

Køleanlæg.

Af Ingeniør cand. polyt. Sv. Aage Andersen.

Formaal.

Køleanlæg i Beboelseshuse kan være indrettet til forskellige Formaal.

1. Afkøling af Skabe eller Rum i Butikker for Handel med letfordærvelige Levnedsmidler eller andre, lidet holdbare Varer (f. Eks. Blomster).
2. Afkøling af Husholdningsskabe i Lejlighedernes Køkken og
3. Afkøling af Luften i varme Arbejds- eller Op-holdsrum.

Køleanlæg af de to førstnævnte Arter er allerede nu ret almindelige og vil formentlig i Fremtiden blive lige saa selvfølgelig ved Nybygninger som f. Eks. Varmeanlæg.

Køleanlæg af den sidstnævnte Art er ret specielle, og, da de formentlig foreløbig kun i sjældnere Tilfælde vil finde Anvendelse under vore klimatiske Forhold, er de ikke behandlet i denne Oversigt.

Regulativer for Indretning af Køleanlæg.

I Modsætning til, hvad der er Tilfældet for andre tekniske Anlæg, findes der for Køleanlæg ingen specielle Forskrifter fra Myndighederne om, hvorledes disse Installationer skal foretages, afprøves og vedligeholdes.

For Indretning af Slagterbutikker m. m. har Københavns Sundhedskommission udstedt nogle Regulativer, der dog stammer fra Tiden før de automatiske Smaakøleanlægs Indførelse. Til-ladelse fra Kommissionen til Indretning af Køle-anlæg i disse Butikker faas derfor som Regel kun, hvis nedenstaaende Regler for Kølerum-mets Indretning er overholdt:

1. Kølerummets Dør maa ikke føre ud til Rum, der ikke er indrettet efter de almindelige For-skrifter,
2. Kølerummets Gulv skal forsynes med Hulkehl ved alle Vægge og lægges med Fald mod et Afløb,
3. Kølerummet skal (efter Reglerne for Installa-tioner i fugtige Rum) forsynes med elektrisk Belysning,

4. Kølerum for Kød skal (efter samme Regler) for-synes med en elektrisk Ventilator til Cirkulation af Rummets Luft forbi Køleelementet (Refri-geratoren) og

5. Kølerummets eller Køleskabets Vægge skal føres op til Loftet, dersom Rummet eller Skabet ikke har fuld Etagehøjde.

Desuden skal selvfølgelig de almindelige Regler for tekniske Husinstallationer være overholdt: Elektriske Ledninger til Motor eller Varme-legeme, Vandledninger og Gasledninger o. s. v.

Køleanlæggenes Princip.

Automatiske Smaakøleanlæg udføres efter to forskellige Systemer:

1. Kompressionsanlæg eller
2. Absorptionsanlæg.

1. Kompressionsanlæg.

Til Fordampning af en Vædske kræves Varme. Den Temperatur, ved hvilken Vædsken for-damper (Kogepunktet) er afhængig af det Tryk, der hersker i den Beholder (Køleelementet), hvori Vædsken findes. Ved Hjælp af en Pumpe kan man formindske Trykket saa meget, at Koge-punktet kommer til at ligge under Omgivelsernes Temperatur. Den til Fordampningen af Vædsken nødvendige Varme strømmer da ind i Behol-deren fra Omgivelserne, der derved afkøles.

De Dampe, som Pumpen (Kompressoren) suger til sig, komprimeres og stødes under forøget Tryk og Temperatur ud i en Beholder (Kon-densatoren), hvor de ved Hjælp af Vand eller Luft afkøles og fortættes til Vædske. Herved bortføres med Kølevandet eller Luften, der blæses henover Kondensatoren, den samme Varme-mængde, som blev optaget af Køleelementet plus den Varmemængde, der ækvivalerer med det Ar-bejde, som kræves til at komprimere Dampene og som ydes af den Motor, der driver Kompres-soren.

Gennem en Reguleringsventil ledes Vædsken tilbage til Køleelementet.

Køleanlægget er saaledes et sluttet System, som, hvis det er tæt, ikke behøver nogen Efter-fyldning med Kølemidlet, og det fungerer som et Transportanlæg for Varme fra det Rum, hvor

Køleelementet er anbragt, til det Rum, hvor Maskineriet er anbragt, og hvor Varmen af-leveres til Luften eller Kølevandet.

Som Kølemiddel anvendes forskellige Stoffer, hvis Kogepunkt ved moderate Tryk ligger under Omgivelsernes. Ved større Anlæg anvendes Am-moniak, NH_3 , eller Kulsyre, CO_2 . Ved de auto-matiske Smaakøleanlæg anvendes hovedsagelig Svovldioxyd („Svovlsyring“), SO_2 , Methylklorid, CH_3Cl eller Ammoniak.

2. Absorptionsanlæg.

Visse Stoffer har den Egenskab at kunne absorbere ret store Mængder af andre Stoffer, og denne Absorption ledsages af en Varmeud-vikling. Eksempelvis kan nævnes Vand, som kan absorbere meget Ammoniak. Denne Egenskab udnyttes ved Absorptionskøleanlægene.

De fleste Smaakøleanlæg efter dette Princip arbejder periodevis paa følgende Maade:

I en Beholder findes en stærk Opløsning af Ammoniak i Vand. Beholderen opvarmes, hvor-ved Ammoniakken fordamper ud af Vandet og strømmer over i en Kondensator, hvor den ved Hjælp af Kølevand fortættes til Vædske. Denne Vædske ledes til Køleelementet. Naar en vis Mængde Ammoniak er drevet ud af Vandet, af-brydes Opvarmningen af Beholderen, og denne afkøles nu ved Hjælp af Kølevand (samtidig med at Afkølingen af Kondensatoren standses). Der-ved formindskes Trykket i Beholderen og derved i Køleelementet, som den er i Rørforbindelse med. Dette bevirker, at Ammoniakken i Kølele-mentet fordamper ved Hjælp af Omgivelsernes Varme, og Dampene strømmer tilbage i Behol-deren, hvor de absorberes paany. Naar For-dampningen er forbi, begynder Udkogningen igen. Kogeperioden varer som Regel 1 à 2 Timer og Køleperioden Resten af Døgnet.

Ved nu i Stedet for een Beholder, der skiftevis opvarmes og afkøles, at anbringe to, hvoraf den ene, Kogeren, stadig opvarmes, og den anden, Absorbereren, stadig afkøles, kan Anlægget gøres

kontinuerligt virkende, ved at Ammoniakvandet ved Hjælp af en Pumpe cirkuleres mellem de to Beholdere. I „Electrolux“-Køleanlægene er Pum-pen undgaaet ved, at der til Systemet er sat en Luftart, Brint, der ikke kondenseres ved de fore-kommende Temperaturer, men som bevirker visse Vægtfyldeforskelle i de forskellige Dele af Systemet og derved holder Cirkulationen igang.

For Fuldstændighedens Skyld skal nævnes, at visse porøse Stoffer kan adsorbere Dampe. Her-paa grunder de indtil nu ret faa Adsorptions-apparater sig. De arbejder periodevis.

Kølemidternes Egenskaber.

Alle de anvendte Kølemidler er giftige i større eller mindre Grad. Efter de nyeste Undersøgelser kan deres Forhold i denne Henseende karakteri-seres efter nedenstaaende Tabel.

I Tabellen er Kulilte opført til Sammen-ligning.

Som man vil se, er Kulsyre mindst farlig, men praktiske Forhold forhindrer dens Anvendelse ved de smaa Anlæg, der her er Tale om. Efter Tabellen er Svovlsyring farligere end Ammo-niak, men da man ved Ammoniak anlæg arbejder med højere Tryk end ved Svovlsyringanlæg, forrykkes Forholdet herved til Gunst for Svovl-syring, da der selvfølgelig af en given Utæthed strømmer mere ud, jo højere Arbejdstrykket er. Desuden har Svovlsyring en saa stikkende Lugt, at selv den mindste Utæthed hurtigt mærkes, og endelig kan der ved Svovlsyringanlæg an-vendes f. Eks. Kobberrørsledninger, hvad der billiggør Anlæggets Montering. De fleste Smaa-køleanlæg arbejder derfor med Svovlsyring som Kølemiddel.

Hvad dernæst Methylkloriden angaar, er den det mindst skadelige af de Kølemidler, der har saadanne Tryk- og Temperaturforhold, at de kan benyttes til Smaakøleanlæg. Nu er Methylklorid omtrent lugtfri, og da selv smaa Mængder kan være skadelige ved længere Tids Paavirkning,

	Volumenprocent, drøbende paa meget kort Tid	Volumenprocent, farlig i 1/2—1 Time	Højeste Volumenprocent ved 1 Times Indaanding	Højeste Volumenprocent ved længere Indaanding
Svovlsyring	0.2	0.04—0.05	0.005—0.02	0.001—0.005
Ammoniak	0.5—1.0	0.25—0.45	0.03	0.01
Methylklorid	15—30	2—4	0.7	0.05—0.10
Kulsyre	30	6—8		
Kulilte	0.5—1.0	0.2—0.3	0.05—0.10	0.04—0.05

bør der, saa snart det drejer sig om Anlæg med mere end nogle ganske faa Kilograms Fyldning, tilsættes et Røbestof, saaledes at opstaaende Utætheder kan lokaliseres og tætted i rette Tid. Med en saadan Tilsætning er Methylklorid et udmærket Kølemiddel, der ogsaa, efter de nyeste Undersøgelser at dømme, er uskadeligt overfor Fødevarer, hvad Svovlsyrling ikke er.

Med Hensyn til de Tryk, der arbejdes med i Køleanlæg, kan nævnes, at ved en Temperatur inden i Køleelementet paa -10°C . (hvilket svarer til en Temperatur paa nogle faa Graders Varme i Kølerummet), arbejder Kulsyre med 27 Atmosfærers Tryk, Ammoniak med 3 Atm., Methylklorid med 1,8 Atm. og Svovlsyrling med 1 Atm. I Kondensatoren afhænger Trykket af Kølevandets Temperatur eller ved luftkølede Kondensatorer af Luftens Temperatur i det Rum, hvor Maskinen er anbragt. Ved normal Sommertemperatur er Trykket for vandkølede Kulsyremaskiner 66 Atm., for vandkølede Ammoniakmaskiner 10 Atm., for luftkølede Methylkloridmaskiner 7,5 Atm. og for luftkølede Svovlsyrlingmaskiner 5 Atm.

Af disse Tal fremgaar det klart, hvorfor man ikke benytter Kulsyre ved Smaakøleanlæg.

Køleanlæggenes Konstruktion.

1. Direkte Køling.

Absorptionskøleanlæg leveres altid, i de Størrelser, der her er Tale om, færdige fra Fabrikken, saaledes at der ikke er nogen Grund til at komme nærmere ind paa Konstruktionen.

Kompressionsanlæg leveres derimod i forskellige Typer alt efter de Forhold, hvorunder Anlægget skal arbejde. Dets Hoveddele bestaar af 1) Kølemaskinen, der med en Suge- og Vædskeledning er forbundet med 2) Køleelementet eller Kølelementerne.

Figur 1 viser et saadant Køleanlæg med et Køleelement, saaledes som det arrangeres f. Eks. i et Husholdningskøleskab.

1.

Kølemaskinen er en elektromotordreven Stempelkompr. med een eller flere Cylindre. Gennem Sugeledningen 2 suges Dampene fra Køleelementet 3 ind i Krumtaphuset og derfra gennem Sugeventilen i Stemplet ind i Cylinderen, hvor de komprimeres og stødes gennem Trykventilen i Cylindertoppen ud i Kondensatoren 4, hvor de fortættes og som Vædske samler sig i Recipienten 5. Herfra trykkes Vædsken gennem Trykrøret 6 til Reguleringsventilen 7 og sprøjtes

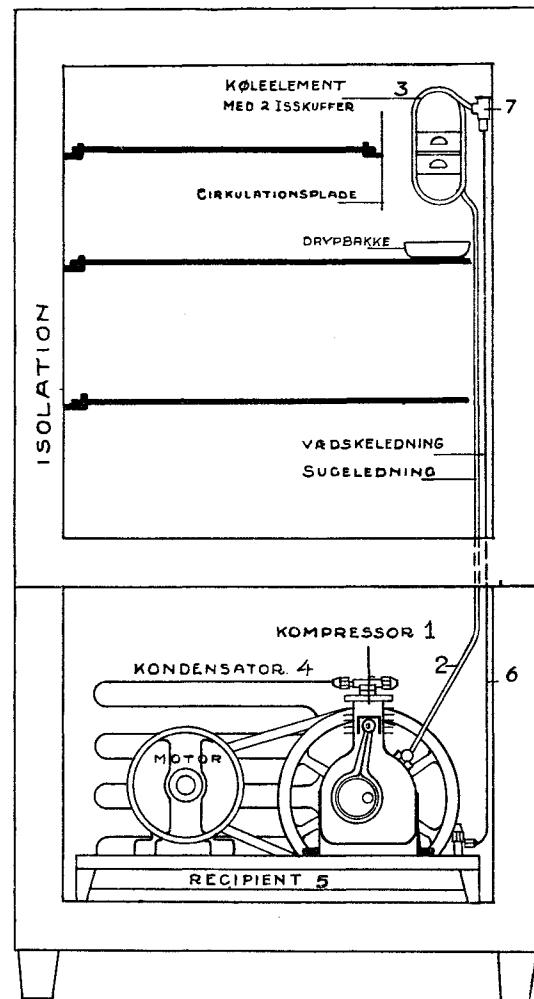


Fig.1

gennem denne ind i Køleelementet, hvor den fordamper.

Kompressor, Elektromotor og Kondensator er anbragt paa en fælles Bundramme, under hvilken Recipienten er ophængt. Der behøves som Regel intet særligt Fundament for disse Maskiner, der som oftest anbringes paa en Træbuk. Dersom man i særlige Tilfælde ønsker et Fundament, kan dette gøres lydisolerende ved et Mellemlag af Maskinkork.

2.

Køleelementet er paa Figur 1 vist som et saakaldt tørt Element, d. v. s. et Element, hvori der kun findes den til den øjeblikkelige Fordampning nødvendige Vædskemængde. Køleelementet kan ogsaa fremstilles som et Svømmerelement, hvis Konstruktion fremgaar af Fig. 2. Elementet bestaar i saa Tilfælde af en Beholder, hvori der er loddet en Række Rørslanger; disse og det halve af Beholderen er fyldt med Vædske og en Svømmerventil regulerer Tilstrømningen af Vædske fra Recipienten.

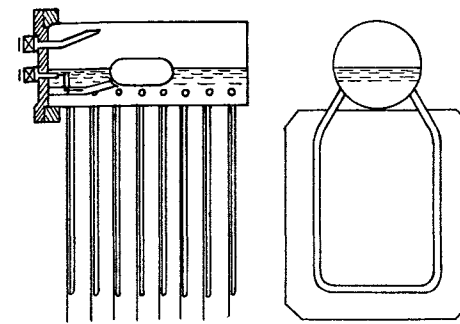


Fig. 2

Der er saaledes i et Svømmerelement betydelig mere Vædske end i et tørt Element, hvad der er

ubehageligt i Tilfælde af Utætheder og i Tilfælde af Reparation af Svømmerventilen, idet hele Elementet skal suges tomt forinden man kan adskille Ventilen. Endelig kræves det ved Elementer af denne Type, at der er Fald paa Sugeledningen fra Element til Maskine, hvad der ikke er nødvendigt ved de tørre Elementer, naar disse er rigtigt konstrueret.

Iøvrigt kan Kølelementer af begge Typer udføres i mange forskellige Former alt efter Anvendelsen. I mange Tilfælde forsynes de med Isskuffer til Fremstilling af Isterninger og i de fleste andre Tilfælde med Finner til Forøgelse af Overfladen. De bør være udført af Kobber

De forskellige Kølemaskinfabrikater.

I Danmark fremstilles følgende Typer Smaakøleanlæg:

Navn	Firma	Maskine	Kølemiddel	Køleelement
Evercold	Evercold, Dansk Køleindustri, A/S	Stempelkompr.	Methylklorid og Svovlsyrling	Tørelement
Glacia	A/S Atlas	Hermetisk lukket med Stempelkompr.	Svovlsyrling	Saltvandskøling
Kryos	A/S Thomas Ths. Sabroe & Co.	Stempelkompr.	Svovlsyrling	Svømmerelement
Nifo	Møller & Jochumsen, Horsens	Hermetisk lukket med Stempelkompr.	Svovlsyrling	Saltvandskøling
Polarbjørn	A/S Danish Machine Co.	Stempelkompr.	Svovlsyrling	Svømmerelement

Af udenlandske Fabrikater findes bl. a. følgende repræsenteret i Danmark:

Navn	Fabrikationsland	Maskine	Kølemiddel	Køleelement
Copeland	Amerika	Stempelkompr.	Methylklorid	Tørelement og Svømmerelement
DKW	Tyskland	Rotationskompr.	Svovlsyrling	Svømmerelement
Electrolux	Sverige	Absorptionsapp.	Ammoniak	Tørelement
Excelsior	Amerika	Stempelkompr.	Ammoniak	Svømmerelement
Frigidaire	Amerika	Stempelkompr.	Svovlsyrling	Svømmerelement
Kelvinator	Amerika	Stempelkompr.	Svovlsyrling	Svømmerelement
Santo	Tyskland	Hermetisk lukket med Stempelkompr.	Svovlsyrling	

og fortinnet — for Ammoniak anlæg dog af galvaniserede Jernrør!

2. Indirekte Køling med Saltvand.

Medens Køleelementet anbringes direkte i det Rum, der skal køles, naar der ønskes direkte Køling, anbringes det i en Beholder med en stærk Saltopløsning, naar der ønskes indirekte Køling.

Indirekte Køling kan saa iøvrigt udføres paa to forskellige Maader: 1) med en Saltvandstank i hvert Kølerum og 2) med en Saltvandstank ved Maskinen og Saltvandsledninger til Kølelementer i de enkelte Rum. — Den første Metode er uden praktisk Betydning. Man har ment at kunne opnaa en Kuldeakkumulation, der skulde sikre en mere ensartet Temperatur og tjene til Reserve, hvis Anlægget skulde gaa i Staa. En simpel Udregning vil dog vise, at Varerne i Rummet er meget mere effektive Akkumulatorer end Saltvandstanken. Ved den anden Metode med en enkelt Tank har man den Fordel, at man undgaar Ledninger med selve Kølemidlet rundt i Bygningen, men Anlægget bliver dyrere i Anskaffelse og dyrere i Drift, især dersom der skal installeres en Saltvandspumpe.

Under alle Omstændigheder er det dyrere i Drift at arbejde med Saltvand som Mellemed, fordi man maa holde en lavere Temperatur i Refrigeratoren, og jo lavere Temperaturen er, des større er Kraftforbruget.

3. Særlige Former for Kølemaskiner.

Dersom man benytter Saltvand som Mellemed, har man den Mulighed at kunne benytte hermetisk lukkede Kølemaskiner, af hvilke der findes forskellige Typer. Man har herved den største mulige Sikkerhed mod Utætheder i det egentlige Køleanlæg. Hermetisk lukkede Maskiner med direkte Køling kan ogsaa anvendes, naar der kun er eet Rum, der skal køles, idet der findes Typer, bygget paa den Maade, at Køleelementet sidder paa den ene Side af en isoleret Plade og Maskineri og Kondensator paa den anden Side. I Kølerummets eller Køleskabets Væg eller Loft udspares da en Aabning, svarende til den ovennævnte Plade, og Kølemaskinen spændes da fast i denne Aabning.

Paa denne Maade udføres de fleste Absorptionsanlæg ogsaa, naar de leveres uden Køleskab.

Køleskabe og Kølerum.

Da det er forbundet med forholdsvis større Udgifter at frembringe Kulde end at frembringe

Varme, maa man drage særlig Omsorg for at isolere Kølerum og Køleskabe saa effektivt som muligt mod Kuldetaab.

Det for Tiden bedste og mest anvendte Isola-

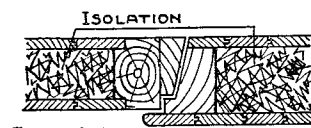


Fig. 3

tionsmiddel er Korkplader, der anvendes i Tykkelser fra 50 til 100 à 120 mm. Jo mindre et Kølerum er, des større er procentvis det Tab,

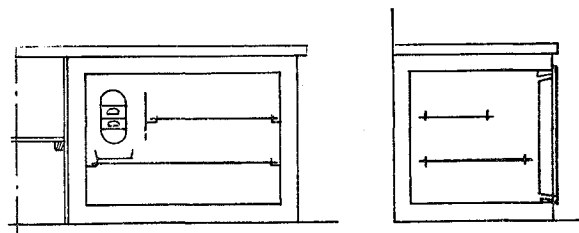


Fig. 4

der finder Sted ved Aabning af Døre og ved daarligt sluttende Døre. Derfor gælder det ved Smaakøleanlæg i særlig Grad om at udføre Dørene tætsluttende og med godt Lukketøj. Den

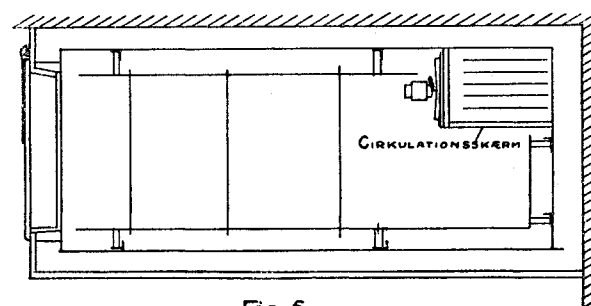
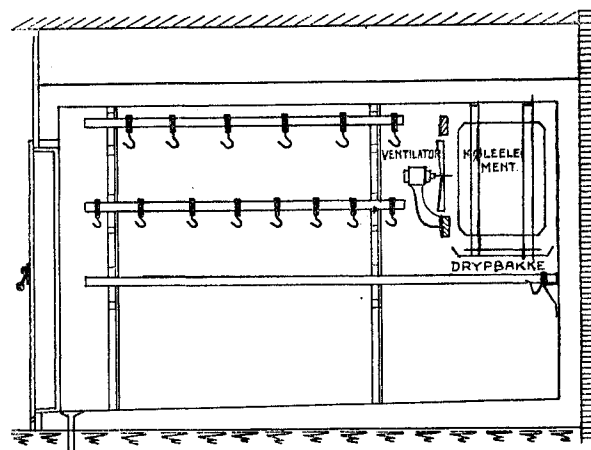


Fig. 5

tidligere benyttede Udførelsesform med dobbelt Fals benyttes ikke meget mere; der anvendes kun een Fals af Konstruktion som vist paa Figur 3.

Husholdningskøleskabe kan enten være fritstaaende Standardskabe eller være indbygget i Køkkenbordet. Den sidstnævnte Udførelsesform er vist i Figur 4.

Kølerum og Køleskabe til kommercielt Brug kan udføres i de forskellige Former. Figur 5 viser eksempelvis et Kølerum for en Slagterbutik.

Rummets Vægge kan opføres af Slaggeplader, dersom der ikke kan benyttes eksisterende Mure

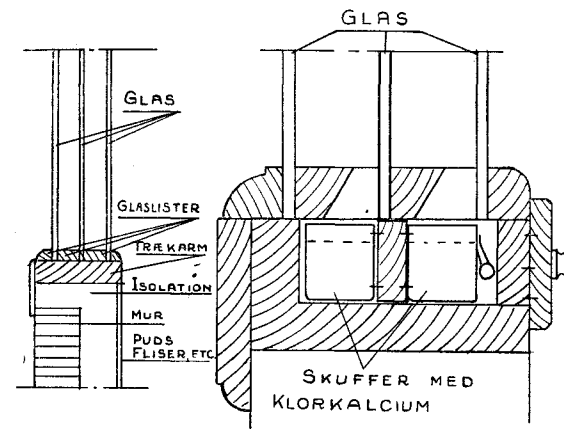


Fig. 6

eller Skillerum. Indvendig glitpudses Rummet, eller det forsynes med Fliser. Konsoller, Bærejern o. s. v. anbringes i et Stativ uden Anvendelse af Jernbolte gennem Isolationen.

Dersom der ønskes anbragt Kølerumsvindue, maa dette af Hensyn til Isolation og til Forhindring af Dugdannelse udføres med tre Lag Glas med 1 à 2 cm Melletrum. De to Melletrum sættes i Forbindelse med Skuffer, indholdende Klorcalcium, der er vandsugende, saa det kan optage den Fugtighed, der findes i den Luft, der er i Melletrumene eller trænger derind gennem smaa Utætheder. Konstruktionen er vist i Figur 6. Tid efter anden maa der kommes nyt Klorcalcium i Skufferne. — Ruder af denne Art kaldes dugfri, men vil selvfølgelig dugge paa Ydersiden paa Dage, hvor den udvendige Lufts relative Fugtighed er 100% eller deropad.

Centralkøleanlæg.

Dersom et Ejendomskompleks skal forsynes med et Køleskab i hver Lejlighed, ligger det nær at løse Opgaven paa den Maade, at de enkelte Skabe køles fra een Maskine, f. Eks. anbragt i Kælderen.

Fordelene ved dette Arrangement er:

1. Der findes kun een Maskine, hvad der gør mindst Støj og giver færrest Radioforstyrrelser.

2. Der behøves kun een elektrisk Installation (og Vandinstallation, hvis der anvendes en vandkølet Kondensator).

3. Jo større en Maskine er, des billigere er den i Drift.

Manglerne er:

1. En Driftsforstyrrelse ved Maskinen paavirker alle Køleskabene.
2. Der er et ret stort Kvantum Kølemiddel i et saadant Anlæg.

Den første Mangel kan formindskes ved, at man sørger for et regelmæssigt Eftersyn af Anlægget og ved, at man, naar det drejer sig om Anlæg for mere end een Opgang, anbringer to eller eventuelt flere Maskiner, f. Eks. een for hver ti Køleskabe, og forbinder dem saaledes, at man ved en Driftsforstyrrelse paa een af Maskinerne kan koble om og lade en af de andre overtage Kølingen, saalænge Driftsforstyrrelsen varer. Denne Maskine vil da faa en meget lang

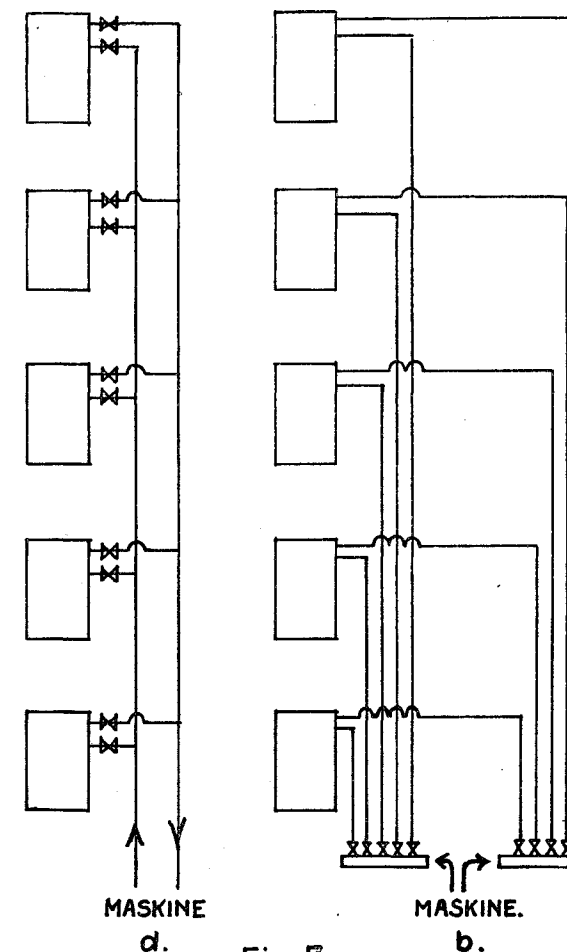


Fig. 7

Køretid, men Kølingen i de enkelte Skabe vil kunne opretholdes nogenlunde normalt.

Den anden Mangel vil kunne reduceres ved Valg af saadanne Systemer, der arbejder med det mindst mulige Kvantum af det mindst farlige Kølemiddel.

Rørforbindelsen mellem de enkelte Køleelementer og Kølemaskinen kan udføres paa een af to Maader, som vist paa Figur 7, hvor a) er udført med enkelt Suge- og Trykledning med Afgrening med Afspærringsventiler ved hvert Køleskab, mens b) er udført med et Ventilbatteri ved Maskinen og særskilte Suge- og Trykledninger til de enkelte Køleskabe. Den sidstnævnte Løsning er den mest praktiske, bl. a. fordi man i Tilfælde af Driftsforstyrrelse kan manøvrere hele Anlægget fra Maskinen.

Ledningerne udføres som Regel af Kobberrør, der lægges i Ledningskasser som for elektriske Installationer. Da de lodrette Rørstammer gerne skal føres ubrudt gennem Etagerne, bør der drages Omsorg for, at der ikke kommer Bjælker i Vejen ved Etagegennemføringerne. Ved disse Gennemføringer og ved eventuelle Gennemføringer i Murværk bør Kobberledningerne trækkes gennem f. Eks. Kabonitrør, der lukkes om Rørene ved Enderne med f. Eks. plastisk Træ.

Kølemaskinen bør anbringes i et tørt Rum, der er godt ventileret, især naar det drejer sig om en Maskine med luftkølet Kondensator. Der bør anbringes en elektrisk Lampe umiddelbart over Kølemaskinen.

Iøvrigt bør der drages Omsorg for, at uvedkommende ikke kan komme til at beskadige Maskine og Ledninger. Hvad de sidstnævnte angaar, maa det tilraades at trække dem i Staalrør, dersom en almindelig Ledningskasse ikke yder Beskyttelse nok.

Anlægget bør underkastes omhyggelige Tryk- og Vakuumpøver forinden Ibrugtagningen og med visse Mellemløb, f. Eks. een Gang om Aaret.

Amerikanske Regler foreskriver, at Anlægget skal kunne staa med Vakuum mindst 24 Timer og det Prøvetryk, der foreskrives, er for Svovlsyrling 7.5 Atm. paa Kondensatorsiden og 4 Atm. paa Refrigeratorsiden. For Methylnitrid er de tilsvarende Tal 11 Atm. og 6 Atm. og for Ammoniak 20 Atm. og 10 Atm.

En almenforstaaelig Vejledning til Anlæggets Standsning og Afspærring bør findes opslaaet ved Kølemaskinen.

Enkeltkøleanlæg.

Fordelene ved Enkeltkøleanlægene er:

1. En Driftsforstyrrelse paa et Anlæg paavirker ikke Driften af de andre, og
2. Rørledningerne formindskes.

Manglerne er:

1. Der findes arbejdende Maskineri i hver Lejlighed, og
2. Driftsøkonomien er ikke saa god.

Iøvrigt gælder for Enkeltkøleanlæg i Beboelseshuse de samme Forsigtighedsregler som for Centralkøleanlæg.

Absorptionskøleanlæg udføres som Regel som Enkeltkøleanlæg.

Den automatiske Drift.

De moderne Smaakøleanlæg arbejder automatisk, d. v. s. de vedligeholder en ensartet Temperatur i de enkelte Skabe.

Dette sker ved Hjælp af Termostater eller Pressostater.

En Termostat er en elektrisk Afbryder, der er i Forbindelse med et i Rummet anbragt Følerlegeme. Naar Temperaturen er bragt tilstrækkeligt ned, afbryder Føleren den elektriske Strøm, saa Kølemaskinen standses. Naar Temperaturen er ved at blive for høj, slutter Føleren igen Strømmen, saa Maskinen startes.

En Pressostat er grundet paa det Forhold, at Temperaturen i Kølerummet og Trykket i Køleelementet svarer til hinanden. Pressostaten er derfor en elektrisk Afbryder, der standser Kølemaskinen, naar Trykket i Køleelementet er naaet til den nedre Grænse, og igen starter den, naar Trykket er steget til den øvre Grænse.

Ved Nedkølingen af et Rum med dets Varer arbejder et Anlæg med Termostat uafbrudt, indtil Temperaturen er bragt ned, mens et Anlæg med Pressostat arbejder periodevis. Naar Temperaturen er bragt ned, arbejder begge Systemer periodevis.

Ved tørre Elementer kan benyttes en termostyret Reguleringsventil, der sikrer den mest effektive Udnyttelse af Køleelementet under alle Forhold.

Dimensionering og Økonomi.

Kommercielle Anlæg maa beregnes for hvert enkelt Tilfælde. For Husholdningsanlæg kan

regnes med, at der medgaar ca. 100 Kalorier pr. Skab for hver Time, Maskinen arbejder. Hvis der paa et Anlæg findes 10 Skabe, skal Kølemaskinen være paa 1000 Kalorier pr. Time. Dette er under Forudsætning af, at Skabene er af en Størrelse paa 4 à 5 Cub. ft., og at der fryses Is i Køleelementerne.

Driftsudgifterne er i høj Grad paavirket af Priserne paa Elektricitet eller Gas og eventuelt Vand, saa det er ikke muligt at opstille almenlydige Kalkulationer.

Dog kan det anføres, at et elektrisk opvarmet Absorptionsanlæg altid er dyrere i Drift end elektrisk drevne Kompressionsanlæg.

Et elektrisk Absorptionsanlæg bruger ca. 300 Watt-Timer pr. 100 Kalorier, og et gasfyret bruger ca. 330 Kalorier pr. 100 Kaloriers Effekt.

Et Kompressions-Køleanlæg bruger 70—100 Watt-Timer pr. 100 Kaloriers Effekt, alt efter Størrelsen.

Ved Absorptionskøleanlæg, der altid er vandkølede, og for Kompressionsanlæg med vandkølet Kondensator, maa der desuden regnes med Udgiften til Vand. Opgivelsen af Vandforbruget svinger meget for de forskellige Typer.

Afslutning.

Køleanlæg i Beboelseshuse er af ret ny Dato. Som det er fremgaaet af denne Oversigt, er det overladt Bygherren og hans Repræsentant og Leverandøren at bestemme, hvorledes Anlægene skal udføres. Men som Følge heraf hviler ogsaa hele Ansvarret paa disse, og derfor bør der under alle Forhold drages videst muligt Omsorg for, at baade Installeringen og Vedligeholdelsen af disse Anlæg udføres fuldt forsvarligt.

Kun derved faar man det fulde Udbytte af og den fulde Tillid til denne nye og nyttige Gren af den moderne Teknik.

Sv. Aage Andersen.

Oliefyring.

Af Ingeniør, cand. polyt. Aage Jacobsen.

Oliefyringstekniken har i de senere Aar gennemgaaet en rivende Udvikling, og det skal her straks siges, at de moderne Anlæg er saa teknisk fuldkomne, og at den økonomiske Basis — selv i de valutasvage Lande — er til Stede saaledes, at man ikke mere behøver at nære Betænkeligheder ved Anvendelsen af Oliefyr, idet man dog i hvert enkelt Tilfælde maa tage Hensyn til mange forskellige Forhold, som nærmere omtales nedenfor.

I de Forenede Stater er Oliefyringsanlæg overordentlig stærkt udbredt, og i Europa findes nu Oliefyringsanlæg i et Utal af private Ejendomme og Villaer, i mange Banker, Hoteller, Magasiner, Lærestalter, Slotte, Paladser etc.

Det er Hensigten her at give Ingeniører og Arkitekter en kortfattet Oversigt over Grundlaget for en mere detaljeret Beregning og over de Forhold, der maa tages i Betragtning. For dem, der ønsker at sætte sig nærmere ind i Detailler, henvises til Faglitteraturen.

Olien.

Ved Destillation af Jordolie afgives først de mere flygtige Stoffer, f. Eks. Benzin og Petroleum, Resten er Raolie. Til Centralopvarmning

er det den lettest flydende Olie, Solarolien, der i Almindelighed anvendes, men der er i og for sig intet til Hinder for at anvende tungere Olier, idet disse dog først maa forvarmes, før Forstøvningen i Brænderne kan foregaa. Solarolien har et Varmeindhold af ca. 10500 cal. pr. kg mod 7500 cal. pr. kg for de bedste Kul. Raolie (Solarolie) er et af de bedste Brændselsstoffer og frembyder foruden andre Fordele et efter Forholdene højt Flammepunkt, saaledes at enhver Brandfare udelukkes.

Fordringer.

Til et moderne Oliefyringsanlæg bør der stilles forskellige Fordringer.

Anlægget maa fungere fuldstændig driftssikkert og være forsynet med forskellige Organer til Overvaagning af Sikkerheden.

Forbrændingen maa være fuldstændig, hvilket er betinget af en effektiv Forstøvning.

Oliespild maa være udelukket, da dette vil give Anledning til Olielugt, og Anlægget maa naturligvis arbejde saa tilpas lydlost, at det ikke kan høres eller blot fornemmes i andre Lokaler end de, der er bestemt til Anlæggets Opstilling.

Endvidere maa Anlægget kræve ringest mulig Pasning og Tilsyn.