

have en Reflektor med en kraftig Dagslyslampe eller Dagslysfilter. Genstanden, hvis Dagslysfarve man ønsker at se, maa da anbringes tæt under Reflektoren (10—20 cm Afstand), saaledes at det kunstige Dagslys ikke blandes med det mere rødlige Lys fra den øvrige Belysning. I større Forretningers Prøveværelse eller i enkelte Prøvekabinetter kan det anbefales at have saavel almindeligt elektrisk Lys som kunstigt Dagslys.

En Række Brancher, f. Eks. Konfektionsbutiker, Skrædderier etc. bør have Belysning ved Spejlene. Angaaende Principerne herfor se under k Side 289.

Udover de her givne almindelige Retningslinjer bør man ved Projekteringen tage det fornødne Hensyn til Rummets eller Arbejdets særlige Karakter. Der fremkommer stadig Nyheder blandt Belysningslegemerne, saa man bør i hvert Tilfælde gøre sig bekendt med det nyeste og bedste. Det tilraades fra Projekteringsens Begyndelse at søge Samarbejde med en projekterende Elektroingeniør eller en autoriseret Installatør og at besøge et af de Demonstrationslokaler, som flere af de fremskridtsvenlige Elektricitetsværker har indrettet.

Kai Ewertz.

Opvarmning, korte Raad.

Af cand. polyt. Otto Juel Jørgensen.

Afdelingsingeniør ved Teknologisk Institut.

I denne Artikel skal ganske kort gives nogle Oplysninger vedrørende forskellige Opvarmningssystemer samt lidt om Bygningsisolering. Oplysningerne er givet saa kortfattet som overhovedet muligt i Form af Tal, Stikord eller Henvisninger. Mange af de Spørgsmaal vedrørende Opvarmning af et Hus, som frembyder sig for en Arkitekt eller Bygmester ved Udarbejdelse af Tegningerne, maa klares gennem Samarbejde med Varmeteknikeren, men det er mit Haab, at denne „Huskeseddel“ — liggende paa Tegnebrættet — maa være til nogen Nytte. I Artiklen er intet skrevet om de Krav, som Byggelovene stiller, da dette forudsættes kendt.

Skorstene.

1. En Skorstens *Lysningsareal* — som aldrig maa være *mindre* end 23×23 cm — afhænger af:

Skorstenens Højde,
Ildstedernes Antal,
Ildstedernes Størrelse (Kapacitet),

og forsaavidt det drejer sig om Varmekedler, af:

Kedlernes Type og
Brændslets Art.

2. *Lysningen* i Røgkanal eller Skorsten bør helst være kvadratisk eller cirkulær og bør aldrig indsnævres, f. Eks. naar Skorstenen „trækkes“.

3. *Røgkanaler* eller Røgrør fra Kedler og Kakkellovne til Skorsten bør være saa korte som mulig; dette gælder i Særdeleshed for Ildsteder i de øverste Etager.

4. *Retningsforandringer* bør undgaaes i videst muligt Omfang. Røgrør bør aldrig have skarpe Knæ paa 90° ; bedre er 2 „Halvbøjninger“ à 135° (45°) — helst med afrundede Kanter.

Det gælder om at undgaa, at Røgen udsættes for „Stød“, hvorved der opstaar Hvirvler, som er ensbetydende med Formindskelse af Trækken.

5. En *glat* Skorsten giver bedre Træk; derfor bør den berappes indvendig.

6. *Tæthed* er af største *Vigtighed*. Hvis der suges kold Luft ind i Skorstenen — „*falsk Træk*“ — formindskes Skorstenstrækken ofte meget betydeligt.

Falsk Træk kan hidrøre fra:

Utætte Fuger,
utætte Rensedøre og
Utætheder ved de forskellige Ildsteder.

Navnlig er der Grund til at gøre opmærksom paa Vaskekedler, som ofte er bygget saaledes, at der overhovedet ikke kan lukkes for Rummet

under Risten, eller der findes en Laage, som er saa spinkel, at den hurtigt „kaster sig“; ligeledes ser man ofte, at Murværket udenom Kedlen revner.

7. En *lunt beliggende* Skorsten „trækker“ bedre end en koldt beliggende Skorsten, thi jo mindre Røgen afkøles paa sin Vej gennem Skorstenen, des bedre Træk. Derfor er flere sammenbyggede Skorstene at foretrække, medens Skorstene i Ydermure bør undgaaes.

8. *Skorstenspiber* maa føres saa højt op, at man ikke faar Nedslag — det vil som Regel sige: over Tagryggen. Bedst er det at føre Skorstenen op gennem Taget i selve Tagryggen.

Skorstenspiberen bør ende glat foroven uden Afdækning eller Udkrængninger.

Tilbehør til Skorstene: Renselemme og eventuelt udvendige eller indvendige Stigetrin.

Kaminer og Pejser

giver relativt lidt Varme og næsten udelukkende Straalevarme, giver en god Ventilation, men har en meget daarlig Nyttgevirkning, idet kun 5 à 10 % af Brændslet bliver udnyttet.

En Pejs kan bevirke, at der bliver Træk i Værelset, og det kan derfor være hensigtsmæssigt at indrette den saaledes, at den kan lukkes, naar den ikke bruges, f. Eks. med en Laage eller et Jalousi.

Da en Pejs suger megen kold Luft ind i en Skorsten, bør man ikke tilslutte andre Ildsteder til samme Skorsten (jvf. Afsnittet om Skorstene, Punkt 6), medmindre Pejseren kan lukkes, naar den ikke bruges.

Kakkelovne.

Den Bygherre, som ønsker, at der skal tages Hensyn til Fyringsøkonomien, bør man raade til at vælge en rigelig stor Ovn. Hvis Kakkellovnen er for lille, vil der gaa for megen Varme tabt i Skorstenen.

En god Kakkellovn kan udnytte indtil 90 % af Brændslet.

I almindelige Opholdsstuer — navnlig med tynde Ydervægge — maa man foretrække en Kakkellovn, der kan benyttes som Døgnbrænder.

Af hygiejniske Grunde vil man ofte vælge en Ovn med støvfri Rystning.

Taget i al Almindelighed finder man ingen bedre Ovne end de gode danske Kakkellovne.

Kedelrum til Centralvarmeanlæg.

1. Beliggenhed.

Kedelrummets Beliggenhed bør rette sig efter, hvor man bekvemt kan faa en Skorsten ført op igennem Bygningen saa retlinet som mulig. Kedelrummet bør ogsaa lægges saaledes, at man let og bekvemt kan faa transporteret Aske og Slagger bort, hvilket navnlig ved store Anlæg spiller en Rolle.

2. Størrelse.

Gulvets Størrelse vil afhænge af Kedlernes Antal og Størrelse. Man kan regne, at der paa de 3 Sider af hver Kedel skal være et frit Gulvareal med en Bredde af helst 60 cm, mindst 50 cm, saaledes at man kan komme til at betjene og rense hver Kedel. Foran Kedlen skal der — i hele Kedlens Bredde — være en Fyrplads, som har en Længde af: Kedlens Bygglængde + 50 cm.

Ved store Kedelanlæg bør Højden af Kedelrummet være saa stor, at der over Kedlerne er Plads til Ophængning af Køreskinne og Kulspand.

3. Udstyr.

Der maa kunne tilføres rigelig frisk Luft til Kedelrummet, dels af Hensyn til Kedlernes Forbrug og dels af Hensyn til Rummets Ventilation. Gulv og Vægge bør ved store Kedelrum udføres af saadanne Materialer, at man kan rense Kedelrummet ved Spuling. Gulvet bør have en glat Overflade, da det er umuligt at holde et ru Gulv rent, idet Sod og Aske (hidrørende fra Rensning af Kedlernes Røgkanaler) sætter sig fast i Gulvets Ruheder.

Brændselsrum.

1. Beliggenhed.

Brændselsrummet bør ligge bekvemt for Kedelrummet for at undgaa unødigt Arbejde ved den daglige Pasning. Det bør endvidere ligge saaledes, at Brændslet kan afkastes direkte fra Vogn. Afbæring fordyrer i København Prisen med ca. 3 Kr. pr. Ton, d. v. s. for Kul med ca. 12 %, for Koks og Cinders med 8 à 9 %.

2. Størrelse.

Brændselsrummet bør kunne rumme 1 à 2 Maaneders Forbrug, for det første fordi Brændslet under denne „Lagring“ tørrer noget, og for det andet fordi man da har en Beholdning at bruge af under lange Frostperioder eller „Isvintre“, hvor Brændselspriserne ofte stiger.

Under denne Forudsætning skal Brændselsrummet til en Etagebygning i samlet Bebyggelse kunne rumme en *Brændselsmængde*, hvis Rumfang er ca. 1 % af Rumfanget af de Rum, der skal opvarmes; for Villaer og mindre fritliggende Beboelseshuse bliver det tilsvarende Tal ca. 2 %. Det maa her erindres, at Brændselsrummet som Regel ikke kan fyldes helt; man maa i det enkelte Tilfælde skønne, hvor stor en Brøkdæl af Rummet, der kan fyldes; men hvis man regner med, at Brændslet skal oplægges i en Bunke, der naar omtrent til Loftet, vil det medføre, at Brændslet skal lempes, hvilket betyder en Fordyrelse af 1 à 1,50 Kr. pr. Ton — excl. eventuel Nedbæring.

3. Udstyr.

Brændselsrummet skal som Regel være forsynet med brandfri Døre, og undertiden skal Loftet kunne bære en Kulbane for Transport af Kul til Kedlerne.

Brændselsrummet bør være tæt for Grundvand.

Radiatorer.

I dette Afsnit omtales almindelige Radiatorer. Angaaende Straalingsradiatorer se nedenfor.

1. Radiatorernes Anbringelse og Størrelse

maa i hvert enkelt Tilfælde fastsættes efter Forhandling med den, der udfører Varmeanlægget. Anbringes Radiatorerne under Vinduerne, bør Brystningshøjden staa i et rimeligt Forhold til Radiatorens Højde (se nedenfor); ophænges Radiatorerne, kan man passende regne Afstanden fra Gulv til Underkanten af Radiatoren til ca. 8 cm. Hvis en Ydermur bag Radiatoren er 1 Sten eller derunder, bør den isoleres mod Varmetab.

2. Højde og Bredde af lette danske Radiatorer.

Golf-Radiatorer (Staalplade):

Model I.....	Bredde: 95 mm
Model IV.....	— 190 —
Højde med Ben.....	1065—710 —
Højde uden Ben.....	1000—645 —
Model II.....	Bredde: 140 —
Model III.....	— 215 —
Højde med Ben.....	1065—785—635 —
Højde uden Ben.....	1000—720—570 —
Model V.....	Bredde: 240 —
Højde med Ben.....	1065—435 —

„Defor elliptic“-Radiatorer (Støbejern):

4-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 142 mm
6-søjlede —.....	— 218 —
Højde med Ben.....	920—765—615 —
Højde uden Ben.....	855—700—550 —

Tasso Radiatorer (Støbejern):

Type „A“ med Marmorplade:

6-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 220 mm
Højde med Ben og Marmorplade:	1120—950—800 —

Type „N“:

4-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 145 mm
6-søjlede —.....	Bredde: 220 —
Højde med Ben.....	930—760—610 —
Højde uden Ben.....	850—680—530 —

Type „GN“:

6-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 220 mm
samme Højde som 6-søjlede Radiatorer, Type „N“.	

Ribe Radiatorer (Støbejern):

4-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 145 mm
6-søjlede —.....	Bredde: 220 —
Højde med Ben.....	913—756—606 —
Højde uden Ben.....	848—691—541 —
5-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 220 —
Højde med Ben.....	— 1047 —
Højde uden Ben.....	— 982 —
Model 2.....	— 190 —
Højde med Ben.....	1050—680 —
Højde uden Ben.....	970—620 —
Hospitalsmodel „H“.....	Bredde: 190 —
Højde med Ben.....	1040—685 —
Højde uden Ben.....	965—615 —

Danar-Radiatorer (Staalplade):

6-søjlede Radiatorer.....	Bredde: 210 mm
4-søjlede —.....	— 140 —
2-søjlede —.....	— 70 —
Højde med Ben:	1075—900—750—675—600—450 —
Højde uden Ben:	1000—825—675—600—525—375 —

P.H.-Radiatorer (Staalplade):

Type I.....	Bredde: 225 mm
Type II.....	— 145 —
Højde med Ben.....	1023—793—583 —
Højde uden Ben.....	955—725—515 —
Panelradiatorer, Fremspring: 80 mm.	
Højde: 955—725—515 mm.	

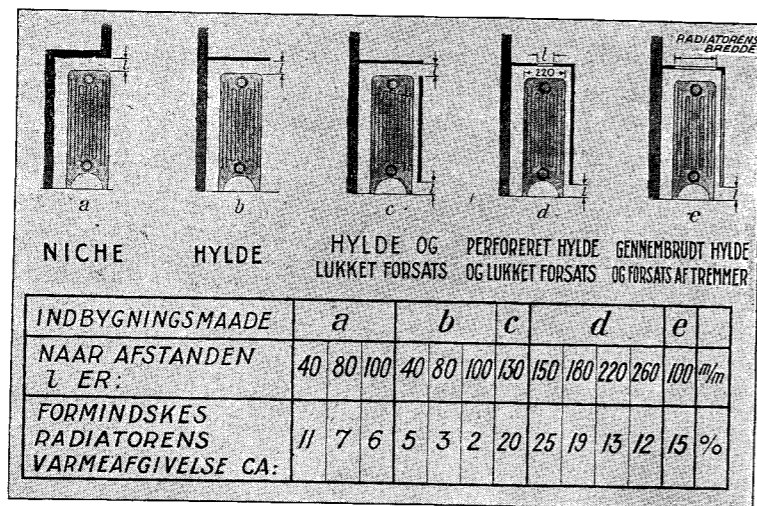


Fig. 1.

Morsø Fodpanelradiator (Støbejern):

Bredde..... 48 mm Fremspring
Højde..... 295 —

3. Maling af Radiatorer.

En Radiators Varmeafgivelse formindskes ikke ved, at Radiatoren males med almindelig Oliemaling uanset Farven. Derimod vil Radiatorens Varmeafgivelse formindskes 5 à 15 %, naar Radiatoren males med en Metalbronce: Aluminium-, Kobber- eller Guldbronce.

4. Varmeskabe.

Ofte indbygges en Radiator i et Varmeskab, som altid vil nedsætte Radiatorens Varmeafgivelse. Paa hosstaaende Illustration Fig. 1 er vist 5 forskellige af de almindeligst forekommende Maader at indbygge en Radiator paa, samt hvor mange Procent Varmeafgivelsen formindskes. Forrammen til et Varmeskab bør fastholdes med Kroge, Forvridere el. lign., saaledes at den let kan fjernes — bl. a. af hygiejniske Grunde. (Udførligere Oplysninger kan findes i Gesundheitsingenieur Nr. 44/1911: Einfluss von Heizkörperverkleidungen auf die Wärmeabgabe von Radiatoren).

Straalingsradiatorer.

1. Virkemaade.

Almindelige Radiatorer afgiver deres Varme til et Lokale dels ved Varmeledning og dels ved Varmestraaling. Ved Varmeledning afgives Varmen til den Luft, der bestryger Radiatorens Overflade, og idet den saaledes opvarmede Luft cirkulerer i Lokalet, fordeles Varmen over hele Rummet. Desuden udstråler Radiatoren en vis

Mængde Varme, idet ethvert Legeme afgiver Varme ved Straaling til andre Legemer af lavere Temperatur. *Straalingsradiatorer* har en plan Overflade, hvorved disse Radiatorer — i Forhold til de hidtil anvendte Radiatorer — afgiver væsentlig mere Varme ved Straaling og mindre ved Ledning.

2. Dimensioner.

De nu anvendte Straalingsradiatorer bestaar af enkelte Elementer (se Fig. 2), som kan sammenbygges til en Radiator med en større Varme-

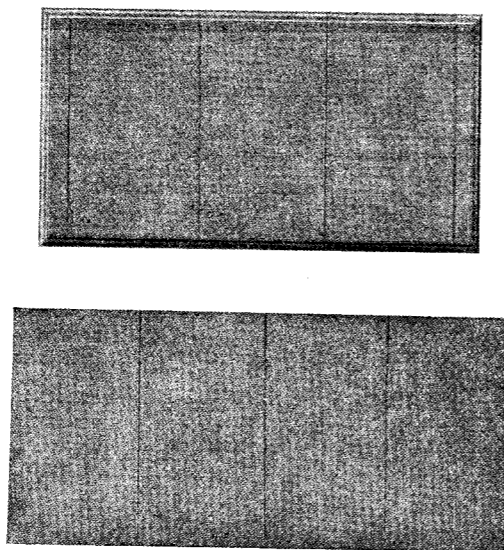


Fig. 2.

flade alt efter Ønske. Elementerne, som har en plan Forside, er paa Bagsiden forsynet med nogle Rør (støbt i eet med Forsiden), hvorigennem Dampen eller det varme Vand ledes.

De enkelte Elementer har en Byggelængde af 406 mm, en Tykkelse af 54 mm og en Højde af henholdsvis 760, 610 og 460 mm.

Straalingsradiatorer vejer incl. Bæringer ca. 30 kg pr. m².

3. Anbringelse.

Straalingsradiatorer kan anbringes paa Væg eller under Loft. De ophænges ved, at der for hvert Element i Væg eller Loft faststøbes eller fastgøres en Bolt; hertil fastspændes ved en Møtrik en Bæring, hvortil Radiatoren befastes med 2 Skruer. Bestaar Radiatoren af flere Elementer, skal de enkelte Bolte anbringes med stor Nøjagtighed.

4. Isolering.

For at hindre, at for megen Varme fra Straalingsradiatoren strømmer bagud igennem Væggen, bør man isolere bag Radiatoren. Drejer det sig om en Ydervæg, vil ca. 6 cm Isoleringstykkelse være passende, naar der anvendes et egnet Isoleringsmateriale med et Varmeledningstal under 0,04. I saa Tilfælde vil den Udsparring i Væggen, som vil være nødvendig, være 1/2 Sten, hvis Radiatorens Forside skal ligge i Plan med Murens Inderside.

Ved Indbygning af Radiatoren maa det erindres, at den under de skiftende Opvarmningsforhold vil arbejde saaledes, at man ikke kan lade Puds eller lignende Materiale støde lige mod Radiatoren.

5. Overfladens Behandling.

Radiatorens Overflade kan males som en almindelig Radiator.

Byggemaade og Brændselsforbrug.

Brændselsforbruget til Opvarmning af en Ejendom er ikke alene afhængig af Maaden, hvorpaa et Varmeanlæg er indrettet og passes, men ogsaa af, hvorledes der bygges. I denne kortfattede Oversigt kan Problemerne kun blive skitseret. Den Læser, der ønsker at vide lidt mere om dette Spørgsmaal, henvises til den af Teknologisk Institut udgivne Pjece „Bygningsisolering“, og den, som ønsker at vide meget mere, henvises til Speciallitteraturen.

1. Rumfordelingen.

Jo mindre Ydermure der er i Forhold til det nødvendige Gulvareal, desto mindre bliver

Brændselsforbruget. Fordelingen af Værelserne indenfor en given Periferi kan ogsaa spille en Rolle, hvilket bedst belyses ved et Eksempel: Hvis man i et Dobbelthus lægger Opholdsrummene midt i Huset, og Køkken, Trapper o. l. ved Gavlene, kan Brændselsforbruget under visse Omstændigheder reduceres ca. 20 % i Forhold til det nødvendige Brændselsforbrug, naar Opholdsrummene ligger ved Gavlene og Køkken o. s. v. i Midten.

2. Ydermure.

Ingen Ydermur i et Opholdsrum burde være under 1 1/2 Sten, eller ved Anvendelse af andre Materialer en i isoleringsteknisk Henseende ækvivalent Tykkelse. Ved Hulmur opnaar man den største Isoleringsevne af Hulrummet, naar dette har en Tykkelse af 4—6 cm. Et Isoleringslag indvendig paa en Ydermur vil ofte give en saadan Formindskelse af Brændselsforbruget, at man herigennem faar en særdeles god Forrentning af Udgifterne til Isolering.

Det maa her bemærkes, at man enten bør benytte Isoleringsmaterialer med en ringe Vand sugningsevne eller beskytte Isoleringen mod Fugtighed, da et Materiales Isoleringsevne forringes væsentligt, naar det suger Vand. Eksempelvis kan nævnes, at for almindelige Mursten med 5 % Fugtighedsindhold efter Rumfang vil „Varmeledningstallet“ forøges med 75 % i Forhold til tørre Sten.

3. Vinduer.

Forsatsvinduer formindsker Varmetabet med ca. 50 % for den Del af Vinduesfladen, som er dækket af Forsatsvindue.

Det er af stor Betydning, at der skabes omhyggelig Tæthed saavel imellem Vinduer og Ramme som imellem Ramme og Murværk. Ifølge Undersøgelser (foretaget f. Eks. i Amerika og Tyskland) kan Luftgennemtrængeligheden under visse Forhold for et Vindue af Størrelse 166 × 121 cm for et Enkeltvindue svare til Luftgennemtrængeligheden gennem 105 m² 1 1/2 Stens Mur med Puds og for et Dobbelvindue til 94 m².

Otto Juel Jørgensen.

(Se: A. Keller: Nogle Undersøgelser af „Den naturlige Ventilation“ ved Vinduer. (Den tekniske Forenings Tidsskrift, S. 45/1927).

E. Raisch: Die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionsteilen (Gesundheitsingenieur S. 481/1928)).