

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 almen-gyldige 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 vand-kølede, og for Kompressionsanlæg med vand-kølet 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 Betæneligheder 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. Benzol og Petroleum, Resten er Raaolie. 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. Raaolie (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 Olieugt, og Anlægget maa naturligvis arbejde saa tilpas lydløst, 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.

Beskrivelse og Arbejdsmaade.

Til et Oliefyriansanlæg hører i Almindelighed en Olietank, der helst skal være nedgravet i Jorden, hvorved man maa have Opmærksomheden henvendt paa de stedlige Autoriteters Forskrifter, ligesom Approbation i hvert enkelt Tilfælde maa indhentes.

Tankens Størrelse afhænger naturligvis af Anlæggets Kapacitet og fastsættes saaledes, at der er Olie disponibel for et længere Tidsrum. Tanken fyldes fra Oliekompagnierne Vogne.

Fra Tanken pumpes Olien, enten ved Hjælp af en lille Haandpumpe eller ved Hjælp af en automatisk elektrisk Pumpe, op i det saakaldte Dagsreservoir, hvorfra Olien ved sit Tryk løber ind i en Svømmercisterne. Svømmercisternen monteres saaledes, at der er en bestemt Højdeforskel mellem Oliens Overflade i Svømmercisternen og Brænderens Akse.

Svømmercisternen er forsynet med en Svømmer, der automatisk vedligeholder et konstant Oliespejl.

I mange Anlæg, navnlig i mindre, er det ikke nødvendigt at anvende et Dagsreservoir (der for øvrigt i Regelen vælges saa stort, at det kan indeholde Olie til 3—4 Dages Forbrug), men Olien løber direkte til eller opsuges direkte fra Olietanken til Svømmercisternen.

Til et Oliefyriansanlæg hører endvidere en elektromotordreven Ventilator (Blæser), der leverer Trykluft til Brænderne. Naar Tryklufften passerer gennem Brænderdysens fine Aabning, river den Olien med sig og sørger samtidig for en Forstøvning af Olien, hvorved denne bliver egnet til Forbrænding. Tilførselen af Trykluft er som Regel reguleret ved Hjælp af en Termostat, der er indført i Kedlens Vandkammer, — eller ved Hjælp af en Trykregulator, saafremt det drejer sig om Damp.

Termostaten eller Trykregulatoren reagerer med en Nøjagtighed af $\pm 1-1\frac{1}{2}^{\circ}$ C. overfor Temperaturændringer og regulerer i Overensstemmelse hermed paa Luftmængden og den tilførte Oliemængde.

Der findes ogsaa Anlæg, der er helautomatiske og forsynet med Rumtermostater, der, ophængt i et eller andet af Værelserne, reagerer for Temperaturfald eller Temperaturstigninger og ad elektrisk eller pneumatisk Vej virker paa Kedel-termostaten og Fyret.

Ligeledes kan der i Nærheden af Rumtermostaten opsættes en Signaltavle forsynet med ligesaa mange smaa Glødelamper, som der er Kedler

i Anlægget. Signaltavlen angiver hvilke Kedler, der er i Drift, saaledes at man herigennem har Kontrol med Varmeanlægget.

Endelig skal det nævnes, at de fleste moderne Oliefyriansanlæg er forsynet med Termostater, der indsættes i Røgaftrækket paa Ovnen og som bevirker en fuldstændig Aflukning for Tilførselen af Trykluft, naar Røgkanalen underkastes en pludselig Afkøling ved, at Flammen af en eller anden Grund gaar ud. Denne Termostat er altsaa et Sikkerhedsorgan, som forhindrer Oliespild.

Systemer.

De eksisterende moderne Oliefyriansanlæg kan inddeles i 2 Hovedgrupper, nemlig

- a) Højtryksanlæg
- b) Lavtryksanlæg.

Som ovenfor anført er Princippet i ethvert Oliefyriansanlæg det, at Olien enten trykkes eller bedre suges gennem en Dyse ind i Forbrændingsrummet. Højtryksanlæg producerer Luften med et Overtryk paa ca. 500 mm V.S. og kræver en Elektromotor paa mindst 1 HK eller 0,9 KW. — Det relativt høje Tryk bevirker en fuldstændig Forstøvning og derved fuldstændig Forbrænding af Olien. Dette er naturligvis en Fordel, medens Lavtryksanlæg paa den anden Side besidder den Fordel, at Ventilatoren og derved Elektricitetsforbruget er meget lille, ja — i nogle Brændere endog kun 0,05 KW.

Foruden den mere fuldkomne Forbrænding besidder Højtryksanlæg endvidere den Fordel, at de lader sig regulere kontinuerligt, d. v. s., den tilførte Oliemængde er meget nær proportional med Varmebehovet. Lavtryksanlæggene lader sig ikke regulere kontinuerligt, da det er vanskeligt at variere det lave Tryk, og man er derfor henvist til automatisk Tænding og Slukning af Flammen, — saafremt man da foretrækker Automatik. — En hyppig Tænding og Slukning kan imidlertid foranledige Soddannelse, hvilket naturligvis bør undgaaes.

Til mindre Anlæg vil Lavtryksbrænderne imidlertid alligevel ofte foretrækkes af Hensyn til det meget ringe Elektricitetsforbrug. Ved større Anlæg spiller Elektricitetsforbruget en relativ ringe Rolle og andrager kun nogle faa Procent af de samlede Driftsudgifter, og man bør derfor ved saadanne Anlæg drage Nytte af Højtryksanlæggenes Regulerbarhed og bedre Forstøvnings-evne.

Rentabilitet.

En almenyldig Formel for Oliefyriansanlægs Rentabilitet lader sig næppe opstille, da mange direkte og indirekte Forhold gør sig gældende, — Faktorer, der i de enkelte Tilfælde tillægges mere eller mindre Værdi. Derimod kan Rentabiliteten i hvert enkelt Tilfælde temmelig nøje beregnes.

a. Industrielle Anlæg.

Hvor Kullene kan fremskaffes for en relativ lav Pris (23—24 Kroner pr. Ton), vil Olien (68—70 Kroner pr. Ton) ikke kunne konkurrere med Kullene, dersom der ikke paa anden Maade kan indvindes Besparelser. Selv om man af Olie kan producere 10000 effektive Varmeenheder for ca. 7 Øre, saa vil man (med en billig Kulpris) af Kul kunne producere det samme Antal effektive Varmeenheder for ca. 4—5 Øre. Nogen Fordel har man naturligvis af Oliefyrets større Regulerbarhed og Tilpasningsevne, men da de moderne Kedelanlæg oftest er forsynet med Vandreriste, for hvilke Hastigheden kan reguleres, er Fordelen næppe af større Betydning. Derimod kræver Oliefyret kun ringe Pasning, og det er derfor muligt at spare en eller flere Fyrbødere. Af andre Grunde, der taler for Anvendelsen af Oliefyret, skal nævnes Kedlernes større Effektivitet, Pladsbesparelsen, Muligheden for Anvendelse af lavere Skorstene og sidst, men ikke mindst, den Fordel, der ligger i, at Oliefyret hverken giver Anledning til Slagger eller Aske. — Hvor Varmebehovet er stærkt svingende og kan optræde med Spidsbelastninger, vil det være nyttigt og økonomisk at indrette en eller flere af Kedlerne for Oliefyret, thi et Oliefyret er straks i Stand til at yde den fulde Kapacitet og kræver intet Efterarbejde, naar Fyret slukkes. Med Hensyn til Olieforbruget ved industrielle Anlæg kan man skønmæssigt regne med et maksimalt Forbrug paa $2\frac{1}{2}$ Liter Brændselsolie pr. Time og Kvadratmeter Hedeflade. Elektricitetsforbruget er yderst ringe, næppe mere end 4 % af Driftsudgifterne.

b. Større Centralvarmeanlæg.

Hvad der ovenfor er nævnt, gælder til en vis Grad ogsaa for større Centralvarmeanlæg, f. Eks. for Banker, Hoteller, Musæer etc.; kun maa der her lægges større Vægt paa Oliefyrets Regulerbarhed, den ringe Pasning, Pladsbesparelsen og Fordelen ved Fritagelse for Bortfjernelse af Aske og Slagger.

Navnlig vil den sidste Fordel samt Pladsbesparelsen i de fleste Tilfælde være af evident Be-

tydning og i økonomisk Henseende være saa værdifuld, at Oliefyret bliver mere rentabelt end Kulfyret.

Til større Centralvarmeanlæg vil det naturligvis være økonomisk fordelagtigt at anvende Højtryksanlæg, og selv om der maa anvendes Elektromotorer op til 2—3 HK, vil Elektricitetsforbruget sjældent overstige ca. 10 % af de samlede Driftsudgifter. Olieforbruget vil i Benyttelsestiden gennemsnitligt andrage 0,6—0,7 Liter pr. Time og Kvadratmeter Hedeflade. Ved Dimensionering bør der regnes med et maksimalt Forbrug paa 1 Liter pr. Time og Kvadratmeter Hedeflade. Den aarlige Benyttelsestid kan sættes til 2500—3000 Timer, men dette beror naturligvis meget paa, om Vinteren er mild eller streng.

c. Mindre Centralvarmeanlæg.

Ogsaa her kan man regne med en aarlig Benyttelsestid paa ca. 2500 Timer og et gennemsnitligt Olieforbrug paa 0,6—0,7 Liter pr. Time og Kvadratmeter Hedeflade. Benytter man Lavtryksanlæg, vil Elektricitetsforbruget være yderst ringe — ca. 50 Watt (svarende til en stor Glødelampe). Benytter man Højtryksanlæg, vil Elektricitetsforbruget derimod andrage 15—25 % af de samlede Udgifter.

Erfaringsmæssigt vil Oliefyret være billigere end Fyret med Kul eller Koks, dersom Prisen paa sidstnævnte Brændselsstoffer overstiger $0,4 \times$ Olieprisen; ogsaa for mindre Anlæg, navnlig for Villaer, har det stor Betydning at undgaa Bortfjernelsen af Aske og Slagger og at spare Kulpladsen, ligesom den lettere Betjening og Renligheden er skattede Fordele.

Ved Beregning af Oliefyriansanlægs Rentabilitet maa man naturligvis ogsaa regne med Anlæggets Amortisation. Det skal her nævnes, at Olietanken ofte stilles til Disposition af Oliefirmaerne.

Montage.

En Oliebrænder kan monteres paa de fleste gængse Typer af Centralvarmekedler, idet som Regel den nederste Laage fjernes og Risten udtages. Skulde Forholdene senere ændre sig saaledes, at man atter ønsker at gaa over til Kulfyret, f. Eks. ved indtrædende unormale Prisforhold, kan Brænderen atter demonteres og Kedeldøren og Risten bringes paa Plads.

Nogen nærmere Omtale af Detaillerne ved Montagen skal ikke gives her, kun maa det erindres, at Højtryksanlæg de fleste Steder kræver en særlig elektrisk Installation for Motor-

kraft, saafremt en saadan ikke allerede er tilført Ejendommen, og at Kedlen forsynes med ildfaste Sten, som anbringes paa Risten i saadanne Kedler, hvor Risten ikke kan fjernes, samt paa Kedlens Bagside. Det er af største Vigtighed, at Stikflammen ikke berører Dele af Kedlen, der ikke er vandkølede.

Oliefyrets mange Fordele og Behageligheder er

udførligt omtalt ovenfor, og da Oliefyriansanlæg ikke giver Anledning til Røgplage, vil en udbredt Anvendelse formindske Røgplagen i Byerne.

Uden Overdrivelse kan man sige, at Kuls Erstatning med Olie til Varmeproduktion kan sammenlignes med Petroleums Erstatning med Elektricitet til Belysning.

Aage Jacobsen.

Byggematerialernes Forhold i Varme og Ild.

Af Professor E. Suenson

Her efter Brandværns Haandbogen.

Intet Byggemateriale er fuldkommen brandsikkert, selv de modstandsdygtigste taaler ikke i Længden en stærk Ildpaavirkning, men Modstandsevnen er meget variabel; nogle Stoffer ødelægges ved faa Minutters Ildpaavirkning, andre kan i timevis modstaa en Brand uden at miste Bæreevnen. F. Eks. skelner *British Fire Prevention Committee* mellem midlertidig, delvis og fuldkommen Brandsikkerhed, eftersom Bygværket kan modstaa en stærk Ildpaavirkning i henholdsvis mindst $\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{2}$ og $2\frac{1}{2}$ Time. Temperaturen Højde under en Brand afhænger naturligvis af det brændende Materiales Art og Mængde; ved forskellige Brande har man konstateret en Lufttemperatur af 1100° , og ved Brandforsøg tilstræber man at naa denne Højde.

Aarsagen til, at Bæreevnen mistes, er forskellig. Træ brænder op, Staal bliver blødt som Voks, Natursten springer i Stykker. De forskellige Stoffer maa derfor omtales hvert for sig.

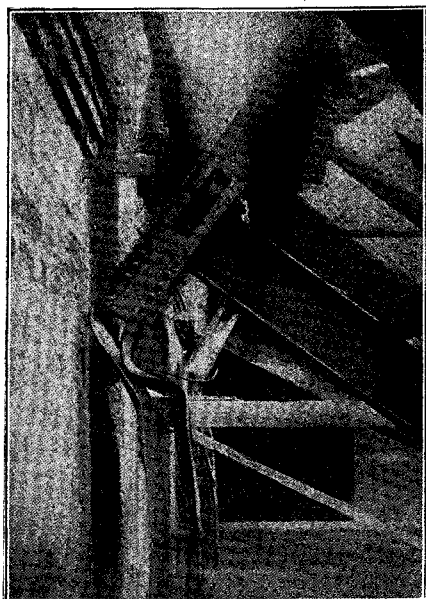


Fig. 1.

Staal og Støbejern.

Staal er et af de farligste Materialer i Ildbrandstilfælde saavel i Form af Bjælker som i Form af Søjler. Det begynder med at udvide sig, og Staalbjælker kan derved vælte Mure, i hvilke de er forankrede. Senere, naar Staalet bliver glødende og dermed blødt, mister det ganske Bæreevnen, Bjælkerne bøjer sig ned og Søjlerne ud (Fig. 1). Den store Varmeledningsevne er ogsaa en Fejl; en glødende Staalbjælke kan forplante Ilden tværs gennem en Mur.

Støbejern staar sig langt bedre, hvilket har vist sig baade i Praksis og ved Forsøg. Man har foretaget saadanne Forsøg med runde Støbejernsøjler og Staalsøjler sammennittede af Profiljærn.

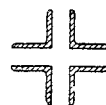


Fig. 2.

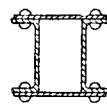


Fig. 3.

De blev lagt vandret over et Baal og sammentrykkede i Længderetningen med et Tryk, der svarede til, hvad man vilde byde dem i Praksis.

Staalsøjlernes Modstandsevne afhang af Profilet, idet et korsformet Profil af 4 Vinkeljærn (Fig. 2), der kun var sammennittede paa enkelte Steder, meget hurtigt bøjede sig ud til Siden, mens et lukket Profil som Fig. 3 med fortløbende Nitterækker holdt sig længere. Udbøjningen skete i det seneste samtidig med den første svage Glødning, men i Reglen lidt før 600° og altid til den Side, hvor Ilden var, som Følge af den stærkere Varmeudvidelse dør. Sprøjtes der samtidig fra den anden Side, vil denne Virkning naturligvis forstærkes. Noget egentlig Brud indtraadte ikke, dertil er det glødende Staal for sejt, men Bæreevnen mistedes omtrent ganske, saa de Konstruktioner, der understøttedes af Søjlen, maatte nødvendigvis styrte sammen.

Støbejernssøjlerne bevarede i langt højere Grad deres oprindelige Egenskaber, de bøjede