af licentiatprøve, evt. udarbejdelse af doktorafhandling.

Den uddannelse, vi således foreslår for civilingeniørerne, er i det væsentlige som den nuværende, og svarer meget nær til uddannelsen i Tyskland, Holland og Sverige, og vi gør opmærksom på, at man i England, hvor man kan opnå en ingeniørgrad „Bachelor of Science" efter 3 års studium, mere og mere går over til at kræve 4 års studium med „Honours degree" efter de oplysninger vi har modtaget fra professorerne i maskin- og skibsbygning ved „Kings College" University of Durham.

2) *Ingeniører — (i skibsteknik og i maskinteknik).*

a) 4½ års uddannelse efter studentereksamen eller efter adgangseksamen til højskolen, deraf 2 års værkstedspraksis og 2½ års teoretisk uddannelse.

b) 5 års uddannelse efter godkendt realeksamen, deraf 2 års værksteds- og 3 års teoretisk uddannelse.

Uddannelsen under a) og b) er fælles for de sidste 2 år og kan foregå enten på de

nuværende teknika i København, Århus, Odense og Helsingør eller i forbindelse med den ny tilrettelagte undervisning ved Danmarks tekniske højskole.

Undervisningen under a) og b) foreslås så vidt muligt tilrettelagt således, at de under a) og b) uddannede ingeniører, såfremt de måtte ønske en mere vidtgående uddannelse og har særlige anlæg herfor, efter bestået ingeniørexamen kan fortsætte studiet på Danmarks tekniske højskole og efter 2 års supplerende uddannelse med særundervisning i matematik og fysik afsluttet med civilingeniørexamen.

Vi anser det for en fordel, at ingeniør-uddannelsen under hensyn til det stigende behov for ingeniører foruden i København kan foregå ved de bestående undervisningssteder i Århus, Odense og Helsingør, som udbygges efterhånden, som udviklingen kræver det.

3) *Tegnere, konstruktører og tekniske assistenter.*

Den tekniske udvikling og rationaliseringen af produktionen kræver væsentlig flere og mere detaljerede tegninger og en mere omfattende planlægning af arbejdet end tidligere, hvorfor behovet for teknikere under denne kategori er stærkt stigende.

Vi har i vore virksomheder i forbindelse med de tekniske skoler, maskinistundervisningen og de teknologiske institutter overvejende tidligere selv uddannet unge medarbejdere til disse opgaver, men gennem handelsministeriets bekendtgørelse af 17. november 1955 om kursus for maskinteknikere ved de tekniske skoler i Århus, Helsingør, København og Odense er der fastlagt regler for en mere systematisk uddannelse af sådanne teknikere. Grundlaget for uddannelsen er en 3½-årig læretid, hvoraf 3 år i værksted og ½ år på tegnestue afsluttet med svendep prøve og derefter yderligere 1 års dagundervisning på de tekniske skoler.

Denne undervisning, som vi har været meget interesserede i ved værfterne, er utvivlsomt en god uddannelse for de nævnte teknikere, men det har vist sig, at tilgangen foreløbig er ringere end ventet, da kravet om mellemskoleeksamen kun opfyldes af et fåtal af de lærlinge, der er interesserede i at gå denne vej og eventuelt bør ændres til

afgangsbevis fra folkeskolen og bestået optagelsesprøve og fordi 1 års dagskoleundervisning uden indtægt synes at belaste de unge økonomisk for stærkt. Vi er derfor interesseret i, at planerne for denne undervisning tages op til revision og er beredt til fra virksomhedernes side at yde støtte til uddannelsen, som så vidt muligt bør tilrettelægges således, at der er mulighed for, at unge dygtige teknikere uden for store vanskeligheder kan gå videre og opnå en ingeniøruddannelse.

For teknikere lægger vi vægt på, at de opnår anerkendelse som fagarbejdere, således at de, hvis de ikke kan få ansættelse eller er mere interesseret i praktisk arbejde kan få svendebevis og gå ud i praksis. Der er efter den foreliggende bekendtgørelse taget hensyn til dette forhold, og det er et hensyn, som bør opretholdes ved en eventuel revision af ordningen. Ligeledes vil det være ønskeligt, at en ingeniørstuderende med

2 års værkstedsuddannelse efter aflagt praktisk prøve og 2 års dagskoleundervisning kan blive godkendt som fagarbejder. Vi er ved værfterne også interesseret i en forøget uddannelse af maskinister, da der er mangel på veluddannet maskinpersonale til skibene, og da en del maskinister ansættes som mestre i værkstederne eller uddannes til konstruktører på vore tegnestuer.

Det vil være naturligt, nu hvor der er planer om en udvidelse og delvis flytning af Danmarks tekniske højskole, samtidig med at der er forslag om udvidelser af vore teknika, og da den ved højskolen nyoprettede akademiingeniørretning endnu ikke er endeligt fastlagt, at spørgsmålet om uddannelsen af civilingeniører og andre ingeniører tages op til en samlet behandling, og vi henstiller, at vore industrier får lejlighed til at medvirke ved denne behandling, og at rimeligt hensyn tages til erfaringerne ude fra virksomhederne.

J. M. Barfoed

Civiling., direktør, B&W.

H. Carstensen

Civiling., direktør, B&W.

H. P. Christensen

Civiling., direktør, Helsingør.

J. A. Christensen

Civiling., direktør, Århus.

O. Christiansen

Civiling., direktør, Nakskov.

S. Krag

Civiling., direktør, Ålborg.

N. Munck

Civiling., direktør, B&W.

K. Precht

Civiling., direktør, Svendborg.

E. Ringsted

Civiling., direktør, Odense.

E. Sanning

Civiling., direktør, Frederikshavn.

G. Sørensen

Direktør, Nordhavsværftet.

N. Thomsen

Direktør, Marstal Skibsværft.

Forslag til pensumfortegnelse for teknikums aspirantklasser A 1 og A 2.

Fag 1 a: Dansk.

Formålet med undervisningen i dansk er at udvikle elevernes evne til at tilegne sig et læsestof og give dem et passende kendskab til dansk litteratur såvel ældre som nyere, at bibringe dem en passende færdighed i oplæsning samt i mundtlig og skriftlig fremstilling og meddele dem de til skriftlig og mundtlig brug af sproget fornødne kundskaber i dansk grammatik.

Elevernes færdighed i mundtlig fremstilling bør bl. a. udvikles gennem korte elevforedrag over selvvalgte eller opgivne emner.

Eleverne bør opøves i at tale højt og tydeligt og fremsætte deres tanker klart, i god orden og i et smukt sprog.

Ved den skriftlige fremstilling skal der lægges vægt på en fornuftig stofordning, god sprogbehandling og sikkerhed i retskrivning og tegnsætning.

Aspirantklasse A 1, mundtlig dansk:

Eleverne opøves i at læse en tekst med forståelse og gengive det læste i kort og entydig form.

Stoffet hentes dels fra elevernes tekniske interesseområde, dels fra samfundslivet i almindelighed og dels fra litteraturens verden, idet man dog kun omtaler dansk litteratur indtil ca. 1920.

Skriftlig dansk:

Eleverne opøves gennem diktater, genfortællinger og stile i at udtrykke sig så kort, klart og rigtigt som muligt. Det anvendte stof bør have såvel teknisk som alment indhold.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes skriftlig prøve, idet der skrives en stil, hvortil der gives frit valg mellem to emner.

Aspirantklasse A 2, mundtlig dansk:

Der fortsættes med øvelser i oplæsning.

Grammatikundervisningen bør omfatte ordklasserne, den regelmæssige bøjning, hovedpunkterne vedrørende det enkelte

sætningsled og sætningsarterne samt de vigtigste punkter af lydlæren.

Når lejlighed gives, bør andre forhold vedrørende det danske sprog og dets grammatikalske bygning nævnes, f. eks. enstydige ord, fremmede bestanddele i sproget, ældre ord og ordformer.

Der omtales nyere danske litterære værker.

Skriftlig dansk:

Der fortsættes med diktater og frie stile samt læsestue (referatstile). Eleverne bør have lejlighed til at referere en mundtlig fremstilling (foredrag eller diskussion) af et alment emne.

Fag 1 b) Samfundskundskab.

Ved undervisningen i samfundskundskab bør det tilstræbes at bibringe eleverne forståelse af de almindelige politiske, sociale og økonomiske begreber (samfund, stat, regering, love, klasser, partier, penge etc.) og give dem kendskab til det samfund, de lever i.

De vigtigste afsnit af samfundslæren (stats- og kommunestyre, sociallovgivningen i Danmark samt det økonomiske liv i den danske stat) bør gennemgås. Stoffet bør levendegøres ved henvisning til aktuelt stof i aviser, statistiske håndbøger og lignende.

Efter aspirantklasse A 2 afholdes en skriftlig og en mundtlig prøve.

Ved den mundtlige prøve oplæses et stykke ulæst prosa. Eleven har ret til inden oplæsningen at læse stykket igennem for sig selv. Hvis han under oplæsningen røber usikkerhed med hensyn til forståelsen, kan der stilles ham enkelte spørgsmål.

Endvidere prøves i sproglære og analyse ud fra det læste stykke. Eleven må godtgøre at have sikkert kendskab til det danske sprogs almindelige grammatik, ligesom han må kunne gøre rede for de enkelte ords og sætningers stilling i forhold til hinanden.

Ved den mundtlige prøve stilles endvidere et spørgsmål inden for samfundslæren.

Ved den skriftlige prøve skrives en stil, hvortil der gives frit valg mellem to emner.

Fag 2 og 3: Tysk og engelsk.

Formålet med undervisningen i aspirantklasserne og forskolen er at bibringe eleverne en sådan sprogfærdighed, at de flydende og med god udtale kan oplæse såvel en læst som en ikke læst prosatekst med teknisk indhold, oversætte det læste og forstå og benytte det talte sprog inden for det almindelige tekniske sprogstofs område, samt have tilegnet sig en passende færdighed i skriftlig brug af sproget.

Aspirantklasse A 1.

Gennem mundtlig undervisning gives eleverne et sådant kendskab til det pågældende sprog, at de med tilfredsstillende udtale kan læse og oversætte en lettere tysk (engelsk) tekst til dansk.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes mundtlig prøve.

Der prøves i oplæsning og oversættelse af et stykke af det opgivne pensum.

Aspirantklasse A 2.

Der fortsættes med oplæsnings- og oversættelsesøvelser samt samtaleøvelser. Grammatikalske kundskaber meddeles i det omfang, det er nødvendigt for det angivne formål.

Det er af betydning, at eleverne får lejlighed til i så vid udstrækning som muligt at høre det fremmede sprog.

Der stilles endvidere lettere opgaver i skriftlig brug af sproget.

Efter aspirantklasse A 2 afholdes mundtlig prøve.

Der prøves her i oplæsning og oversættelse af et stykke af det opgivne pensum samt af et stykke ulæst prosa. I tilknytning til den læste tekst prøves elevernes mundtlige sprogfærdighed og grammatikalske kundskaber dels ved samtale på det fremmede sprog om eller genfortælling af det læste og dels ved oversættelser af småsætninger fra dansk. Såfremt der ved eksaminationen skønnes at være anledning dertil, kan der stilles direkte grammatiske spørgsmål til eleven.

Inden oplæsningen af det ulæste stykke skal eleven have ret til at gennemlæse dette for sig selv.

Der lægges ved bedømmelsen af den samlede præstation nogenlunde ligelig vægt på oplæsning (udtale), oversættelse, praktisk sprogfærdighed (herunder kendskab til den elementære grammatik) og evne til orientering i det ulæste stykke, idet bedømmelsen dog bør fremgå som et samlet skøn over elevens standpunkt.

Fag 4: Regning.

Formålet med undervisningen er at lære eleverne at behandle sådanne opgaver, som kan have betydning i det praktiske liv og øve dem i at foretage de i opgaverne forekommende beregninger med sikkerhed og færdighed.

Aspirantklasse A 1.

Undervisningen skal omfatte de fire regningsarter med hele tal og brøker (herunder decimalbrøker). Primtal. Tals opløsning i primfaktorer, tals delelighed med 2, 3, 4, 5, 9 og 11. Forholdsregning, delingsregning og blandingsregning. Procentregning.

Anvendelse af formler. Metersystemet. Vægt- og vægtfylde. Omkreds-, areal og rumfangsbestemmelser af simple figurer og legemer (ret prisme, omdrejningscylinder, regulær pyramide, omdrejningskegle og omdrejningskeglestub samt kugle). Beregning af de nævnte legemers vægt og vægtfylde. De anvendte formler skal ikke udledes.

Talbehandling uden skriftlige hjælpemidler indøves og eleverne må øves i at skønne over nøjagtigheden af et resultat, der er fremkommet ved regning med tilnærmede tal. I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Eleverne skal øves i anvendelse af tabeller.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes skriftlig prøve, hvor der gives 3 eller flere opgaver, der så vidt muligt bør have tilknytning til det praktiske liv og tillige være egnede til at vise elevernes regnefærdighed. Opgaverne og disses enkelte afsnit bør være ordnede efter jævnt stigende sværhedsgrad.

Aspirantklasse A 2.

De vigtigste punkter af aspirantklasse A 1's pensum repeteres.

Desuden gennemgås fremmed mønt, mål og vægt. Opgaver af statistisk art. Simple og sammensat rentesregning. Procentregningens anvendelse på opgaver af teknisk og handelsmæssig art (herunder indøves opgaver af såvel fremad- som tilbagegående art). Værdipapirer. Simple eksempler på vareomsætning med udlandet.

Talbehandling uden skriftlige hjælpemidler bør fortsat indøves og eleverne øves i at skønne nøjagtigheden af et resultat, der er fremkommet ved regning med tilnærmede tal samt i anvendelse af tabeller (kvadrattalstabeller, rentetabeller, firecifrede logaritmetabeller o. lign.) I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Efter aspirantklasse A 2 afholdes skriftlig prøve, hvor der gives 3 eller flere opgaver, der så vidt muligt bør have tilknytning til det praktiske liv og tillige være egnede til at vise elevernes regnefærdighed. Opgaver, hvor logaritmeregning kan anvendes, må forekomme. Opgaverne og disses enkelte afsnit bør være ordnede efter jævnt stigende sværhedsgrad.

Fag 5: Matematik.

Formålet med undervisningen i matematik i aspirantklasserne og i teknikum er at gøre de studerende fortrolige med de matematiske betragtningsmåder og det matematiske formelsprog, at give dem sikkerhed i at bruge de matematiske metoder og hjælpemidler, som er forudsætningerne for en kvantitativ behandling af fysiske, kemiske og andre tekniske problemer samt bibringe dem forståelse af det teoretiske grundlag for disse metoder og hjælpemidler.

Aspirantklasse A 1.

Matematik A. Aritmetik og algebra:

Undervisningen skal omfatte de fire regningsarter med positive og negative tal (hele tal og brøker). Potens med rationel eksponent. Kod med hel, positiv eksponent. Logaritmer med 10 som grundtal. Proportioner, ligefrem og omvendt proportionalitet. Ligninger af 1. grad med en eller tiere ubekendte. Ligninger af 2. grad med en ubekendt. Sætningerne om røddernes sum og produkt. I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes skriftlig

prøve i matematik A (aritmetik og algebra). Opgavesættet skal bestå af flere (i almindelighed 3) opgaver, der skal vise simple anvendelser af det anordnede pensum. Hovedemnerne bør være løsning af ligninger, reduktioner, beregninger. Inden for det enkelte opgavesæt bør opgaverne være ordnede efter sværhedsgrad.

Matematik B. Geometri:

Undervisningen skal omfatte: Den rette linie. Rette liniens indbyrdes stilling. Vinkler og deres måling. Cirklen. Cirkelns stilling til en ret linie (sekant, tangent). To cirklers indbyrdes stilling. Måling af periferivinkel samt af vinkler med toppunkt uden for og inden for cirkelns periferi. Trekanter (specielt, ligebenede, ligesidede og retvinklede) vinkelsum, sætninger om højder, medianer, vinkelhalveringslinier og sidernes midtnormaler. Ensvinklede trekanter. Deling af et liniestykke i stykker, som forholder sig som givne tal eller liniestykker.

Hovedsætninger om den retvinklede trekant.

Firkanter: Vinkelsum, sætninger om sider og vinkler og medianer i parallelogrammet (kvadrat, rektangel, rombe). Trapezet.

Kongruens og symmetri.

Konstruktioner på grundlag af nedenævnte geometriske steder:

- et punkt, der har en given afstand fra et givet punkt.
- et punkt, der har en given afstand fra en given linie,
- et punkt, som ligger lige langt fra to givne punkter,
- et punkt, som ligger lige langt fra to hinanden skærende linier,
- et punkt, hvorfra man ser et givet liniestykke under en given vinkel.

Fjerdeproportional og mellemproportional.

I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes skriftlig prøve i matematik B (geometri). Opgavesættet skal bestå af flere (i almindelighed 3) opgaver, der skal vise simple anvendelser af det anordnede pensum. Opgaverne skal omfatte beregning, konstruktion samt eventuelt et lettere bevis, hvortil der kan knyttes en simpel anvendelse.

Inden for det enkelte opgavesæt bør opgaverne være ordnede efter sværhedsgrad.

Aspirantklasse A 2.

Matematik A: Aritmetik og algebra:

De vigtigste punkter i aspirantklasse A 1's pensum repeteres. Desuden skal undervisningen omfatte endelige differens- og kvotientrækker. Løsning af ligninger med 2 ubekendte, når den ene ligning er af 1. grad og den anden af 2. grad (herunder symmetriske ligninger). Simple eksempler på ligninger af højere grad med en ubekendt, der kan løses som kvadratiske ligninger.

Irrationale ligninger, simple eksempler på eksponentielle ligninger. Polynomier af 2. grad. Opløsning i reelle faktorer. Polynomiens division. I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Efter aspirantklasse 2 afholdes en skriftlig prøve i matematik A (aritmetik og algebra). Opgavesættet skal bestå af flere (i almindelighed 3) opgaver, der skal vise simple anvendelser af det anordnede pensum. Hovedemnerne bør være løsning af ligninger og beregninger.

Matematik B: Geometri og trigonometri:

De vigtigste punkter af aspirantklasse A 1's pensum repeteres. Desuden skal undervisningen omfatte polygoner: vinkelsum, ind- og omskrevne polygoner, regulære polygoner.

De trigonometriske funktioner (sinus, cosinus og tangens) af spidse og stumpe vinkler (variationer af sinus, cosinus og tangens til vinkler fra 0° til 180° , værdierne af de trigonometriske funktioner af vinklerne 0° , 30° , 45° , 60° og 90° beregnes; endvidere betragtes ændringer af sinus og cosinus ved overgang til komplement- og supplementvinkler).

Sinusrelationen og den udvidede pytagoræiske læresætning. Trekantens opløsning (beregning af de ubekendte stykker i en trekant, når tre er givne). Beregning af radius i en trekants ind- og omskrevne cirkler. Beregning af korder i en cirkel og af ind- og omskrevne polygoners omkreds (korder i en cirkel beregnes ad trigonometisk vej, dog k_4 , k_6 og k_3 undtaget).

Areal af rektangel, trekant ($\frac{1}{2} hg$, y_2 absinC, $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$), parallellogram, trapez.

Praktisk beregning af cirkelens omkreds og areal. Areal af cirkeludsnit og -afsnit.

Fremstilling af figurer i forskellig målestoksforhold (begrænset til trekanter).

Forholdet mellem arealer af lignedannede trekanter. Anvendelser på konstruktioner og beregningsopgaver. Konstruktionen af de algebraiske udtryk $\frac{a}{c}$, \sqrt{ab} , $\sqrt{a^2} \pm b^2$

samt simple kombinationer af disse. I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Ved trigonometriske beregninger anvendes firecifret tabel uden interpolation (eller trecifret med interpolation).

Efter aspirantklasse A 2 afholdes skriftlig prøve i matematik B (geometri og trigonometri). Opgavesættet skal bestå af flere (i almindelighed 3) opgaver, der skal vise simple anvendelser af det anordnede pensum. Opgaverne skal omfatte beregning, konstruktion samt eventuelt et lettere bevis, hvortil der kan knyttes en simpel anvendelse.

Inden for det enkelte opgavesæt bør opgaverne være ordnede efter sværhedsgrad.

Efter aspirantklasse A 2 afholdes mundtlig prøve. Her stilles et enkelt spørgsmål enten fra matematik A eller B. Spørgsmålet bør være bevis for en eller flere sætninger, eventuelt i forbindelse med sætningens (sætningernes) anvendelse til et praktisk formål.

Fag 6: Fysik.

Formålet med fysikundervisningen i aspirantklasserne og forskolen er at give de studerende kendskab til og forståelse af de fysiske fænomener, der danner grundlaget for de tekniske fag, og give dem indblik i de love ved hjælp af hvilke, disse fænomener beskrives kvantitativt samt i de fysiske målemetoder og disses teoretiske grundlag.

Aspirantklasse A 1.

Her bibringes eleverne kendskab til en række fysiske fænomener, der spiller en rolle i det praktiske liv.

På tidspunkter i undervisningen, hvor det nødvendige matematiske grundlag foreligger, kan vigtige fysiske love formuleres ved simple formler.

Undervisningen bør i så udstrakt grad som muligt støttes ved demonstrationer.

Elementær mekanik:

Målinger af længde, areal og rumfang. Vægt- og massebegrebet, deres sammenhæng, måleenheder og måling.

Vægtfylde og massefylde. Tiden, dens måleenhed og måling.

Kræfter, deres fremstilling ved vektorer. Kræfter i ligevægt, Kraft og modkraft. Kræfters sammensætning og opløsning. Tyngdepunkt. Vægtstang, moment og momentsætning. Vægte.

Gnidning.

Arbejde, energi, effekt, deres måleenheder og måling. Maskiner. Molekuler, molekulære kræfter og overfladespænding. Elasticitet, hårdhed og styrke. Vædskers mekaniske egenskaber. Forbundne beholdere. Vædskers tryk og tryk på vægge. Opdrift. Arkimedes's sætning.

Luftarters mekaniske egenskaber, vægt og masse. Luftarters tryk. Enheder for tryk, trykmåling. Barometerstand og barometre.

Kinetiske molekulbevægelser og deres indflydelse på og afhængighed af tryk og temperatur. Boyle-mariottes lov. Luftpumper.

Bevægelsesarter, hastighed, acceleration og kraft. Det frie fald.

Varmelære:

Varmekilder, temperaturbegrebet, termometre. Varmemængde, varmfylde. Varmens natur.

Smeltevarme, fordampningsvarme, damptryk og damptrykkurver. Luftarters for-tætning.

Magnetismelære :

Naturlige og kunstige magneter. Magnetpoler, elementarmagneter. Magnetisk felt og kraftlinier. Jordmagnetismen, kompas-set.

Elektricitetslære :

Atomere og elektroner. Elektrisk strøm og spænding. Elektricitetsmængde og strømstyrke. Den elektriske strøms varme-, kemiske og magnetiske virkninger. Måling af elektrisk strøm og spænding.

Det elektriske kredsløb. Ohms lov.

De vigtigste strømkilder. Transformation og energioverføring.

Lyslære:

Lyskilder, lysstråler og lysets hastighed. Refleksion i plane og kugleformede spejle. Lysets brydning. Prismet. Linser og deres anvendelse. Spektre og spektroskop.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes en mundtlig prøve, hvor der stilles et spørgsmål inden for det anordnede pensum. Ved bedømmelsen lægges vægt på, at eleven udviser fysisk forståelse.

Aspirantklasse A 2.

I aspirantklasse A 2 repeteres det i aspirantklasse A 1 gennemgåede pensum, idet man samtidig uddyber stoffet særlig med henblik på den kvantitative og eksperimentelle behandling af de enkelte emner. Undervisningen bør i så udstrakt grad som muligt støttes ved demonstrationer.

Ud over det under aspirantklasse A 1 nævnte pensum gennemgås:

Elementær mekanik:

Mekaniske svingninger, pendulet, resonans.

Strømningsformer, strømningsloven. Lyden og dens udbredelse. Lydrefleksion. Resonans, rene toner, overtoner, klangfarve og musikinstrumenter. Øret og hørelsen.

Varmelære:

Varmeudvidelse for faste stoffer, vædsker og luftarter.

Varme- og temperaturforhold ved stoffers tilstandsændringer. Varmebevægelse.

Elektricitetslære :

Modstande og deres sammensætning. Spændingsbestemmelse ved Ohms lov. Ohms lov for en lukket kreds.

Ændring af måleområde for amperemeter og voltmeter.

Sammensætning af elementer.

Elektrisk energi og effekt. Joules lov.

Elektromagnetisme. Fingerregler, Lenz's lov. Induktion.

Vekselstrøm. Transformere.

Elektrisk ledning i metaller, elektrolyter og luftarter.

Energien og dens omdannelser:

Energiens forskellige former. Energisætningen. Energiomdannelse ved maskiner.

Maskiners effekt og virkningsgrad. Elektriske generatorer og motorer.

Uden for eksamenspensum gennemgås:

Meteorologiens og astronomiens grundlag.

Efter aspirantklasse A 2 afholdes en mundtlig prøve, hvor der stilles et spørgsmål inden for det anordnede pensum. Ved bedømmelsen lægges vægt på, om eleven udviser fysisk forståelse.

Fag 7: Kemi.

Formålet med undervisningen i kemi i aspirantklasserne og forskolen er at give de studerende kendskab til de vigtigste grundstoffer og kemiske forbindelsers udvinding, fremstilling og egenskaber særligt med henblik på stoffernes tekniske anvendelser, og at bibringe dem forståelse af stoffernes opbygning og den kemiske reaktion, således at der gives dem grundlag for en kvantitativ behandling af kemiske processer.

Aspirantklasse A 1.

I denne aspirantklasse gives eleverne et elementært kendskab til en række kemiske fænomener, der spiller en rolle i det praktiske liv. Til støtte for undervisningen udføres demonstrationer i så vid udstrækning som muligt. Grundlaget for forståelse af det kemiske tegnsprog og kemiske ligninger kræves lært.

Der gennemgås:

Molekulyopbygningen i grundstoffer, blandinger og kemiske forbindelser. Syrer (svovl-

syre, saltsyre, salpetersyre og kultsyre), deres opbygning og fremstilling. Syre- og syrerestprøver. Salte af ovennævnte syrer. Baser. Syrereaktion med metal og base. Simple analyser af syrer og salte.

Efter aspirantklasse A 1 afholdes en mundtlig prøve, hvor der stilles et spørgsmål inden for det anordnede pensum.

Aspirantklasse A 2.

Det vigtigste af aspirantklasse A 1's pensum repeteres.

Desuden gennemgås: Atomernes elektronstruktur, opstilling af det periodiske system (hovedgrupper, sidegrupper). De vigtigste grundstoffer (brint, ilt, klor, svovl, kvælstof, fosfor, kul, silicium, tin, bly, aluminium, magnesium, kalcium, natrium, kalium, sølv, kobber, zink, kviksølv og jern) og deres kemiske reaktioner. En række karakteristiske kemiske forbindelser af disse grundstoffer. Elementer af den organiske kemi (kulbrinter, alkoholer, syrer, kulhydrater).

Efter aspirantklasse A 2 afholdes en mundtlig prøve, hvor der stilles et spørgsmål inden for det anordnede pensum.

Fag 8: Fysiske og kemiske øvelser.

Formålet med de fysiske og kemiske øvelser i aspirantklasse A 2 og forskolen er at bibringe de studerende færdighed i at udføre forsøg og målinger, at behandle forsøgsresultater efter de i måle- og regneteknik lærte regler og at støtte teoriundervisningen i fagene fysik og kemi.

Århus, den 9. april 1959.

K. Møller Jacobsen.

**Forslag til pensumfortegnelse for 1. dels studiet ved maskin- og elektroteknikum.
(1.-2. semester).**

(Udarbejdet af Århus Elektroteknikum).

Fag 1 a: Dansk.

Formålet med denne del af danskundervisningen er at videreudvikle de studerendes evne til at tilegne sig et læsestof og at øve dem i skriftlig og mundtlig fremstilling.

Undervisningen sker ved, at de studerende dels skriver stile såvel over opgivne emner som emner efter eget valg, opøves i skriftlig referat af såvel skriftligt som mundtligt givet stof (artikel- og bogreferater, foredrags- og diskussionsreferater). Endvidere ved oplæsningsøvelser og øvelser i mundtlig fremstilling, f. eks. ved kortere foredrag over givne eller selvvalgte emner. Eventuelt indøves mødeteknik.

Der lægges vægt på, at en fremstilling er klar og entydig, og at der anvendes et smukt sprog.

Fag 1 c: Erhvervslære.

Formålet med undervisningen i erhvervslære er at meddele de studerende kendskab til det danske erhvervsliv, dets organisationer (arbejdsgiver-, funktionær- og arbejderorganisationer) og dets forhold til det danske samfund, herunder de for erhvervslivet gældende love.

Endvidere det danske erhvervslivs stilling i forhold til andre landes (samarbejde, internationale forbindelser og aftaler, toldbeskyttelse, valutapolitik).

Efter 2. semester afholdes 1 skriftlig og 1 mundtlig prøve. Ved den skriftlige prøve kan der skrives stil over opgivet emne, idet der dog skal være frit valg mellem to emner, hvoraf det ene skal omhandle et erhvervslærespørgsmål, eller der kan skrives referat af et skriftligt arbejde af teknisk indhold og passende stort omfang.

Ved den mundtlige prøve stilles et spørgsmål inden for erhvervslæren. Ved bedømmelsen tages der hensyn dels til eksaminandens konkrete viden om det stillede spørgsmål og dels til den måde, hvorpå han sproglig set besvarer spørgsmålet (fremstillingsevne, klar og entydig fremstilling), idet bedømmelsen bør fremgå af et samlet skøn over eksaminandens standpunkt.

Fag 2-3: Tysk og engelsk.

Formålet med denne del af sprogundervisningen er at videreudvikle den studerendes tekstudtale og gloseforråd, fortrinsvis inden for det alment tekniske sprogstof, at indøve brugen af det fremmede sprog dels ved samtaleøvelser og dels ved udførelse af skriftlige arbejder, der kan bestå i oversættelse fra dansk til engelsk af givne tekststykker, samt i at skrive lettere meddelelser, forespørgsler o. lign. Den tilhørende grammatik gennemgås.

Efter 2. semester afholdes mundtlig prøve i hvert af de to sprog.

Der prøves i oplæsning og oversættelse af et stykke af det opgivne pensum samt af et stykke ulæst tekst med lettere teknisk indhold.

I tilknytning til den læste tekst prøves eksaminandens mundtlige sprogfærdighed og grammatiske kundskaber dels ved samtale på det fremmede sprog om eller ved genfortælling af det læste, og dels ved oversættelse af småsætninger fra dansk. Såfremt der ved eksaminationen skønnes at være anledning dertil, kan der stilles direkte grammatiske spørgsmål til eksaminanden. Inden oplæsningen af det ulæste stykke har eksaminanden ret til at gennemlæse stykket for sig selv.

Der lægges ved bedømmelsen nogenlunde ligelig vægt på oplæsning (udtale), oversættelse, praktisk sprogfærdighed (herunder kendskab til den elementære grammatik) og evne til orientering i det ulæste stykke, idet bedømmelsen dog bør fremgå som et samlet skøn over eksaminandens standpunkt.

Fag 5: Matematik I.

Formålet er at gøre de studerende fortrolige med de matematiske betragtningsmåder og det matematiske formelsprog, at give dem sikkerhed i at bruge de matematiske metoder og hjælpemidler, som er forudsætningerne for en kvantitativ behandling af fysiske, kemiske og andre tekniske problemer samt at bibringe dem forståelse af det teoretiske grundlag for disse metoder og hjælpemidler.

I repetitionsform og ved opgaveregning gives en kort gennemgang af potens- og rodstørrelser, logaritmer og brugen af logaritmetabel samt løsning af de sædvanlige 2. grads ligninger. Derefter læses:

Tallinje og koordinatsystem. Rationale, irrationale og reelle tal. Sætninger om uligheder og numerisk værdi.

Linjestykkers måling og forhold. Ensvinklede trekanter. Vinkelmåling. Enhedscirkler. De trigonometriske funktioner (cosinus, sinus, tangens og cotangens). Grundrelation og overgangsformler. Retvinklede og ligebenede trekanter. Projektionssætninger.

Der gives et kort kursus i benyttelse af trigonometriske tabeller, men hovedvægten lægges på regnestokkens brug til bestemmelse af de trigonometriske funktioner og beregning af disse.

Trigonometriske formler for overgang til halv og dobbelt vinkel. Sum- og produktformler. Fuldstændig løsning til de trigonometriske grundligninger. Sinus- og cosinusrelationen. Forholdscirklen.

Retvinklede og polære koordinater. Afstandsformlen. Funktioner. Ret linjes ligning (også på normalform). Linjers vinkel. Parallelforskydning og drejning af retvinklet koordinatsystem. Cirkelns ligning. Ellipsens og hyperblens centrumsligninger. Ligesidet hyperbel ($xy = k$). Parablens topunktsligning. Keglesnits optiske egenskaber.

Kurver af 2. orden. Plane kurvers parameterfremstilling.

Grænseværdi. Kontinuerte funktioner. Differentiable funktioner. Differentiationsregler. Differentiation af algebraiske og trigonometriske funktioner. Differentialkvotienter af højere orden. Grænseværdibestemmelse (l'Hospitals regel).

Bestemt integral som grænse-sum. Geometrisk betydning af bestemt integral. Stamfunktion og ubestemt integral. Infinitesimalregningens hovedsætning. Integrationsregler. Kurveundersøgelser. Største- og mindsteværdibestemmelse.

I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver.

Efter 2. semester afholdes 2 skriftlige og 1 mundtlig prøve.

Ved hver af de skriftlige prøver stilles flere (i almindelighed 3) opgaver, der hovedsagelig bør omfatte beregninger, løsning af ligninger, anvendelser af integration og differentiation, kurvetegning og kurveundersøgelser, eventuelt et lettere bevis, hvortil bør være knyttet en praktisk anvendelse. Opgavernes emner vælges inden for det anordnede pensums centrale del, og opgaverne bør være ordnet efter sværhedsgrad.

Såfremt der ikke udtrykkeligt i de stillede eksamensopgavers tekst forlanges, at den pågældende opgave skal løses alene ved anvendelse af det inden for et bestemt pensumområde læste stof eller ved anvendelse af en bestemt metode, må der ved opgavernes løsning anvendes enhver egnet metode svarende til forholdene i praksis.

Fag 6: Fysik.

Formålet med undervisningen er at give de studerende kendskab til og forståelse af de fysiske fænomener, der danner grundlaget for de tekniske fag og give dem indblik i de love, ved hjælp af hvilke disse fænomener beskrives kvantitativt samt i de fysiske målemetoder og disses teoretiske grundlag.

Undervisningen bør i det omfang, det er muligt, tilrettelægges således, at den giver de studerende grundlaget for forståelse af det moderne verdensbillede.

Mekanisk fysik.

Fundamentale størrelser og deres måleenheder. Vektorer og skalarer. Kræfter og

kraftmoment. Kinematik. Mekanikkens relativitetsprincip. Newtons love. Kræfters og kraftmomenters arbejde. Energi og energiformer. Energi- og inrpulssætningerne. Mekaniske svingninger. Vædskers og luftarters mekanik. Speciel relativitetsteori.

Varmelære:

Kinetisk molekylteori. Temperatur- og varmemængde-definition. Varmedvidelse. Varmefylde. Tilstandsligningen. Varmedoverføring. Tilstandsformer. Varmeteorien hovedsætninger.

Lydlære:

Plane lydølger. Fundamentale størrelser og deres måleenheder. Absorption, refleksion og stående svingninger. Dopplers princip. Hørelsen.

Lyslære:

Lysølger, deres bøjning, interferens og polarisation. Geometrisk optik. Spektre. Emission og absorption af stråling.

Elektricitets- og magnetismelære:

Elektrisk, magnetisk og elektromagnetisk felt. Fundamentale størrelser og deres måleenheder. Gauss's sætning og Coulombs lov. Ohms og KirchhofEs love. Faradays elektrolytiske love. Termoelektriske effekter. Induktionsloven og Laplaces lov. Selvinduktion og gensidighedsinduktion. Elektriske svingninger og elektromagnetiske bølger.

Atomfysik:

Kvanteteori. Atomernes bygning. Elementarpartikler. Stråling. Kernefysik.

Undervisningen bør i så vid udstrækning som muligt støttes gennem demonstrationer og forsøg. I forbindelse med undervisningen regnes hjemmeopgaver og udføres øvelser (se fag 8).

Efter 2. semester afholdes 1 skriftlig og 1 mundtlig prøve. Ved den skriftlige prøve stilles flere (i almindelighed 3) opgaver, der hovedsagelig bør omfatte praktiske anvendelser af fysiske love. Opgavernes emner skal vælges inden for det anordnede pensums centrale del og ikke i fagets grænseområder.

Ved den mundtlige prøve stilles et spørgs-

mål. Viser eksaminanden mangelfuld forståelse af grundlæggende fysiske fænomener eller fysiske love, er det tilladt at stille spørgsmål herom. Kendskab til elementære fysiske forhold, der har betydning for undervisningen i det hele, bør i øvrigt kunne forlanges, selv om disse forhold ikke direkte omtales inden for det opgivne pensum.

Ved bedømmelsen bør der dels tages hensyn til eksaminandens eksakte viden om det stillede spørgsmål og dels til den forståelse, eksaminanden udviser over for fysiske problemer i det hele taget, idet bedømmelsen dog bør fremgå som et samlet skøn over eksaminandens standpunkt.

Fag 7: Kemi.

Formålet med undervisningen er at give de studerende kendskab til de vigtigste grundstoffer og kemiske forbindelsers udvinning, fremstilling og egenskaber særligt med henblik på stoffernes tekniske anvendelser, og at bibringe dem forståelse af stoffernes opbygning og den kemiske reaktion, således at den giver dem grundlag for en kvantitativ behandling af kemiske problemer.

Atomernes opbygning og det periodiske system. Isotopskemaet. Energi-masserelationen. Naturlig og kunstig radioaktivitet. Fissionsprocesser. Stoffernes tilstandsformer. Valens og ækvivalens. Iltningstrin. Opløsnings koncentration. Avogadros lov. Osmotisk tryk. Bestemmelse af atom- og molekylvægte.

Reaktionshastighed. Reversible processer. Massevirkningsloven. Le Chateliers princip. Katalyse.

Energiforhold ved kemiske processer, varmetoning, affinitet.

Elektrolytisk dissociation. Ostwalds fortyndingslov. Syres og basers styrke. Neutralisation og hydrolyse, stødpudeblandinger. Indikatorer. Beregning af syre- og baseopløsnings pH. Opløselighedsprodukt. Kompleksforbindelser. Spændingsrækken. Brintionkoncentrationsmåling. Redoxpotentialer.

Grundlaget for kemiske analyser.

Undervisningen støttes i så vid udstrækning som muligt ved demonstrationer og forsøg.

Endvidere udfører de studerende en række kemiske øvelser (se fag 8).

Efter 2. semester afholdes mundtlig prøve, hvor der stilles et spørgsmål.

Kendskab til elementære kemiske forhold, der har betydning for undervisningen i det hele, bør i øvrigt kunne forlanges, selv om disse forhold ikke direkte omtales inden for det opgivne pensum.

Fag 8: Fysiske og kemiske øvelser.

Formålet med disse øvelser er at bibringe de studerende færdighed i at udføre forsøg og målinger, at behandle forsøgsresultater efter de i måle- og regneteknik lærte regler og at støtte undervisningen i fagene fysik og kemi.

Forsøgene, hvorover der udarbejdes rapporter, bør i så vid udstrækning som muligt belyse grundlæggende fysiske og kemiske love og principper, samtidig med at de giver de studerende lejlighed til at arbejde med fysisk og kemisk måleudstyr.

Undervisningen i fysiske og kemiske øvelser udføres sideløbende.

Fag 9: Måle- og regneteknik.

Formålet med undervisningen er at bibringe de studerende forståelse af den indflydelse, som ubestemthed, usikkerhed og fejl kan have på resultatet af tekniske målinger, at give de studerende kendskab til tekniske regnemetoder og regnemidler samt indøve anvendelsen af disse, således at de studerende sættes i stand til at udvælge og benytte den i et foreliggende tilfælde mest hensigtsmæssige regnemetode.

Regnestokke og deres brug (såvel „Rietz“- som „Darmstadt“-systemerne gennemgås). Nettavler, Nomogrammer. Anvendelse af forskellige arter kurvepapir. Regnemaskiner.

Normtal og deres anvendelser.

Måleteknik og industrielle måleapparater. Usikkerhed og fejl på tekniske målinger. Tolerancer og tolerancesystemer. Forskellige regnemetoder og regnemidler, valg af regnemiddel efter målingens usikkerhed.

Statistiske bestemmelser og undersøgelse over iagttagelsesmaterialer, herunder sandsynligheder og fordelingskurver.

Planlægning af målinger.

Efter 2. semester afholdes skriftlig prøve, hvor der stilles en større eller flere mindre opgaver. Opgaverne eller deres enkelte afsnit

bør være ordnede efter sværhedsgrad. Den større opgave kan f. eks. bestå i behandling af et givet talmateriale fra en række målinger (fysisk forsøg eller lignende). Opgaverne bør så vidt muligt give eksaminanden mulighed for selvstændig valg af regnemetode og regnemiddel. Ved bedømmelsen bør der tages hensyn til, i hvilket omfang eksaminanden viser forståelse for udførelse af tekniske beregninger.

Fag 10: Teknisk tegning.

Formålet med undervisningen er at indøve brugen af moderne tegneredskaber og tegnemetoder, at indøve de på danske og internationale standardblade angivne regler for udførelse af tekniske tegninger, ved hjælp af opgaver inden for projektionslæren at udvikle de studerendes rumsans til støtte for maskintegning og konstruktion samt at indøve udarbejdelsen af samlings- og arbejdstegninger.

De studerende gøres bekendt med tegneredskaberne rette brug og pasning (tegnebestik, linealer, kurveskabeloner, redskaber til tusch- og blyantstegning, tegnemaskiner m. m.).

Der udføres øvelser i frihåndsskitsering og nøjagtighedstegning samt øvelser i teknisk skrift (standardskrift).

Inden for projektionslæren gennemgås retvinklet projektion (afbildninger på lodret og vandret plan samt på side- og hjælpeplan). Bestemmelse af sand størrelse af linjer og vinkler. Skæring mellem linjer, planer og legemer i rummet (cylinder, kegle, kugle). Udfoldning. De valgte eksempler inden for projektionslæren bør have tilknytning til anvendelser inden for maskintegningen. Der gives en kort orientering i axonometrisk afbildning (ikke eksamensstof).

Der øves udførelse af tekniske tegninger efter Dansk Standards regler.

Der opmåles og skitseres en maskine eller sammensat maskindel af passende størrelse, hvortil der på grundlag af skitserne udføres arbejdstegninger og en samlingstegning.

De forskellige metoder til reproduktion af tegninger omtales og bør demonstreres for de studerende.

Efter 2. semester afholdes 1 skriftlig prøve, hvor der gives en opgave i skitsering

og udførelse af arbejdstegning over en mindre maskindel. Så vidt muligt bør denne vælges således, at der ved opgavens løsning bliver anvendelse for visse af projektionslærens principper.

Ved bedømmelsen bør tages hensyn til den tegnetekniske udførelse af tegningen, til hvorvidt placering af de enkelte billeder og valg af eventuelle snitbilleder er hensigtsmæssig, til om eksaminanden på ret måde har anvendt de for den pågældende opgave gældende regler for målsætning, signaturer m. v., samt om han har udvist forståelse ved anvendelse af projektionslæren, idet bedømmelsen dog bør fremgå som et samlet skøn over eksaminandens standpunkt.

Fag 11: Bogføring med omkostningslære.

Formålet med undervisningen er at bibringe de studerende forståelse af, at oprettelse og drift af enhver erhvervsvirksomhed er ønsket om at opnå et tilfredsstillende økonomisk resultat, at bibringe de studerende kendskab til love og andre bestemmelser vedrørende sådanne virksomheder og til det moderne forretningslivs omsætningsmidler, bogføringsmetoder, regnskabsystemer og kalkulationsmetoder.

Undervisningen omfatter en kortfattet gennemgang af de forskellige værdipapirer (aktier, obligationer, vekslers m. fl.) samt af næringsloven, bogføringsloven, vekselloven og andre bestemmelser erhvervslivet vedrørende.

Derefter behandles bogføringens elementer, og der indføres en række eksempler i en kolonnekassebog samt den tilhørende hovedbog og rescontro, idet der bl. a. benyttes de konti, som foranlediges af firmaform, finansieringsforhold, omsætningsmidler og -former m. m. Herefter foretages en analyse af en produktionsvirksomheds omkostninger. Der udarbejdes en kontoplan for driftsregnskabet, og den tilsvarende hovedbog anlægges. Som eksempel føres dernæst en

kassejournal for en måned med efterfølgende indføring i hovedbogen og en rescontro. Regnskabet afsluttes med opstilling af en statusoversigt med hensyntagen til restbeholdninger, afskrivninger etc., indføring af ultimoposterne i kassejournalen og hovedbogens afslutning med opstilling af fabrikkationskonto, tabs- og vindingskonto samt balancekonto.

Forskellige bogføringsmetoder som gennemskrivningssystemer, bogføringsmaskiner, hulkortsystemer m. m. omtales kortfattet og demonstreres eventuelt for de studerende.

Efter 2. semester afholdes 1 skriftlig prøve, hvor der kan gives en eller flere opgaver, f. eks. omfattende føring af kolonnekassejournal med afstemning af denne, opstilling af statusoversigt eller lignende.

Fag 14 a: Materiallære og teknologi.

Formålet med undervisningen i disse fag i 1. og 2. semester er at give de studerende kendskab til de hyppigst anvendte materialer inden for maskinbygningen, deres forekomst, fremstilling, egenskaber, bearbejdning og anvendelser, samt til de til bearbejdningen almindeligst anvendte værktøjer, værktøjsmaskiner og arbejdsprocesser.

I tilknytning til det i kemi gennemgæede pensum i de vigtigste grundstoffers udvinding, fremstilling og egenskaber omtales jern og jernlegeringer samt de vigtigste metaller og deres legeringer. Værktøjer, værktøjsmaskiner og arbejdsprocesser, der benyttes ved forannævnte materialers bearbejdning på grundlag af støbelighed og plasticitet samt bearbejdning med skærende værktøjer.

Under de forskellige afsnit omtales kort metoder og apparater til prøvning af stoffernes egenskaber.

Undervisningen støttes gennem demonstrationer og ekskursioner.

Efter 2. semester afholdes skriftlig prøve.

Århus, den 12. april 1959.

K. Møller Jacobsen.

Forslag til undervisningsplan og eksamensregulativ for elektroteknikum (statsanerkendt højere teknisk undervisningsanstalt).

(Udarbejdet af Århus Elektroteknikum).

Formål.

§ 1. Elektroteknikums formål er at meddele de studerende en fagvidenskabelig uddannelse i et omfang, der er nødvendigt eller ønskeligt for bestridelsen af selvstændige stillinger eller for udøvelsen af ledende virksomhed inden for elektroteknikkens område.

Stk. 2. Undervisningen sker på basis af en praktisk foruddannelse inden for et af de i § 3, stk. 1, nævnte fag efter en af handelsministeren godkendt plan.

Stk. 3. Uddannelsen i Elektroteknikum afsluttes med afgangsprøven for ingeniør i elektroteknik.

Beføjelser.

§ 2. Under iagttagelse af reglerne i lov nr. 196 af 7. juni 1958 om autorisation af elektroinstallatører § 2, stk. 1, og bekendtgørelse af 14. maj 1952 vedrørende prøver for elektroinstallatører §§ 3 og 5 kan dimitterende fra elektroteknikums afdelinger A og K efter bestået eksamen få ret til udførelse og vedligeholdelse af alle stærkstrømsanlæg.

Stk. 2. Erhvervelse af denne ret påføres eksamensdiplomet af det teknikum, som har udstedt det.

Adgangsbetingelser.

§ 3. Adgang til studiet i elektroteknikum er betinget af, at aspiranten

a) har gennemgået en praktisk uddannelse af mindst 3 års varighed og aflagt svendeprøve i elektrikerfaget eller i en af smede- og maskinarbejderfagets brancher. I brancher, hvor den normale læretid er kortere end 3 år, skal aspiranten dokumentere at have været beskæftiget ved sådant arbejde,

at hans samlede praktiske og teoretiske uddannelse kan ligestilles med den, der kræves i de fag, hvis udlæringer er direkte optagelsesberettigede.

b) består en optagelsesprøve i henhold til nærværende regulativs § 11 eller dokumenterer at have tilsvarende kundskaber.

Stk. 2. De aspiranter, som har bestået matematisk - naturvidenskabelig studentereksamen med en gennemsnitskarakter af mindst mg, og som opfylder adgangsbetingelserne i stk. 1 a), kan efter at have gennemgået den i § 5, stk. 3 III, nævnte studenterklasse, indstille sig til opflytningsprøven efter 2. semester.

Stk. 3. I tilfælde af, at en del af studiet gennemgås som aftenundervisning, behøver de under stk. 1 a) nævnte krav til praktisk foruddannelse ikke at være opfyldte, før studiet i fagskolen (3. semester) påbegyndes.

Stk. 4. Det teknikum, ved hvilket aspiranten søger optagelse, afgør i de enkelte tilfælde, om betingelserne til praktisk og teoretisk foruddannelse er opfyldte. Tvivlstilfælde kan forelægges direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning til afgørelse.

Stk. 5. Hvor særlige omstændigheder taler derfor, kan direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning meddele dispensation fra foranstående bestemmelser. Motiveret ansøgning herom fremsendes til tilsynet gennem det teknikum, hvor optagelse søges.

Studieplan.

§ 4. Studiet i elektroteknikum omfatter 6 semestre hvert på ca. 120 undervisningsdage, heri medregnet eksamenstiden. Vintersemestret begynder 1. november og slutter 31. marts. Sommersemestret begynder 16. april og slutter 15. oktober.

Stk. 2. Studiet deles i 1. og 2. del og skal normalt gennemføres uden afbrydelser.

1. del spænder over 1. og 2. semester og omfatter de matematiske, fysiske, tekniske og økonomiske grundfag samt sprog.

1. del er med hensyn til fag- og timefordeling fælles for maskinteknikum, elektroteknikum og skibsteknikum.

2. del spænder over 3.-6. semester og omfatter de tekniske hovedfag samt teknisk administration og økonomi.

Stk. 3. Studiets 2. del er delt i tre retninger:

a) Elektroteknikum, afdeling A for studerende med elektriske anlæg som særligt studeret område,

b) Elektroteknikum, afdeling K for studerende med konstruktion og industriel anvendelse af elektriske maskiner og apparater som særligt studeret område, og

c) Elektroteknikum, afdeling S for studerende med svagstrøms teknik som særligt studeret område.

Stk. 4. For aspiranter uden de i § 3, stk. 1, pkt. b, nævnte kundskaber kan oprettes aspirantklasser A 1 og A 2, der hver ved dagundervisning har en varighed af et semester på ca. 120 undervisningsdage, heri medregnet eksamenstiden. Den samlede varighed af aspirantklasserne for aspiranter uden forkundskaber er således 2 semestre.

Timerne fordeles på de enkelte fag som anført i § 5, stk. 3, I og II.

Stk. 5. Aspiranter, der har bestået mellem-skoleeksamen eller teknisk forberedelseseksamen eller som kan dokumentere at være i besiddelse af tilsvarende kundskaber, kan optages i aspirantklasse A 2. Dog må de aspiranter, som har bestået teknisk forberedelseseksamen, tillige bestå en tillægsprøve i det sprog (tysk eller engelsk), hvori der ikke er aflagt prøve under den tekniske forberedelseseksamen.

Stk. 6. For aspiranter med større forkundskaber end nævnt i stk. 5 kan oprettes aspirantklasser med en varighed af mindst 50 undervisningsdage, heri medregnet eksamenstiden og med samme timefordeling på fagene som i aspirant klasse A 2.

Stk. 7. For aspiranter, der har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen med en gennemsnitskarakter af

mindst mg kan oprettes en afkortet 1. dels undervisning af et semesters varighed på ca. 120 undervisningsdage, heri medregnet eksamenstiden.

Timerne fordeles på de enkelte fag som anført i § 5, stk. 3, III.

Stk. 8. Undervisningen i de i stk. 4, 5, 6 og 7 nævnte klasser samt i 1. dels 1. semester kan gives som aftenundervisning med et samlet undervisningstimetal i hvert af fagene, der ikke er mindre end anført for de tilsvarende fag ved dagsundervisningen.

Stk. 9. Aspiranter, der ikke har de i stk. 4, 5 og 6 nævnte kundskaber, men som er i besiddelse af de nødvendige kundskaber og i øvrigt opfylder optagelsesbetingelserne, kan efter indhentet tilladelse fra det pågældende teknikum indstille sig til optagelsesprøven til teknikums 1. semester.

Fag- og timefordeling.

§ 5. Undervisningen i aspirantklasserne samt i elektroteknikums 1. og 2. del omfatter de i denne paragraf anførte fag og meddeles i de i nedenstående tabeller angivne timetal.

Stk. 2. De nærmere bestemmelser om undervisningens omfang og den ugentlige timefordeling fastsættes af direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning efter indstilling fra de eksamensberettigede skoler. Direktøren kan, når særlige forhold taler derfor, meddele tilladelse til mindre ændringer i de i stk. 3 nævnte timetal.

Stk. 3. Fagfordeling og timetal.

I.

Aspirantklasse A 1, for aspiranter uden særlige forkundskaber.

Fag:	Samlet timetal:
1. Dansk	80
2. Tysk	60
3. Engelsk	60
4. Regning	40
5. Matematik	200
6. Fysik	100
7. Kemi	60
I alt...	600

II.

Aspirantklasse A 2, for aspiranter med forkundskaber.

Pag:	Samlet timetal:
1. Dansk og erhvervslære	80
2. Tysk	60
3. Engelsk	60
4. Regning	40
5. Matematik	160
6. Fysik	100
7. Kemi	60
8. Fysiske og kemiske øvelser... 40	
	I alt 600

III.

1. del for studerende, der forinden optagelse har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen med mindst mg i gennemsnit (studenterklassen).

Pag:	Samlet timetal:
2. Teknisk tysk	20
3. Teknisk engelsk	20
5. Matematik	60
6-7. Fysik og kemi	60
8. Fysiske og kemiske øvelser.. 40	
9. Måle- og regneteknik	40
10. Teknisk tegning	400
11. Bogføring med omkostningslære	80
14. Materialisere og teknologi.... 80	
	I alt... 800

IV.

1. del (elektroteknikums 1. og 2. semester) for studerende som har bestået optagelsesprøven til teknikum.

Pag:	Samlet timetal:
1. Dansk	80
2. Tysk	80
3. Engelsk	80
5. Matematik I	240
6. Fysik	280
7. Kemi	80
8. Fysiske og kemiske øvelser.. 120	
9. Måle- og regneteknik	80
10. Teknisk tegning	400
11. Bogføring med omkostningslære	80
14. Materialisere og teknologi 80	
	I alt... 1600

V.

2. del (elektroteknikums 3.—6. semester).

a) Afdeling A for studerende med elektriske anlæg som særligt studeret område.

Pag:	Samlet timetal:
5. Matematik II	200
12. Teknisk mekanik	360
13. Maskinteknik	400
14. Produktionsteknik og virksomhedsledelse:	
a) Materialisere, teknologi og værkstedsteknik	200
b) Handelslære og teknisk korrespondance.	80
c) Teknisk virksomhedsledelse	80
15. Elektroteknik:	
a) Almindelig elektroteknik.. 400	
b) Elektriske maskiner og apparater	280
c) Elektriske anlæg	440
d) Svagstrømsteknik	120
e) Måleteknik og laboratorieøvelser	440
f) Eksamensarbejder	200
	I alt 3 200

b) Afdeling K for studerende med konstruktion og industriel anvendelse af elektriske maskiner og apparater som særligt studeret område.

Pag:	Samlet timetal:
5. Matematik II	200
12. Teknisk mekanik	360
13. Maskinteknik	400
14. Produktionsteknik og virksomhedsledelse:	
a) Materialisere, teknologi og værkstedsteknik	200
b) Handelslære og teknisk korrespondance.	80
c) Teknisk virksomhedsledelse	80
15. Elektroteknik:	
a) Almindelig elektroteknik.. 400	
b) Elektriske maskiner og apparater	440
c) Elektriske anlæg	280
d) Svagstrømsteknik	120
e) Måleteknik og laboratorieøvelser	440
f) Eksamensarbejder	200
	I alt... 3 200

c) Afdeling S for studerende med svagstrømsteknik som særligt studeret område.

Fag:	Samlet timetal:
5. Matematik II	240
12. Teknisk mekanik (incl. kursusarbejde og øvelser)	400
13. Maskinteknik	120
14. Produktionsteknik og virksomhedsledelse:	
a) Materialisere, teknologi og værkstedsteknik	160
b) Handelslære og teknisk korrespondance	80
c) Teknisk virksomhedsledelse	80
15. Elektroteknik:	
a) Almindelig elektroteknik	320
b) Stærkstrømsteknik	280
c) Svagstrømsteknik	840
d) Måleteknik og laboratorieøvelser	440
e) Eksamensarbejder	240

I alt... 3 200

Stk. 4. Undervisningsfag:

Formålet med undervisningen i de enkelte fag er følgende:

Dansk:

at udvikle de studerendes evne til at tilægge sig et læsestof og give dem et passende kendskab til dansk litteratur, såvel ældre som nyere, at bibringe dem en passende færdighed i oplæsning samt i mundtlig og skriftlig fremstilling og meddele dem de til skriftlig og mundtlig brug af sproget fornødne kundskaber i dansk grammatik.

Samfundskundskab:

at bibringe de studerende forståelse af de politiske, sociale og økonomiske begreber (samfund, stat, regering, love, klasser, partier, penge o.s.v.) og give dem kendskab til det samfund, de lever i. De vigtigste afsnit af samfundslæren (stats- og kommunestyre, sociallovgivning og det økonomiske liv i den danske stat særlig med henblik på erhvervslivet) gennemgås.

Erhvervslære:

at meddele de studerende kendskab til det danske erhvervsliv, dets organisationer (arbejdsgiver-, funktionær- og arbejderorganisationer) og dets forhold til det danske samfund, herunder de for det danske

erhvervsliv gældende love samt til det danske erhvervslivs stilling i forhold til andre landes erhvervsliv (samarbejde, internationale forbindelser og aftaler, toldbeskyttelse og valutapolitik).

Tysk og engelsk:

at bibringe de studerende en sådan sprogfærdighed, at de flydende og med god udtale kan oplæse såvel en læst som en ikke læst prosatekst med teknisk indhold, oversætte det læste og forstå og benytte det talte sprog inden for det almindelige sprogstofs område, samt have tilegnet sig en passende færdighed i skriftlig brug af sproget.

Regning:

at lære de studerende at behandle sådanne opgaver, som kan have betydning i det praktiske liv og øve dem i at foretage de i opgaverne forekommende beregninger med sikkerhed og færdighed.

Matematik:

at gøre de studerende fortrolige med de matematiske betragtningsmåder og det matematiske formelsprog, at give dem sikkerhed i at bruge de matematiske metoder og hjælpemidler, som er forudsætningerne for en kvantitativ behandling af fysiske, kemiske og andre tekniske problemer, samt bibringe dem forståelse af det teoretiske grundlag for disse metoder og hjælpemidler.

Fysik:

at give de studerende kundskab til og forståelse af de fysiske fænomener, der danner grundlaget for de tekniske fag og give dem indblik i de love, ved hjælp af hvilke disse fænomener beskrives kvantitativt, samt i de fysiske målemetoder og disses teoretiske grundlag.

Kemi:

at give de studerende kendskab til de vigtigste grundstoffer og kemiske forbindelsers udvinding, fremstilling og egenskaber særligt med henblik på stoffernes tekniske anvendelser, og at bibringe dem forståelse af stoffernes opbygning og den kemiske reaktion, således at der gives dem grundlag for en kvantitativ behandling af kemiske problemer.

Fysiske og kemiske øvelser:

at bibringe de studerende færdighed i at udføre forsøg og målinger, at behandle forsøgsresultater efter de i måle- og regneteknik lærte regler og at støtte teoriundervisningen i fagene fysik og kemi.

Måle- og regneteknik:

at bibringe de studerende forståelse af den indflydelse, som ubestemthed, usikkerhed og fejl kan have på resultatet af tekniske målinger, at give de studerende kendskab til tekniske regnemetoder og regnemidler, samt indøve anvendelse af disse, således at de studerende sættes i stand til at udvælge og benytte den i et foreliggende tilfælde mest hensigtsmæssige regnemetode.

Teknisk tegning:

at indøve brugen af moderne tegneredskaber og tegnetoder, at indøve de på danske og internationale standardblade angivne regler for udførelse af tekniske tegninger, ved hjælp af opgaver inden for projektlæren at udvikle de studerendes rumsans til støtte for maskintegning og konstruktion, samt at indøve udarbejdelsen af samlings- og arbejdstegninger.

Bogføring med omkostningslære:

at bibringe de studerende forståelse af, at oprettelse og drift af enhver erhvervsvirksomhed er ønsket om at opnå et tilfredsstillende økonomisk resultat, at bibringe de studerende kendskab til love og andre bestemmelser vedrørende sådanne virksomheder og til det moderne forretningslivs omsætningsmidler, bogføringsmetoder, regnskabssystemer og kalkulationsmetoder.

Teknisk mekanik:

i tilknytning til det i fysik lærte at supplere og afrunde de studerendes kendskab til mekanikkens grundlæggende love og til disses anvendelse på tekniske problemer, at give et passende indblik i elasticitetsteorien samt i beregningsmetoder og konstruktive synspunkter.

Maskinteknik:

at give de studerende kendskab til de almindeligt forekommende maskinelemen-

ter, under hensyntagen til den pågældende studieretnings særlige krav at indøve konstruktion af disse maskinelementer, at bibringe de studerende kendskab til et passende udvalg af de maskiner og apparater, der forekommer almindeligt i kraftcentraler og andre tekniske anlæg. Specielt behandles de egenskaber ved maskinerne, som er af betydning for deres samarbejde med den elektriske del af anlægget.

Produktionsteknik og virksomhedsledelse:

a) Materialisere, teknologi og værkstedsteknik.

Under hensyntagen til den pågældende studieretnings særlige behov at give de studerende kendskab til de hyppigst anvendte materialer, deres forekomst, fremstilling, egenskaber og anvendelse, samt på grundlag af de studerendes praktiske uddannelse at give dem mere indgående kendskab til de almindeligst forekommende værktøjer og værktøjsmaskiner og disses anvendelse.

b) Handelslære og teknisk korrespondance.

at uddybe kendskabet til de under bogføring med omkostningslære nævnte love og bestemmelser vedrørende erhvervsvirksomheder og til det moderne forretningslivs omsætningsmidler, samt indøve udarbejdelsen af skrivelser af forskellig art og andre skriftlige og kontormæssige opgaver, som kan forekomme i en erhvervmæssig virksomhed.

c) Teknisk virksomhedsledelse.

at give de studerende kendskab til en industrivirksomheds organisatoriske opbygning og forretningsgang og til de fysiske og psykiske problemer, der opstår i forbindelse med menneskets beskæftigelse i industrien.

Elektroteknik:

under hensyntagen til den pågældende studieretnings særlige behov at bibringe de studerende et solidt kendskab til de elektrotekniske fænomeners teori, til de elektrotekniske beregningsmetoder, til konstruktion, virkemåde og anvendelse af elektriske maskiner og apparater samt til opbygning og drift af elektriske produktions- og transmissionsanlæg.

Som afslutning på studiet udfører hver

studerende et selvstændigt eksamensarbejde af praktisk eller teoretisk art over et emne valgt inden for den pågældende studieretning.

Foredrag og ekskursioner:

I tilknytning til undervisningen i de tekniske fag i 3.-6. semester kan der afholdes foredrag og foretages ekskursioner til tekniske anlæg i indlandet.

I forbindelse med undervisningen i 5. eller 6. semester foretages en af det pågældende teknikum til rettelagt studiere] se til udlandet.

Diverse fag:

Hvor særligt behov herfor er til stede kan et teknikum efter indhentet tilladelse fra direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning lade afholde undervisning i specielle emner med tilknytning til den pågældende studieretning.

Eksamensregulativ.

Prøvernes afholdelse.

§ 6. For prøvernes afholdelse gælder de i bekendtgørelse nr. 397 af 21. december 1933 om eksamensordningen ved de statsunderstøttede tekniske skoler fastsatte bestemmelser.

Stk. 2. De nærmere bestemmelser om prøvernes tilrettelæggelse fastsættes af direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning, der ligeledes fastsætter tidspunktet for prøvernes afholdelse.

Opgavegivning.

§ 7. Til de skriftlige prøver ved opflytnings- og afslutningsprøverne, til hvilke eksamenskommissionen ikke stiller opgaver, udarbejder de enkelte teknika de nødvendige opgaver, der tilsendes eksamenskommissionen i 2 eksemplarer inden prøvernes afholdelse.

Stk. 2. For hovedfagenes vedkommende, til hvilke eksamenskommissionen beskikker en eller begge censorer, skal opgaveforslagene forud for de pågældende prøvers afholdelse være godkendte af begge censorer.

Stk. 3. Der tilkommer de lærere, der udarbejder opgaveforslag til afsluttende prøver, og de lærere, som er medlemmer af en opgavekommission, et honorar, der fastsættes af handelsministeriet.

Censurering.

§ 8. Censorerne beskikkes af eksamenskommissionen eller udpeges af det pågældende teknikum efter nærmere af direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning fastsatte bestemmelser, og i øvrigt som anordnet i handelsministeriets bekendtgørelse nr. 397 af 21. december 1933.

I elektroteknikums afdelinger A og K beskikkes den ene censor i de stærkstrøms-tekniske fag „Almindelig elektroteknik“, „Elektriske maskiner“ og „Elektriske anlæg“ ved afgangsprøven dog af elektricitetsrådet.

Stk. 2. I tilfælde, hvor eksamenskommissionen beskikker censorer, skal den ene af disse fortrinsvis være faglærer ved et andet elektroteknikum end det, hvor prøven afholdes.

Stk. 3. Der tilkommer de censorer, der medvirker ved bedømmelsen af skriftlige og mundtlige prøver eller af kursus- og eksamensarbejder, honorar, som fastsættes af handelsministeriet.

Karakterskala.

§ 9. Ved bedømmelsen af samtlige opdagelses-, opflytnings- og afslutningsprøver anvendes følgende karakterskala:

udmærket godt	= 7 points
udmærket godt minus	= 6 —
meget godt	= 5 —
meget godt minus	= 4
godt	= 3 —
godt minus	= 2 —•
temmelig godt	= 1 —
temmelig godt minus	= 0 —
mådeligt	= -1 —
mådeligt minus	= -3 —
slet	= -5 —

Stk. 2. Hovedkarakteren for bestået eksamen er:

1. karakter med udmærkelse: mindst 6,00 points i gennemsnit.
1. karakter: mindst 4,50 points i gennemsnit.
2. karakter: mindst 3,00 points i gennemsnit.

§ 10. Efter aspirantklasse A 1 afholdes opflytningsprøve til aspirantklasse A 2 efter nedenstående plan:

Fag:	Prøvens art:
Dansk (fritil)	S
Tysk	M
Engelsk	M
Eegning	S*)
Aritmetik	S*)
Geometri	S*)
Fysik	M*)
Kemi	M*)

I planen betyder S skriftlig prøve og M mundtlig prøve.

Stk. 2. Varigheden af de skriftlige prøver er 4 timer. Opgaverne til de skriftlige prøver stilles af eksamenskommissionen.

Stk. 3. Prøverne bedømmes af faglæreren og én censor, der udpeges af den pågældende skole.

Stk. 4. For at have bestået opflytningsprøven kræves et gennemsnitspointstal på mindst 3,00 af samtlige karakterer samt et gennemsnitspointstal af mindst 3,00 i regning, matematik, fysik og kemi (de med * mærkede karakterer).

Stk. 5. Aspiranter, der har fulgt dagundervisning i aspirantklasse A 1 eller som indstiller sig som privatister, skal aflægge samtlige fagprøver i samme eksamenstermin, medens aspiranter, der har deltaget i aftenundervisning, vil kunne aflægge fagprøverne efterhånden som undervisningen i de enkelte fag afsluttes.

Stk. 6. Aspiranter, der ikke kan dokumentere at være i besiddelse af tilstrækkelige kundskaber til uden prøve at blive optaget i aspirantklasse A 2, kan med tilladelse fra den skole, hvor optagelse i aspirantklasse A 2 søges, indstille sig til opflytningsprøven efter aspirantklasse A 1 uden at have fulgt undervisningen i denne klasse (indstille sig som privatist).

Stk. 7. Aspiranten må tilmelde sig den skole, hvor han søger optagelse, senest 2 måneder før prøvens afholdelse.

Stk. 8. Aspiranter, der ikke har deltaget i aspirantundervisningen ved den skole, hvor de aflægger prøve, eksamineres ved prøven af de af den pågældende skole udpegede eksaminatorer.

Stk. 9. En skole kan give en aspirant, som har bestået opflytningsprøven A 1 ved en anden skole tilladelse til at indtræde i aspirantklasse A 2. På forlangende udsteder den skole, hvor opflytningsprøven A 1 har

fundet sted, i så fald et bevis for denne prøve med angivelse af samtlige karakterer.

Stk. 10. Bestået opflytningsprøve efter aspirantklasse A 1 giver adgang til kursus for maskinteknikere, se handelsministeriets bekendtgørelse af 17. november 1955, når de øvrige i denne bekendtgørelses § 3 nævnte adgangsbetingelser er opfyldte.

Stk. 11. Bestået opflytningsprøve efter aspirantklasse A 1 giver adgang til kursus for tekniske assistenter, jfr. Handelsministeriets bekendtgørelse nr. 236 af 11. september 1957, når de øvrige i denne bekendtgørelses § 3 nævnte adgangsbetingelser er opfyldte.

Optagelsesprøve.

§ 11. Aspiranter, der søger optagelse i elektroteknikums 1. semester og som ikke har bestået matematisk-naturvidenskabelig studentereksamen med mindst mg i gennemsnit eller som ikke kan dokumentere at være i besiddelse af kundskaber svarende til hvad der kræves ved optagelsesprøven til elektroteknikums 1. semester, men som i øvrigt opfylder de i nærværende bekendtgørelses § 3 nævnte optagelsesbetingelser, kan med tilladelse fra det teknikum, hvor optagelse søges, underkaste sig en optagelsesprøve, som afholdes hvert år i marts eller oktober.

Stk. 2. Aspiranterne må tilmelde sig det teknikum, hvor optagelse søges, senest 2 måneder før prøvens afholdelse.

Stk. 3. Optagelsesprøven afholdes efter nedenstående plan:

Fag:	Prøvens art:
Dansk og samfundskundskab	S
— — — — —	M
Tysk	M
Engelsk	M
Regning	S*)
Matematik A	S _A *)
B	S _B *)
—	M*)
Fysik	M*)
Kemi	M*)

I planen betyder S skriftlige prøver og M mundtlige prøver.

Stk. 4. Varigheden af de skriftlige prøver skal være 4 timer. Opgaverne til de skriftlige prøver stilles af eksamenskommissionen.

Stk. 5. Prøverne bedømmes af faglæreren fra aspirantklasse A 2 samt én censor, som udpeges af det pågældende teknikum.

Stk. 6. For at have bestået optagelsesprøven kræves et gennemsnitspointstal på mindst 3,00 af samtlige karakterer samt et gennemsnitspointstal på mindst 3,00 i regning og de matematiske og naturvidenskabelige fag (de med * mærkede karakterer).

Stk. 7. Aspiranter, som har fulgt dagundervisning i aspirantklasse A 2 eller som indstiller sig som privatister, skal aflægge samtlige fagprøver i samme eksamenstermin, medens aspiranter, der har deltaget i aftenundervisning i en aspirantklasse, vil kunne aflægge fagprøverne efterhånden som undervisningen i de enkelte fag afsluttes.

Stk. 8. Aspiranter, som ikke har deltaget i aspirantundervisningen ved det teknikum, hvor de søger optagelse, eksamineres ved optagelsesprøven af de af det pågældende teknikum udpegede eksaminatorer.

Stk. 9. Et teknikum kan give en aspirant, der har bestået optagelsesprøven ved et andet teknikum, tilladelse til at indtræde i 1. semester. På forlangende udsteder det teknikum, hvor optagelsesprøven har fundet sted, i så fald et bevis for denne prøve med angivelse af samtlige karakterer.

Opflytnings- og afslutningsprøve.

§ 12. Ved slutningen af 2. og 4. semester afholdes opflytningsprøver og ved slutningen af 6. semester afholdes afslutningsprøve.

Stk. 2. De normale eksamensterminer for samtlige prøver ligger i månederne marts (forårstermin) og september-oktober (efterårstermin).

Stk. 3. For at kunne indstille sig til en opflytnings- eller afslutningsprøve kræves, at den studerende foruden at opfylde de i § 15 indeholdte krav har deltaget i det nærmest forudgående semesters undervisning uden væsentlige forsømmelser ved det teknikum, hvor han indstiller sig til den pågældende prøve. Har den studerende i semestrets forløb udvist væsentlige forsømmelser i sit arbejde, kan det pågældende teknikum uanset årsagen til nævnte forsømmelser nægte at indstille ham til prøven, såfremt det skønnes, at han har væsentlige mangler i kundskaber og modenhed i de fag, i hvilke prøven afholdes. Et teknikum er berettiget til at indstille en studerende til

en prøve, når den pågældende ved et andet teknikum har modtaget en tilsvarende undervisning som den, der gives ved det optagende teknikum i det semester, for hvilket prøven danner afslutning, dog først efter anbefalende udtalelser fra det teknikum, ved hvilket den studerende har modtaget undervisning.

Stk. 4. Det er en betingelse for at kunne indstille sig til en opflytnings- eller afslutningsprøve, at den studerende ikke tidligere har indstillet sig mere end 1 gang til den pågældende prøve uden at have bestået denne.

Direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning kan, når ganske særlige omstændigheder taler derfor og efter at have indhentet anbefalende udtalelse fra det pågældende teknikum, meddele dispensation fra denne bestemmelse.

Stk. 5. I efterfølgende skemaer er angivet, hvilke prøver og bedømmelser, der skal foretages i de enkelte undervisningsfag. De nærmere bestemmelser vedrørende opgavegivning og censurering samt om karakterernes gruppering og udregning gives af direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning. I skemaerne er anvendt følgende symboler:

S for skriftlige prøver eller tegneprøver.

M for mundtlige prøver.

K for kursusarbejder.

E for eksamensarbejder.

*) for hovedfagskarakterer (gruppe C).

Elektroteknikums 1. del:

Opflytningsprøve efter 2. semester:

Fag:	Prøvens art:
Dansk	{ S M
Teknisk tysk	M
Teknisk engelsk	M
Matematik I	{ S*) S*) M*)
Fysik	{ S*)
Måle- og regneteknik }	{ M*)
Kemi	M
Fysiske og kemiske øvelser	K
Teknisk tegning	{ S*) K
Bogføring med omkostningslære	S
Materiallære og teknologi	S

Elektroteknikums 2. del:

a) Afdeling A for studerende med elektriske anlæg som særligt studeret område:

Opflytningsprøve efter 4. semester:

Fag:	Prøvens art:
Matematik II	{ S* M* }
Teknisk mekanik	{ S* M* K }
Maskinteknik	{ S* M* K }
Materiallære, teknologi og værkstedsteknik	{ S M }
Handelslære og teknisk korrespondance	S
Almindelig elektroteknik	{ S* S* M* }
Tegningers udførelse	K
Orden med skriftlige kursuserarbejder	K

Afslutningsprøve efter 6. semester:

Fag:	Prøvens art:
Almindelig elektroteknik	{ S* M* }
Elektriske maskiner og apparater ..	{ S* M* K }
Elektriske anlæg	{ S* M* K }
Eksamensarbejde	E*)
Elektriske laboratorieøvelser	K
Svagstrømsteknik	{ S M }
Teknisk virksomhedsledelse	M
Orden med skriftlige arbejder	K

b) Afdeling K for studerende med konstruktion og industriel anvendelse af elektriske maskiner og apparater som særligt studeret område:

Opflytningsprøve efter 4. semester:

Fag:	Prøvens art:
Matematik II	{ S* M* }

Teknisk mekanik	{ S* M* K }
Maskinteknik	{ S* M* K }
Materiallære, teknologi og værkstedsteknik	{ S M }
Handelslære og teknisk korrespondance	S
Almindelig elektroteknik	{ S* S* M* }
Tegningers udførelse	K
Orden med skriftlige kursuserarbejder	K

Afslutningsprøve efter 6. semester:

Fag:	Prøvens art:
Almindelig elektroteknik	{ S* M* }
Elektriske maskiner og apparater ..	{ S* M* K }
Eksamensarbejde	E*)
Elektriske anlæg	{ S* M* K }
Elektriske laboratorieøvelser	K
Svagstrømsteknik	{ S M }
Teknisk virksomhedsledelse	M
Orden med skriftlige arbejder	K

c) Afdeling S for studerende med svagstrømsteknik som særligt studeret område:

Opflytningsprøve efter 4. semester:

Fag:	Prøvens art:
Matematik II	{ S* M* }
Teknisk mekanik og maskinteknik ..	{ S* S* M* K }
Materiallære, teknologi og værkstedsteknik	{ S M }
Handelslære og teknisk korrespondance	S

Almindelig elektroteknik	{ S*) M*)
Svagstrømsteknik I	{ S*) M*)
Tegningers udførelse	K
Orden med skriftlige kursusarbejder	K

Afslutningsprøve efter 6. semester:

Fag:	Provens art:
Stærkstrømsteknik	{ S M
Svagstrømsteknik II	{ S*) S*) M*) M*) K
Eksamensarbejde	E*)
Elektriske laboratorieøvelser	K
Teknisk virksomhedsledelse	M
Orden med skriftlige arbejder	K

Stk. 6. De enkelte karakterer henføres under fire karaktergrupper A, B, C og D.

Stk. 7. Under gruppe A opføres alle karakterer med undtagelse af karaktererne for kursusarbejder og laboratorieøvelser, tegningers udførelse og orden med skriftlige arbejder.

Stk. 8. Under gruppe B opføres karakterer for kursusarbejder og laboratorieøvelser og karakterer for tegningers udførelse, givet af lærere og censorer i forening. Herunder opføres også karakterer for orden med skriftlige arbejder; disse karakterer gives af lærerne alene.

Stk. 9. Under gruppe C opføres hovedfagskaraktererne (de med *) mærkede karakterer).

Stk. 10. Under gruppe D opføres diplomkaraktererne. Beregnede diplomkarakterer afrundes til hele tal efter de i handelsministeriets bekendtgørelse nr. 397 af 21. december 1933 § 13 givne regler.

Eksaminationernes og bedømmelsernes omfang.

§ 13. De til skriftlige prøver stillede opgaver skal så vidt muligt gives inden for det pågældende pensums centrale del og ikke i fagets grænseområder.

Stk. 2. Såfremt der ikke udtrykkeligt i de stillede opgavers tekst forlanges, at opgaven

skal løses alene ved anvendelsen af det inden for et bestemt pensumområde læste stof, må der ved opgavernes løsning anvendes enhver egnet metode svarende til forholdene i praksis.

Stk. 3. Talberegninger i de ved de enkelte prøver stillede skriftlige opgaver må udføres på regnestok, når andet ikke er forlangt.

Stk. 4. Ved opflytningsprøven efter 4. semester kan der i faget „Almindelig elektroteknik“ gives opgaver og stilles spørgsmål inden for det i 2. semester gennemgåede pensum i elektricitetslære samt i hele det i 3. og 4. semester gennemgåede elektrotekniske pensum. Ved prøverne i de elektrotekniske fag efter 6. semester kan der også gives opgaver og stilles spørgsmål i det i 3. og 4. semester gennemgåede pensum.

Stk. 5. De i de elektrotekniske fag udarbejdede konstruktions- og projekteringsøvelser med rapporter samt rapporter over laboratoriearbejder bedømmes alle som kursusarbejder ved afslutningsprøven efter 6. semester.

Betingelser tor at bestå opflytnings- og afslutningsprøver.

§ 14. For at bestå de enkelte prøver kræves at gennemsnittet af samtlige karakterer i grupperne, A, B, C og D taget hver for sig udgør mindst 3,00 points.

Stk. 2. For at bestå afslutningsprøven kræves endvidere, at gennemsnittet af samtlige diplomkarakterer udgør mindst 3,00 points.

Stk. 3. Hovedkarakteren for bestået eksamen udregnes i øvrigt i overensstemmelse med handelsministeriets bekendtgørelse nr. 397 af 21. december 1933.

Betingelser tor opflytning til 3. og 5. semester.

§ 15. For at kunne opflyttes til 3. og 5. semester kræves, at den studerende i den nærmest forudgående eksamenstermin har bestået opflytningsprøven ved det pågældende teknikum eller et andet teknikum.

Stk. 2. Overflytning fra et andet teknikum kan kun finde sted efter indhentet erklæring fra dette teknikum.

Stk. 3. I særlige tilfælde kan et teknikum tillade, at en studerende optages i 3. eller 5. semester indtil 1 år efter bestået opflytningsprøve. Er der forløbet mere end 1 år fra beståelsen af opflytningsprøven, må ansøgning om optagelse indgives til direktøren for handelsministeriets tilsyn med den tekniske undervisning ledsaget af en erklæring fra vedkommende teknikum.

Diplom.

§ 16. Efter bestået afslutningsprøve modtager eksaminanden fra det teknikum, fra hvilket han er dimitteret, et diplom udfærdiget i en af handelsministeriet godkendt form.

Stk. 2. Diplom må kun udstedes i den godkendte form. Det er ikke tilladt de enkelte teknika under anden form at udstede karakterlister for opflytnings- eller afslutningsprøver, udskrifter af eksamensprotokollen eller lignende til udlevering til de studerende.

§ 17. Nærværende undervisningsplan og eksamensregulativ træder i kraft for den undervisning, som begynder den 1. november 1959 i aspirantklasserne for de, der ønsker at forberede sig til optagelsesprøven, samt i 1. semester for de, som på nævnte tidspunkt opfylder adgangsbetingelserne.

Stk. 2. Samtidig ophæves undervisningsplan og eksamensregulativ af 25. april 1955.

Stk. 3. De nødvendige overgangsbestemmelser fastsættes af direktøren for tilsynet med den tekniske undervisning.

Stk. 4. Til afholdelse af den i nuværende bekendtgørelse angivne undervisning og de heri foreskrevne prøver kræves handelsministeriets tilladelse.

Stk. 5. Teknika, som har opnået den i stk. 4 nævnte tilladelse, kan oprette det antal parallelklasser, som tilgangen af studerende måtte gøre nødvendig.

Stk. 6. Foranstående undervisningsplan og eksamensregulativ for elektroteknikum skal optages til revision, når den tekniske udvikling gør det nødvendigt, dog senest om 5 år.

Bemærkninger til forslag til undervisningsplan og eksamensregulativ for elektroteknikum.

Det foreliggende forslag bygger dels på et af Århus Elektroteknikum i vinteren 1957-58 udarbejdet ændringsforslag til den eksisterende undervisningsplan og eksamensregulativ for Elektroteknikum af 1955 (hæfte 14), dels på synspunkter, som er fremkommet fra forskellig side under de forhandlinger, der i løbet af sommeren og efteråret 1958 har fundet sted i de af teknikumudvalget nedsatte arbejdsudvalg for henholdsvis elektroteknikum og maskinteknikum. Endvidere er der taget hensyn til et

skitseforslag til sammenkædning af forskellige tekniske uddannelser, der af undertegnede først blev fremsat 16. september 1958 og igen i let revideret form 7. november 1958. Synspunkter, som er fremkommet dels gennem et skriftligt rundspørge til en række institutioner og virksomheder, som beskæftiger dimittender fra Århus Elektroteknikum og dels gennem mundtlige drøftelser med ledere inden for elindustrien, har haft indflydelse på forslagens form og indhold.

Århus, den 16. februar 1959.

K. Møller Jacobsen.

I foranstående af overlærer K. Møller Jacobsen formulerede forslag indeholdes for så vidt angår Svagstrømselektroteknikum i det væsentlige følgende ændringer i forhold til det nuværende regulativ.

1. Adgangsbetingelserne indeholder nu ikke noget krav om tillægsuddannelse for aspiranter i modsætning til det gamle regulativkrav om tillægsuddannelse for andre fag end radio- og elektronikmekanikfagene. Et sådant krav anses i henhold til en orientering hos en række repræsentative virksomheder ikke for hensigtsmæssigt. Orienteringen er dokumenteret i arbejdsudvalget.

2. Undervisningen i stærkstrømsfaget er ikke tilrettelagt med henblik på opnåelse af autorisation. Herved kan visse konstruktionsøvelser reduceres og hovedfagets timetal øges.

3. Der åbnes mulighed for efter behov og rimelighed at differentiere hovedfagets undervisning således, at der kan gives parallelløbende undervisning i hovedfaggrupper.

Regulativforslaget kan i øvrigt tiltrædes med det forbehold, at den hidtidige betegnelse Svagstrømselektroteknikum foreslås bibeholdt i stedet for den i forslaget anvendte betegnelse afdeling g.

Århus, den 16. februar 1959.

Oluf Jacobsen.

**Forslag til pensumfortegnelse for elektroteknikums fagskole
(studiets 2. del).**

(Udarbejdet af Århus Elektroteknikum).

1: Stærkstrømsteknikums afdeling K.

for studerende med konstruktion og industriel anvendelse af elektriske maskiner og apparater som specielt studeret område.

Fag 5: Matematik II.

Matricer og determinanter. Fourierreækker. Fourierintegraler. Laplacetransformation.

Hyperbolske funktioner, areafunktioner.

Differentialligninger af 1. og 2. orden.

Operatorregning.

Funktioner af flere variable, partielle differentialkvotienter, partielle differentialligninger, linieintegral, potential.

Sandsynlighedsregning, kombinatorik, fordelingsfunktioner, middelværdi og spredning.

Undervisningen tilrettelægges med anvendelserne for øje og eksempler hentes i så vid udstrækning som muligt fra elektroteknikken, hvis matematiske afsnit i det væsentlige behandles.

Til støtte for teorigennemgangen regnes hjemmeopgaver.

Fag 12: Teknisk mekanik.

Statik og elasticitetslære:

Formålet med undervisningen er i tilknytning til det i forskolen lærte at supplere og afrunde de studerendes kendskab til den tekniske statik, at give dem et passende indblik i elasticitetsteorien samt i beregningsmetoder og konstruktive synspunkter.

Undervisningen sker ved hjælp af dertil egnede undervisningsmidler — fortrinsvis en til formålet egnet lærebog — og støttes af demonstrationer, konstruktionsøvelser, la-

boratorieforsøg og ekskursioner. **Til** øvelserne udarbejdes rapporter.

Statik: Kontinuerte belastninger, bevægelig belastning med enkeltkræfter, statisk bestemte gitterkonstruktioner, statisk ubestemte bjælker, luftledninger.

Elasticitets- og styrkelære: Plan spændingstilstand: Spændinger og deformationer, Hookes lov, materialkonstanterne E , G og m , deres sammenhæng, styrkeforhold, brudhypoteser, ideel spænding.

Tværsnitsgeometri: Statisk moment, tyngdepunkt, inertimoment, modstandsmoment. Spændingsforhold: Træk og tryk, forskydning, vridning, bøjning, udvalgte sammensatte påvirkninger.

Deformationer: Træk- og (korte) trykstænger, torsionsstænger, bjælker.

Søjlepåvirkning: Centralt og ekscentrisk påvirkede søjler.

Konstruktionsøvelser: Et antal øvelser, der belyser et passende udvalg af de i den teoretiske undervisning behandlede problemer. Beregning og dimensionering af en enkel og en mere sammensat konstruktion.

Demonstrationer: Et antal demonstrationsforsøg, der belyser visse af de i den teoretiske undervisning behandlede problemer, herunder eventuelt også måletekniske metoder.

Bevægelseslære:

Formålet med undervisningen er at give de studerende kendskab til mekanikkens grundlæggende love og til disses anvendelse på tekniske problemer.

Undervisningen sker ved hjælp af dertil egnede undervisningsmidler, fortrinsvis en til formålet passende lærebog, og støttes af opgaveregning, demonstrationer og laboratorieforsøg.

Kinematik: Plan bevægelse af punkt og stift legeme, relativ bevægelse.

Dynamik for faste legemer: De dynamiske grundligninger, herunder impulsætning, arbejdsætning (og eventuelt impulsmoment-ætning) for plan bevægelse af partikel og stift legeme. Simple systemer af stive legemer. Friktion og rulningsmodstand. Der behandles bevægelser under påvirkning af såvel konstante kræfter, som kræfter der afhænger af en variabel. Blandt de behandlede bevægelser bør forekomme: bevægelser på skråplan, kast, bevægelser, hvor centrifugalkraften spiller en rolle, svingende bevægelse og stød.

Dynamik for flydende og luftformige stoffer: Kontinuitetsligningen. Bernoullis ligning for friktionsfri strømning. Laminar og turbulent strømning. Eynolds tal. Ledningsmodstande (rørmodstande og enkeltmodstande). Bernoullis ligning med friktionsled. Vædskemodstand på legemer. Strømlinier. Modellove.

Fag 13: Maskinteknik.

Formålet med undervisningen er dels at give de studerende kendskab til og øvelse i konstruktion af almindeligt forekommende maskinelementer, dels at give dem indblik i de vigtigste forhold vedrørende varme-transmission.

Undervisningen sker ved hjælp af dertil egnede lærebøger, opgaveregning, konstruktionsøvelser samt ved demonstrationer, film og ekskursioner til egnede virksomheder. Eventuelt udføres enkelte øvelser i et maskinteknisk laboratorium. Til konstruktionsøvelser og maskintekniske øvelser udarbejdes rapporter.

Maskinelementer: Skruer, bolte, nitter, kiler, svejseforbindelser, aksler, lejer, koblinger, rem-, snor- og kædetræk, tandhjul, snekker, krumtapbevægelse, svinghjul. Fjedre, bremses. Rørledninger og af spær-ringsorganer. Regulatorer (omtale af kritisk omløbstal).

Varmetransmission: Stråling, ledning, konvektion, transmission gennem sammensat plan væg og sammensat cylindrisk væg, middeltemperaturdifferens. Varmevekslere.

Konstruktionsøvelser: Et sæt konstruktionsøvelser, der belyser centrale emner i det gennemgåede stof.

Fag 14: Produktionsteknik og virksomhedsledelse.

a) Materialisere, teknologi og værkstedsteknik.

Formålet med undervisningen er at give de studerende kendskab til de i den elektrotekniske industri hyppigst anvendte materialer, deres forekomst, fremstilling, egenskaber og anvendelse samt på grundlag af de studerendes praktiske foruddannelse at give dem mere indgående kendskab til de almindeligst forekommende værktøjer og værktøj smaskiner og disses anvendelse i produktionsteknikken.

Undervisningen, der sker på grundlag af dertil egnede lærebøger, støttes gennem demonstrationer, film og ekskursioner i så stor udstrækning som muligt.

Materialisere: Fremstilling og egenskaber ved jern og stål. Stålets metallografi og varmebehandling. Magnetiske materialer. Metaller og deres legeringer, herunder mere indgående omtale af de i elektroteknikken anvendte lednings- og modstandsmaterialer. Isolationsmaterialer, smøre- og slibestoffer.

Under de forskellige afsnit omtales også metoder og apparater til prøvning af materialernes egenskaber.

Teknologi og værkstedsteknik: Tolerancer og pasninger. Måle- og kontrolværktøj. Støberiteknik, svejsning. Metallernes bearbejdning og formgivning med plastiske deformationsmetoder og med skærende værktøj. De hertil anvendte værktøjer og værktøj smaskiner. Værkstedindretning og værkstedsteknik, herunder tilrettelæggelse af bearbejdningsoperationers rækkefølge og fordeling af arbejdet på værktøjsmaskintyperne. Arbejdstidsberegninger. Transportteknik.

b) Handelslære og teknisk korrespondance

som i nuværende plan.

c) Teknisk virksomhedsledelse

som i nuværende plan.

Fag 15: Elektroteknik.

Formålet med undervisningen er under hensyntagen til den valgte studieretning at give de studerende et solidt kendskab til de

elektrotekniske fænomeners teori, til de elektrotekniske beregningsmetoder, til konstruktion, virkemåde og anvendelse af elektriske maskiner og apparater samt til opbygning og drift af elektriske produktions- og fordelingsystemer.

Undervisningen sker ved hjælp af dertil egnede hjælpemidler og støttes gennem opgaveregning, demonstrationer, film, konstruktionsbeskrivelser, kursusarbejder, laboratorieøvelser og ekskursioner til egnede virksomheder og anlæg.

a) Almindelig elektroteknik.

3.-4. semester: Almindelig jævnstrøms-teori. Det elektriske og det magnetiske felt, magnetiske kredse.

Almindelig vekselstrømsteori. Enfasede transformere, flerfasede vekselstrømssystemer.

5.-6. semester: Indsvingnings- og overgangsfænomener. Reaktorer og transduktorer. Elektriske udladninger. Ionventiler og tørensrettere. **Automatisk** kontrol.

b) Elektriske maskiner og apparater.

Teori og driftsforhold for transformere, vekselstrømsmaskiner og jævnstrømsmaskiner.

Principper for konstruktion af elektriske apparater, transformere og maskiner.

Konstruktionsøvelser med beregninger og tegninger.

c) Elektriske anlæg.

Kortfattet gennemgang af elektriske produktions- og fordelingsanlæg samt transmissions- og distributivledninger. Mere indgående omtale af forbrugerinstallationer for lavspænding, primær og sekundær højspænding. Relæbeskyttelse. Stærkstrømsreglementet (herunder livredning af elektrisk forulykkede).

d) Svagstrømsteknik.

Kort gennemgang af telekommunikationsmidler. Elektronrør. Elektronrørsforstærkere og oscillatorer, elektroniske relæer. Industriel anvendelse af elektroniske apparater.

e) Måleteknik og laboratorieøvelser.

3.-6. semester: Elektriske måleapparater og målemetoder i et omfang svarende til studieretningens behov.

Med emner fra elektroteknikken udføres et antal laboratorieøvelser, hvorover der udarbejdes rapporter.

f) Eksamensarbejde.

Et større (eventuelt sammensat) arbejde med valg af emne fortrinsvis fra studieretningens hovedfag, (f. eks. laboratoriearbejde, undersøgelse af bestående anlæg, særlige konstruktionsopgaver (eventuelt med fremstilling og afprøvning af konstruktionen)).

2. Stærkstrømstekniklimes afdeling A.

for studerende med projektering, oprettelse og drift af elektriske anlæg som specielt studeret område.

Fag 5: Matematik II.

som for afdeling K.

Fag 12: Teknisk mekanik.

som for afdeling K, idet der dog som kursusarbejder vælges emner fra industrielle virksomheder.

Fag 13: Maskinteknik.

Formålet med undervisningen er at bringe de studerende kendskab til et passende udvalg af de maskiner og apparater, der forekommer almindeligt i kraftcentraler og andre anlæg. Der lægges vægt på de grundlæggende processer, virkemåde, økonomi og driftsegenskaber. Specielt behandles de egenskaber ved maskinerne, som er af betydning for deres samarbejde med den elektriske del af anlægget. Maskinernes enkelte elementer omtales i den udstrækning, det under hensyn til foranstående er nødvendigt.

Undervisningen sker ved hjælp af dertil egnede lærebøger, opgaveregning, øvelser på tegnestue og i laboratorium samt ved demonstrationer, film og ekskursioner til egnede virksomheder. Der udarbejdes rapporter over øvelsesarbejderne.

Maskinelementer og maskinisere: Skruer, bolte, svejsning, aksler, lejer, remtræk,

tandhjul, krumtapbevægelse, fjedre. Rørledninger og afspærringsorganer, koblinger, svinghjul, regulatorer, omtale af kritisk omløbstal.

Forbrænding. Varmetransmission. Termodynamik. Kedler. Stempelmaskiner (fortrinsvis forbrændingsmotorer og luftkompressorer). Strømningsmaskiner (fortrinsvis damp-turbiner og centrifugalpumper).

Øvelsesopgaver, der tilsigter at belyse

- 1) de grundlæggende processer,
- 2) egenskaber ved de enkelte maskiner,
- 3) forholdene under opkørsel og stationær drift af maskinaggregat

samt opøve 4) færdighed i tilrettelæggelse og udførelse af maskintekniske målinger.

Øvelserne kan dels bestå i rene tegnestueøvelser og i rene laboratorieøvelser. Eventuelt kan man gennemarbejde et problem på tegnestuen først og derefter kontrollere løsningen ved målinger i laboratoriet.

Fag 14: Produktionsteknik og virksomhedsledelse.

- a) Materialisere, teknologi og værkstedsteknik.

Formålet med undervisningen er at give de studerende kendskab til de i den elektriske anlægsteknik hyppigst anvendte materialer, deres forekomst, fremstilling, egenskaber og anvendelse samt på grundlag af de studerendes praktiske foruddannelse at give dem mere indgående kendskab til de ved oprettelsen og driften af elektriske anlæg anvendte arbejdsmetoder.

Undervisningen, der sker på grundlag af dertil egnede lærebøger, støttes gennem demonstrationer, film og ekskursioner i så stor udstrækning som muligt.

Materialleere: Fremstilling og egenskaber ved jern og stål. Stålets varmebehandling. Magnetiske materialer. Metaller og deres legeringer, herunder mere indgående omtale af de i elektroteknikken anvendte lednings- og modstandsmaterialer. Isolationsmaterialer. Smørstoffer.

Under de forskellige afsnit omtales også metoder og apparater til prøvning af materialernes egenskaber.

Teknologi og værkstedsteknik: Tolerancer og pasninger. Måle- og kontrolværktøj.

Lidt støberiteknik. Svejsning. Metallernes bearbejdning og formgivning ved plastiske deformationsmetoder og med skærende værktøj. De hertil anvendte værktøjer og værktøj smaskiner. Arbejdstidsberegninger. Transportteknik.

- b) Handelslære og teknisk korrespondance
som for afdeling K.

- c) Teknisk korrespondance.
som for afdeling K.

Fag 15: Elektroteknik.

a) Almindelig elektroteknik som for afdeling K, idet man dog ved automatisk kontrol fortrinsvis omtaler de i forbindelse med elektriske anlæg anvendte kredsløb til f. eks. automatisk frekvenskontrol, spændings- og strømkontrol, effektregulering.

- b) Elektriske maskiner og apparater.

Teori og driftsforhold for transformere, vekselstrømsmaskiner og jævnstrømsmaskiner.

- c) Elektriske anlæg.

Produktions- og fordelingsanlæg. Transmissions- og distribut ionsledninger. Forbrugerinstallationer for lavspænding, primær og sekundær højspænding. Relæbeskyttelse i elektriske stærkstrømsanlæg. Overspændinger og overspændingsbeskyttelse. Stærkstrømsreglementet (herunder livredning af elektrisk forulykkede).

Projekteringsøvelser med beregninger og tegninger.

- d) Svagstrømsteknik.

Telekommunikationsmidler, specielt i forbindelse med samarbejdet mellem elektricitetsværker. Elektronrør, elektronrørsforstærker og oscillatorer. Fjernstyring, fjernmelding og fjernmåling ved elektriske anlæg.

- e) Måleteknik og laboratorieøvelser.

3.-6. semester: Elektriske måleapparater og målemetoder i et omfang svarende til studieretningens behov.

Med emner fra elektroteknikken udføres et antal laboratorieøvelser, hvorover der udarbejdes rapporter.

f) Eksamensarbejde.

Et større (eventuelt sammensat) arbejde

med emner fortrinsvis fra studieretningens hovedfag (f. eks. laboratoriearbejde, undersøgelse af bestående anlæg, større projekteringsopgave (eventuelt efterfulgt af opbygning i model af anlægget og efterprøvnings af beregningerne)).

5. september 1958.

K. Møller Jacobsen.

**Forslag til fag- og timefordeling for så vidt angår studiet med maskin -
bygning som specielt studeret område (studieplan M).**

(Udarbejdet af Odense Maskinteknikum).

<i>3. og 4. semester.</i>	Ugentligt timetal	<i>5. og 6. semester.</i>	Ugentligt timetal
højere matematik	5	teknisk mekanik:	
teknisk mekanik:		statik og styrkelære, statiske kon-	
statik og styrkelære	3	struktioner	4
bevægelseslære	2	maskinlære:	
statiske konstruktioner	3	dampkedler, kraftmaskiner, pum-	
maskinlære:		per, kompressorer, ventilationer,	
maskinelementer, hejsepil, kraner,		kølemaskiner, landbrugsmaskiner,	
elevatore, teknisk varmelære	8	apparatlære	11
maskinkonstruktion	7	maskinkonstruktion	13
maskintekniske øvelser	2	maskintekniske øvelser	3
produktionsteknik:		produktionsteknik:	
materiellære	3	teknisk virksomhedsledelse og ra-	
teknologi og værkstedsteknik	3	tionalisering	5
omkostningslære og kalkulation . . .	2	administration:	
elektroteknik	2	administrativ virksomhedsledelse,	
		elektroteknik	4
I alt . . .	40	I alt . . .	40

Forslag til specialstudier inden for faget maskinisere.

(Udarbejdet af Odense Maskinteknikum).

Den tekniske udvikling fører med sig, at ingeniørens beregningsmetoder bliver mere og mere komplicerede, og at der til beregning og konstruktion af en maskines enkelte dele kræves en stadig større kundskab.

Det er på den for vore maskinteknika givne studietid ikke muligt at meddele eleverne kendskab til en tilfredsstillende beregning og konstruktion af de vigtigere maskinelementer til de to hovedgrupper af kraft- og arbejdsmaskiner: strømningsmaskinerne og stempelmaskinerne, som de bør have kendskab til.

Vil man fortsat meddele alle eleverne den samme stofmængde, må inden for begge de nævnte grupper nogle maskinelementer og konstruktive problemer behandles for summarisk for for andre at give plads til den grundigere behandling, der alene kan vise teknikens arbejdsmetoder i dag. Dette vil medføre, at den værdifulde helhed og afrundethed inden for den meddelte stofmængde går tabt.

Rigtigere vil det efter vor mening være, hvis man i de to sidste semestre deler de studerende i flere grupper, der hver fik et grundigere kendskab til beregning af en særlig maskinart og et mere alment kendskab til de øvrige. Såvel for den almindelige maskinisere som for de valgte særlige grupper kan der da opnås helhed og afrundethed i fremstillingen, og de studerende vil fra undervisningen i særgruppen have fået et godt kendskab til arbejds måden i industrien, og fra den almindelige maskinisere sådanne kundskaber, at de, hvis nødvendigt, kan skifte over til at arbejde med andre maskinarter.

I det følgende har vi opstillet pensumfortegnelser for det tilfælde, at der indføres to særgrupper: strømningsmaskiner og stempelmaskiner, den første yderligere omfattende kedler, kondensatorer og varmevekslere, den sidste tillige kølemaskiner. Det er

tanken, at eksamensarbejdet udføres inden for den valgte særgruppe, mens det sidste kursusarbejde skal udføres inden for den anden. Det almindelige kursus skulle omfatte 4, det videregående kursus 7 ugentlige timer.

Forslaget er kun tænkt som en overgangsløsning til en studieplan med flere særgrupper, for eksempel

Strømningsmaskiner.

Stempelmaskiner.

Statiske konstruktioner.

Kedler, kondensatorer og varmevekslere.

Køleanlæg og køleteknik.

Konstruktion af tekniske konsumgoder.

lv M) Maskinlære.

a. Maskinelementer.

Formålet er at give de studerende kendskab til virkemåde, udformning, konstruktion og beregning af de i maskiner almindeligt forekommende elementer.

3. og 4. semester. Konstruktiv udformning. Belastningsantagelser. Tilladelig spænding. Skruer og bolte. Nitter. Svejsning. Tværkiler og længdekiler. Presning og krympning. Aksler. Glidelejer og rulningslejer. Koblinger. Remtræk og kædetræk. Friktionshjul. Tandhjul. Stemplets bevægelse. Krumtap. Stempler og stempelringe. Plejlstang. Krydshoved. Plane dæksler. Haner, ventiler og skydere. Svinghjul. Regulatorer. Fjedre. Kritisk omløbstal. Grafisk bestemmelse af Fourier's konstanter.

b. Hejsespil, kraner, elevatorer.

Formålet er at give de studerende kendskab til indretning, konstruktion og beregning af de almindeligt anvendte hejseapparater.

3. og 4. semester. Tove og kæder. Kædehjul, håndsving og haspelhjul. Krog, travers og blok. Pal og palhjul. Bremses. Trisseværkers virkningsgrad. Omsætningsforhold og virkningsgrad. Modstand mod løbekattens bevægelse. Drejningsmodstand ved søjlekran. Travers, fundamentsramme og fundamentsbolte for søjlekran. Dimensionering af træk- og trykstang samt søjle i svingkran. Elevatorbeskrivelse og beregning af spil. Elektriske apparater i kraner. Foreskrevne sikkerhedsforanstaltninger. Motor-taljer. Hånddrevne og maskindrevne løbekraner. Beskrivelse af portalkran, hammerkran, tårndrejkekraner, kulkraner og mobile kraner.

c. Teknisk varmelære.

Formålet er at uddybe det i fagene fysik og kemi lærte om luftarter og dampe samt om forbrændingsprocesser med henblik på den tekniske anvendelse heraf.

3. og 4. semester. Reversible processer med ideale luftarter med konstant varmeyfyldte. T-s-diagrammet og i-s-diagrammet for vanddamp, i-x-diagrammet for fugtig luft. Den almindelige energiligning for strømmende medier. Forbrænding: brændværdi, luft- og røgmængde. Fremstilling af kraftgas.

d. Strømningsmaskiner, almindeligt og videregående kursus.

Formålet med det almindelige kursus er at give de studerende kendskab til den konstruktive indretning, virkemåden og den overslagsmæssige beregning af de vigtigste og her i landet mest anvendte typer af strømningsmaskiner, kedler og varmevekslere.

Formålet med det videregående kursus er at give de studerende kendskab til den konstruktive indretning, virkemåden og beregningen af de vigtigste og her i landet mest anvendte typer af strømningsmaskiner, kedler og varmevekslere samt ved udvalgte eksempler fra disse områder at uddybe deres kendskab til ingeniørfagets arbejds-metoder.

A. Kedler, kondensatorer og varmevekslere.

5. og 6. semester, almindeligt kursus. 1. Den klassiske teoris formler for varmeledning,

varmegennemgang og varmeovergang samt stråling. Gennemgang af de dimensionsløse størrelser i nyere varmeteori. 2. Beskrivelse af kedlens principielle opbygning. Brændslet. Naturligt og kunstigt træk. Mekaniske fyringer. Beskrivelse af de vigtigste kedeltyper: kanal-, røgrørs- og vandrørskedlen. Bestemmelse af kedlens hoveddimensioner. Overhedere, economisere og luftforvarmere. Kedlens armatur og kontrolapparatet Fødevandet. Materiale- og byggeforskrifter. 3. Beskrivelse af forskellige kondensatorer. 4. En kort gennemgang af de dimensionsløse ligninger for varmeovergangen og strømningsmodstanden i de almindeligst forekommende typer af var me vekslere.

6. og 6. semester, videregående kursus. Udover det almindelige kursus' stof gennemgås: 2. Fyrrumsbelastninger. Velox-kedlen. Dimensionering af overhedere, economisere og luftforvarmere. Tilberedning af fødevandet. Styrkeberegning. 3. Diagrammer for varmetransmission og strømningsmodstand i kondensatorer.

B. Strømningsmaskiner.

5. og 6. semester, almindeligt kursus. 1. Fundamentalligningerne: 1. og 2. hovedsætning, kontinuitetssætningen og Newton's 2. lov. Opdeling af strømningsmaskinerne: aktions- og reaktionsmaskiner, radial-, axial-, tangential- og „mixed-flow“-maskiner. Hastighedsdiagrammer, beskovlinger og bestemmelse af den virkelige udløbsvinkel. 2. Beskrivelse af centrifugalpumpens opbygning. Bestemmelse af løftehøj den. Hoved ligning og hastighedsdiagrammer. Effektforsbrug og virkningsgrader. Pumpens omtrentlige dimensioner. Karakteristik. Paralleldrif. Det specifikke omløbstal med eksempler. 3. Det specifikke omløbstal for vandturbiner. Beskrivelse af Pelton-, Francis- og Kaplan turbinen med karakteristik. Hovedligning og hastighedsdiagrammer. Turbinernes omtrentlige dimensioner. Regulering. 4. Beskrivelse af ventilatorer. Det specifikke omløbstal. Karakteristikker. 5. Beskrivelse af vindroser, klapsejlere og hurtigløbere. 6. Beskrivelse af radiale og axiale turbokompressorer med karakteristik. Mellemkølingens fordele. 7. Beskrivelse af i Danmark anvendte dampturbiner: kondensations-, modtryks-, skibs- og spille-

dampsturbini. Reguleringsstrinet, hastighedsdiagrammer og effekten på hjulomkredsen. Turbiners regulering. Dampens tilstandsforandring gennem turbinen. Varme- og dampforbrug, virkningsgrader. Forbedrede termiske processer. Stodola's dampkegle, Parsons' tal. 8. Beskrivelse af gasturbiner og tryklader e.

5. og 6. semester, videregående kursus. Udover det almindelige kursus' stof gennemgås: 1. Begrebet cirkulation. 2. Løbeskovlens og ledeskovlens form ved centrifugalpumpen med den tilsvarende omtrentlige hastighedsfordeling. Beregning af spiralhuset. Bestemmelse af axialtrykket. Kritisk omløbstal efter Stodola's metode. 3. Løbeskovlens form for Francis- og Kaplan-turbinen. 4. De almindeligt anvendte løbelijulsformer for ventilatorer. 5. Beregning af vindmøller, vingernes form og dimensionering. 6. Kompressionens indflydelse på det optagne arbejde ved radialkompressoren. 7. Energiomsætningen i aktions- og reaktionsturbini. Beregning af gennemstrømningsarealer. Forholdene L/D og u/co 's indflydelse på virkningsgraden. Ventilationsstab, spaltetab og tætningsstab. Styrkeberegning af axialskovle. Bestemmelse af spændingerne i roterende skiver. Varmespændinger. 8. Termiske beregninger for gasturbinen.

e. Stempelmaskiner, almindeligt og videregående kursus.

Formålet med det almindelige kursus er at give de studerende kendskab til den konstruktive indretning, virkemåden og den overslagsmæssige beregning af de vigtigste og her i landet mest anvendte typer af stempelmaskiner og kølemaskiner.

Formålet med det videregående kursus er at give de studerende kendskab til den konstruktive indretning, virkemåden og beregningen af de vigtigste og her i landet mest anvendte typer af stempelmaskiner og kølemaskiner samt ved udvalgte eksempler fra disse områder at uddybe deres kendskab til ingeniørfagets arbejdsmetoder.

A. Stempelmaskiner.

5. og 6. semester, almindeligt kursus. 1. Beskrivelse af dampens fordeling og arbejde i

cylinderen. Indikatorgrammet. Glidere og ventiler. Omstyring. Varme- og dampforbrug. Virkningsgrader. Encylindermaskinens hoveddimensioner. Flergangsmaskiner. 2. Beskrivelse af forbrændingsmotorerne. Forbrændingsmotorernes teori (firtakt og totakt): indikatorgrammet, kompressionslinjen, ekspansionslinjen, indsugnings- og udstødningslinjerne, forbrændingslinjen for Ottomotorer, glødehovedmotorer og dieselmotorer. De virkelige kompressionstryk og temperaturer. Volumetrisk virkningsgrad og fyldningsgrad. Trykladning. Bestemmelse af motorens hoveddimensioner. Beskrivelse og overslagsmæssig beregning af motorens elementer. Apparater og tilbehør til motorer. Motorens opbygning og fremstilling. 3. Beskrivelse af udføringsform og virkemåde for stempelpumper: enkeltvirkende, dobbeltvirkende og differens-pumper. Volumenstrømmen og volumetrisk virkningsgrad. Sugevirkning (den opnåelige sugehøjde) og trykvirkning med og uden vindkedel. Ventilernes arbejds-måde. Pumpens effektforbrug og virkningsgrader. Bestemmelse af pumpens hoveddimensioner. Doseringspumper, kapselpumper, tandhjulspumper og Imopumper. Injektorer. 4. Beskrivelse af stempelkompressorer. Termisk beregning. Effektforbrug og virkningsgrader. Bestemmelse af kompressorens hoveddimensioner. Vakuumpumper.

5. og 6. semester, videregående kursus. Udover det almindelige kursus' stof gennemgås: 1. Zeuner's diagram og Müller's diagram. 2. Grafisk bestemmelse af det nødvendige tidsareal. Undersøgelser af trykbølger i udstødningsrør. Forbrænding. Beregning og konstruktion af motorens elementer. Torsionssvingninger i krumtappe. Undersøgelse af motorer og brændstoffer. 3. Beregning af volumen og egensvingningstal for stempelpumpens vindkedel. Beregning af volumenstrømmen for kapsel- og tandhjulspumper. 4. Beskrivelse af stempelkompressorens regulering.

B. Kølemaskiner.

5. og 6. semester, almindeligt kursus. Processen i et køleanlæg. Kølemidler og deres særlige egenskaber. Kølemaskinernes teori og diagrammer. Hoveddimensioner og virkeligt kraftforbrug. Det forventede arbejds-

diagram. Kompressorer for køleanlæg. Kondensatorer, fordampere og køleslanger. Køleanlæggets apparatur. Automatiske køleanlæg. Det samlede kuldebehov. Totrins køleanlæg. Kort gennemgang af varmepumpen med beskrivelse af mindre udførte anlæg.

5. og 6. semester, videregående kursus. Udover det almindelige kursus' stof gennemgås maskinanlæg og de tilsvarende kredsprocesser til opnåelse af større kuldeydelse ved meget lave temperaturer.

f. Værktøj smaskiner.

5. og 6. semester. Formålet er i foredragsform at give de studerende en kort oversigt over de særlige betingelser, der må tages hensyn til ved konstruktionen af værktøjsmaskiner.

g. Landbrugsmaskiner.

5. og 6. semester. Formålet er i foredragsform at give de studerende en kort oversigt over de særlige betingelser, der må tages hensyn til ved konstruktionen af landbrugsmaskiner.

