

# PLAN

for

Statens Kjølemaskinistskole

Trondheim

Fiskeridirektoratets Småskrifter

Nr. 6 — 1959

---

*Utgitt av*

FISKERIDIREKTØREN

A/S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI

BERGEN 1959

Statens Kjølemaskinistskole drives av Staten og hører administrativt under Fiskeridirektoratet og Fiskeridepartementet. Den tok opp de første elever høsten 1953 og har siden hvert år tatt opp 20 elever til kurser som varer 10 måneder.

Undervisningen har følgende formål:

1. Å gi elevene kunnskap om de prosesser og stoffer som nyttes i kjøleteknikken for dermed å gi grunnlag for en sikker og økonomisk bruk av kjølemaskineriet.
2. Gjennom praktisk øving lære elevene å behandle maskineri og utstyr på rette måte.
3. Å gi elevene kunnskaper om de krav de ulike vareslag stiller ved frysing og lagring.
4. Å gi elevene så gode almenkunnskaper at de på tilfredstillende måte selvstendig kan skjøtte stillinger som kjølemaskinister.

Det undervises i følgende fag:

Almenfag: Norsk, regning, fysikk og kjemi.

Yrkesfag: Kjøleteknikk, varebehandling, driftsteknikk, maskinlære, elektroteknikk og førstehjelp.

*Opptakingsvilkår.*

For ikke å stenge søkere med lang praksis fra kjøleanlegg ute fra skolen, er det ikke satt bestemte krav til teoretiske forkunnskaper. Likevel blir det fortrinnsvis tatt opp søkere

med noe teoretisk utdanning på forhånd, f. eks. 3. maskinist-skole, ett-årig yrkesskole for jern- og metallarbeidere, real-skole. Dessuten forlanges minst ett års godkjent verksted-praksis. Minstealder ved opptakingen er 19 år.

Søknad om opptaking sendes til Statens Kjølemaskinist-skole, Nidarøy, Trondheim. Søknaden må gi opplysninger om fullt navn, alder og adresse, tidligere skolegang og praksis. Følgende attester vedlegges i bekreftet avskrift:

1. Vitnemål fra tidligere skoler.
2. Attester for praksis.
3. Vandelsattest fra lensmann, prest eller annen offentlig tjenestemann.

***Søknadsfristen er 1. juli.***

#### *Verkstedspraksis.*

For å bli tatt opp er det nødvendig med minst 12 måneders praksis i mekanisk verksted. Skolen vil ikke binde verkstedstiden til bestemte verksteder, men av attestene må det fremgå hva slags arbeid søkeren har hatt. Det bør omfatte praksis i montasjeverksted (fileverksted), smie og sveiseverksted.

Det er en stor fordel å ha arbeidd en del med kjølemaskineri før en begynner på skolen. Det har vist seg at dette gjør det meget lettere å følge med i undervisningen. Praksis fra kjølemaskinverksted eller kjøleanlegg på land eller til sjøs teller derfor meget ved uttakingen av elever. Når en etter skolegangen søker stilling, er det i de aller fleste tilfelle et fortrinn å ha en solid verkstedpraksis.

#### *Vilkår i skoletiden.*

Skoleåret varer fra 1. september til 30. juni med ca. 18 dagers juleferie.

De som er tatt opp, skal ved fremmøtet vise tilfredsstillende legeattest. Spesielt forlanges bevis for tuberkulin-

undersøkelse og skjerm billedkontroll som ikke er mer enn 2 måneder gammel.

Under kurset kan skolen pålegge enhver elev å la seg legeundersøke.

Skolen har ikke internat. Elevene må derfor bo på hybler eller i pensjonater i byen eller nærmeste omegn. Skolen yter hjelp med å skaffe hybler, men det tilrådes å skaffe seg hybel på egen hånd, da skolen ikke kan garantere prisen eller kvaliteten på de hybler som den gir opplysninger om.

Elevene betaler ikke skolepenger, men må kjøpe bøker og annet skolemateriell. Skolen har en del teknisk litteratur og tidsskrifter som elevene får låne under skolegangen.

All undervisning er obligatorisk. Det er ikke tillatt å være borte fra skolen uten gyldig grunn.

Elevene danner elevlag og velger tillitsmenn som representerer elevene overfor skolens myndigheter.

#### *Kostnader.*

Utgiftene til oppholdet i Trondheim vil variere en del etter det husrom en får, og de krav en stiller. En regner med at det nå (1959) går med til oppholdsutgifter i skoleåret kr. 3.500. I tillegg kommer lommepenger, reiser og utgifter til skolemateriell. En må regne med ca. kr. 350 til skolemateriell.

#### *Stipend.*

På skolens budsjett har det hittil vært tatt med et beløp til stipend for elevene. En del av beløpet har vært gitt som tilskott til å dekke billettutgiftene for *en* reise til og fra skolen (ikke jule- og påskeferie). Resten er fordelt etter individuelle søknader med opplysninger om formue, inntekt og forsøringsbyrde for søkeren og hans foreldre. Stipendiene deles ut av skolens råd etter at skoleåret er begynt (septbr.—oktober).

Elevene kan også få statsstipend gjennom Statens låne-

kasse for studerende ungdom. Søknad om dette skrives på de samme skjemaer som søknader om lån i lånekassen og skal behandles av de samme instanser. Søknadsfrist 15. september.

En gjør oppmerksom på at enkelte kommuner deler ut utdanningsstipendier. Om dette må en vende seg til kommunens ordfører. Det tilrådes også å spørre ordføreren, lensmannen eller presten om det finnes legater eller stiftelser som gir stipendier.

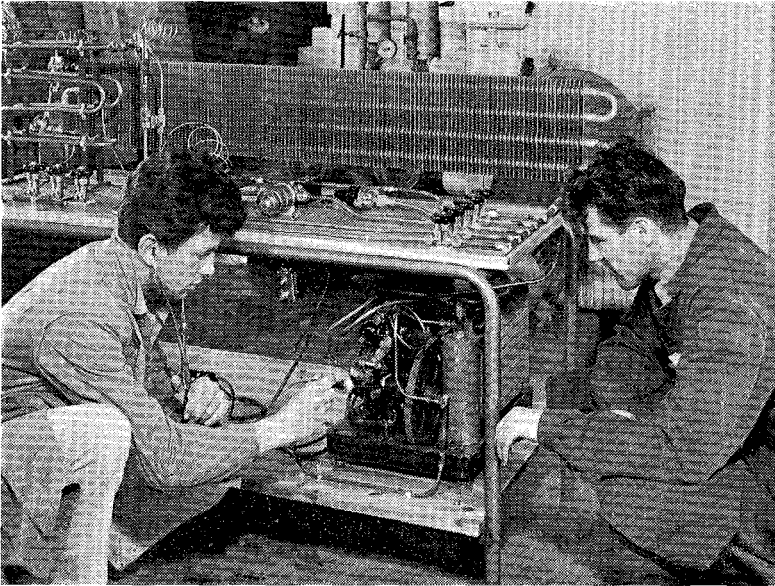
Elevene har også i begrenset utstrekning fått stønad fra Arbeidsløyetrygda under skolegangen. Det er bare de som ikke har annen yrkesopplæring på forhånd, som kan regne med å få tilskott til yrkesopplæring fra Arbeidsløyetrygda. Eventuelle stipend blir trukket fra det beløp som tildeles i arbeidsløyetrygd.

#### *Lån.*

Statens lånekasse for studerende ungdom yter lån til elever ved Statens Kjølemaskinistskole. Lånekassen er opprettet for å hjelpe dem som vanskelig kan skaffe seg penger på annen måte, og lånene gis etter søknad med opplysninger om formue, inntekt og forsørgelsesbyrde for søkeren og hans foreldre. Søknadene avgjøres av lånekassens styre i Oslo etter tilråding av et utvalg ved skolen (rådets formann, styreren og 2 elever). Resultatet av søknadene vil ikke foreligge før et par måneder etter at skolen har begynt. At en i forveien har måttet ordne seg med dyrere banklån, er ikke til hinder for at en kan få lån i lånekassen dersom søkerens økonomiske stilling tilsier det.

Søknadsskjema kan en få ved å vende seg til skolen etter at en har fått melding om at en er opptatt som elev.

Det understrekes at opplysningene om stipend og lån gis med alle mulige forbehold. Bestemmelsene for utdeling av stipend, lån og stønad er stadig blitt forandret og kan bli det på kort varsel.



## UNDERVISNINGEN

Skolen har midlertidige lokaler på Nidarøy i Trondheim. Den har teorirom sammen med Bilmekanikerskolen, men har eget laboratorium og demonstrasjonsrom. Skolens demonstrasjonsutstyr og øvelsesmaskineri er delvis montert i disse lokaler og delvis i Institutt for kjøleteknikk ved Norges tekniske høgskole. I laboratoriet på Nidarøy er montert kjølemaskineri med ammoniakk og freon. Ammoniakkanlegget har tre forskjellige kompressorer og har fordampere for luft og lakekjøling. I laboratoriet ved Institutt for kjøleteknikk er montert et større 2-trinns kjølemaskineri som også blir brukt av N.T.H.

Undervisningen drives med faste lærere og timelærere. I

tillegg til dette søker en å få spesialforelesere i emner av særlig interesse.

Skolen er formiddagsskole med normalt 36 skoletimer pr. uke, med en del hjemmearbeid i tillegg.

Skoleåret avsluttes med eksamen, og det utdeles vitnemål med eksamenskarakterer.

## Almenfagene.

Undervisningen i almenfagene tar først og fremst sikte på å legge grunnlaget for den teoretiske undervisningen i yrkesfagene. Men fordi utdanningen tar sikte på å kvalifisere elevene til selvstendige og ledende stillinger som maskinister, har den best mulige almenutdannelse stor verdi i seg selv. — For fagene regning, fysikk og kjøleteknikk er pensumlisten forholdsvis detaljert, da mange spør etter den for eventuelt å gjøre seg kjent med stoffet før de begynner på skolen.

*Norsk, 3 timer uken.*

Hovedvekten legges på skriftlig norsk som rapporter og brev. I norskundervisningen nyttes en del av tiden til undervisning i handelsfag: korrespondanse, bokføring og rettslære.

*Regning og fysikk, 8 timer uken.*

Disse to fagene er slått sammen for å samordne regneferdigheten med det stoff som blir gjennomgått i fysikken. Tiden fordeles noenlunde likt mellom de to fag.

*Regning.* Praktisk regning. De fire regningsarter, brøker, oppløsning av tall i enkelte faktorer, forkorting, utviding, sammendraging, multiplikasjon, regning om enheten, prosentregning, delingsregning, gjennomsnittsregning.

*Bokstavregning.* De fire regningsarter med bokstaver, parenteser, brøker, formler, potenser, kvadratrot, kubikkrot, ligninger med 2 ukjente, multiplikasjon av polynomer, bokstaver med negative verdier. Logaritmer og regnestaven, multiplikasjon, divisjon, kvadrering, rotutdraging, tredje potens og kubikkrot,



trigonometriske verdier, logaritmer, potenser med brøkeksponenter. Trigonometri, sinus, cosinus, tangens og cotangens til vinkler mellom 0 og 90°, forbindelsen mellom disse, komplementvinkler, butte vinkler, rettvinklede trekanter, trekantene i sin alminnelighet.

*Fysikk.* Varmelære. Temperatur, enheter, varmeenergi, egenvarme, kalorimeter, vannverdi, arbeid og varme, egenvarme for gasser, varmeoverføring, varmeovergang, varmeledning, varmestråling. Smelting og frysing. Smeltepunkt for rene stoffer og oppløsninger, kuldeblandinger, smeltepunkt og trykket. Gasstrykk. Boyle — Mariottes lov, Daltons lov, fordampning og koking, mettet damp, varmelikevekt mellom damp og væske, umettet damp, koking, kokepunkt og damptrykk, varmeutvidelse hos faste stoffer og væsker. Gassartenes forhold ved temperaturforandringer, Gay-Lussacs lover, gasstermometret, tilstandsligningen, egenvekt for gass og damp, ytre og indre arbeid ved volumforandringer. Fuktighet i luft, måling av luftfuktighet. Molliers I-x-diagram for fuktig luft. Kondensasjon av gasser. Kritisk punkt.

*Hydraulikk.* Enkel hydrostatikk. Hydrodynamikk, utløp av kar, stedhøyde, trykkehøyde, hastighetshøyde, rørmotstand.

*Kjemi.* 10 timer.

Stoffenes oppbygging, atomer, molekyler, atomvekt, molekylvekt. Kjemiske reaksjoner, syrer og baser, ph-verdi. Elektrolyse. Korrosjon. Organiske stoffer. Kjølemedienes egenskaper og fremstilling.

## Yrkesfagene.

I kjøleteknikken nyttes de samme lover og delvis de samme prosesser som i dampmaskinen og andre varmekraftmaskiner. Men i kjølemaskinene forløper prosessene i motsatt retning, og i stedet for vann og vanddamp, nyttes stoffer som vi ikke kjenner i ren form fra dagliglivet, og som delvis er spesielt fremstilt for å nyttes i kjølemaskineri. De fysiske forhold blir derfor uvante og spesielle. De stoffer som brukes arbeider delvis med høye trykk og enkelte kan være giftige og eksplosjonsfarlige, så ukyndig behandling er farlig. Forutsetningen for å kunne behandle dem riktig er først og fremst grundig kjennskap til stoffenes egenskaper og de fysiske lover som gjelder. Dette gir også grunnlaget for en

trigonometriske verdier, logaritmer, potenser med brøkeksponenter. Trigonometri, sinus, cosinus, tangens og cotangens til vinkler mellom 0 og 90°, forbindelsen mellom disse, komplementvinkler, butte vinkler, rettvinklede trekanter, trekanten i sin alminnelighet.

*Fysikk.* Varmelære. Temperatur, enheter, varmeenergi, egenvarme, kalorimeter, vannverdi, arbeid og varme, egenvarme for gasser, varmeoverføring, varmeovergang, varmeledning, varmestråling. Smelting og frysing. Smeltepunkt for rene stoffer og oppløsninger, kuldeblandinger, smeltepunkt og trykket. Gasstrykk. Boyle — Mariottes lov, Daltons lov, fordampning og koking, mettet damp, varmelikevekt mellom damp og væske, umettet damp, koking, kokepunkt og damptrykk, varmeutvidelse hos faste stoffer og væsker. Gassartenes forhold ved temperaturforandringer, Gay-Lussacs lover, gastermometret, tilstandsligningen, egenvekt for gass og damp, ytre og indre arbeid ved volumforandringer. Fuktighet i luft, måling av luftfuktighet. Molliers I-x-diagram for fuktig luft. Kondensasjon av gasser. Kritisk punkt.

*Hydraulikk.* Enkel hydrostatikk. Hydrodynamikk, utløp av kar, stedshøyde, trykkehøyde, hastighetshøyde, rørmotstand.

*Kjemi.* 10 timer.

Stoffenes oppbygging, atomer, molekyler, atomvekt, molekylvekt. Kjemiske reaksjoner, syrer og baser, ph-verdi. Elektrolyse. Korrosjon. Organiske stoffer. Kjølemedienes egenskaper og fremstilling.

## Yrkesfagene.

I kjøleteknikken nyttes de samme lover og delvis de samme prosesser som i dampmaskinen og andre varmekraftmaskiner. Men i kjølemaskinene forløper prosessene i motsatt retning, og i stedet for vann og vanndamp, nyttes stoffer som vi ikke kjenner i ren form fra dagliglivet, og som delvis er spesielt fremstilt for å nyttes i kjølemaskineri. De fysiske forhold blir derfor uvante og spesielle. De stoffer som brukes arbeider delvis med høye trykk og enkelte kan være giftige og eksplosjonsfarlige, så ukyndig behandling er farlig. Forutsetningen for å kunne behandle dem riktig er først og fremst grundig kjennskap til stoffenes egenskaper og de fysiske lover som gjelder. Dette gir også grunnlaget for en

av dette. Så langt tiden tillater det, forsøker en derfor å behandle i undervisningen utstyr som brukes ved anleggene, selv om det ikke har direkte tilknytning til kjølemaskineriet.

*Kjøleteknikk, varebehandling, driftsteknikk, 16 t/uke.*

*Kjøleteknikk.* Om lag halvparten av tiden nyttes til teoriundervisning og resten til øving i forbindelse med det maskinutstyr som skolen disponerer. I undervisningen legges hovedvekten på større industrielle anlegg.

*Varmeteknisk grunnlag.* Temperatur, varmeenergi, fri og bunden varme, trykkmåling, enheter. Aggregattilstand. Mettet og overhetet damp, metnings-temperatur, metningstrykk, gassblandinger, deltrykk, Daltons lov, koking og fordunsting. Vanndamp. Fuktig luft. Varmeoverføring: stråling, ledning, konveksjon. Varmeledningstall, varmeovergangstall, varmegjennomgangstall. Sammenligning for forskjellige stoffer og hastigheter, og for overhetet, fuktig, kokende og kondenserende kuldemedium. Virkningen av belegg og betydning av rene flater.

*Isolasjonen.* Varmegjennomgang, fuktighetsinntrengning. Kondensasjon utenpå og inne i isolasjonen. Vegger, tak, gulv, dører og luker. Rør, beholdere, rørgjennomføringer, opphenging av isolerte rør, avslutning av isolasjonen. Beregning av kuldebehovet; Varmetilførsel gjennom ytterflater, vareinnføring, luftfornøyelse, levende organismer, modnings- og gjæringsvarme.

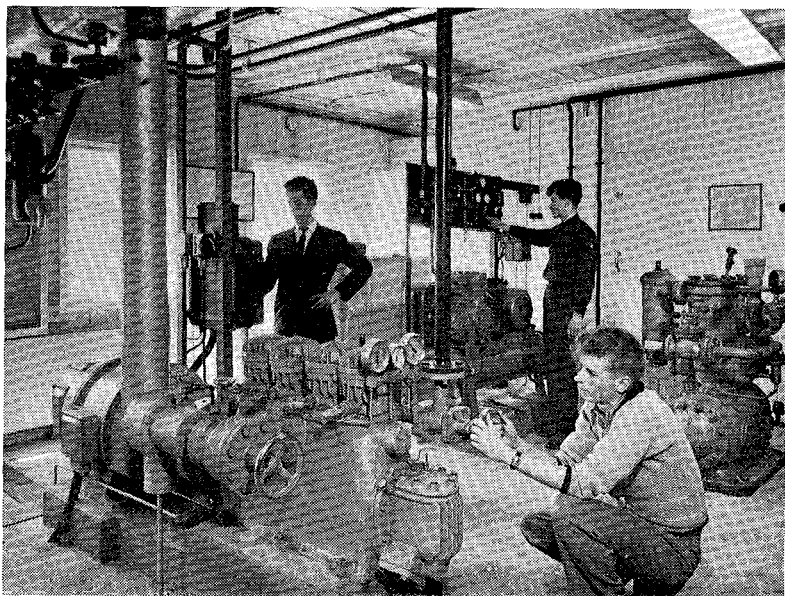
*Kuldemedier:* Fysikalske egenskaper, egenvekt, kokepunkt, fordampningsvarme, volumetrisk kuldeytelse. Vekt i forhold til luft. Forhold til vann, olje og varer. Giftighet. Brennbarhet. Eksplosjonsfare. Fyllingsmengde på flasker. Oppbevaring. Påvisning av lekkasjer.

*Kuldebærere:* Lakestyrke, utfrysing av is eller salt, evtetisk oppløsning, beregning av saltmengde. Sur og basisk lake, nøytralisering, tilsetninger mot korrosjon. Andre kuldebærere.

*Frembringelse av kunstig kulde.* Kuldeblandinger, ekspansjonsprosesser og fordampningsprosesser.

*Kompressoranleggets hoveddeler og virkemåte.*

*I-P-diagrammet.* Målestøkker. Begrepene entalpi, sps.volum, væskelinje, dampelinje. Tilstandsforandringer med konstant entalpi, trykk eller volum. Kjøleprosessen. Kuldeytelse pr. kg sirkulert mengde, teoretisk kompressjonsarbeide, volumetrisk og spesifikk kuldeytelse. Kompressorens kraftforbruk, virk-



ningsgrader. Kuldeytelse og kraftforbruk ved varierende sugetrykk, kondensatortrykk, væsketemperatur og innsugningstilstand. Enheter for kuldeytelse. Normaltemperaturer.

*Kompressoranleggets oppbygging.*

*Ammoniak — kompressorer.* Kompressortyper, liggende med åpent veivhus, stående med lukket veivhus. Stempelstangpakkbokser. Akselpakkbokser. Stempler. Arbeidsventiler. Smøresystemer, lagre, filtre. Sikkerhetsorganer. Manøverventiler.

*Oljeutskillere.* Oljeavtapping, tilbakeføring.

*Kondensatorer.* Dobbelt-rørs-, 7-rørs og mangle-rørskondensatorer.. Overrissingskondensatorer. Fordunstningskondensatorer. Temperaturdifferenser og k-verdier. Vannforbruk.

*Luftutskillere.* Virkningen av luft i anlegget. Håndstyrte og automatiske luftskillere.

*Fordampere.* Tørre og væskefylte fordampere for kjøling av lake og luft. K-verdier. Betydningen av fordamperkapasiteten, forkompressorytelsen, luftfuktigheten og rimingene.

*Freon-anlegg.* Kompressortyper og størrelser. Tetthet. Rør- og ventildimensjoner. Varmeovergangsforhold, sammenligning med ammoniakk. Fordampere. Kondensatorer. Oljetilbakeføring. Varmevexlere. Filtere. Uttørking. Gassballastpumper.

*Kullsyreanlegg.* Kompressortyper, pakkbokser, ventiler, pakninger, filtre. Sprengplater. Kondensatorer, fordampere. Smøremidler og smøresystemer. — Drift ved overkritisk kondensatortrykk.

*Svovelsyring og klormetyll-anlegg,* kort behandlet.

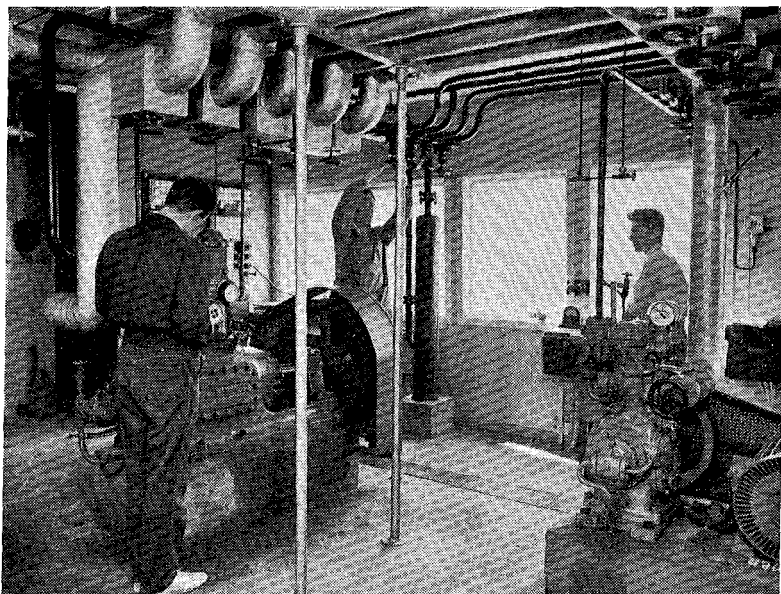
*Smøring og smøreolje.* Smøreoljens funksjon. Krav til kjølemaskinoljer, viskositet, flammepunkt, stivnepunkt, voksutskilling, nøytralisasjonstill, vannfrihet.

*Direkte fordampning — indirekte kjøling.* Lakesystemer. Romkjøling. Forsert luftsirkulasjon stille kjøling. Luftfuktighet i kjølerom. Glattrørsfordampere. Ribberør. Frysetunneler. Rimdannelse og muligheter for å redusere den, virkning på driftsforholdene. Avrimingssystemer.

*2-trinns anlegg.* Drift av 1-trinns anlegg med stort trykkforhold. Væskeinnsprøyting. 2-trinns anlegg, vannkjølt mellomkjøler, mellomkjøling og nedkjøling av væsken med fordampning i mellomtrykksbeholder. Grensetemperaturer for anvendelsen, økonomi og største ytelse. — M.E.C.-system for CO<sub>2</sub>-anlegg.

*Automatisk utstyr.* Temperaturregulering: termostat, pressostat, sugetrykksregulering. Væskeregulering: flottørventiler, nivåregulatorer, termiske regulerventiler, faste strupeorganer. Kjølevannsregulering: trykkstyrt og termostatisk vannventil. Regulering av fordampetrykket: jevntrykksventiler, sugetrykksregulatorer, snappventiler, pressostater. Sikringsautomatikk: overtrykksikringer, undertrykksikringer, sikring mot høy temperatur på kompressoren, mangel på kjølevann, væskeslag, overbelastning av motoren, gjenfrysing av fordampere, sviktende oljetrykk.

*Elektrisk utstyr.* 1-fase og 3-fase vekselstrømsmotorer. Virkemåte, startmoment og strømstyrker. Koblingskjema for startapparater. Innkobling av automatikk. Elektriske koblingskjemaer for større anlegg. Bruk av hjelpeleier og signallamper.



*Rørdiagrammer.* Anlegg med flere fordampertemperaturer. Reservemuligheter. Utnyttelse av kondensatorene.

*Pumper for vann, lake og kuldemedier.* Stempelpumper, tannhjuls-pumper, sentrifugalpumper. Løfthøyde, ytelse og kraftforbruk.

*Ventilatorer:* propell- og sentrifugalventilatorer.

*Rørmotstand.* Formler for rørmotstand. Virkning på kompressorytelse og på størrelsen av reguleringsventiler. Betydning av T-er, bend og ventiler. Valg av hastigheter.

*Isfremstilling.* Blokkisanlegg med lake og direkte fordamping. Maskiner for fremstilling av småis. Kuldeakkumulering.

*Fryseapparater.* Kort om sentrifugalkompressorer, rotasjonskompressorer og absorpsjonsanlegg.

*Laboratorieøvelser og demonstrasjoner.*

Ved øvingene i laboratoriet søker en å vise i praksis det som blir gjennomgått i teoritimene. Ved målinger og beregninger forsøker en å gi det best mulige bilde av maskineriets virkemåte under varierende forhold. Elevene utfører selv det meste av arbeidet med demonteringen og manøvreringen og blir dermed fortrolig med behandlingen av maskineriet.

Hovedpunkter:

*Ammoniakkmaskineriet.* Gjennomgåelse av anleggets oppbygging. Opptegning av koblingskjema. Demontering av kompressorer. Ettersyn av stempler, ventiler og pakkboks.

Start og stopp. Fylling av olje. Riktig avlesning av trykk og temperaturer. Innregulering av oljetrykk.

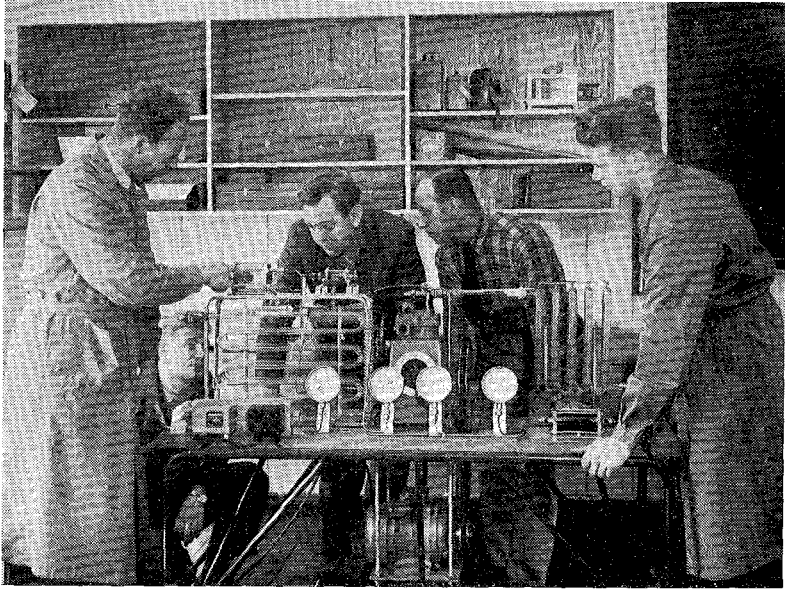
Kjøring: Sammenheng mellom innsugningstilstand, trykkforhold, sugerørs- og trykkørstemperatur. Variasjon av kompressorytelse, fordamper og kondensatorflater med avlesning av temperaturdifferenser. Variasjon av fylling på fordamperen. Ytelsesmålinger. Ettersyn og reparasjon, åpning av forskjellige anleggsdeler. Fylling og tømning av ammoniakk. Innregulering av trykkbryter. Prøving av arbeidsventiler på kompressoren. Avtapning av luft. Observasjon av arbeidsmåten for automatventiler ved væskemåling og avlytting. Innregulering av termoventil.

*F-12-maskineri.* Gjennomgåelse, demontering og opptegning som for ammoniakkmaskineriet. Kjøring av anlegget med avlesning av trykk, temperaturer og kraftforbruk ved varierende temperatur og størrelse på fordamperflatene. Innregulering av vannventil med trykkbryter, jevntrykksventil og lavtrykkspresostat. Kjøring av anlegget for hånd, termostat- og presostatstyrt.

*Elektrisk utstyr.* Gjennomgåelse av de forskjellige motortyper, for vekselstrøm, med delvis demontering. Opptegning av koblingskjemaer for startapparater og automatikk.

Koblingen oppsøkes med motstandsmåler og prøvelampe. Oppløsing av arrangerte feil. Måling av isolasjonsmotstand.

*Diverse demonstrasjoner og øvelser.* Tapping av  $\text{NH}_3$  og  $\text{F12}$  i fri luft med avlesning av temperaturer. Lekasjesøkning ved  $\text{NH}_3$  og  $\text{F12}$ . Justering av termoventil med trykkluft. Innregulering av sugetrykksventiler og automatiske regulerventiler. Observasjon av kjølemedie- og oljesirkulasjon i glassmaskineri. — Måling av ytelse, trykk og effekt for sentrifugalpumpe. Måling av rørmotstand i lakesystem for rørkjelfordamper med forskjellig levering fra pumpen.



#### *Driftsteknikk.*

Maskinjournal, Kontroll av maskineri og isolasjon på lang sikt ved temperaturer og kjøretider. Forebyggende vedlikehold av maskineri, isolasjon og elektrisk utstyr. Program for vedlikeholdsarbeid. Førings av beholdningsregnskap for driftsmidler og verktøy. Arbeidsmetoder, arbeidsledelse og instruksjon.

#### *Varebehandling.*

Fisk: Opprinnelig kvalitet. Bakterievirksomhet og holdbarhet ved ulike temperaturer. Betydning av renhold og kjøling. Produksjonen av frossen fisk og filet. Tørrfrysing og lakefrysing av sild. Kvalitetsforringelse ved frysing og lagring og beskyttelse mot slike forringelser. Transport av frosne varer. Forskrifter om behandling av fersk og frossen fisk og sild. Kokeprøver med demonstrasjon av feil begått under frysing og kvalitetstap ved lagring.

Kjøtt: Kjøttets egenskaper. Vanlige krav til behandlingen. Nedkjøling, luftsirkulasjon, fuktighet og temperatur. Oppbevaringsrom, luftsirkulasjon, temperatur og fuktighet. Tap ved kjøling, kvalitet og vekt. Modning av kjøtt. Sterilisierende lamper. Fryselagring, fryseforløpet, tap av saftighet, uttørking, misfarging, harskning. Innfrysingsmetoder. Lagertemperaturer. Emballasje.



Opptining. Fremstilling og behandling av bearbejdede kjøttvarer. Transport og distribusjon av kjølelagret og frosne kjøttvarer.

Frukt og grønnsaker: 1. Kjølelagring: kvalitetskrav, modningsforløp, varmeutvikling, modningsgasser, luftbehandling, gasslagring, gjensidig påvirkning fra forskjellige varesorter på samme rom. 2. Frysing: forvelling av grønnsaker, frysing i sukkerlake. Emballasjeproblemer. Temperaturkrav.

Generelt: Stuving. Hensyn til hurtig gjennomkjøling eller etterfrysing. Fordeling av luftsirkulasjonen. Overføring av lukt og smak. Luftrensing.

#### *Elektroteknikk, 2 t/uke.*

En gjennomgår grunnlaget for likestrøm og vekselstrøm. Behandling og vedlikehold av elektrisk utstyr gjennomgås ut fra elektrisitetsstilsynets forskrifter. Elektrisitetsøkonomi på grunnlag av målere, tariffapparater og tariffer.

#### *Maskinlære med tegning, 7 t/uke.*

En gjennomgår elementær statikk som grunnlag for enkle styrkeberegninger av skruer, bolter og bjelker. Enkel dynamikk med vekt på prinsippene for energiforvandling. Videre gjennomgås de viktigste maskinelementer i forbindelse med kjølemaskineri, rør, rørforbindelser, beholdere. Sveiseforbindelser. Remdrift.

Tegneundervisningen er lagt opp som de vanlige grunnkurs i maskintegning med skisseringsøvelser og tegning etter modeller. Dessuten får elevene øving i å tegne opp rørdiagrammer og elektriske diagrammer i forbindelse med kjølemaskineri.

#### *Førstehjelpskurs, 12 timer.*

Kurset er lagt opp som de vanlige kurs ved yrkesskoler og tekniske skoler med hovedvekt på skader som kan inntreffe i forbindelse med kjølemaskineri og kjølemedier.

## MULIGHETENE FOR Å BLI TATT OPP SOM ELEV

Svært mange skriver til skolen og spør hva som kreves for å bli tatt opp, om muligheten for stilling etter endt skolegang. En vil her gi noen svar på disse spørsmål.

Når en skal ta standpunkt til enkelte søknader legger en vekt på om opplysninger og attester synes å godtgjøre at vedkommende kan bli en fullt brukbar kjølemaskinist. Både praksis og skolegang teller. Enkelte søkere med forholdsvis

omfattende skolegang har kommet inn med heller lite praksis ut over de 12 måneder som forlanges som minimum, mens andre med lang kjølepraksis og tilfredsstillende verkstedpraksis har kommet inn uten annen skolegang enn folkeskolen.

2 til 4 års verkstedpraksis og en del skolegang etter folkeskolen slik som realskole, 3.-maskinistskole, yrkesskole og korrespondansekurs har vært det vanlige for dem som er blitt tatt opp. Det blir lagt like stor vekt på et godt resultat som hvilken skole vedkommende har gått.

Praksis fra kjølemaskinverksted eller kjøleanlegg legges det forholdsvis stor vekt på. Fartstid til sjøs i maskinen teller ved opptakingen. Men en kan ikke regne med å bli tatt opp bare med fartstid uten ordinær verkstedpraksis. Det samme gjelder skoleverksteder slik som aspirantkurs, maskinpasserkurs og yrkesskoler.

Kravene for opptaking vil naturligvis variere fra år til år etter som søkningen varierer. Derfor må enhver tilrådes å søke selv om mulighetene for å bli opptatt kan synes små.

Når søknadsfristen er omme, avgjør rådet for skolen opptaking så tidlig at melding kan gå ut innen midten av juli til den som er tatt opp.

#### *Mulighetene etter skolegangen.*

I årene etter siste verdenskrig har kjøleindustrien hatt en sterk utvikling. Tidligere var kjøling og frysing mest nyttet i engros-omsetningen i forbindelse med lange transporter og markedsutjevning. I dag omsettes varene i alle ledd i frossen tilstand. Antall vareslag og mengden av frosne produkter har økt voldsomt.

Dette forhold avspeiler seg i hele kjøleindustrien. Antallet og størrelsen av anleggene har vokst til det mangedobbelte, og fordi det kreves stadig lavere temperaturer, har ytelsen av de installerte maskiner vokset enda sterkere.

Den største utbygging av fryse- og kjøleanlegg har her i landet funnet sted i fiskeindustrien, hvor en stor del av anleggene har vært bygget med støtte av staten. Men også i forbindelse med lagring og omsetning av meieriprodukter av alle slag og landbruksvarer som kjøtt, fleisk, egg, frukt og grønnsaker er det reist en rekke større anlegg. I tillegg kommer så de tusener av mindre og små anlegg som er knyttet til omsetning og husholdninger. Parallelt med denne utvikling har det foregått en tilsvarende i den norske handelsflåten, som i dag har mange spesialbygde skip for frossen eller avkjølet last, foruten at så å si hver eneste båt er utstyrt med kjølemaskineri for proviant og delvis også for luftkondisjonering i oppholdsrom for mannskap og passasjerer.

På alle disse felter trenges fagfolk til installasjon, pass og vedlikehold av anleggene. Rekrutteringen har i tidligere år særlig skjedd ved at bedriftene selv lærte opp sine folk. Maskinistene fikk i første omgang kanskje bare en kort opplæring av maskinleverandøren. Den eneste skolemessige opplæring har vært de 6—8 ukers kurs for frysemenn som holdes ved de ordinære maskinistkolene for skipsmaskinister. Så kortvarige kurs, delvis uten adgang til øvingsmaskineri kan ikke gi fullgod fortrolighet med stoffet og innsikt i faget. På initiativ fra Fiskeridirektoratet, som ledet oppbyggingen av de statsstøttede fiskeindustrianlegg, ble derfor Statens Kjølemaskinist-skole opprettet i 1953.

Utdanningen ved skolen tar først og fremst sikte på å dekke behovet for maskinister ved de større industrielle anleggene i land. Men den utdanningen skolen gir, er også det beste grunnlaget for arbeidet i andre deler av bransjen, for eksempel som montør.

En kan ikke regne med at alle de som blir utdannet ved skolen med en gang skal kunne skaffe seg stillinger som maskinister ved anleggene i land. — Det forlanges ikke særlig sertifikat for slike stillinger hverken på land eller til sjøs, og

fremdeles forsøker mange anlegg å klare seg med folk som de selv lærer opp. Dette gjelder særlig de underordnede stillinger. — Det er også forholdsvis stor pågang fra skipsmaskinister som gjerne vil ha stillinger i land.

Men fordi anleggene stadig har blitt større og maskineriet mer omfattende, kan en regne med at det i fremtiden vil bli lagt større vekt på at maskinistene også har den best mulige teoretiske utdanning.

Til sjøs er det stadig etterspørsel etter godt kvalifiserte frysemenn til de større spesialskipene, og der kan det trolig skaffes arbeid for flere enn skolen nå utdanner.

Omtrent  $\frac{1}{3}$  av dem som har gått ut fra skolen har hittil fått stillinger i kjølefirmaer for å opplæres til montører. De fleste firmaer stiller strenge krav til sine folk før de sender dem ut som selvstendige montører. Mulighetene her er sterkt avhengig av den verkstedpraksis en har på forhånd. Arbeidet som montør gir en god praksis som teller meget ved tilsetning som maskinist. Idet hele blir det lagt avgjørende vekt på en god verkstedpraksis.

Til slutt kan sies at den utvikling som stadig finner sted i kjølebransjen, synes å gi garanti for at det også fremtidig vil bli spørsmål etter den utdanning som skolen kan gi. En vil så sterkt som mulig rå de som tenker å begynne på skolen til å søke personlig kontakt med noen som arbeider ved kjøleanlegg eller i kjølemaskinfirmaer for å få best mulig orientering om forhold og krav i bransjen. Ytterligere opplysninger kan en få ved å skrive til

STATENS KJØLEMASKINISTSKOLE,

Nidarøy, Trondheim. Telefon 25323