

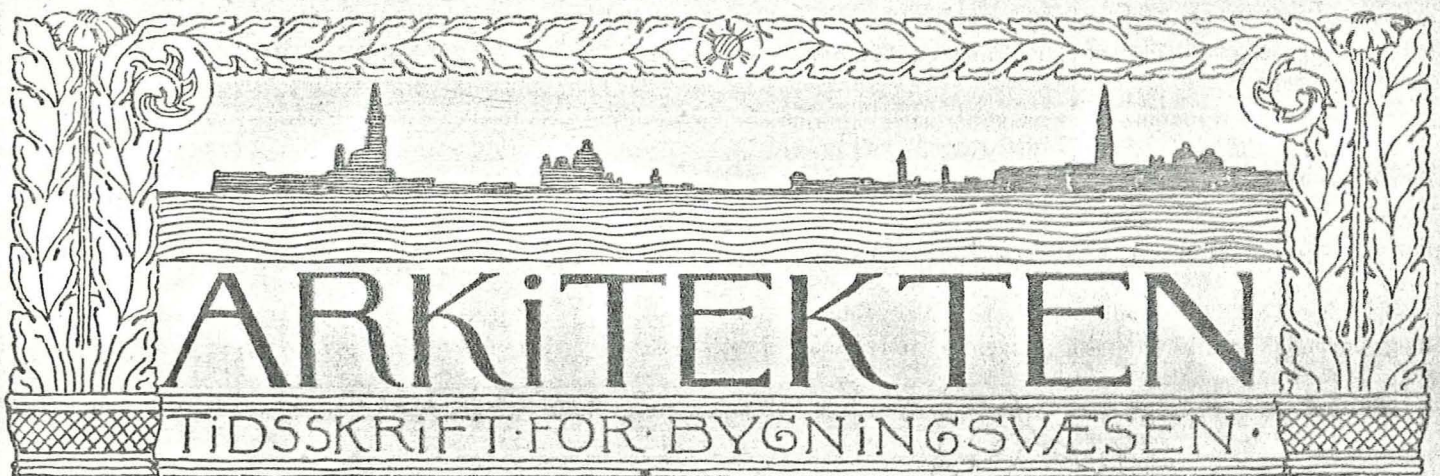
Centralopvarmning og Ventilation

-

Tidsskrifter

Arkitekten. Tidsskrift for bygningsvæsen. 1898. 15.april + 22.april

1898



ORGAN FOR DEN DANSKE
BYGGEINDUSTRI

15. APRIL 1898
NUMMER 186

REDIGERET AF ARKITEKT
ALFRED MØLLER

CENTRALOPVARMNING OG VENTILATION.

(MED ILLUSTRATIONER.)

GRUNDET paa de store Fordringer, Sundhedslæren i vore Dage har opstillet til Fremme af Menneskets Velbefindende, Velvære og Arbejdsevne, er Opvarmningsspørgsmaalet traadt frem i første Række som en af de vigtigste hygieiniske Faktorer. Dette skyldes de Læger og Videnskabsmænd, der have lært os ikke at betragte en god Opvarmning og Ventilation som en Luksus, men tværtimod som noget meget nødvendigt, der gør Opholdet i vore Boliger baade sundt og behageligt. Disse Fordringer kunne kun opnaas ved et rigtig konstrueret Centralvarmeanlæg.

En Hovedfordring, som Sundhedslæren stiller til Opvarmningen, er ganske naturlig ved Siden af Opvarmningen af Værelset, Renholdelsen og Fornyelsen af Luften i samme. Dette bliver af det store Publikum ikke tilstrækkelig paaagtet. Og dog er Luften et af de vigtigste Stoffer for Opretholdelsen af vort Liv! Det er fastslaaet, at Luften er Bærer af overordentlig mange Sygdomme, idet Bakterier og Mikrober, som overføre Infektionssygdomme, langt hyppigere paaføres vor Organisme ved Indaandning end ved Spise og Drikke. Et voksent Menneske ind- og udaander pr. Time 500 Lit. Luft. Af denne Luft optages 20 Lit. Ilt og afgives 20 Lit. Kulsyre, Vanddampe og organiske Stoffer, som ødelægger Luften, hvori Mennesket opholder sig. Da endvidere et Menneskes Lunge har en Celleflade af henved 200 \square Meter, som disse 500 Lit. Luft pr. Time skal udfoldes over, bliver Luften fordelt i et saa fint Forhold som ca. $\frac{1}{100}$ mm., at man heraf kan se, hvilken stor Betydning en god ren Luft har for hver menneskelig Organisme.

Desværre bliver der alt for ofte ved manglende Sagskundskab udført Varmeapparater, der ere urigtigt konstruerede; eller der bliver valgt et System, som slet ikke egner sig for den Bygning, hvori det indstilles. Saadanne Tilfælde give med Rette Anledning til Klage og Mistørelse, og vi tro derfor, at nedenstaaende vejledende Forklaring over de forskellige Opvarmningssystemer, der med Forf.s Tilladelse ere uddragne af en af det kendte Ingeniørfirma

H. Thorbrøgger & Ko. fornylig udgiven Piece, vil være af Interesse for vore Læsere.

I. Centralopvarmning.

Ved Centralopvarmning forstås Opvarmning af hele Bygninger eller hele Etager fra et eller det mindst mulige Antal Fyrsteder (Kedler eller Kaloriferer). Varmen fra den centrale Varmeudvikler kan føres i en temmelig stor Afstand til Værelserne, hvor den skal udnyttes, enten som direkt varm Luft eller ved at overføres gennem Varmeovne.

Fordelene ved Centralopvarmning fremfor Lokalopvarmning (Kakkelovne) bestaa hovedsagelig i følgende:

1. At der i en Bygning sjælden behøves mere end *et Fyrsted*, som kun skal tilses 1 á 3 Gange daglig, hvorved Pasningen bliver den mindst mulige.
2. Ved et stort Fyrsted opnaas en bedre Udnyttelse af Brændslet end gennem flere smaa; dette medfører en betydelig Besparelse, der i kort Tid vil opveje den større Udgift, et Centralvarmeapparat andrager i Forhold til Anskaffelse af Kakkelovne.
3. Brandfare er saa at sige udelukket, da Fyrstederne i Kælderen ere fjernede fra alt Træværk.
4. Der tilvejebringes ren, sund Luft, som ikke forurenes af Os fra utætte Ovne og daarligt trækkende Skorstene, af Sod fra Kakkelovnsrensning eller af Støv fra Aske og Brændsel; at disse Forhold ogsaa komme Vedligeholdelsen af Lejligheden og Møblerne i denne til gode er selvindlysende.
5. En ensartet og behagelig mild Opvarmning af Værelserne paa enhver Tid af Dagen, selv paa meget strænge Frost dage, opnaas let, dels ved Opstilling af Varmeovnene paa de koldeste Steder, (som ved Vinduerne i Ydermure etc.) dels ved at undgaa saadanne stærkt ophedede og straalende Varmeflader som f. Eks. Kakkelovnenes.
6. Bekvem Regulering af Varmen efter øjeblikkeligt Ønske ved simpel Pasning af en Hane eller Ventil. Reguleringen af Jærnovne er temmelig vanskelig, og for Fajance-

ovnes Vedkommende er den endnu sværere, idet der skal en betydelig længere Tid til at fremkalde en Forandring af Temperaturen.

7. Centralopvarmning er nem at forene med Ventilation, da man simpelthen tilfører frisk Luft til Ovnene, hvor den da opvarmes, forinden den strømmer ud i Værelset.

8. Selve Varmeapparatet optager kun ringe eller slet ingen Plads i Værelserne, da det f. Eks. kan opstilles i Vinduesfordybningerne under Vinduerne, hvorved tilmed den ubehagelige Træk ved Vinduet undgaas. Ved Luftpvarmning anvendes overhovedet slet ingen Ovn i Værelserne,

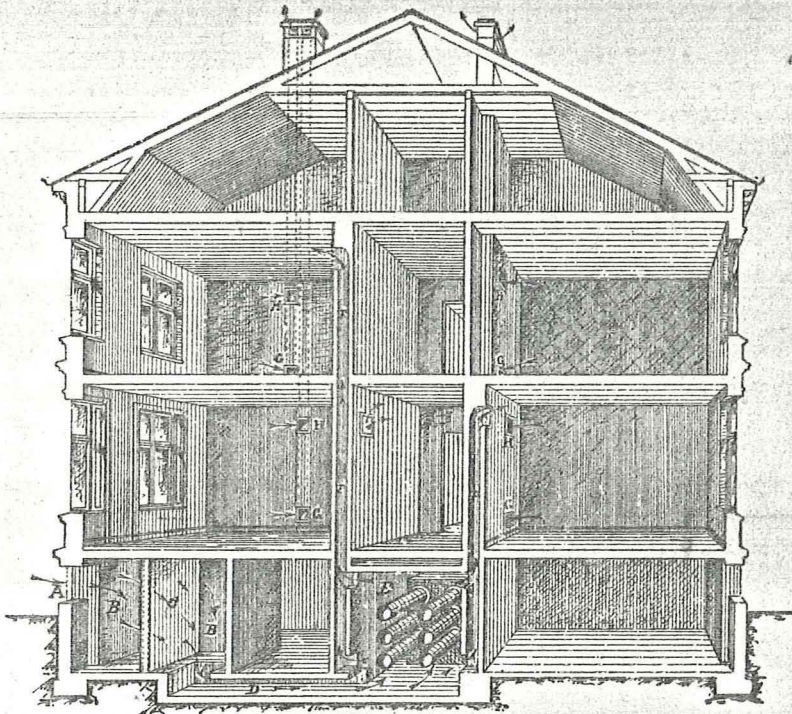
hvorimod der i Væggen anbringes smaa Aabninger, hvor igennem den varme Luft strømmer ud.

Til Overføring af Varmen fra Fyrstedet til Værelset benyttes Luft, Vand eller Damp. Derefter adskiller man:

- A. *Luftpvarmning.*
- B. *Vandopvarmning.*
- C. *Dampopvarmning.*

Dernæst ved Kombinationer af disse Systemer.

- D. *Varmtvands Luftpvarmning.*
- E. *Damp-Vandopvarmning.*
- F. *Damp-Luftpvarmning.*



Luftpvarmning.

- A. Indstrømning af frisk kold Luft.
- B. Luftkammer.
- C. Luftfilter.
- D. Koldluftskanal.
- E. Varmekammer med Kalorifer.
- F. Varmluftskanaler.
- G. Udsugningsventiler for Vinterventilation.
- H. Udsugningsventiler for Sommerventilation.

A. Luftpvarmning.

Princippet ved Luftpvarmning er væsentlig følgende: Til en i Kælderen anbragt Kalorifer tilføres udefra frisk, kold Luft, der opvarmes paa Kaloriferens Yderflade til 40—60°, hvorefter den opvarmede Luft gennem Kanaler føres ind i Værelset. Her afgiver den Størstedelen af sin Varme til den koldere Luft i Værelset, hvorpaa den tempererede Luft gennem Udsugningskanaler atter passerer ud i det fri. Denne Opvarmning kaldes *Luftpvarmning med Ventilation*, idet der *uafslædig* tilføres Værelset *frisk* Luft. Selvfølgelig bliver der herved forbrugt en Del Brændsel, eftersom den bortførte Luft ogsaa indeholder Varme. — Anderledes forholder det sig ved *Luftpvarmning med Cirkulation*. Ved denne Opvarmning tilføres der ikke Kaloriferen frisk Luft udefra, men Luften fra Værelserne føres stadig paa ny tilbage til Kaloriferen, hvorved der opnaas en stor Besparelse af Brændsel. Til Gengæld forringes saa Luftens Renhed, idet der ved Menneskets Udaandingsproces uafbrudt tilføres den Kulsyre og organiske Stoffer, der virke skadelig paa Sundheden, og det er følgelig klart, at en fortsat Tilførsel af saaledes forringet Luft efterhaanden maa vise sig skadelig. Ganske vist tilføres der Værelserne frisk Luft gennem Utætheder i Vinduer i Døre; men dette er ikke tilstrækkeligt, hvor det drejer sig om Beboelsesrum. Der-

imod er Luftpvarmning med Cirkulation særdeles anvendelig i store Rum, hvor der ikke til Stadighed opholder sig mange Mennesker, saasom i Kirker, Lagerrum, Trapperum og Korridorer.

Med stor Fordel lader Luftpvarmning med Cirkulation sig forbinde med Ventilation, idet Cirkulationskanalerne samles i en stor Hovedkanal, der igen er forbunden med Friluftskanalen. Man kan da ved Indstilling af Spjældene forsyne Varmeapparatet enten med frisk Luft eller med Cirkulationsluft.

Denne Metode anvendes bedst ved Skoler, Forsamlingsale, Restaurationer og lignende, idet man, indtil Eleverne og Gæsterne ere komne til Stede, anvender Cirkulation og derefter opvarmer med Ventilationsluft.

Regulering af Fyrstedet kan ske enten ved en automatisk Varmluftregulator eller paa sædvanlig Maade, ved Spjældregulering. Udstrømningsaabningerne for varm Luft i Værelserne ere forsynede med indstillelige Ventiler, saa saa at man altid let kan regulere eller helt lukke for Varmen. Det samme gælder om Udsugningen af den forbrugte Luft. (Om Blanding af kold og varm Luft se Ventilation). Da den varme Luft ikke uden kunstige Midler kan føres i store, vandrette Afstande, er det ofte nødvendigt ved større Bygninger at anvende flere Fyrsteder, hvilket maa betragtes

som en Ulempe ved Systemet. Til Luftopvarmning egner sig bedst saadanne Bygninger, som have en kvadratisk Grundplan, hvor Kaloriferen kan anbringes i Midten.

B. Varmtvandsopvarmning.

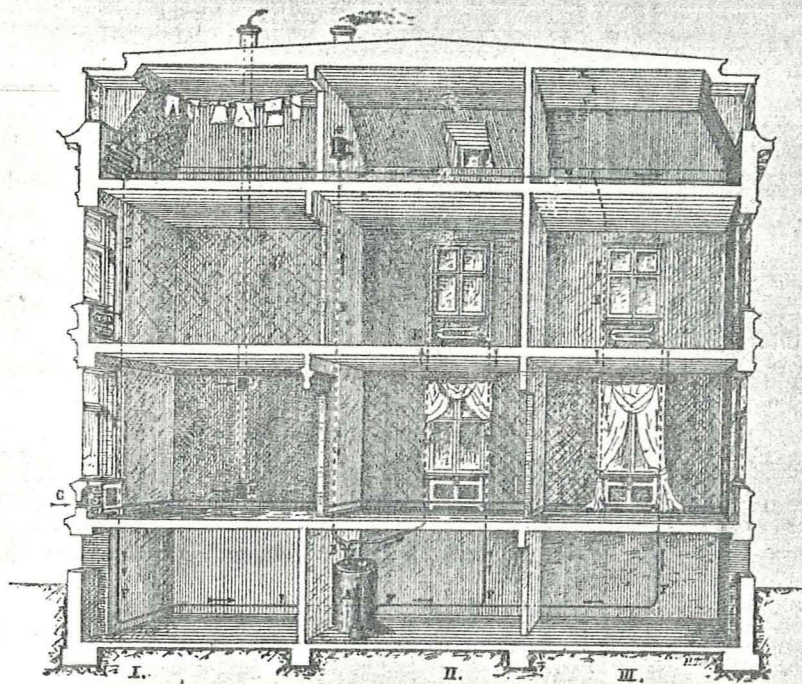
Efter Temperaturen, hvortil det varme Vand bliver opvarmet, adskiller man Varmtvandsopvarmning og Hedtvandsopvarmning. Den første omfatter saavel Varmtvandslavtryks- som Varmtvandsmiddeltryks-, den sidste saavel Hedtvandsmiddeltryks- som Hedtvandshøjtryks-Opvarmning. Til at overføre Varmen fra Kedlerne til Værelserne anvendes varmt Vand, der fuldstændig fylder hele Komplekset, som bestaar af

Varmtkedlen, Rørledningen, Ovnene og Udvidelsesbeholderen.

Princippet ved de forskellige Varmtvandsopvarmninger er baseret paa den Naturlov, at det varme Vand er specifikt lettere end det kolde og derfor stræber efter at komme øverst. Paa det dybeste Sted af Systemet opvarmes altsaa Vandet, bliver derved lettere, løttes tilmed af det tilløbende, specifikt tungere Returvand til Vejrs gennem Stigerøret, forgrenes i mindre Rør og føres til Ovnene i Værelserne, hvor det afkøles og altsaa bliver tungere og løber gennem Returledningen tilbage til det dybeste Sted, trænger det varme Vand i Kedlen opefter, og Kresløbet fortsættes.

Varmtvandsopvarmning.

- A. Varmtvandskedel med Regulator.
- B. Stigerør.
- C. Ekspansionsbeholder.
- D. Fordelingsledning paa Loftet.
- E. Tilførselsledninger til Ovnene.
- F. Returledninger til Kedlen.
- G. Friskluftkanal.
- H. Udsugningsventil til Vinterventilation.
- J. Udsugningsventil til Sommerventilation.
- I. Enkelt Rørsystem.
- II. Dobbelt Rørsystem nedefra opad.
- III. — — opefter nedad.



Varmtvandsopvarmning med Lavtryk.

Varmtvandsopvarmning med Lavtryk er et fuldstændigt aabent System, saa at Vandet ved denne Art Opvarmning ikke kan naa en højere Temperatur end 100° C. Fra det højeste Sted paa Kedlen føres Stigeledningen enten hen under Kælderloftet, hvor den forgrenes i mindre Ledninger der føre det varme Vand op til Ovnene, eller direkte op til Loftetagen, hvorfra Stigerøret saa forgrenes til forskellige Faldstrengene hvorigennem det varme Vand føres til Ovnene. Efter at Vandet her er afkølet løber det gennem Returledninger til en større Samleledning under Kælderloftet og ned i Kedlen, hvor det igen opvarmes og atter stiger til Vejrs, idet Kresløbet stadig fortsættes saaledes.

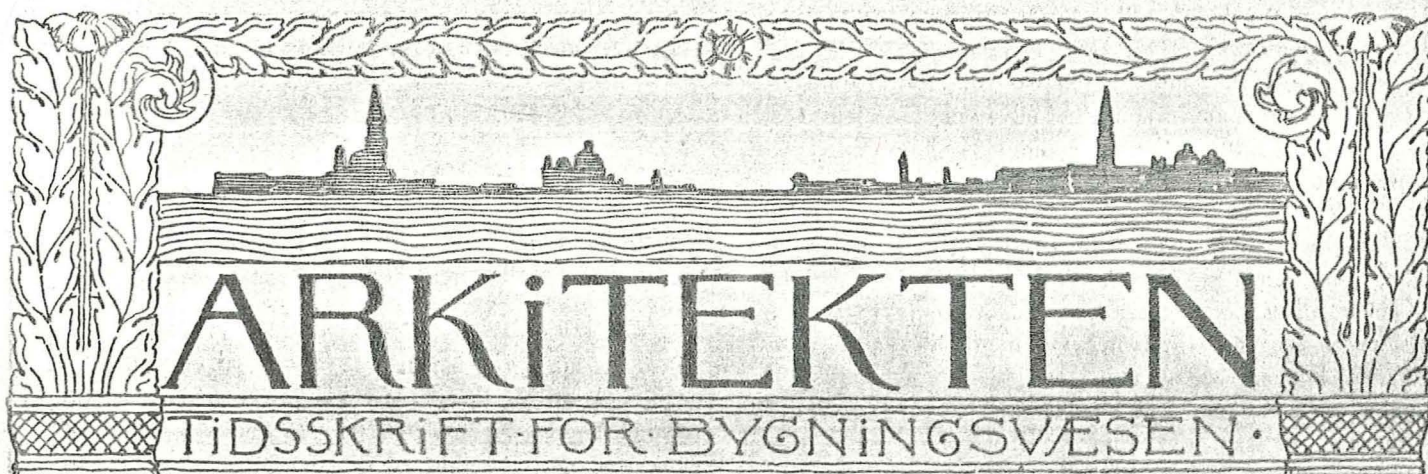
Da Vandet ligesom ethvert andet Legeme udvider sig ved Varmen, er der for at undgaa Sprængning paa det højeste Sted af Systemet anbragt en aaben Ekspansionsbeholder, som optager det overflødige Vand. Til Opvarmning af Vandet benyttes i Reglen opretstaaende Kedler, der ved større Anlæg ere indmurede, ved mindre Anlæg derimod fritstaaende. I Kedlen er der Brændselskeholder, tilstrækkelig stor til at rumme Brændsel til Vedligeholdelse af Ilden Natten over.

Dimensionerne af Rørledningerne bør være rigelig store, da en rigelig Rørledning allerede ved lav Temperatur giver

hurtigere Cirkulation, saa at der kan holdes en lavere Temperatur paa Vandet, og som Følge deraf Forbrændingsprodukterne afkøles bedre; de gaa da ud i Skorstenen med lavere Temperatur, hvilket giver Besparelse af Brændsel. Passende Størrelse af Ovnene er i Forening med Kedel og Rørledning afgørende for et godt virkende Anlæg, og jo større Ovnenes Varmeflader ere, des lavere kan ved samme Varmegivning deres Temperatur holdes.

Reguleringen af Varmen er let at udføre, eftersom der ved dette System anvendes en dobbelt Regulering, saa at man enten fra selve Kedlen kan regulere Vandets Temperatur i hele Komplekset eller for hver enkelt Ovns Vedkommende kan naa det samme ved Pasning af en paa Ovnen anbragt Regulator, som kan indstilles meget nøjagtigt og er forsynet med Viseskive.

Dette System giver den mildeste og behageligste Varme, er let at regulere, fordrer saa at sige ingen Reparation og er aldeles farefrit. Driftsomkostningerne ere de lavest mulige. Det lader sig nemt anbringe saavel i ældre som i ny Bygninger og egner sig baade for store og smaa Bygninger. Det er kort sagt den bedste Opvarmningsmetode, men det dyreste i Anlæg. (Sluttes).



ORGAN. FOR DEN DANSKE
BYGGEINDUSTRI

22 APRIL 1898
NUMMER 187

REDIGERET AF ARKITEKT
ALFRED MØLLER

CENTRALOPVARMNING OG VENTILATION.

(MED ILLUSTRATIONER.)

(SLUTTET.)

Varmtvandsopvarmning med Middeltryk.

DEN relative høje Anlægssum ved Lavtryksopvarmning har givet Anledning til, at man har gjort Forsøg med at opvarme Vandet til en højere Temperatur. Herved bliver Ovnens Varmeevne større, Ovnene og Rørledningerne kunne følgelig gøres mindre, og Anlægssummen altsaa ned-sættes.

Da nu Vandet ved Opvarmning til 100° C. under almindeligt Lufttryk forvandles til Damp, maa det aabne System, for at Vandet kan opvarmes til en højere Temperatur, forandres til et lukket med Modtryk. Dette opnaas ved paa det Rør, der udmunder i den tidligere omtalte Ekspansionsbeholder, at anbringe en Sikkerhedsventil, som først aabnes, naar det ønskede Maksimaltryk er naaet, og det overflødige Vand skal slippe ud.

For at nu det udløbende Vand efter Afkølingen igen af sig selv kan løbe ned gennem Røret, er der under Sikkerhedsventilen anbragt en sig ind efter aabnende Sugeventil, som aabner sig, saa snart det indvendige Tryk er ligt eller mindre end det udvendige Lufttryk.

Forskellen mellem Varmtvandslavtryks- og Varmtvandsmiddeltryks-Opvarmning bestaar altsaa i, at ved den første kan Vandet frit udvide sig, idet det kun opvarmes til højst $90-95^{\circ}$ C., hvorimod det ved den sidste, som danner et lukket System med et Modtryk af 1 Atm. Overtryk, kan opvarmes til højst 120° C.

Forøvrigt er Konstruktionen ved Varmtvandsmiddeltryks-Opvarmning den samme som ved Varmtvandslavtryks-Opvarmning og hvad der tidligere er sagt om Kedler, Ovne- og Rørledninger ved denne Art Opvarmning gælder derfor ogsaa dette System.

Et Varmtvandsmiddeltryk-System kan let ved Fjernelse af Vægten paa Modtryksventilen forandres til Varmtvandslavtryk; det kan saaledes i mindre kolde Dage arbejde som

aabent System, idet man kun i strenge Frostdage behøver at anvende Modtryk.

Det mindre heldige ved dette System er den Straalevarme, som fremkommer af Vandets høje Temperatur. Varmebeholdningen er lille, idet Rør og Ovne kun indeholde et ringe Kvantum Vand. Systemet fordrer ogsaa mere Reparation end det aabne System. Modtryksventilerne maa tilses hver 3dje—4de Dag.

Anvendelsen af Varmtvandsmiddeltryks-Opvarmning egner sig bedst ved Opvarmning af Skoler, Kirker, Kontorer og lignende Bygninger.

Hedtvandsopvarmning.

Hedtvandsopvarmning adskiller man i Højtryks- og Middeltryksopvarmning.

Højtryksopvarmning, som er Modersystemet, blev i Aaret 1830 opfundet af Ingeniør A. M. Peckins i London.

Peckins udførte sine Anlæg af Smedejærns-Rør, der havde en indvendig Diameter af $13 \frac{1}{2}$ m og en Vægttykkelse af $6 \frac{1}{2}$ m; Vandet blev ophedet indtil 290° C., svarende til 72 Atm. I vore Dage benyttes Højtrykssystemet kun til visse industrielle Brug, hvor der fordres en høj Temperatur for Eksempel til Lakovne, Tørre- og Vulkanisereovne. Derimod anvendes til Opvarmning af Bygninger Hedtvandsmiddeltryksopvarmning, det danner et lukket System og arbejder med et Maksimaltryk af 1—2 Atm., som svarer til en Temperatur af $120-130^{\circ}$.

Cirkulationen foregaar efter samme Princip som ved Varmtvandsopvarmning. I Stedet for Kedel anvendes her en Fyrslange af Rør med en indvendig Diameter af $22 \frac{1}{2}$ m og $6 \frac{1}{2}$ m Vægttykkelse. Af samme Rør ere saavel Varmefladerne som Freim- og Returledningerne forarbejdede. Til Ekspansionen anvendes en Vindkedel af stærke Rør, som har en Diameter af $100 \frac{1}{2}$ m. Varmefladerne kunne enten

dannes som Rørslange, eller Rørene føres frem og tilbage langs Væggene.

Da alle Rør, saavel Fremløbs- som Returledningerne, ogsaa benyttes som Varmeflader, bliver dette System næsten det billigste af alle Centralopvarmnings-Systemer. Men denne Opvarmning har ogsaa sine Ulemper. Da Systemet kun indeholder et meget ringe Kvantum Vand, har det til Følge, at Varmereservationen er overordentlig lille. Dog kan dette ikke altid betragtes som en Fejl, men maa endog i visse Tilfælde anses for ønskeligt. Med Mellemrum af 6 à 8 Maaneder skal hele Systemet for at erholde en rolig Gang gennempumpes, saa at den Luft, der i Mellemtiden har samlet sig i Rørene, kan komme ud. Hertil hører en Del Kendskab, og Arbejdet udføres bedst af en Montør. Man kan endvidere ikke fuldstændig lukke for Varmen i de enkelte Værelser, men maa fordele sine Rør saaledes, at der stadig er et eller flere Rør, som varme, idet Vandet i Fyrslangen ellers let kan faa en høj Temperatur. For at forhindre at Vandet fryser, blandes dette i et bestemt Forhold med Alkohol eller Tektrion.

Skønt Opvarmning med hedt Vand saaledes staar en Del tilbage for andre Systemer, har det dog med Held fundet Anvendelse ved over 10,000 Anlæg, hvilket turde være Bevis for, at Systemet kan benyttes i mange Tilfælde.

Hedtvandsopvarmning egner sig særlig til Opvarmning af Kirker, Lagerrum, Forretningslokaler, mindre Villaer og lignende, og da hele Systemet bestaar af Rør med lille Diameter, lader det sig let anbringe i ældre som nye Bygninger.

C. Dampopvarmning.

Af alle Centralopvarmnings-Systemer tillader Dampopvarmning den største Udstrækning i horisontal Retning, altsaa ogsaa den største Centralisering af Ildsted.

Til de tidligere benyttede Former, Opvarmning ved Højtrykdamp op ved Spildedamp, er der nu kommen en tredje, der som Følge af sit ringe Damptryk kaldes Lavtryks Dampopvarmning.

1. Opvarmning med Højtrykdamp.

Dette System finder navnlig i Amerika overordentlig hyppig Anvendelse til Distriktsopvarmning. Opvarmning af en enkelt Bygning med Højtrykdamp lønner sig nemlig ikke, idet Anlægssummen er temmelig stor, Kedlerne ere underkastede offentlig Tilsyn, Reparationerne dyre, medens tillige den stadige Pasning fordrer en paalidelig Fyrbøder. Anderledes ved Anstalter, Fabrikker og lignende, hvor Kraftdamp benyttes; her lader den sig nemt og billigt anvende til Opvarmning af Arbejdslokaler, Kontorer og Boliger, som ligge i Nærheden.

Dampspændingen i Kedlen er i Reglen 4—6 Atm. For at undgaa Faren ved Sprængning af Rør og Ovne anvender man ikke den højt spændte Damp direkte til Opvarmning. Man indskyder derfor mellem Dampkedlen og Rørledningen en automatisk Dampreduktionsventil, der indstilles saaledes, at Damptrykket aldrig kan overstige $\frac{1}{2}$ Atm. I Varmeovnene, der enten bestaa af Smede- eller Støbejern, kondenseres Dampen til Vand og føres derpaa ned gennem Kondensledningen til en automatisk Kondensvandafleder, saaledes konstrueret, at kun Vandet kan passere ud gennem den, men ikke Damp. Kondensvandet ledes ud i

det fri, eller opsamles i en Beholder og benyttes igen til Fødevand for Kedlen, eller der anvendes til Vadskeribrug.

Varmeovnene kunne ved Hjælp af Ventiler reguleres eller helt afspærres.

2. Spilledampsopvarmning.

Spilledampsopvarmning anvendes kun, hvor der fra en Højtryksdampmaskine haves Spilledamp, og den benyttes derfor navnlig til Opvarmning af Fabrikslokaler og Kontorer.

Skønt Udnyttelsen af Spilledampen straks vil synes enhver at yde store Fordele, kan den let ved uheldige Dispositioner af Rørledningen bevirke et betydeligt Modtryk paa Maskinens Stempel, saa at Fordelene ikke alene blive illusoriske, men endog ofte kræve større Brændselsforbrug end ved Opvarmning med direkte Damp. Dette Modtryk kan man reducere til et Minimum ved først at lade Spilledampen strømme ind i en Fordelings- eller Udligningsbeholder, der er forsynet med Vand og Oliesamler; herfra føres Spilledampen saa gennem rigelig store Rør om i Lokalerne. Anvendes dette System giver Opvarmning med Spilledamp stor Besparelse, og denne Form for Opvarmning kan da anbefales til Fabriksopvarmning. Har man til Tider ikke tilstrækkelig Spilledamp, eller benyttes Maskinen ikke, kan man gennem en mindre Ledning, der er forsynet med Reduktionsventil, føre direkte Damp ind i Fordelingsbeholderen.

Opvarmning med Lavtryks Damp.

Denne Opvarmningsmaade er ikke underkastet offentlig Tilsyn, naar blot Dampkedlen er forsynet med et 5 Meter højt, aabent Standrør, hvorved man sikrer sig imod, at der ikke indtræder højere Tryk, end 0,6 Atm. svarende til en 5 Meter Vandsøjles Tryk. Allerede ved en lav Dampspænding kan Dampen ledes i en meget stor Afstand, og Systemet har allerede derved den store Fordel ikke blot at kunne opvarme mindre og mellemstore, men selv de største Bygninger, ja Grupper af Bygninger, der da kunne opvarmes fra et centralt Ildsted.

Lavtryks Dampopvarmning udføres i Reglen efter et Kresløbssystem, idet Dampen fra Kedlen føres gennem Dampledningen til Varmeovnene og her kondenseres, hvorpaa Kondensvandet igen af sig selv løber ned gennem Kondensledningen til Kedlen og derpaa atter udvikles til Damp, for saa igen at fortsætte Kresløbet. Det kontinuerlige Kresløb ved Lavtryks Dampopvarmning med automatisk Dampudvikling er afhængig af den Mængde Brændsel, som Kedlens Brændselsbeholder er i Stand til at rumme, og af den automatiske Forbrændingsregulator. Man konstruerer derfor Kedlen med saa stor Brændselsbeholder, at den kan rumme Brændsel til Vedligeholdelse af Ilden i 8—12 Timer. I den Tid behøver Kedlen intet Tilsyn. Forbrændingen reguleres nemlig af den automatiske Regulator, der er saaledes konstrueret, at den lukker for Forbrændingsluften, naar der ikke benyttes megen Damp, og aabner igen, naar Forbruget er større. Ved en nøjagtig forarbejdet Regulator af en god Konstruktion koger Vandet aldrig over, og det er da følgerigt af stor Vigtighed ved automatisk Dampudvikling at have en paalidelig Regulator.

At holde Ilden ved lige Natten over betyder intet Brændselstab: thi hvad der forbruges om Natten, vilde allige-

el medgaa til Opfyringen om Morgen. Ved kontinuerlig brændende Fyrsted med Brændselsmagasin og automatisk Forbrændingsregulator opnaas den i de kolde Aarstider store Behagelighed, at der straks om Morgen er Varme til Stede, saa at man ikke behøver at vente timevis, inden Værelserne blive tilstrækkelig opvarmede. Kedlen tilses kun 1. à 2 Gange daglig, og hele Arbejdet bestaar da i, at man renser Fyret for Aske og fylder Brændselsbeholderen. Til disse kontinuerlig brændende Fyrsteder anvendes i Reglen Kokes eller Cinders. For at Systemet kan faa en rolig, lydløs Gang, maa Rørnettet være rigtigt anbragt; hertil hører baade nøjagtigt Arbejde og megen praktisk Erfaring.

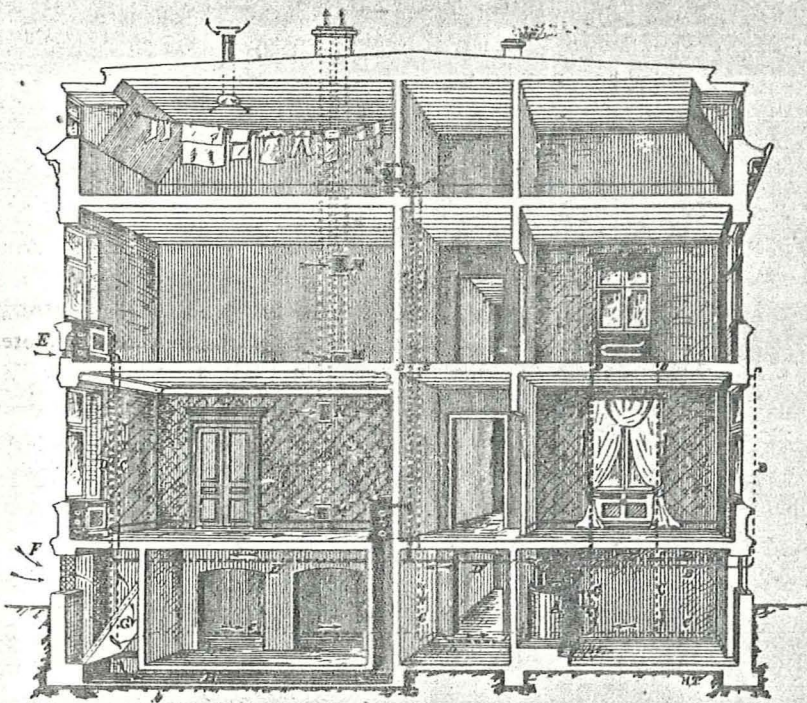
Til Lavtryks Dampopvarmning anvendes saavel glatte Rørslanger som Ribbeovne, amerikanske Radiatorer og Dekorationsovne. For at Ovnene i Værelserne kunne reguleres efter den ønskede Temperatur, forsynes disse med Reguleringsventiler eller med Isolerkapper. Betjeningen af disse Reguleringsapparater kan besørges af Beboerne selv eller af

hovedsagelig i, at der i Kælderen opstilles en almindelig Varmtvandskedel, samt at der indrettes lignende Varmekamre som ved almindelig Luftopvarmning, dog med den Forskel, at Luften ikke opvarmes ved Hjælp af Kaloriferer, men ved Varmtvands Varmeflade. Luftkanalerne udføres paa lignende Maade som ved sædvanlig Luftopvarmning.

Skønt dette System har betydelige hygieniske Fordele anvendes Varmtvands Luftopvarmning dog ikke saa ofte, som det burde. Grunden hertil ligger i den ret betydelige Anlægssum, der er en Følge af, at dette System fordrer de store Varmeflader. Systemet anvendes væsentlig ved store elegante Boliger, hvor Hovedfordringen, der stilles, er en mild Opvarmning og god Ventilation.

Damp Luftopvarmning.

Luftens Opvarmning foregaar her ved Dampvarmeflader der ere anbragte i Luftkamre paa lignende Maade som ved det foregaaende System.



Lavtryks Dampopvarmning.

- A. Dampkedel med Regulator.
- B. Aabent Standrør.
- C. Kondensledninger fra Ovnene til Kedlen.
- D. Dampledninger til Ovnene.
- E. Friskluftskanal til Ovnene under Vinduet.
- F. Friskluft til Luftkammeret.
- G. Luftfilter i do.
- H. Friskluftskanal.
- M. Udsugningsventiler for Vinterventilation.
- N. Udsugningsventiler for Sommerventilation.

Tjenestepersonalet, men kan ogsaa ske automatisk ved et i Værelset opstillet Apparat, der holder Temperaturen inden for en bestemt Grænse.

Fordelen ved Lavtryks Dampopvarmning og det, som har givet dette System en stor Udbredelse, er den raske Varmeyirkning i Værelserne. Det er endvidere absolut garanteret mod Itufrysning, idet der i Systemet saa at sige ingen Opsamling af Vand finder Sted.

Lavtryks Dampopvarmning kan ogsaa forbindes med Luftopvarmning og Ventilation, Varmtvandsopvarmning til Bade og Køkkenbrug, Dampkogning og Vadskerier, Desinfektions- og Tørreanlæg o. s. v.

Anlægget er forholdsvis billigt.

Kombineret Opvarmning.

Varmtvands Luftopvarmning, hvor man har den mildt virkende Varmeflade og den store Varmereservation, der ved Luftopvarmning giver en saa hurtig Virkning.

Princippet ved Varmtvands Luftopvarmning bestaar

Damp Luftopvarmning finder i den nyere Tid udstrakt Anvendelse ved Opvarmning af store offentlige Bygninger, Skoler, Teatre, Forsamlingsale og lignende, hvor der fordres en kraftig Ventilation.

Der gives næppe nogen anden Opvarmningsmetode, ved hvilken Fremgangsmaaden ved Brugen er saa lidt indviklet som ved Damp Luftopvarmning.

Da de enkelte Dele af Systemet alt ere omtalte under Dampopvarmning, kan dette her forbigaaes.

Damp Varmtvandsopvarmning.

Ved dette System opnaas at forene den ubegrænsede Udstrækning, Dampopvarmning tillader, med den mildt virkende Varmeflade og den store Varmereservation, som er en af Varmtvandsopvarmnings store Fordele.

Damp Varmtvandsopvarmningen kan udføres paa forskellige Maader:

- 1) I Kælderen opstilles en eller flere Varmtvandskedler,

hvor Vandet opvarmes, ikke ved direkte Fyrsted, men ved Damp, der fra Dampudvikleren føres til flere i Kedlen eller Kedlerne anbragte Kobberspiraler, hvorigennem Varmen saa overføres til Vandet. Saaledes bringes det varme Vand i Cirkulation og stiger til Vejrs. Rørledninger Ovne og Ekspansionsbeholder udføres paa samme Maade, som alt er beskrevet under Varmtvandsopvarmning.

2) Den anden Maade, hvorpaa Damp Varmtvandsopvarmningen foregaar, er gennem de saakaldte Damp Varmtvandsovne, som opstilles i Værelserne.

Disse Ovne ere saaledes konstruerede, at der inden i hver Ovn anbringes flere smaa Kobberspiraler, hvorigennem Dampens Varme overføres til Vandet i Ovnen, eller der opstilles ved Siden af Ovnen en Vandvarmer, hvorfra det varme Vand stadig cirkulerer til Ovnen. Denne er let at regulere. Rørledningen udføres paa samme Maade som alt beskrevet under Dampopvarmning, hvormod Ovnen udføres som Varmtvandsovne. Til Opvarmning af større Bygninger, Sygehuse, Kontorer o. s. v. findes næppe noget Opvarmningssystem, der egner sig bedre end Damp Varmtvandsopvarmning.

II. Ventilation.

Ventilationen har det Formaal at forny Luften i Bygningen. Dette kan enten udføres gennem selvstændigt Anlæg eller i Forbindelse med de beskrevne Opvarmningssystemer. Efter den Maade, hvorpaa Ventilationen tilvejebringes, skelner man nemlig mellem »naturlig« og »kunstig« Ventilation. Den sidste kan tilvejebringes enten efter Aspirations- eller Pulsionssystemet.

A. Den naturlige Ventilation.

Udefra tilføres der frisk Luft gennem en Kanal til Værelset, og indefra føres den forurenede Luft gennem en Kanal atter ud i det fri.

Saa længe der bestaar en Temperaturforskel mellem den udvendige Luft og Luften i Værelset, foregaar der Udvæksling. Den kolde svære Luft synker ind i Værelset og den varme, lette Luft bliver trykket ud gennem Udsugningskanalen. Selvfølgelig aftager Virksomheden ved denne Art Ventilation, saasnaar Temperaturforskellen er mindre, og ophører aldeles, naar den udvendige og indvendige Luft har samme Temperatur. Men dette er jo kun Tilfældet om Sommeren, da der let skaffes frisk Luft til Veje ved at aabne Vinduer. Til almindelige Beboelseslejligheder er den naturlige Ventilation fuldstændig tilstrækkelig.

Og ved at forbinde den med Varmeovne, kan den blive end mere fuldkommen, idet den friske, kolde Luft da kan tempereres af Ovnen, inden den indtræder i Værelset. Dog maa Tilførsels- og Udsugningsaabningerne altid have en saadan Størrelse, at Luftens Hastighed ikke overstiger en Meter pr. Sekund.

B. Kunstig Ventilation.

1. Aspirationssystemet.

Den usikre og vekslende Virkning, som fremkommer ved naturlig Ventilation, har givet Anledning til, at man har søgt at træffe Forholdsregler, hvorved der kunde opnaas en ensartet og bedre regulerbar Virkning end Tilfældet er ved

det naturlige System. De nævnte Fordringer stilles navnlig ved Sygehuse, Skoler og større Kontorlokaler.

En forbedret Ventilation opnaas da her ved, at Kanalerne fra de ventilerede Værelser forenes i en større Samlekanal — Aspirationsskorsten — hvori der ved Opvarmning opnaas en Fortynding af den i den værende Luft, saa den tungere, udvendige Luft ved sit Tryk paa den lettere Luft i Værelserne driver denne ud i Aspirationsskorstenen, hvorfra den saa bortføres til det fri. Gennem et andet Kanalsystem tilføres der Værelserne frisk Luft, som forinden forvarmes af Ovnene. De fra Varmeapparatet afgaaende Forbrændingsprodukter kunne benyttes til Opvarmning af Aspirationsskorstenen. Til Sommerbrug anbringes desuden et lille Fyrsted i Aspirationsskorstenen.

Paa Steder, hvor der fordres en kraftig Ventilation, som i enkelte Fabrikker af særlig Art, kan Luften udsuges med Ventilatorer, der drives ved Maskinkraft.

Om Hastigheden af Luftbevægelsen gælder det samme som ovenfor udtalt.

Endnu skal bemærkes, at Udaugningskanalerne fra de ventilerede Værelser i Reglen forsynes med to Aabninger, den ene anbragt under Loftet, den anden i ringe Højde over Gulvet.

2. Pulsionsystemet.

Paa Steder, hvor det gælder om at indføre store Kvanta Luft, som i Teatre eller store Forsamlingssale, er Aspirationssystemet ikke tilstrækkeligt. Der maa derfor anvendes Ventilatorer. Disse føre, drevne ved Maskinkraft, store Mængder Luft ind gennem Kanaler til de enkelte Rum, hvor Luften indtræder i ringe Hastighed gennem Riste, der kan anbringes i Gulvet, i Væggen eller i Nærheden af Loftet, alt efter Lokalets Brug. Dog maa Luften forinden dens Indtræden om Vinteren forvarmes i Varmekamre, om Sommeren afkøles i Kølekamre. Indretter man nu samtidig Udsugningen efter Aspirationssystemet, da har man et fuldkomment og virksomt Ventilationsanlæg.

Pulsions Ventilation er følgelig paa sin Plads ved store Bygninger eller Bygningskompleks, hvor det drejer sig om rigelig og sikker Forsyning med frisk Luft. Anlægs- og Driftsomkostningerne ere ikke ringe, da der til Bevægelse af Ventilatorer fordres en Gas- eller Dampmaskine eller en elektrisk Motor, samt Personale til Pasning af Maskiner og Regulering af Anlægget.

Forbruget af Kalk i 1897.

Efter Grosserer-Societetets Handelsberetning for Aaret 1897 har Forbruget af Kalksten i Danmark i 1897 været omtrent 5 pCt. større end i 1896, nemlig ca. 16,500 Kbfvn. mod ca. 15,600 Kbfvn. Af det forbrugte Kvantum ere ca. 14,200 Kbfvn. producerede her i Landet, medens ca. 2300 Kbfvn. ere indførte fra Sverrig.

Af Beretningens øvrige Indhold angaaende Kalk citere vi: »Til Trods for det forøgede Byggeri — og dermed i nøje Forbindelse staaende større Forbrug af Kalk, — der har foranlediget en betydelig Stigning i saa godt som alle Byggematerialer, har Kalkprisen ikke været stigende, men snarere faldende i 1897. Dette hidrører fra, at der alt er