

PLAN

for

Statens Kjølemaskinistskole

Trondheim

FISKERIDIREKTORATETS SMÅSKRIFTER

NR. 3 — 1965

FISKERIDIREKTØREN

BERGEN 1965

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 fram til høsten 1964 tatt opp 20 elever til kurser som varer 10 måneder. Høsten 1964 tok en i bruk nye lokaler hvor det er plass til 40 elever, og en regner med dette elevtall i framtida.

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 teo-

retisk utdanning på forhånd, f.eks. 2. maskinistskole (3. maskinistskole etter eldre ordning), ett-årig yrkesskole for jern- og metallarbeidere, realskole. Dessuten forlanges minst ett års godkjent verkstedspraksis. Minstealder ved opptakingen er 19 år.

Søknad om opptaking sendes Statens Kjølemaskinistskole, Ladehammeren, 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, lærer, eller annen offentlig tjenestemann.

Søknaden skrives som vanlig brev. Særskilt søknadsskjema brukes ikke.

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 montasjearbeid (fileverksted), smie og sveiseverksted.

Det er en stor fordel å ha arbeidet 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 fremmøte vise tilfredsstillende

legeattest. Spesielt forlanges bevis for tuberkulinundersøkelse og skjermbilledkontroll som ikke er mer enn 2 mndr. 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 hjelper til 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 tidskrifter 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 (1965) går med til oppholdsutgifter i skoleåret ca. kr. 6.000, —. 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. Det blir fordelt etter individuelle søknader med opplysninger om formue, inntekt og forsørgingsbyrde for søkeren og hans foreldre. Stipendiene deles ut av skolens råd etter at skoleåret er begynt (sept. —oktober).

Elevene kan også få statsstipend gjennom Statens lånekasse 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.

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. Resultatet av søknadene vil ikke foreligge før et par måneder etter at skolen er begynt. At en i forveien har måttet ordne seg med dyrere banklån, er ikke til hinder for at en kan få låne i lånekassen dersom søkerens økonomiske stilling tilsier det.

Søknadsskjema kan en få ved å henvende 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 fra høsten 1963 egne lokaler i nybygg i tilknytning til de maritime skoler på Ladehammeren i Trondheim.

Foruten teorirom disponerer skolen her verksted og to laboratorier. Det ene laboratorium er beregnet på arbeide med mindre utstyr som automatikk og små kompressorer. I det store maskinlaboratoriet er montert forskjellige typer større maskineri for kjøling av luft og væsker med kuldemediene ammoniakk, R12 og R22. Videre har skolen adgang til å bruke en del av

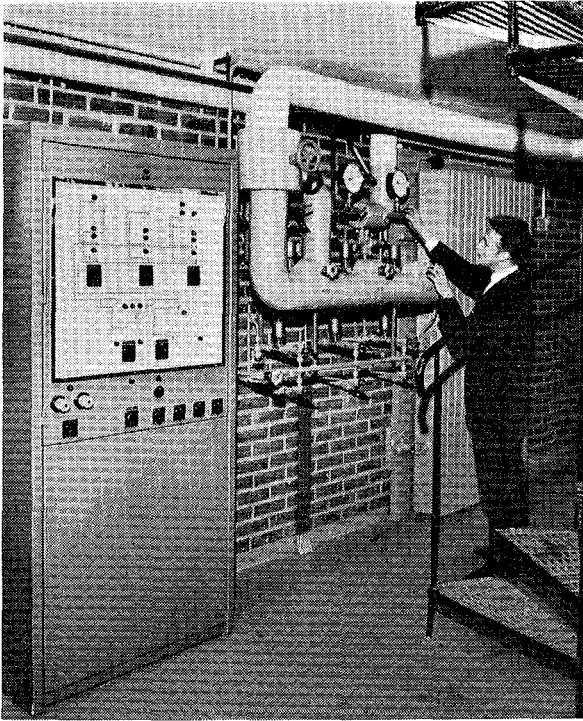


Fig. 1. Elektrisk styretavle og regulerstasjon for fryselagerrom tilknyttet ammoniakkmaskineriet.

det maskineri som er montert i laboratoriet ved Institutt for kjøleteknikk ved 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 hjemmearbeide i tillegg.

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

Almenfagene.

Undervisningen i almenfag 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 pensum nedenfor satt forholdsvis detaljert, da mange spør etter det 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, forkortning, utvidning, sammendragning, multiplikasjon, regning om enheter, prosentregning, delingsregning, gjennomsnittsregning.

Bokstavregning: De fire regningsarter med bokstaver, parenteser, brøker, formler, potenser, kvadratrot, ligninger med 2 ukjente, multiplikasjon av polynomer, bokstaver med negative verdier.

Logaritmer og regnestaven: Multiplikasjon, divisjon, kvadrering, rotutdraging, potens og kubikkrot, trigonometriske verdier, logaritmer, potenser med brøkeksponenter. Trigonometri, sinus, cosinus, tangens og cotangens til vinkelen mellom 0 og 90°, forbindelsen mellom disse, komplementvinkler, butte vinkler, rettvinklede trekkanter, trekkanter 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. Gass-

trykk. Boyle — Mariottes lov, Daltons lov, fordamping 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. Kuldemedisines 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 ukynlig 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 økonomisk riktig bruk av maskineriet. I undervisningen blir derfor hovedvekten lagt på varmelæren og det fysiske grunnlaget. Hovedsaken ved de beregninger som gjøres i forbindelse med de forskjellige fagene, er å gi et klart bilde av det som foregår og å innøve en riktig tenkemåte.

Nesten alt kjølemaskineri er elektrisk drevet og styrt. Elektroteknikk kommer derfor inn som et viktig fag.

Maskinistene ved anleggene har sjelden direkte ansvar for produksjonen. Men resultatet ved frysing og lagring er i første

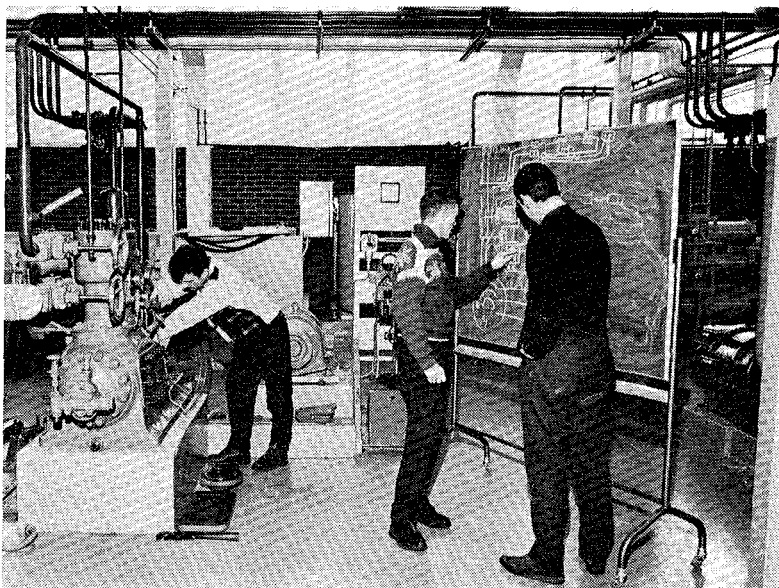


Fig. 2. Demontering av kompressor og gjennomgåelse av elektrisk utstyr.

rekke bestemt av temperaturen og frysetiden som maskinistene har herredømme over. Kunnskaper om de krav de forskjellige vareslag stiller til behandlingen blir derfor viktig også for maskinistene.

Ved de industrielle anleggene er det ofte maskinistene som har ansvaret for hele det tekniske utstyret og vedlikehold 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.

1. Kjøleteknikk.

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

Varmeteknisk grunnlag. Temperatur, varmeenergi, fri og bunden varme, trykkmåling, enheter. Aggregat-tilstand. Mettet og overhettet damp, metningstemperatur, metningstrykk, gassblandinger, deltrykk, Daltons lov, koking og fordamning. Vanndamp. Fuktig luft. Varmeoverføring: stråling, ledning, konveksjon. Varmeledningstall, varmeovergangstall, varmegjennomgangstall. Sammenligning for forskjellige stoffer og hastigheter, og for overhettet, fuktig, kokende og kondenserende kuldemedium. Virkningen av belegget og betydning av rene flater.

Isolasjonen. Varmegjennomgang, fuktighetsinntrenging. Kondensasjon utenpå og inne i isolasjonen. Vegger, tak, gulv, dører og luker. Rør, beholdere, 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, eutektisk oppløsning, beregning av saltmengde. Sur og basisk lake, nøytralisering, tilsetning mot korrosjon. Andre kuldebærere.

Frembringelse av kunstig kulde. Kuldebehandlinger, ekspansjonsprosesser og fordampningsprosesser.

Kompressorleggets hoveddeler og virkemåte.

I-P-diagrammet. Målestokker. Begrepene entalpi, sps.volum, væskelinje, dampelinje. Tilstandsforandringer med konstant entalpi, trykk eller volum. Kjøleprosessen. Kuldeytelse pr. kg sirkulert mengde, teoretisk kompresjonsarbeide, volumetrisk og spesifikk kuldeytelse. Kompressorenes kraftforbruk, virkningsgrader. Kuldeytelse og kraftforbruk ved varierende sugetrykk, kondensatortrykk, væsketemperatur og innsugningstilstand. Enheter for kuldeytelse. Normaltemperaturer.

Kompressorleggets oppbygging.

Ammoniakk-kompressorer. Kompressortyper, liggende med åpent veivhus, stående med lukket veivhus. Stempelstangpakkbokser. Akselpakkbokser. Stempler. Arbeidsventiler. Smøresystemer, lagre, filtre. Sikkerhetsorganer. Manøvertventiler.

Oljeutskillere. Oljeavtapping, tilbakeføring.

Kondensatorer. Dobbelrørs-, 7-rørs og mangerørskondensatorer. Overrissingskondensatorer. Fordunstningskondensatorer. Temperaturdifferenser og k-verdier. Vannforbruk.

Luftutskillere. Virkningen av luft i anlegget. Håndstyrte og automatiske luftutskillere.

Fordampere. Tørre og væskefylte fordampere for kjøling av lake og luft. K-verdier. Betydningen av fordamperkapasiteten for kompressorytelsen, luftfuktigheten og rimingen.

Freon-anlegg. Kompressortyper og størrelser. Tetthet. Rør- og ventildimensjoner. Varmeovergangsforhold, sammenligning med ammoniakk. Fordampere. Kondensatorer. Oljetilbakeføring. Varmevekslere. Filtre. Uttøking. Gassballastpumper.

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

Svovelsyrting og klormetyl-anlegg, kort behandlet.

Smøring og smøreolje. Smøreoljens funksjon. Krav til kjølemaskinerioljer, 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. Væskeinsprøyting. 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 CO₂-anlegg.

Automatisk utstyr. Temperaturregulering: termostat, pressostat, sugetrykksregulering. Væskeregulering: flottøventil, nivåregulator, termiske re-

gulerventiler, faste strupeorganger. 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. Koblingsskjema for startapparater. Innkobling av automatikk, Elektriske koblingsskjemaer for større anlegg. Bruk av hjelpeleier og signallamper.

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

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

Pumper for vann, lake og kuldemedier. Stempelpumper, tannhjulspumper, sentrifugalpumper. Løftehøyde, ytelse og kraftforbruk.

Ventilatorer: Propell- og sentrifugalventilatorer.

Isframstilling. Blokkisanlegg med lake og direkte fordamping. Maskiner for framstilling av småis. Kuldeakkumulering.

Fryseapparater. Lakefrysere. Platefrysere. Kort om sentrifugalkompressorer, rotasjonskompressorer og absorpsjonsanlegg.

Laboratorieøvelser og demonstrasjoner.

Ved øvingene i laboratoriet søker en å vise i praksis det som blir gjennomgått i teoritimen. 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 i øvelsene:

Ammoniakkmaskineriet. Gjennomgåelse av anleggets oppbygging. Opp-tegning av rørskjema. Demontering av kompressorer. Ettersyn av stempler, ventiler og pakkboks. Start og stopp. Fylling av olje. Riktig avlesning av trykk og temperaturer. Innregulering av oljetrykk.

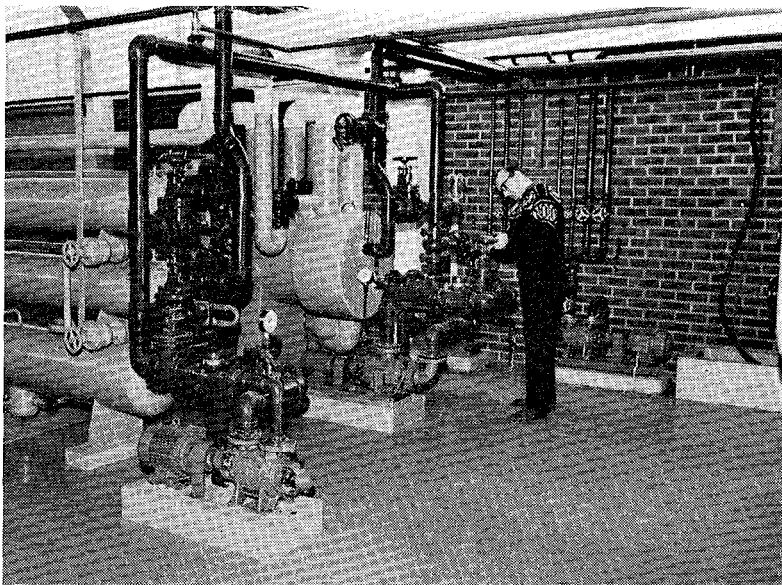


Fig. 3. R22-kondensator og R12-fordamper med pumper for sirkulasjon av vann fra tank under gulvet.

Kjøring: Sammenheng mellom innsugningstilstand, trykkforhold, sugerørs- og trykkrørstemperatur. 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. Avtapping av luft. Observasjon av arbeidsmåten for automatventiler ved væskemåling og avlytting. Innregulering av termoventilen. Elevene har i en periode ansvar for drift av maskineri for 3 lagerrom med forskjellige fordampersystemer knyttet til ammoniakkmaskineriet.

R-12-maskineri: Gjennomgåelse, demontering og opptegning som for ammoniakkmaskineriet. Kjøring av anleggene med avlesning av trykk, temperaturer og kraftforbruk ved varierende temperatur og størrelse på fordamperflatene. I forbindelse med maskineri for to mindre lagerrom gjennomføres innregulering av vannventil med trykkbryter, jevntrykkventil og lavtrykkpressostat. Kjøring av anlegget for hånd, termostat- og pressostyr.

Et større R-12-anlegg blir brukt til oppvarming av lokalene ved at det går som varmpumpe, med mulighet for å ta varme fra uteluften eller fra kjølevannstanken for det øvrige kjølemaskineriet. Elevene har etter tur tilsyn med dette anlegg.

R-22-maskineri: Gjennomgåelse og opptegning som foran. Anlegget har luftkjølere og kondensator som et skipskjøleanlegg for last. Det kjøres med innregulering av forskjellige fordampertemperaturer med jevntrykksventiler eller trykkstyrt ytelsesregulering.

Elektrisk utstyr: Gjennomgåelse av forskjellige motortyper, for vekselstrøm, med delvis demontering. Opptegning av koblingsskjemaer for startapparater og automatikk. Koblingen oppsøkes med motstandsmåler og prøvelamper. Oppløsing av arrangerte feil. Måling av isolasjonsmotstand.

Diverse demonstrasjoner og øvelser. Tapping av NH₃ og R12 i fri luft med avlesing av temperaturer. Lekasjefølgning ved NH₃, R22 og R12. Justering av termovenil med trykkluft. Innregulering av sugetrykksventiler og automatiske regulerventiler. Observasjon av kuldemedie- og oljesirkulasjon i glassmaskineri. Måling av ytelse, trykk og effekt for sentrifugalpumpe. Måling av rørmotstand i lakesystem for rørkjelfordamper med forskjellig levering fra pumpen.

2. Driftsteknikk.

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

3. Varebehandling.

Fisk. Opprinnelig kvalitet. Bakterievirksomhet og holdbarhet ved ulike temperaturer. Betydning av renhold og kjøling. Produksjon 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.

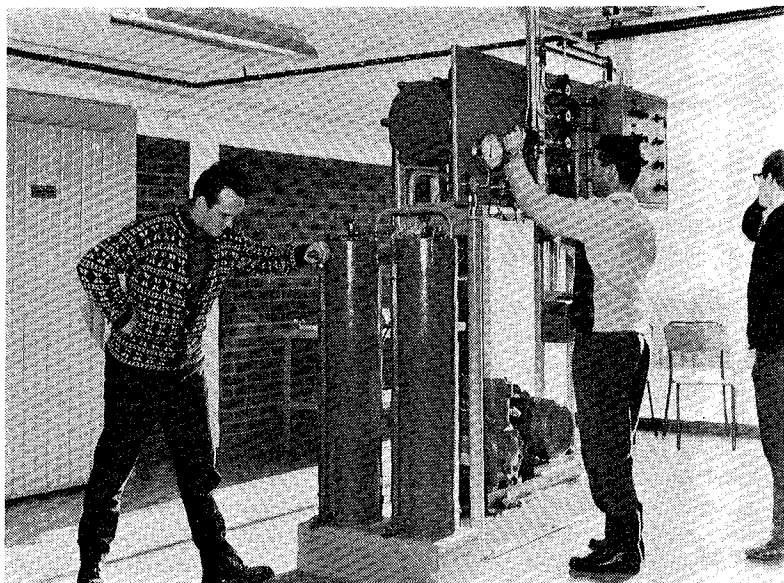


Fig. 4. R12-anlegg for mindre fryse- og kjølerom.

Steriliserende lamper. Fryselagring, fryseforløpet, tap av saftighet, uttørring, misfarging, harskning. Innfrysningmetoder. Lagertemperaturer. Emballasje. Opptining. Fremstilling og behandling av bearbeidede 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. Emballasje-problemer. 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 elektrisitetsilsynets forskrifter. Elektrisitetsøkonomi på grunnlaget 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 yrkesskolen 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 mulighetene 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 fullt brukbar kjølemaskinist. Både praksis og skolegang teller. Enkelte søkere med forholdsvis omfattede 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 kjølemaskinistverksted 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, maskinpasskurs 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 i 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 engrosomsetningen 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 innstallerte maskiner vokset enda sterkere.

Den største utbygging av fryse- og kjøleanlegg har her i landet funnet sted i fiskeindustrien, hvor en stadig større andel av produksjonen blir omsatt frossen. Utbygging av fryseriene på land har pågått i alle år etter krigen. I de siste årene har frysing til sjøs, ombord i trålere og fabrikkskip krevet tilgang på godt utdannede kjølemaskinister. Også i forbindelse med lagring og omsetning av meieriprodukter av alle slag og landbruksvarer som kjøtt, flesk, 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 husholdning. Parallelt med denne utvikling har det foregått en tilsvarende i den norske handelsflåten, som idag har mange spesialbygde skip for frossen eller avkjølt 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.

Utdanningen ved skolen tar først og fremst sikte på å dekke behovet for maskinister ved de større industrielle anleggene i land og til spesialskip i handels- og fiskeflåten. Men den utdanning skolen gir er også det beste grunnlaget for arbeidet i andre deler av bransjen, f.eks. 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 er 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.

Mange av dem som har gått ut 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. I det 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
Ladhammeren, Trondheim. Telefon 25323.