DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

DTU Bibliotek Danmarks Tekniske Universitet | Anker Engelunds Vej 1 2800 Kgs. Lyngby | Tlf. 45 25 72 50 | bibliotek@dtu.dk www.bibliotek.dtu.dk

A. Colding.

Varme- og Ventilationsapparater

INDUSTRI-FORENINGEN

DTU

Kun til brug på DTU Bibliotek

DTU Bibliotek
Danmarks Tekniske Informationscenter

#697.

~~63~~

~~697~~

~~697~~

488974

300219302

DTU Tekinfo
Danmarks Tekniske Informationscenter

TB Gl.
697 Col

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

26-19-2

Undersøgelser

over

Varme- og Ventilationsapparaterne

i Observationsbygningen paa Blegdamshospitalet,

med

Forslag til et forbedret Apparat

for

den nye Officiantbygning

af

A. Colding,
Professor, Stadsingenieur i Kjøbenhavn.

Udgivet af Kjøbenhavns Magistrat.

Kjøbenhavn 1879.
Trykt hos O. C. Olsen & Co.

INDUSTRI-
FORENINGEN.

LANDSTRØM
KØBENHAVN

I Anledning af at det paatænkes paa Blegdamshospitalet at opføre en saakaldet Officiantbygning, som det oprindeligt var paatænkt at udføre ganske i Overeensstemmelse med den alt fuldførte Observationsbygning, har Magistraten opfordret mig til at foranstalte udført en Række af Undersøgelser over Virksomheden af de i Observationsbygningen indrettede Varme- og Ventilationsapparater for derved saa vidt muligt at komme paa det Rene med, om der efter de Erfaringer, som Forsøg med Observationsbygningens Varme- og Ventilationsapparater kunne give Anledning til at indsamle, er Grund til at foreslaae nogen Forandring foretagen ved det nye Varme- og Ventilationssystem, som skal bygges i den paatænkte Officiantbygning.

I Henhold til denne Opfordring har jeg ladet Forholdene i den omhandlede Observationsbygning omhyggeligt undersøge saavel med Hensyn til Varme- og Ventilationsapparaternes Nyttevirkning i den egentlige Vintertid, som med Hensyn til deres Virkning ved Foraars- og Efteraarstid saavelsom under den egentlige Sommerventilation, hvor ingen Opvarmning af Lokalerne er fornøden, og jeg har det Haab, at de i det Følgende meddelte Resultater af disse Undersøgelser ville være tilstrækkelige til at paavise, hvorvidt de Varme- og Ventilationsapparater, som findes i selve Observationsbygningen, ere istand til paa enhver Tid af Aaret, og særligt i hele Vintertiden, at opvarme og ventilere de forskjellige Localer i Bygningen

paa en tilfredsstillende Maade. Men idet vi saaledes betragte de Erfaringsresultater, som Forsøgene have givet, vil det med det Samme blive klart, at medens de i Observationsbygningen opstillede Varme- og Ventilationsapparater til en vis Grad maa siges paa en tilfredsstillende Maade at opfylde deres Bestemmelse, saa maa det paa den anden Side tillige indrømmes, at disse Apparater lide af forskjellige Mangler, som det vilde være meget ønskeligt at faae den projecterede Officiantbygnings Varme- og Ventilationsapparat befriet for, og efter at have givet en nærmere Fremstilling af Apparaternes Indretning og Virkemaade i Observationsbygningen, skal jeg derfor til Slutning tillade mig for den nye Officiantbygning at gjøre nogle Forslag til Forandringer, der skulle have til Øiemed at fjerne de paapegede Mangler saavidt muligt.

Varme- og Ventilationssystemet

i

Observationsbygningen paa Blegdamshospitalet.

Systemets Indretning.

Saaledes som det fremgaaer af Figurerne 1—5 paa de vedføiede Tavler indeholder Bygningen kun 1 Etage og ligger med sin Længderetning i SV. og NO. Gjennem hele Bygningens Længde gaaer der en ca. 8′ bred og 22′ høi Corridor, der foroven er dækket af et Ryttertag med Klapvinduer til begge Sider. Disse Klapvinduer kunne ved Hjælp af Snore aabnes og lukkes nede fra Gulvet af Corridoren. Den øvre Halvdeel af Corridoren danner et fortløbende Rum i hele Bygningens Længde, medens den nedre Halvdeel er afdeelt ved Hjælp af 4 ca. 10′ høie Skillerum, der ere forsynede med Døre, og af hvilke de 2 ere anbragte i Nærheden af Midten, de 2 ved hver sin Ende af Corridoren.

Bygningen har 3 Indgangsdøre, nemlig een for hver Ende af Corridoren og een midt for Bygningens SO.-Side, indenfor hvilken sidste findes en Forstue, der atter staaer i Forbindelse med Corridoren ved en Dør. Ligeoverfor denne Forstue, men paa den modsatte Side af Corridoren er der et Indfyringsrum, hvori Corridorens Varmeapparat er anbragt.

Den øvrige Deel af Bygningen er benyttet til 12 Sygestuer, 2 Badeværelser, 1 Kjøkken, 1 Koneværelse og 4 Closetter, der hver

have en Dør ud til Corridoren og et Fag dobbelte Vinduer ud til Hospitalspladsen. Hver Sygestue har et Gulvareal af c. 100 □' og et Volumen af c. 1100 Cub.'.

For lettere at finde Rede i de forskjellige Værelser ere disse med Undtagelse af Closetterne betegnede med Numre i den Orden, hvori de ligge, idet de Værelser, som ligge paa SO.-Siden af Bygningen, have ulige Numre, og de, som ligge paa NV.-Siden have lige Numre, medens de laveste Numre findes ved den NO.-lige Ende af Bygningen.

Sygestuernes og Koneværelsets Varme- og Ventilationsapparat.

De 12 Sygestuer have hver sit Varme- og Ventilationsapparat, der indbyrdes ere eens og har følgende Indretning:

I ca. 20 Fods Afstand fra Bygningen og lige udfor Værelsets Vindue findes der en med Overbygning forsynet Luftbrønd, som har 18" indvendig Diameter. Fra denne Brønd føres den friske Luft gjennem en 12" Ledning ind under Sygestuens Gulv og hen til Rummet under den i Stuen værende Ventilationsovn, der som det fremgaaer af Figur 5 i det Væsentligste har samme Indretning som de i Patientbygning C. anvendte Ovne, der tidligere ere beskrevne, men dog med den Undtagelse, at den nedre Deel af Rummet mellem Ovnen og dens Kappe er deelt i 2 Dele af hvilke den bageste Deel er i Forbindelse med Rummet under Ovnen og derved med Friskluftsbrønden udenfor Bygningen, medens den forreste Deel staaer i directe Forbindelse med Sygestuen ved Aabninger paa Foden af Ovnkappen. Friskluftstilførslen kan som ved Ovnene i Patientbygningerne reguleres ved Hjælp af en Dreieventil mærket med Ordene „aaben" og „lukket".

Med Hensyn til Ovnen skal endnu kun bemærkes, at Ildstedet i en enkelt Ovn var til Sammenligning bleven forsynet med en noget tykkere Udmuring end de øvrige Ovne, hvorved denne Ovns Ristareal blev formindsket til det Halve af de øvrige Ovnes Ristareal, der beløber sig til 0,5 □ Fod.

Den brugte Luft fjernes fra Stuen gjennem en Sugeaabning i Nærheden af Gulvet paa den til Ovnen hørende Skorsteen. Denne Sugeaabning er forsynet med et Skydespjeld.

Systemets Virkemaade skal være den, at den ved Forbrændingen i Ovnen udviklede Røg, som gaaer til Skorstenen, opvarmer denne; herved vil Skorstenen suge Luft fra Stuen og fortynde Luften i denne. Sygestuen vil da atter suge Luft fra Friskluftsbrønden, og denne friske Luft vil komme ind i Stuen i opvarmet Tilstand, idet den maa passere imellem den varme Ovn og dens Kappe.

For at kunne tilføre Stuen en forskjellig Varmemængde efter Aarstiden, kan Ovnen enten stilles paa „Varme“ eller paa „Ventilation“ ganske som de tidligere i Patientbygningerne forefundne Ovne.

Om Sommeren er Ventilationen formeentlig tænkt at skulle fremkaldes ved at aabne Værelsets Vinduer.

Corridorens Varme- og Ventilationsapparat.

Som det fremgaaer af Figurne 1—5 og særligt Figur 4 er en 18″ Friskluftsledning ført under hele Corridoren paalangs ad samme og staaer midt i Corridoren i Forbindelse med en 18″ Tværledning, der fører ud under Midterdøren. Af denne Luftledningens 3 Arme, staaer enhver i Forbindelse med en 18″ Luftbrønd, der er anbragt i ca. 20 Fods Afstand fra Bygningen udfor hver af Corridorens 3 Døre. Fra Luftledningen fører 10 Rør op til en Betonkasse, som ligger under Gulvet paalangs ad Corridoren. I denne Betonkasse findes for hver Halvdeel af Bygningen et frem- og tilbagegaaende Damprør, som fører til Indfyringsrummet. Over Varmerørene er befæstet en fortløbende Jernplade af nogen mindre Brede end Betonkassen.

Paa Betonkassen hvile 4-tommige Bjælker, som bære Corridorens Gulvplanker. Paa hver Side af Corridoren langs Gulvet findes endelig 18 Piedestaler, som ere dækkede af Traadnæt ud mod Corridoren og forneden staae i Forbindelse med Rummet under Gulvet.

I Indfyringsrummet er der en Dampgryde, som tildeels fyldes med Vand og er forsynet med Ildsted, Askefald og Røgcanaler, som udmunde i den til Gryden hørende Skorsteen. Fra Grydens Laag udgaae 2 Damprør, som jevnsides føres ind i den under Corridorens Gulv værende Betonkasse; dernæst føres de ud til hver sin Ende af Betonkassen og tilbage igjen til Midten af Corridoren, hvorpaa de atter ledes ind i Indfyringsrummet, hvor de udmunde over en Jernkasse, som tjener til at opsamle det i Rørene fortættede Vand, og

hvorfra dette Vand atter øses paa Gryden. Dampens Spænding i Gryden er omtrent Atmosphærens Tryk.

Systemets Virkemaade skal nu være den, at Damprørene under Corridorens Gulv opvarme Luften omkring sig; herved bliver denne Luft lettere end den ydre Luft og stiger tilveirs udenom den over Damprørene værende Jernplade op til Gulvet i Corridoren; den varme Luft gaaer derpaa langs med Gulvets Underside hen til Piedestalerne og op igjennem disse ud i selve Corridoren, hvis Luft saaledes bliver opvarmet. Den opvarmede friske Luft, som fra Rummet under Corridorens Gulv strømmer op i Corridoren, erstattes uophørligt af frisk Luft, som indstrømmer fra Friskluftsbrøndene udenfor Bygningen, og paa Veien opvarmes af Damprørene for derefter at stige op i Corridoren, — og saaledes gaaer Opvarmningen og Ventilationen sin Gang. Den brugte Luft bortledes fra Corridoren gjennem Ryttertaget.

Closetternes Varme- og Ventilationsapparat.

Closetterne have ikke noget særligt Varmeapparat og synes kun at skulle opvarmes ved den Varmemængde, som Luftfornyelsen, der tilføres Closetterne fra Corridoren, fører med sig. Deres Ventilation er formeentlig tænkt saaledes indrettet, at der fra Rummet under Sædet føres et Rør ind til Badeværelsets Skorsteen; gjennem dette Rør skal Skorstenen da tilveiebringe en continuerlig Luftstrøm af tilstrækkelig Størrelse. Closettet modtager som omtalt sin Luftfornyelse fra Corridoren gjennem et Klapvindue.

Constructionen var imidlertid her ikke færdig og har derfor ikke kunnet underkastes nogen Undersøgelse.

Badeværelsernes Varme- og Ventilationsapparat.

Badeværelserne opvarmes ved Hjælp af en saakaldet Badeovn, der tillige opvarmer det til Badene nødvendige varme Vand. Den bestaaer i sine Hovedtræk af et Ildsted forneden, omgivet med en Kappe, og foroven af en Vandbeholder, hvorigjennem Røgcanalen er ført. Mellemrummet mellem Ovn og Kappe staaer i c. $3\frac{1}{2}$ Fods Afstand fra Gulvet i Forbindelse med Stuen, medens Vandbeholderen forneden er forsynet med en Aftapningshane.

Ventilationssystemet er i alt Væsentligt analogt med Ventilationssystemet i en Sygestue med Undtagelse af de Modifikationer, som den noget anderledes construerede Ovn fører med sig.

Forsøgene og deres Resultater.

A. Sygestuerne.

Da alle Sygestuerne ere ligestore og eens indrettede, ville de Forsøgsresultater, som man har faaet i een Stue i Hovedsagen umiddelbart kunne overføres paa Forholdene i en anden Stue, naar man kun tager Hensyn til Beliggenheden af den Luftbrønd, som hører til Stuen, i Forhold til Vindretningen.

Forholdene ved en af de her foreliggende Sygestuer er i mange Henseender analoge med de, som finde Sted i Patientbygningen C., og da disse Forhold ere omhyggelig anskueliggjorte i Afhandlingen om Varme- og Ventilationsapparaterne i Patientbygningerne paa Blegdamshospitalet, ville vi for saadanne Punkters Vedkommende, som ikke have særlig Interesse, nærmest henvise til ovennævnte Afhandling.

---

1. Luftbevægelserne.

Den friske Luft, som suges fra Friskluftsbrønden blander sig i selve Mellemrummet mellem Ovn og Kappe med en Deel af Stuens Luft, som den forreste Halvdeel af Ovnen suger igjennem de forneden i Ovnkappen anbragte Aabninger. Denne blandede Luft, som bliver opvarmet af Ovnen, strømmer fra Ovnens Overkant lodret op mod Loftet og udbreder sig langs dette i et c. 6" tykt Lag, i hvilket Bevægelsesretningen er fra Ovnen henimod de modstaaende Vægge, og Hastigheden er c. 1,5' pr. Sec.

Langs med alle Væggene findes der nedadgaaende Luftstrømme, som ere stærkest udprægede ved Ydermuren, hvor Vinduet findes, idet Hastigheden her endog kan stige til 1' pr. Sec. Disse Væg-

strømme afgive under deres Bevægelse nedad Væggen Luft til Stuen saaledes, at der i denne stadig finder en jevn om end svag Luftbevægelse Sted fra de Ovnen modstaaende Vægge deels henimod selve Ovnen deels henimod den ved Siden af Ovnen ved Gulvet værende Sugeaabning.

Med Hensyn til Luftbevægelserne i selve Stuen maa man skjelne mellem den Deel af Stuen, der ligger høiere end Ovnens Overkant og den Deel, der ligger lavere end samme Overkant. I den øverste Deel af Stuen bevæger Luften sig nemlig med $^1/_2$' Hastighed henimod Ovnen, i Nærheden af hvilken den bøier opad og blander sig med den fra Ovnen opstigende varme Luft, i hvis Bevægelse hen under Loftet fra Ovnen til Væggene den deeltager. I den nedre Deel af Stuen bevæger Luften sig derimod med en Hastighed af indtil $^1/_4$' henimod Ovn og Sugeaabning i Skorstenen ved Siden af Ovnen. Denne Luftstrømning bøier for en stor Deel udenom Ovnen og bortledes gjennem Sugeaabningen til Skorstenen, men en Deel af den (c. $^1/_4$ Cub.' pr. Sec.) suges ind igjennem de i Foden af Kappen anbragte Aabninger, ligesom ogsaa nogen Luft opvarmes af selve Ovnkappen og strømmer op langs denne og blander sig saa med den gjennem Ovnen kommende Luft.

Luftcirculationen i en Sygestue foregaaer, saa vidt det kan oversees, stadig paa den ovenfor beskrevne Maade, saalænge Ventilationen fremkaldes ved Hjælp af Ovnen, men Luftbevægelsernes Intensitet aftager med Temperaturforøgelsen af Stuen, saa at Bevægelserne, naar denne kun er lille, ikke med Bestemthed kunne paavises paa ethvert Sted.

Naar Ovnen ikke benyttes til at fremkalde Ventilationen, have Luftbevægelserne ikke noget constant Præg, hvilket nærmest har sin Grund i, at der under saadanne Forhold som oftest ikke finder nogen Ventilation Sted.

Endnu skal det kun anføres, at paa Grund af det i Corridoren værende Overtryk over Sygestuen, vil der, naar Døren til Stuen holdes lukket, strømme lidt Luft ind fra Corridoren gjennem Utæthederne ved Døren; men denne Luftmængde er for ubetydelig til, at den kan bevirke nogen væsentlig Forandring paa Forholdene i Stuen. Anderledes vil Forholdet derimod stille sig, naar Døren imellem

Corridoren og Stuen aabnes. Trykforskjellen mellem de 2 Localer vil da øieblikkelig søge at udjevne sig, men da Temperaturen er større i Stuen end i Corridoren, vil der i Nærheden af Gulvet strømme Luft ind i Stuen fra Corridoren, medens der foroven gjennem Døren strømmer Luft ud af Sygestuen til Corridoren og op i Ryttertaget. Saasnart imidlertid Døren atter lukkes, ville de foran omtalte rolige Forhold i Stuen igjen indtræde og det saa at sige i det samme Øieblik.

I Figurerne 6—8 ere Luftbevægelserne i en Sygestue graphisk antydede saaledes, som de ere iagttagne under forskjellige Forsøg.

---

2. Temperaturforholdene.

I samme Horizontalplan er Temperaturen temmelig eens, naar man undtager i Nærheden af Ovnen, hvor den er noget større og ved Væggene (særligt Ydervæggen), hvor den er lidt mindre end i den øvrige Deel af Planen. Temperaturvariationen i samme Plan kan beløbe sig til c. 2°, naar man undtager Ovnens umiddelbare Nærhed.

Fra Gulv til Loft har det viist sig, at Temperaturen gjennemsnitlig stiger c. $^2/_3$° for hver Fod, man fjerner sig fra Gulvet, men Temperaturstigningen er dog noget mindre i den øvre Deel af Værelset end i den nedre Deel af samme.

Med Hensyn til Ovnens Evne til at opvarme Sygestuen, hvori den er anbragt, da fremkalder Ovnen, naar dens Ventil stilles paa „Varme", en Temperaturforøgelse af mindst 17—18° i 3 Fods Afstand fra Gulvet. Stilles Ovnens Ventil paa „Ventilation", kan Temperaturstigningen i Stuen varieres mellem 10 og 18°. Ved Forsøg med den noget tykkere udmurede Ovn viste det sig, at denne mindst opvarmede Sygestuen 6 à 8° over den udvendige Temperatur, naar Solen ikke skinnede for stærkt. Lavere Temperatur er det ikke lykkedes at fremkalde i Stuen under continuerlig Indfyring i Ovnen.

I Figurerne 9—11 er et Normalforsøg over Temperaturforholdene i en Sygestue angivne, idet Temperaturerne ere anførte paa Observationsstederne.

---

3. De ind- og udstrømmende Luftmængder.

Den Friskluftsmængde, som tilføres Sygestuen, kommer alene ind igjennem Mellemrummet mellem Ovn og Kappe, idet de Luftmængder, som trænge ind gjennem Utætheder ved Dør og Vindue kun ere smaa i Sammenligning med hine.

Den brugte Luft udsuges alene gjennem den til Ovnen hørende Skorsteen, og den væsentligste Deel deraf gaaer igjennem Sugeaabningen ved Foden af Skorstenen, medens dog 5—700 cub.' i Timen bortsuges gjennem Ovnens Trækventiler, idet denne Luftmængde medgaaer til Forbrændingen paa Ovnens Ildsted og føres til Skorstenen gjennem Røgrøret. Naar den øverste Dør paa Ovnen, som tjener til directe at suge Luft fra Stuen gjennem Ovnen til Skorstenen, aabnes, har det viist sig, at denne Dør udsuger $^1/_4$ af Luftfornyelsen, medens den heelt aabne Udstrømningsaabning i saa Tilfælde kun bortfører $^3/_4$ af Luftfornyelsen til Skorstenen.

Som det fremgaaer af nedenstaaende Schema har Luftfornyelsen for en Stue varieret mellem 1 og 1,4 Cub.' pr. Secund eller mellem 3600—5040 Cub.' pr. Time, samtidig med, at Temperaturforøgelsen for Stuen har beløbet sig til 10 à 20°. Denne Variation er ikke alene afhængig af den forskjellige Varmemængde, der i de enkelte Tilfælde er udviklet i Ovnen, men ogsaa af de ydre tilfældige Vindforhold, idet navnlig saadanne Vinde, som støde an mod den Side af Bygningen, hvor vedkommende Værelses Luftbrønd findes, ville virke til at forøge Luftfornyelsen, medens de Vinde, der have den modsatte Retning, ville formindske den Luftfornyelse, som den i det givne Tilfælde anvendte Brændselsmængde vilde have fremkaldt, hvis det havde været Vindstille. Disse Forhold ere ganske overeensstemmende med den, der finde Sted i Patientbygningen C., hvorunder de ere udførligt omtalte, hvorfor vi ikke her ville gaae nærmere ind derpaa.

Det skal dog endnu bemærkes, at Vindens Indvirkning paa Observationsbygningen under Forsøgene har viist sig at være mindre end paa den med Hensyn til Verdenshjørnerne eensliggende Patientbygning C. Dette beroer paa, at Observationsbygningen ligger forholdsviis mere beskyttet af Omgivelserne mod Vinden, hvorfor ogsaa nordlige Vinde, der meest directe kunne paavirke Observa-

Forsøgets Dato	Forsøgets Tid	Værelsets Nr.	Vindens Retning	Vindens Styrke Fod	Udvendig Temperatur	Temperaturforøgelse i Stuen, 3' fra Gulvet	Luftfornyelse i Cubikfod pr. Secund	Luftfornyelse i Cubikfod pr. Time	Forhold, hvorunder Forsøgene ere anstillede.
17 Mai	3t 00m	8	O. t. S.	14	11.0	17.0	1.4	5040	Ovnventilen stillet paa „Varme".
„ —	3 30	do.	O. t. S.	14	10.7	19.0	1.4	5040	
19 April	2 10	8	NV. t. N.	20	5.5	15.5	1.1	3960	Ovnventilen stillet paa „Ventilation".
„ —	2 40	do.	NV. t. N.	20	6.1	14.2	1.2	4320	
21 —	3 00	do.	S. S. V.	10	5.5	17.5	1.3	4680	
„ —	3 40	do.	S. S. V.	10	6.0	16.4	1.3	4680	
„ —	4 40	do.	S. S. V.	10	6.0	16.3	1.3	4680	
24 —	12 30	do.	S. O.	7	5.0	13.9	1.2	4320	
„ —	1 10	do.	S. O.	7	6.0	13.4	1.3	4680	
19 Mai	3 45	do.	NO. t. N.	18	11.0	15.0	1.0	3600	
„ —	4 30	do.	NO. t. N.	18	10.8	16.0	1.0	3600	
20 —	11 00	do.	S. S. V.	16	14.0	15.0	1.1	3960	
„ —	4 15	do.	S. S. V.	16	14.2	18.0	1.0	3600	
21 —	11 45	do.	S. t. O.	5.5	16.2	17.5	1.0	3600	
„ —	2 45	do.	S. t. O.	5.5	16.7	17.7	1.0	3600	
5 Mai	1 15	6	V. N. V.	15	14.5	6.5	0.7	2520	Ovnventilen stillet paa „Ventilation". Ovnens Ventilationsdør aaben.
7 —	11 40	do.	N. N. O.	18	7.2	11.0	1.3	4680	
„ —	1 00	15	N. N. O.	18	7.3	12.0	1.4	5040	
5 Mai	10 00	5	V. N. V.	15	13.4	0	0.5	1800	Ingen Indfyring i Ovnen. Forbrændt 5 Cbf. Gas pr. Time i Ventilationsskorstenen.
„ —	12 45	do.	V. N. V.	15	14.3	0	0.5	1800	
7 —	10 15	do.	NO. t. O.	18	7.0	0	1.0	3600	
„ —	11 00	do.	NO. t. O.	18	7.1	0	1.0	3600	

tionsbygningen, har viist sig at influere meest paa Ventilationsforholdene i denne.

Ved en ringere Temperaturforøgelse af Stuen end 8—10° har Systemet vanskeligt ved at tilveiebringe en Luftfornyelse af de normale 3600 Cub.' i Timen, og da særlig naar Vinden modarbeider Ovnens Indflydelse.

Sommerventilationen er tænkt iværksat ved at aabne Vinduerne i Stuen, men for de derved fremkomne Virkninger er det ikke muligt at gjøre nærmere Rede, da de aldeles beroe paa Tilfældigheder. Da en saadan Ventilation imidlertid forekom mig at være kun lidet tilfredsstillende, foretog jeg nogle Undersøgelser for at komme til Kundskab om man ikke til en væsentlig Grad kunde afhjælpe denne Mangel ved at anbringe en Gasflamme inde i Sugeskorstenen for et af Værelserne et Par Fod over Sugeaabningen. Der blev i den Anledning brændt 5 Cub.' Gas i Timen, hvilket gav en Luftfornyelse af $^1/_2$—1 Cub.' Luft i Secundet eller 1800—3600 Cub.' i Timen, saaledes som det er anført i ovenstaaende Schema. I de Forsøg, hvor der kun sugedes 1800 Cub.' bort i Timen, havde Vinden en saadan Retning, at den modvirkede Gasflammen, medens Vinden under de Forsøg, som gave en Luftfornyelse af 3600 Cub.' i Timen, blæste paalangs ad Bygningen, hvorved den ikke havde nogen Indflydelse af Betydning paa Luftfornyelsen. Havde Gasflammen været beskyttet paa passende Maade mod Paavirkningen af den indstrømmende Luft, er der næppe nogen Tvivl om, at Resultatet vilde have været endnu heldigere, men ved dette foreløbige Forsøg fandt jeg ingen Anledning til Anskaffelsen af et særligt Apparat i det nævnte Øiemed.

I foranstaaende Schema ere nogle af de udførte Forsøg exempelviis anførte i Forbindelse med de samtidig observerede Vindforhold og Temperaturforhold.

---

4. Brændselsforbruget.

Brændselsmaterialet, som er anvendt i Ventilationsovnene, har været en Blanding af 1 Rumdeel Cokes og 1 Rumdeel Steenkul, men Kullene ere i Angivelserne reducerede til Cokes ved at regne, at 10 ℔ Kul har samme Brændeværdi som 11 ℔ Cokes.

Forsøgene have givet det Resultat, at der gjennemsnitligt forbrændes 1,25 ℔ Cokes i Timen i en Ovn, hvorved der fremkaldes en Luftfornyelse paa c. 4500 Cub.′ i Timen og en Temperaturforøgelse paa 15—20°. Ved en Temperaturforøgelse i Stuen paa c. 10° har Brændselsforbruget viist sig at være 1 ℔ Cokes i Timen.

Ved nogle Forsøg, som bleve anstillede med den Ovn, hvis Ildsted var forsynet med en tykkere Udmuring end den, som ellers fandtes i Ovnene, viste Brændselsforbruget sig at være 0,8 ℔ Cokes i Timen svarende til en Temperaturforøgelse i Stuen paa c. 9°.

B. Corridoren.

1. Luftbevægelserne.

Luften synes i hver Halvdeel af Corridoren at være i en roterende Bevægelse, idet den i den nedre Deel af Corridoren gaaer fra Enderne af samme henimod Midten, hvor den stiger tilveirs, og hvorpaa den i den øvre Deel af Corridoren bevæger sig fra Midten henimod Enderne, hvor Bevægelsen saa er nedadgaaende langs med Endemurene. Denne Bevægelse er imidlertid meget svag, men foregaaer dog temmeligt regelmæssigt om den end kan paavirkes noget af de ydre Vindbevægelser, særligt naar Vinden støder mod een af Bygningens Gavlmure. Endelig have Observationerne antydet, at der ogsaa langs Væggene finder svage nedadgaaende Bevægelser Sted.

Gjennem Piedestalerne strømmer der i Reglen frisk Luft fra Friskluftsbrøndene ud i Corridoren, opvarmet ved at bestryge de under Corridorens Gulv liggende Varmerør. Disse Luftstrømme stige strax tilveirs, men blande sig hurtigt med Luften i Corridoren, saa at de ikke kunne følges ret langt udenfor Piedestalerne; de ere stærkest udprægede ved de Piedestaler, som ligge midt i Bygningen, men aftage herfra henimod Enderne af Corridoren, hvor Forholdet i Reglen er saaledes, at der ingen Luftbevægelse finder Sted gjennem de næstsidste Piedestaler, medens der gjennem de yderste, som ere nærmest ved Enderne af Corridoren, endog strømmer Luft fra Corridoren til Rummet under Gulvet.

De ovenfor beskrevne Luftbevægelser finde deres naturlige Forklaring i, at Luften efterhaanden som den kommer til at passere Corridorens Muurflader afgiver sin Varme til disse, hvorved den bliver mere vægtfuld; den synker da nedad, hvilket naturligviis særligt finder Sted nærmest Gavlene, hvor Modtagelsen af Varme er mindst og de afkjølende Muurflader størst.

I Figurerne 12—13 ere de under forskjellige Forsøg iagttagne Luftbevægelser graphisk fremstillede i deres Hovedtræk.

---

2. Temperaturforholdene.

Temperaturen har viist sig at være meget nær den Samme over hele Corridoren baade i samme Horizontalplan og fra Gulv til Loft, idet Temperaturvariationen mellem forskjellige Steder af Corridoren kun har beløbet sig til $^1/_2$ à $1^1/_2{}^0$.

Temperaturforøgelsen over den ydre Luft har under Forsøgene varieret mellem 3,0, og $5{,}5^0$, hvilken sidste Værdi har været den høieste, der under de her anstillede Forsøg er bleven naaet ved det anvendte Varmeapparat under stadigt Tilsyn med dette. Hertil maa dog bemærkes, at Temperaturforøgelsen i Corridoren vil kunne blive noget større end her observeret, naar man ved Hjælp af Spjeldene i Friskluftscanalerne reducerer Luftfornyelsen til c. 4 cub.' pr. Secund (15900 Cub.' pr. Time) eller til c. 1 Gang Luftfornyelse af Localet i Timen, hvilket formeentlig maa ansees for at være tilstrækkeligt for Corridoren. At Varmeapparatet fremdeles vil kunne opvarme Corridoren noget mere end observeret, naar flere af Sygestuerne benyttes end naar, som under de anstillede Forsøg, kun enkelte vare opvarmede, er en Selvfølge, idet da i saa Tilfælde Varmetabet gjennem Corridorens Mure reduceres.

Under Gulvet vil der, naar Indfyringen omhyggeligt passes, sædvanligt være en Temperaturstigning af c. 15^0 ved Midten af Corridoren, medens den ved Enderne af samme vil være c. 10^0. Temperaturen vil fremdeles altid være lidt høiere paa den nordvestlige Side hvor det udgaaende Damprør findes, end paa den sydostlige Side ved Retourrøret. Temperaturen af den gjennem Piedestalerne udstrømmende Luft bliver som Følge heraf ogsaa størst ved Midten

af Corridoren og paa den nordvestlige Side og aftager iøvrigt henimod Enderne af samme. Naar Varmeapparatet er i fuld Virksomhed vil Temperaturforøgelsen over den udvendige Lufttemperatur i Piedestalerne i Midten af Corridoren paa NV.-Siden være c. 11°, paa SO.-Siden c. 7°, medens den samtidigt i de yderste Piedestaler er c. 3°. Middeltemperaturstigningen i Piedestalerne kan gjennemsnitlig regnes at være 6–7°.

I Figurerne 14 og 15, der fremstille Længdesnit og Grundplan af Corridoren er exempelviis anført Resultatet af et Forsøg over Temperaturforholdene, idet de observerede Temperaturer ere anførte paa Observationsstederne.

---

3. De ind- og udstrømmende Luftmængder.

I de Forsøg, der ere anstillede, naar Ryttertagets Vinduer holdes lukkede, og idet den Luft, der bortføres fra Corridoren, udsuges igjennem tilfældige Utætheder i Ryttertaget og i de forskjellige Døre, har det viist sig, at Luftfornyelsen for hele Corridoren varierer imellem 14000 og 30000 Cub.' pr. Time, hvilken Variation, som væsentligst er afhængig af de ydre Vindforhold, kan modvirkes ved en passende Benyttelse af de i Friskluftscanalerne anbragte Spjeld. Fremdeles vil Luftfornyelsen væsentligst kun tilføres Corridoren

Forsøgets		Vindens		Udvendig Temperatur.	Temperaturforøgelse i Corridor over udvendig Temp.	Luftfornyelse i Cubikfod pr.		Forhold, hvorunder Forsøgene ere anstillede
Dato	Tid	Retning	Styrke Fod			Secund	Time	
25 April	„	NO t. N.	15	10.0	2.5	6.3	22680	Ryttertagets Vinduer lukkede.
26 —	„	O.	18	10.2	2.3	3.8	13680	
29 —	11¼	N. N. O.	13	8.9	3.6	4.1	14760	
„ —	2¾	O. S. O.	7	8.9	5.0	8.7	31320	
1 Maj	„	N. N. O.	18	7.4	5.6	6.2	22320	
2 —	„	N. N. O.	c. 30	12.3	2.2	5.0	18000	

gjennem den eller de Brønde, der ligge paa Luvartsiden, medens de Brønde, der ligge i Læ, have en meget ringe Luftføring, der endog kan være udådgaaende, naar Lufttrykket ved Brønden bliver mindre end Lufttrykket i Corridoren.

I foranstaaende Schema er anført den Luftfornyelse, som er maalt under nogle Forsøg, i Forbindelse med de ydre Vindforhold, den udvendige Temperatur og den Temperaturforøgelse, der under Forsøgene har været i Corridoren.

Aabnes derimod Vinduer i Ryttertaget, vil der indtræde forskjellige Forhold, enten de paa Luvartsiden eller de paa Læsiden aabnes. Aabnes nemlig Vinduerne paa Luvartsiden, har det viist sig, at Lufttrykket i Corridoren voxer, og der er exempelviis iagttaget c. 1 Fod større Lufttryk i Corridoren, efter at et Par Vinduer paa Luvartsiden vare aabnede, end der var umiddelbart i Forveien. Aabnes derimod Vinduer paa Læsiden, vil paa samme Maade Trykforholdene paa Læsiden influere paa Trykforholdene i Corridoren, dog vil Virkningen her være mindre stærk, da der i Forveien er Undertryk tilstede i Corridoren. I det ovenfor anførte Exempel fremkaldte saaledes Aabningen af et Par Vinduer paa Læsiden kun en ubetydelig Forandring i de Forhold, som fandtes i Corridoren før Vinduernes Aabning.

De ved Vinduernes Aabning fremkaldte Trykforhold have ganske naturligt den Indvirkning paa Luftfornyelsen i Corridoren, at denne for en Deel vil skee gjennem de aabnede Vinduer, medens der ikke vil tilføres Corridoren saa meget frisk Luft gjennem Friskluftsledningerne, som naar Vinduerne ere lukkede.

I det Hele taget vil her det Samme kunne siges om Ryttertagets Virkning, som der er sagt om Ryttertaget i Patientbygning C. nemlig, at for saa vidt der er Bevægelse i den udvendige Luft, vil man altid ved en hensigtssvarende Anvendelse af Vinduerne i Ryttertaget og Spjeldene i Friskluftsledningerne kunne fremkalde en passende Ventilation i Localet.

---

4. Brændselsforbruget.

Brændselsmaterialet som anvendes til Dampgryden er Steenkul. Naar Indfyringen passes omhyggeligt har Forsøg givet, at der gjennemsnitlig brændes 7.5 ℔ Kul pr. Time, hvorved Apparatet har fordampet en Vandmængde af 40 ℔ i Timen og frembragt en Temperaturforøgelse i Corridoren af henimod 6°, idet Luften i Localet er bleven forøget omtrent 2 Gange pr. Time.

---

5. Trykforholdene mellem Corridoren og Sygestuerne.

Gjennemsnitlig have Forsøgene givet, at der under Vinterventilation har været c. 0.4 Fods Undertryk i Sygestuerne under Corridoren, medens der i Sygestuerne har været et Undertryk under Middeltrykket over Bygningen af 0.6 à 0.8 Fods Lufthøide. Under nogle Forsøg har Differenstrykket mellem en Sygestue og Corridoren dog været noget mindre, og i et enkelt Tilfælde har der endog været et svagt Overtryk i Sygestuen over Corridoren, hvilket Forhold skyldes Vindens Indflydelse, idet det kun fremkommer i de Sygestuer, som ligge paa Luvartsiden. Det Overtryk, som Vinden fremkalder ved at støde mod Bygningen, forplanter sig nemlig fra Friskluftsbrønden til Sygestuen og modvirker saaledes det i denne formedelst Skorstenen fremkaldte Undertryk; denne Vindens Indflydelse kan imidlertid altid hæves ved at indsnævre Friskluftscanalen ved Hjælp af de i denne anbragte Spjeld.

Om Sommeren, naar der hverken anvendes Opvarmning af Corridoren eller af Sygestuerne, vil det næppe være muligt at sikkre sig et continuerligt Overtryk i Corridoren, om man end ved at aabne Vinduer i Ryttertaget paa Luvartsiden vil kunne virke noget i denne Retning.

Oversigt over de i Observationsbygningen foretagne Forsøgsresultater.

Varme- og Ventilationssystemet i Sygestuerne sees under Vinterventilation at fremkalde en eensartet og behagelig Luftcirculation i hele Værelset og temmelig nær den samme Temperatur i samme Afstand fra Gulvet, medens der derimod er en temmelig stor Variation i Temperaturen fra Gulv til Loft. Endvidere er Systemet fuldkomment istand til at tilføre Sygestuen en Luftfornyelse paa mindst 3600 Cub.' i Timen samtidigt med, at Værelset opvarmes til 14° C. i 3 Fods Afstand fra Gulvet, selv naar den udvendige Temperatur er ÷ 5°.

Den Omstændighed, at Temperaturforøgelsen i Sygestuen over den udvendige Lufts Temperatur er meget høi, naar Ovnventilen stilles paa „Varme", vil bevirke, at man i den største Deel af den Aarstid, i hvilken Opvarmning af Localet skal finde Sted, maa holde Ovnens Ventil indstillet paa „Ventilation", medens det kun i den koldeste Tid vil være nødvendigt at indstille Ventilen paa „Varme". Da det fremdeles under Forsøgene ikke er lykkedes at fremkalde en mindre Temperaturforøgelse i Sygestuen end 8—10° ved saa svag Fyring som mulig, og naar en tilstrækkelig Luftfornyelse skal finde Sted, vil Ventilationsovnene under Opvarmning i Foraars- og Efteraarstiden, hvor Temperatnrforøgelsen kun skal være nogle faa Grader, være tilbøielig til at give for stærk Varme i Localet. Ved at benytte den med tykkere Udmuring forsynede Ovn stiller Forholdet sig derimod bedre, idet denne endnu ved en Temperaturforøgelse af Sygestuen af 6—8° er istand til at fremkalde en passende Luftfornyelse.

Der vilde rimeligviis endnu kunne opnaaes en heldigere Virkning af Ventilationsovnen, naar de foran paa Foden af Kappen anbragte Aabninger forsynedes med Klapper, samt det bagved disse Aabninger værende Rum mellem Ovn og Kappe da kunde sættes i Forbindelse med Rummet under Ovnen saaledes, at man var Herre over deels, som Forholdet nu er, at kunne lade en Deel Luft fra Stuen strømme

op mellem Ovn og Kappe og deels ogsaa at aflukke denne og saa kun lade frisk Luft strømme op forbi Ovnen, idet der da i sidste Tilfælde vil tilføres Stuen mindre Varme.

Vindens Indflydelse paa Ventilationsforholdene i Sygestuerne er, at den efter sin Styrke og Retning i større eller mindre Grad vil søge at forøge eller formindske den Luftfornyelse, som det anvendte Brændsel vilde give i stille Veir, da hver Sygestue kun staaer i Forbindelse med den frie Luft paa den ene Side af Bygningen, samt endvidere søge at fremkalde et noget større Tryk i de Sygestuer, hvis Brønde ligge paa Luvartsiden, hvorved den Trykdifferens, der er søgt tilveiebragt mellem Sygestuerne og Corridoren, vil formindskes i tilsvarende Forhold. Det vil ved denne Bygning dog særligt være nordlige Vinde, som fremkalde ovennævnte Virkninger i væsentligst Grad, medens andre Vinde have en forholdsviis mindre Betydning, da Bygningen for en Deel ligger beskyttet for dem af Omgivelserne.

Det i Corridoren anvendte Varme- og Ventilationssystem fremkalder om Vinteren, naar Ryttertagets Vinduer holdes lukkede, en eensartet Bevægelse af Luften i hele Localet og en over hele Localet meget ligelig fordeelt Temperatur. Apparatet er fremdeles istand til at tilføre Corridoren en Luftfornyelse paa 15000 Cub.' i Timen, hvilket svarer til en Fornyelse af Luften i Localet af 1 Gang i Timen, men det har sine Vanskeligheder at regulere Systemet saaledes, at netop disse Forhold finde Sted. For Reguleringen af de i Friskluftsledningen anbragte Spjeld vilde det være heldigt, om de forsynedes med en tydelig Angivelse af i hvilken Stilling de ere lukkede og i hvilken de ere aabne.

Vinden har betydelig Indflydelse paa Systemet i Corridoren, idet den ved Luftens Opvarmning fremkaldte Drivkraft kun er ringe. Da Friskluftsledningerne imidlertid staae i Forbindelse med den ydre Luft paa de 3 Sider af Bygningen, er man altid istand til at indrette Forholdet saaledes, at Vinden virker til at drive frisk Luft ind i Corridoren, om det end ikke er muligt derved at sikkre sig en constant Luftfornyelse.

Sommerventilationen fremkaldes alene af de ydre Luftbevægelser, og kan altid ved at aabne Vinduer i Ryttertaget holdes i Gang, for-

saavidt der i det Hele taget er Bevægelse i den ydre Luft. Der klæber imidlertid her som altid den Ulempe ved Benyttelsen af en Drivkraft, der er Forandringer underkastet og som man ikke er Herre over, at det er meget vanskeligt at regulere den saaledes, at dens Virkninger blive nogenlunde regelmæssige.

Forslag til et Varme- og Ventilationsapparat til den projecterede Officiantbygning.

Efterat jeg ved de ovenfor beskrevne i Observationsbygningen paa Blegdamshospitalet foretagne Undersøgelser var kommen paa det Rene med, hvilke gode og hvilke mindre gode Sider det i denne Bygning anvendte Varme- og Ventilationsapparat havde, og derefter mundtlig havde meddeelt Magistraten disse Resultater, blev jeg af Magistraten opfordret til at paapege, hvilke Forandringer det ifølge de gjorte Erfaringer maatte ansees for hensigtssvarende at foretage ved det analoge Varme- og Ventilationsapparat, som det var paatænkt at indrette i den med Observationsbygningen ganske eens projecterede Officiantbygning, for at dette Apparat kunde blive saa godt og fuldkomment som muligt.

I den Anledning skal jeg da først tillade mig kortelig at angive, hvilke Fordringer jeg anseer det for ønskeligt, at det projecterede Apparat skal være istand til at opfylde, og derpaa gaae over til at vise, hvorledes disse Fordringer kunne fyldestgjøres paa en formeentlig god og tilfredsstillende Maade.

Hvad der især fordres af Systemet er, at dette samtidigt med at det til enhver Aarstid maa være istand til at meddele de forskjellige Localer en saavidt mulig eensartet Opvarmning samt en rigelig og god Luftfornyelse i Forbindelse med en passende Fugtiggedsgrad af Luften, — tillige maa være saaledes indrettet, at de forskjellige Localer holdes fuldstændigt isolerede fra hinanden paa saadan Maade, at ingen

Overgang af Luften fra et Locale til et andet er mulig, og at alle disse Forhold ikke maa kunne forandres i nogen væsentlig Grad af de ydre tilfældige Vindbevægelser. Varme- og Ventilationssystemet bør fremdeles være saaledes, at enhver Sygestue kan tages i Brug uafhængig af de øvrige, og der bør derhos lægges Vægt paa, at Systemet bliver saa let at regulere og passe som muligt, samtidigt med at der, saa vidt det kan lade sig gjøre, gives Midler til paa en simpel Maade at kunne controllere de i et givet Øieblik stedfindende Forhold.

Disse Fordringer ville formeentlig i det foreliggende Tilfælde kunne opfyldes, naar man bestemmer sig til hele Aaret rundt at anvende Skorsteenstrækket som bevægende Kraft, medens man søger at indskrænke de udvendige Luftbevægelsers Indflydelse saameget som muligt. Gaaende ud fra disse Forudsætninger tænker jeg mig da Systemet i sine Hovedtræk indrettet paa følgende Maade:

Ligesom i Observationsbygningen vil jeg foreslaae at forsyne hver Sygestue med sit særlige Fyrsted med tilhørende Varmeapparat, Skorsteen og Luftledninger, idet man da er fuldkommen sikker paa, at den urene Luft ikke kan strømme fra et Værelse ind i et andet, og derhos er meest uafhængig med Hensyn til Værelsernes Benyttelse. For at tilveiebringe en saa eensartet Temperatur som mulig i Sygestuerne samtidigt med, at disse ikke forulempes af den ved Indfyringen fremkaldte Støv og Støi, som er uadskillelig forbunden med Indfyring i selve Localet, vil jeg tilraade at anbringe Ventilationsovnene i Kjælderrum under Sygestuerne, saa at man kan lade den opvarmede friske Luft strømme op i Sygestuerne i Nærheden af Gulvet.

Corridoren antager jeg det vil være heldigst at opvarme ved tvende Varmtvandsapparater, som anbringes i Kjælderen ved hver sin Ende af Corridoren, og som tillige tjene til at opvarme saavel Closetterne som Badeværelserne og forsyne de sidste med det til Badene fornødne varme Vand.

For at tilveiebringe den fornødne Adskillelse mellem Sygestuernes og Corridorens Luft vil det være tilraadeligt stedse at holde større Lufttryk i Corridoren end i Sygestuerne, og disse Lufttryk kunne

passende sættes til 1.0 Fods Undertryk ved Gulvet af Sygestuerne, medens der ved Corridorens Gulv er 0,4 Fods Undertryk under Middeltrykket af Luften udenfor Bygningen. Naar Døren til en Sygestue aabnes, vil der vel foroven af Døren strømme Luft ud i Corridoren, og det i desto større Mængde jo større Temperaturforskjellen bliver mellem Sygestuen og Corridoren; men naar man sørger for, at Temperaturen i Corridoren kun bliver nogle faa Grader lavere end i Sygestuerne, vil denne Luftmængde næppe kunne faae videre Betydning. Ønskes en yderligere Sikkerhed tilveiebragt mod denne Luftblanding, vil dette kunne skee ved at forsyne hver Sygestue med dobbelte Døre ud mod Corridoren med saa stort indbyrdes Mellemrum, at et Menneske kan opholde sig der og lukke den ene Dør, førend den anden aabnes.

De udvendige Luftbevægelsers Indflydelse paa Systemet vil jeg foreslaae at modvirke ved at anvende et Luftkammer af ikke for lille Rumfang, som anbringes i Kjælderen og staaer i Forbindelse med den frie Luft paa begge Sider af Bygningen. Fra dette Luftkammer kunne da de forskjellige Localer modtage den friske Luft.

Naar de ovenfor angivne Principer for Localernes Opvarmning og Ventilation følges, vil det formeentlig være hensigtsmæssigt at indrette Officiantbygningen noget anderledes end Observationsbygningen, og jeg vil derfor her give en Antydning af, hvilke Forandringer ved Bygningens Construction der i saa Tilfælde vil være at foretage.

Ryttertaget kan falde bort, da de udvendige Luftbevægelser ikke skulle fremkalde Sommerventilationen. Dette medfører, at Corridoren kan gjøres betydelig lavere, idet det fornødne Lys kan skaffes tilveie ved Vinduer i Loftet, og det vil da blive muligt at føre Skorstenene og igjennem Tagryggen og at formindske Skorsteenspibernes Antal til det Halve eller mindre, idet to eller flere Skorsteensrør kunne samles over Corridoren og føres Side om Side ud igjennem Taget dog saaledes, at Rørene holdes adskilte heelt op igjennem Piben.

Bygningen maa endvidere forsynes med en deelviis Kjælderetage af c. 8 Fods Høide, nemlig under hele Corridoren og under hveranden Sygestue. Kjælderen under Corridoren, der skal anvendes som Luftkammer, bør ved 8 Luftledninger, hvoraf to munde

ud paa hver af Bygningens 4 Sider, sættes i Forbindelse med den frie Luft. Disse Luftledninger behøve ikke at udmunde i særlige Luftbrønde placerede i større eller mindre Afstand fra Bygningen, men de kunne simpelthen udmunde i Fortykkelser af Ydermurene, idet Mundingerne dog paa behørig Maade maa være beskyttede mod Regn og Slud. De Kjælderrum, som blive at udgrave under Sygestuerne, skulle hver tjene til Anbringelsen af Varme- og Ventilationsovnene for to Sygestuer og desuden afgive det nødvendige Indfyringsrum og Brændselsrum for disse Ovne. De modtage Lys fra forsænkede Vinduer i Ydermuren, og Adgangen til dem skeer fra Luftkammeret under Corridoren, hvorfra de tænkes adskilte ved murede Skillerum med Døre, forsynede med fornødne Glasruder.

Under de Sygestuer, som ikke have Kjælder, tænkes der dog at være et Luftrum, som kan sættes i Forbindelse med Indfyringsrummene, for at Spildevarmen fra Ovnene kan benyttes til at give disse Stuer nogen Undervarme, naar de skulle opvarmes, medens Spildevarmen om Sommeren kan bortledes gjennem Trækruder i de forsænkede Vinduer.

Det Værelse, som i Observationsbygningen er anvendt til Indfyringsrum for Corridorens Varmeapparat, kan her undværes, og det kan enten anvendes som Sygeværelse eller til Anbringelsen af en Nedgang til Luftkammeret, hvis man ikke foretrækker at anbringe denne udenfor Bygningen. Forsaavidt den ligeoverfor dette Rum værende Forstue kan undværes, vilde det maaskee være heldigt heelt at udelade disse Rum og saa fordele det indvundne Areal paa de øvrige Localer, hvorved disse blive lidt rummeligere.

Med Hensyn til de Ovne, der som tidligere omtalt, skulle fremkalde Sygestuernes Opvarmning og Ventilation, vil jeg foreslaae at de gives følgende Indretning: Ovnen dannes af 2 særskilte Dele, der stilles Side om Side, nemlig af et Ildsted med Tilbehør og af den egentlige Varmeovn. Ildstedet skal til enhver Tid fremkalde det for Systemets Virksomhed nødvendige Skorsteenstræk, og derhos afgive de Varmemængder, som gaae tabt igjennem Vinduer, Døre og øvrige Begrændsningsflader for de opvarmede Rum, medens Varmeapparatet alene skal tjene til at meddele den friske Luft den Varme-

mængde, som det er nødvendigt at tilføre Sygestuen for at holde denne paa en passende Temperatur. I dette Øiemed tænker jeg mig et Luftrum dannet udenom Varmeovnen, mellem denne og een bemeldte Ovn omgivende Kappe, og dette Luftrum forneden sat i Forbindelse med Luftkammeret under Corridoren og foroven sat i Forbindelse med Sygestuen. Opvarmningen af Sygestuen vil da foregaae paa den Maade, at den friske Luft fra Luftkammeret (c. $1^1/_4$ Cub.' pr. Sec.) strømmer ind i Luftrummet udenom Varmeovnen og bliver her opvarmet af denne, for derefter med en passende Varmegrad at strømme op i Sygestuen i Nærheden af Gulvet, hvorved jeg da strax skal bemærke, at den høieste Temperatur, som Luften ved sin Indstrømning i Sygestuen bør have, maa sættes til 45° C. eller c. 30° over Stuens Varmegrad. Ildstedet omgives ligeledes saa fuldstændigt som muligt med en Kappe, og det derved dannede Luftrum udenom Ildstedet sættes da foroven i Forbindelse med Skorstenen og forneden med den Sugeledning, som bortfører den brugte Luft fra Sygestuen. Hermed vil man opnaae, at den Varmemængde, som forplanter sig igjennem Ildstedets Begrændsningsflader, ikke vil gaae tabt ved at udbrede sig i Kjælderen, men tværtimod, ved at bortledes med den udsugede Luft til Skorstenen, vil bidrage til at fremkalde det forønskede Skorsteenstræk.

Forbindelsen mellem disse Ovnens 2 Dele, Ildstedet og Varmeovnen, maa dernæst være en saadan, at man er istand til at lede en hvilkensomhelst Deel af den paa Ildstedet udviklede varme Røg fra Ildstedet gjennem Varmeovnen til Skorstenen, medens Resten af Røgen ledes directe fra Ildstedet til Skorstenen, og denne Fordeling af Røgen bør kunne reguleres fra Sygestuen. Herved opnaaes nemlig, at man til enhver Tid er istand til at afpasse Forholdet saaledes, at den friske Luft netop tilfører Sygestuen saamegen Varme, som er nødvendig under de i det paagjældende Øieblik stedfindende ydre Temperaturforhold, medens Resten af den paa Ildstedet udviklede Varme gaaer directe til Skorstenen og der kommer Ventilationen tilgode.

Med Hensyn til de nærmere Detailler ved Ovnens Construction skal jeg kun bemærke, at det ikke alene med Hensyn til Ovnens Rensning og Istandsættelse er anseet for rigtigt at stille de nævnte

to Dele af Ovnen ved Siden af hinanden, men at denne Adskillelse under alle Omstændigheder maa ansees som tilraadelig for at forhindre, at Varmen fra Ildstedet i nogen væsentlig Grad skal kunne forplante sig fra Ildstedet til Varmeovnen, naar hele Røgmængden skal ledes directe fra Ildstedet til Skorstenen, saaledes som Tilfældet er om Sommeren. Ildstedet skal forøvrigt være saaledes indrettet, at der tilstrømmer samme c. 600 Cub.' Luft pr. ℔ Kul, som forbrændes, og det bør derhos beskyttes saameget mod Varmetab, at man kan paaregne, at Røgen strømmer ind i Varmeovnen med en Temperatur af 400—500°, naar ingen Røg ledes directe til Skorstenen.

Den friske Luft tænker jeg mig indledet i Sygestuen gjennem en Aabning i Gulvet ved Siden af Skorstenen, idet denne Aabning som tidligere nævnt staaer i Forbindelse med Luftrummet udenom Varmeovnen og derigjennem med Luftkammeret under Corridoren. Dette Hjørne af Sygestuen, i hvilket den varme Luft opstrømmer, vil man kunne indhegne med et c. 3' høit Gitter, hvorved Patienten vil hindres uforvarende at komme ind i den opstigende Luftstrøm. I samme Hjørne af Stuen tænkes fremdeles opstillet en Figur eller lignende, som i Forbindelse med at tilfredsstille Skjønhedshensynet ved at udfylde det tomme Rum bag Gitteret, tillige skal tjene til at meddele Sygestuen en passende Fugtighedsgrad, saaledes som det nedenfor skal blive nærmere udviklet.

For at fjerne den brugte Luft vil det være heldigt at udspare en Rende i Ydermuren i Nærheden af det Hjørne af Sygestuen, som er modsat det, hvori den friske Luft strømmer ind i Stuen, hvilken Rende forsynes med 2 Aabninger ud mod Sygestuen, nemlig 1 i Nærheden af Loftet, som væsentligst benyttes om Sommeren, og 1 ved Gulvet til Brug om Vinteren. Den saaledes i Muren udsparede Rende sættes forneden i Forbindelse med en Canal, som under Gulvet paa passende Maade føres hen til det Luftrum, hvormed Ildstedet er omgivet, og som atter staaer i Forbindelse med Skorstenen.

For at meddele Sygestuens Luft en passende Fugtighedsgrad har jeg, som ovenfor berørt, tænkt mig en eller anden huul pyramideformet Figur støbt af Zink — f. Ex. forestillende en Træstub, en Steenstabel eller Lign. — henstillet paa Gulvet over den friske Lufts

Indstrømningsaabning saaledes, at den varme Luft stiger op gjennem Aabninger i Figurens Overflade. Naar denne da er forsynet med en Deel flade Skaale, som indeholde Vand, vil den varme Luft, idet den passerer op udenom disse Skaale, opvarme Figuren saavelsom det Vand, den bærer; derved vil Vandet bringes til at fordampe, og Dampene optages af Luften, som tilstrømmer Sygestuen. Giver man som sagt Figuren Form af en Pyramide eller Kegle, vil man være i Stand til fra dennes Spids at regulere Vandtilstrømningen efter Forbruget saaledes, at Vandet fra Spidsen bevæger sig nedad een langs Figurens Yderflade løbende Spiralgang, som paa forskjellige Punkter staaer i Forbindelse med de omtalte flade Skaale, saa at Vandet maa fylde den ene Skaal førend det kan løbe videre til den næste. Ved da at indrette det saaledes, at Overfladearealet af det fordampede Vand erholder en passende Størrelse, vil Fordampningsapparatet være i Stand til at holde Værelsets Fugtighedsgrad temmelig constant. Jeg veed ikke bestemt, hvilken Fugtighedsgrad, der ønskes i Sygestuerne, men forsaavidt Luften skal være $^2/_3$ mættet med Fugtighed, og forsaavidt som det kan paaregnes, at en Patient udvikler 0.1 ℔ Vanddamp i Timen, maa der tilføres den friske Luft 1.3 ℔ Vanddamp i Timen, naar den udvendige Luft ligeledes er $^2/_3$ mættet og har Temperaturen ÷ 5°, hvilket Forhold altsaa vil være Maximum af den Mængde Vand, der pr. Time skal kunne fordampes i Sygestuen. Den frie fordampende Vandflade, som Figuren i dette Tilfælde skal indeholde, kan sættes til c. 5 □', naar den friske Luft strømmer ind i Sygestuen med en Temperatur af c. 45°. Skal Luften i Sygestuen kun være halvt mættet med Fugtighed vil der under samme Forhold kun behøves en samlet Vandflade af c. 4 □'.

De 2 Ovne, der som tidligere berørt skulle opvarme og ventilere Corridoren i Forbindelse med Badeværelserne og Closetterne, har jeg ligeledes tænkt mig bestaaende af 2 særskilte Dele, nemlig et Ildsted og en Varmeovn. Ildstedet construeres ligesom Sygestuernes Ildsteder, idet de omgives med Luftrum, der deels sættes i Forbindelse med Corridoren og deels med Skorstenen saaledes, at Luftstrømmen paa sin Vei fra Corridoren til Skorstenen kommer til at modtage Ildstedets Spildevarme ved sin Passage gjennem

Luftrummet udenom samme. Varmeovnen omgives derimod ikke som ved Sygestuerne med et Luftrum, men med en Vandbeholder, saa at der fremkommer en almindelig Varmtvandsovn, som paa sædvanlig Maade beskyttes mod Varmespild. Forbindelsen mellem Ildstedet og Varmeovnen maa ogsaa i dette Tilfælde kunne reguleres saaledes, at Røgen heelt eller deelviis kan føres gjennem Varmeovnen til Skorstenen, medens Resten af Røgen ledes directe fra Ildstedet til Skorstenen.

Corridoren, der formeentlig bør have en Temperatur af henimod 12° C., vil jeg foreslaae at opvarme fra Neden af paa lignende Maade, som det skeer i den nuværende Observationsbygning, nemlig ved at lade den fra Luftbeholderen kommende Luft i opvarmet Tilstand stømme hen under Corridorens Gulv, for at den kan faa Leilighed til at afgive en Deel Varme gjennem Gulvet til Corridoren forinden Luften med Resten af sin medbragte Varme strømmer op igjennem Corridorens forskjellige Piedestaler. I den Anledning vil jeg derfor foreslaae at forsyne Corridoren med et dobbelt Gulv i en indbyrdes Afstand af c. 1 Fod og beklæde det nederste Gulv, som danner Loftet for Luftkammeret under Corridoren med en slet Varmeleder. Det mellem de 2 Gulv saaledes dannede Rum tænker jeg mig sat i Forbindelse deels med Piedestaler langs begge Corridorens Sidemure paa lignende Maade som i Observationsbygningen og deels med Luftkammeret under Corridoren ved et passende Antal Aabninger i det nedre Gulv.

For nu at kunne opvarme denne Luftsstrøm skal der fra Toppen af hver af Vandovnene føres et Varmtvandsrør gjennem det ovennævnte Luftrum under Corridorens Gulv langsmed dennes ene Sidevæg hen imod Midten af Bygningen og derfra langs med den modsatte Sidevæg tilbage til Bunden af Vandovnen. Dette Varmerør, som altsaa skal meddele den fra Luftkammeret kommende friske Luft (c. 5 Cub.' pr. Secund) den til Corridorens Opvarmning fornødne Varmemængde, bør være forsynet med Haner, som kunne regulere Vandstrømmens Størrelse efter Behovet paa de forskjellige Aarstider.

Den brugte Luft udsuges af Corridoren i Nærheden af Loftet ved begge Ender af Corridoren og føres gjennem tvende Canaler i Væg-

gen ned i Kjælderen, gjennem Luftrummene udenom de to Ildsteder, der som nævnt atter staae i Forbindelse med de respective Skorstene.

Med Hensyn til Badeværelsernes Opvarmning og Ventilation tænker jeg mig denne at foregaae paa følgende Maade. Ved begge Ender af Corridoren afskjæres der af det 1 Fod høie Rum mellem de 2 Gulv et passende Stykke, hvori der henlægges et Varmerør, kommende fra Varmtvandsovnen i Kjælderen, og forsynet med særlige Haner, analogt med det, der er indlagt under selve Corridorens Gulv, og af saadan Størrelse, at den for Badeværelserne nødvendige Luftmængde (c. 1.5 Cub.' pr. Secund), der passerer dette Rum paa sin Vei fra Luftkammeret til Badeværelset, her kan erholde den Mængde Varme, som behøves for at holde Localet paa den forønskede Temperatur, der formeentlig bør sættes til 20° C. Den saaledes opvarmede friske Luft ledes da op i Badeværelset gjennem en passende Aabning nær Gulvet, medens den brugte Luft udledes foroven ved Loftet directe til Skorstenen. Til Badeværelsets Forsyning med varmt Vand anbringes en Vandbeholder af passende Størrelse i selve Localet, som sættes i Forbindelse med Vandovnen i Kjælderen ved 2 Rør, hvoraf det ene udgaaer fra Vandovnens Top, medens det andet (Retourrøret) føres nedtil Bunden af samme, hvorved den fornødne Circulation af Vandet fremkaldes saaledes, at Vandet i Beholderen holdes paa en passende Temperatur. Fra denne Vandbeholder udtappes ligefrem Vandet til Badekarrene, medens Efterfyldningen af koldt Vand skeer ved Hjælp af en Svømmehane, idet det dog skal bemærkes, at det maa indrettes saaledes, at denne Efterfyldning med koldt Vand ikke maa virke forstyrrende paa Vandovnen i Kjælderen. Fra Vandbeholderen i Badeværelset vil der udstrømme en Deel Varme, der vil modvirke det Varmetab, der finder Sted gjennem Værelsets Yderflader.

For at kunne variere den Vandmængde, som passerer igjennem de forskjellige Varmerør, som udgaae fra Vandovnen og dermed den Varmemængde, som disse Rør afgive, maa Rørene forsynes med Reguleringshaner paa passende Maade.

Closetterne skulle modtage deres Opvarmning og Luftfornyelse

fra Corridoren, idet de sættes i Forbindelse med denne ved en Ledning, der afpasses saaledes, at Luften i Closetlocalerne faaer et Undertryk under det udvendige Middeltryk af c. 1 Fods Lufttryk. Den brugte Luft suges deels ud gjennem Rummet under Sædet deels bortledes den oppe ved Loftet, idet en Ledning i Væggen føres ned under Kjælderloftet og derfra hen til Skorstenen. En Udsugning af 1500 Cub.' Luft pr. Time eller 7 til 8 Gange Luftfornyelse i Timen maa vist ansees som rigelig, især naar $^2/_3$ af Luftmængden udsuges fra Rummet under Sædet, medens Resten udsuges ved Loftet.

Naar Varme- og Ventilationssystemet i Officiantbygningen gives den i det Foregaaende antydede Ordning, er det min Overbeviisning, at det vil kunne construeres saaledes, at det ikke alene til enhver Aarstid vil kunne fremkalde de forønskede Lufttryk og Temperaturforhold i Forbindelse med en passende Luftfornyelse, men man vil ogsaa kunne være sikker paa, at saalænge Indfyringen holdes i jevn Gang, vil disse Forhold ikke være væsentlige Forandringer underkastede, og det uden at man behøver at have sin Opmærksomhed uafbrudt henvendt paa Systemets Regulering.

Kjøbenhavn, den 8de Juli 1879.

Observationsbygning paa Blegdamshospitalet

Fig. 1.

Grundplan

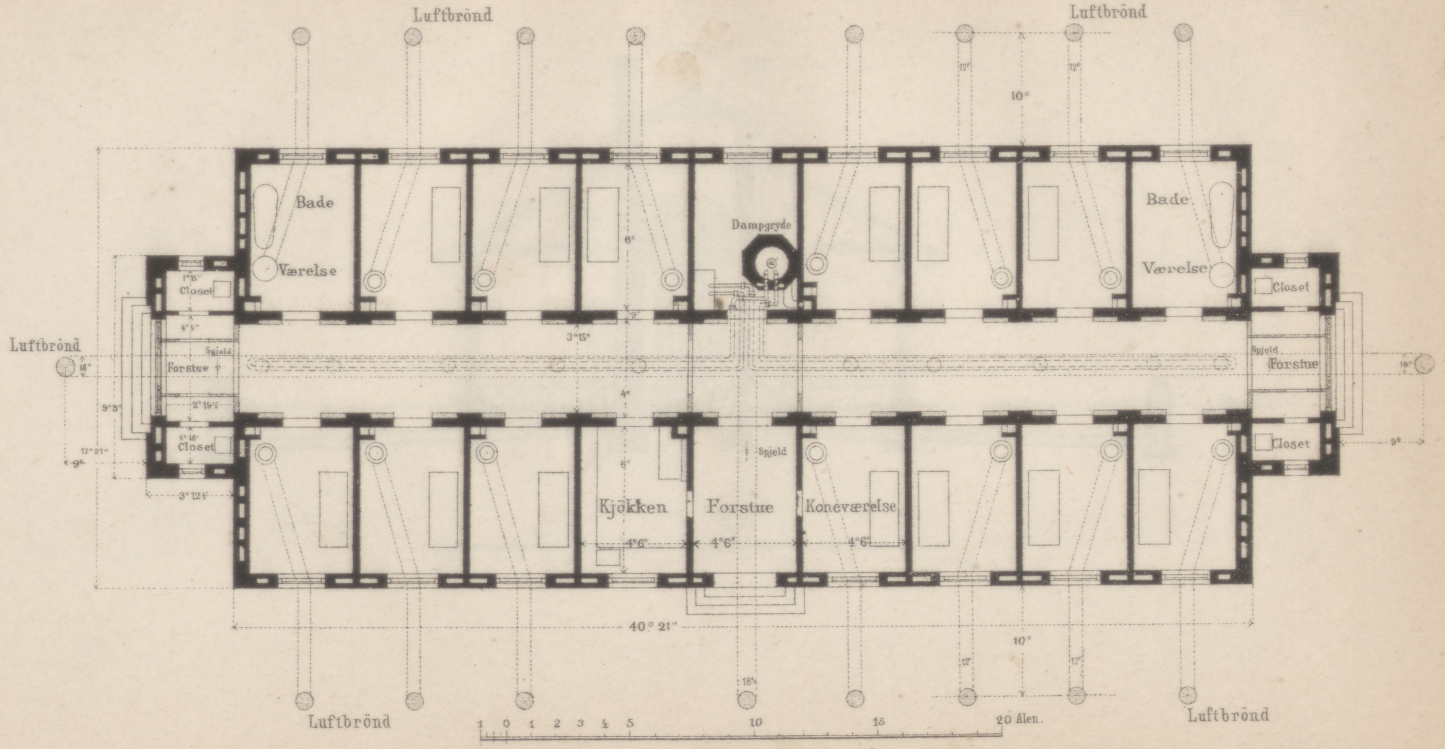


Fig. 2.

Tværsnit

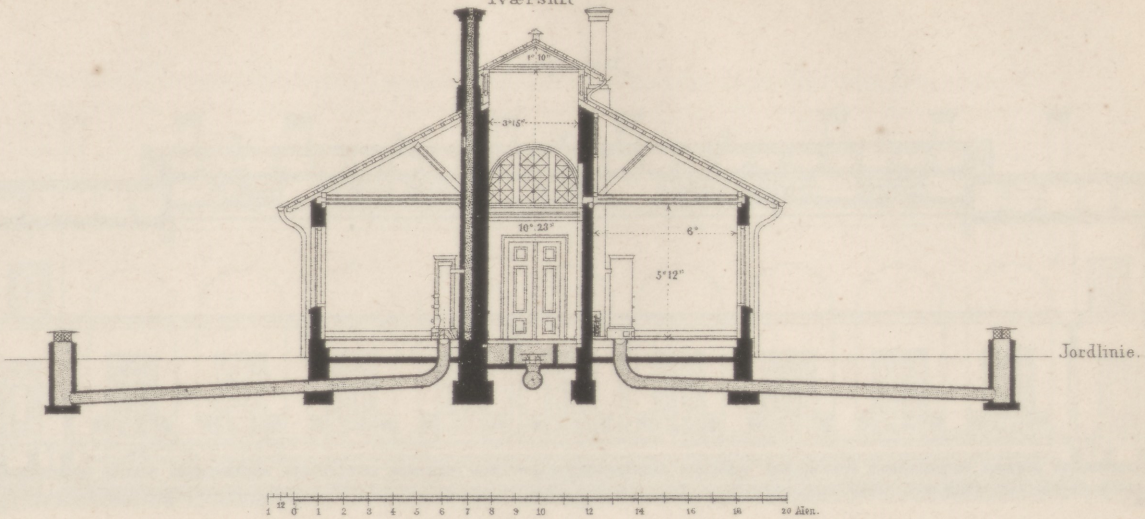
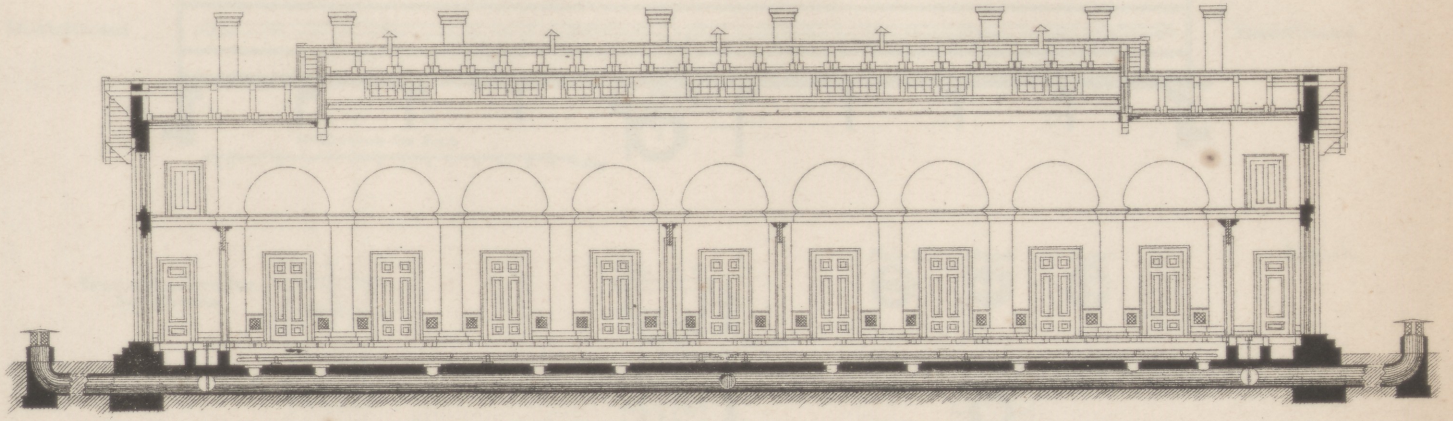


Fig. 3.

Længdesnit.



1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20 Alen

Fig. 4.

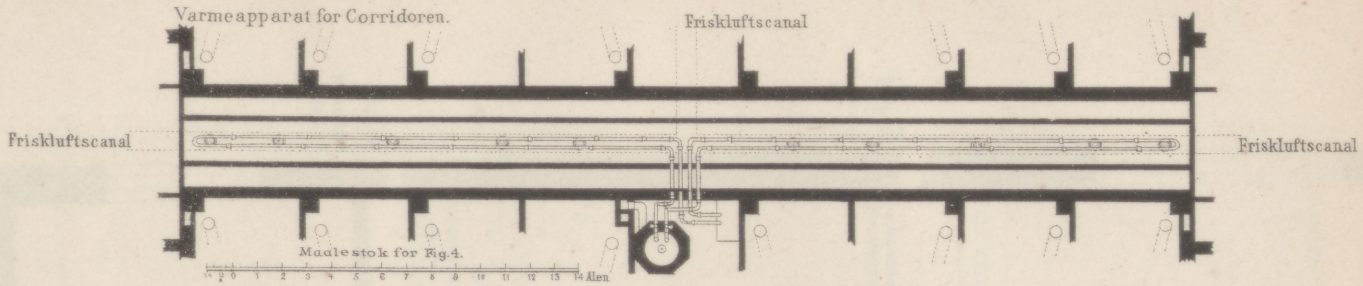
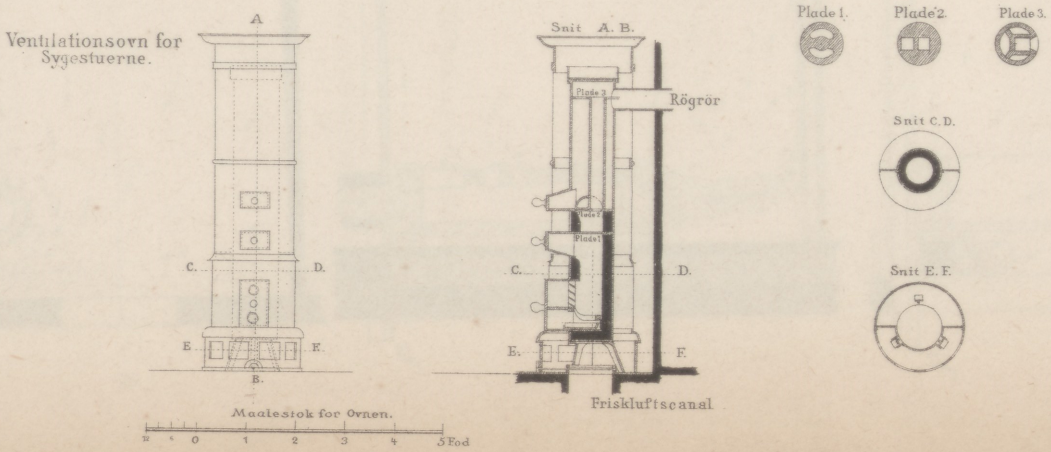

Varmeapparat for Corridoren.
Friskluftscanal
Friskluftscanal
Friskluftscanal
Maalestok for Fig. 4.
14 Alen

Fig. 5.


Ventilationsovn for Sygestuerne.
A
C.
D.
E.
F.
B.
Maalestok for Ovnen.
5 Fod
Snit A. B.
Plade 2
Plade 1
Rögrör
Friskluftscanal
Plade 1.
Plade 2.
Plade 3.
Snit C. D.
Snit E. F.

Luftbevægelserne i en Sygestue

Fig. 6.
Verticalt
Snit a.b.

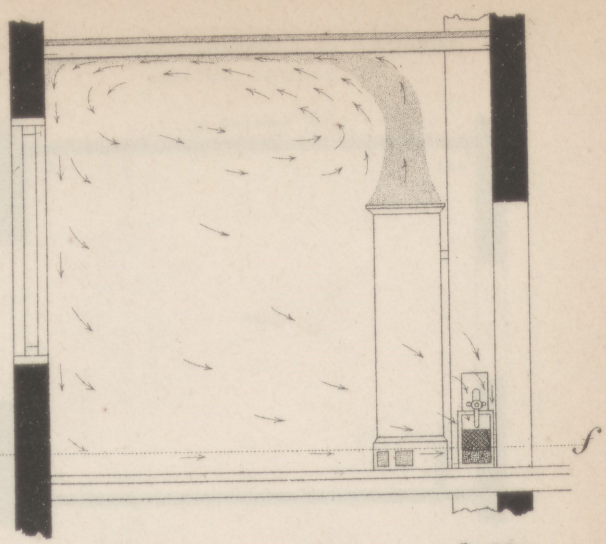


Fig. 7.
Verticalt
Snit c.d.

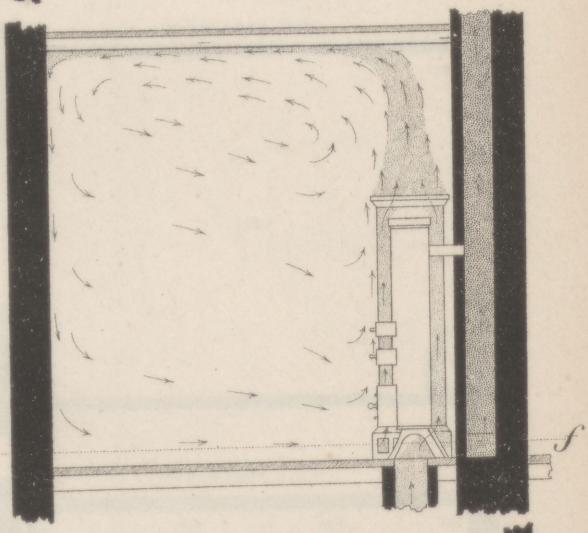
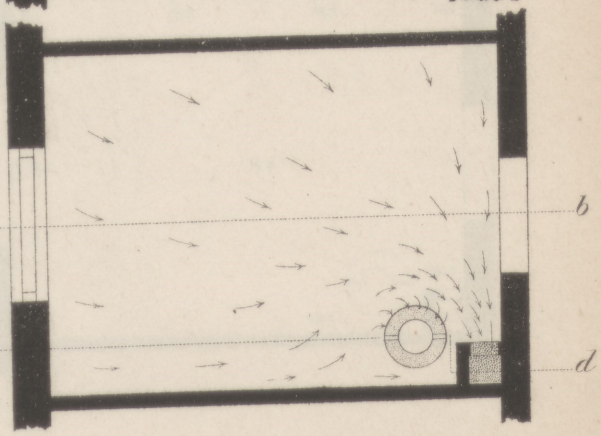


Fig. 8.
Horizontalt
Snit e.f.



Temperaturforholdene i en Sygestue.

udvendig Lufttemp = 1,2°

Fig. 9.

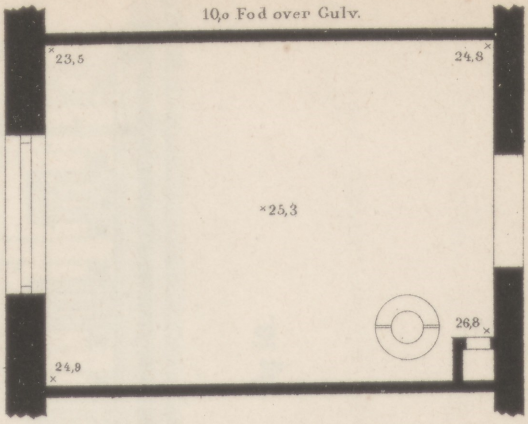


Fig. 10

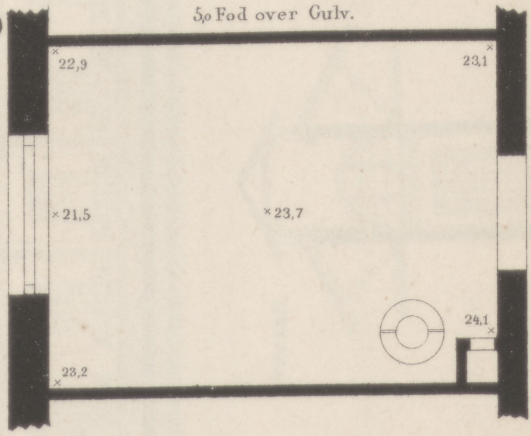
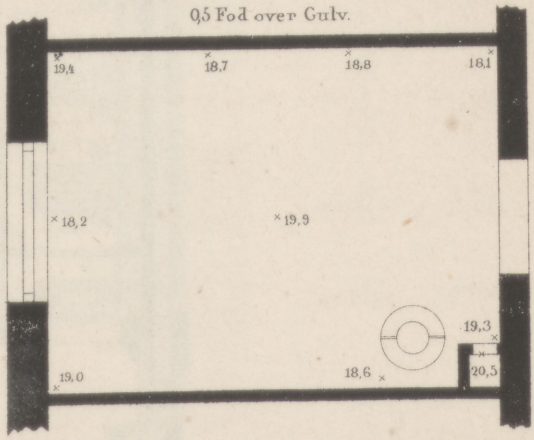


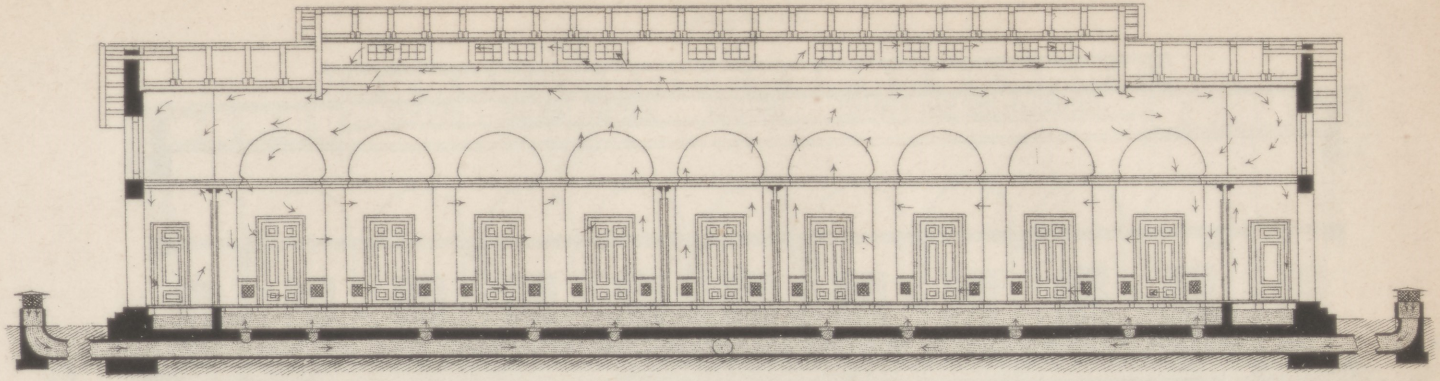
Fig. 11



Luftbevægelserne i Corridoren

Længdesnit gjennem Corridoren

Fig. 12.



Tværsnit

Fig. 13.

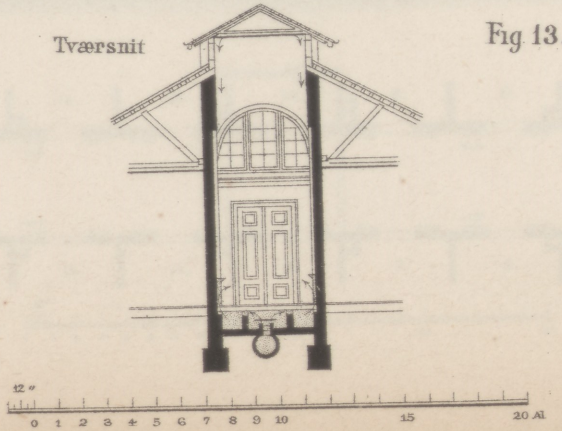


Fig. 14.

Temperaturforholdene i Corridoren

udvendig Lufttemp 7,° 4

Længdesnit.

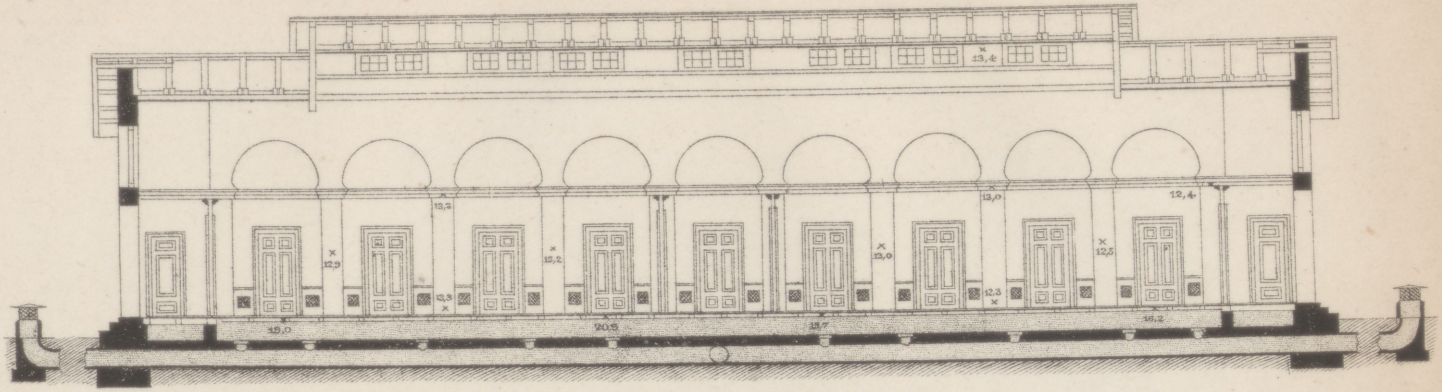
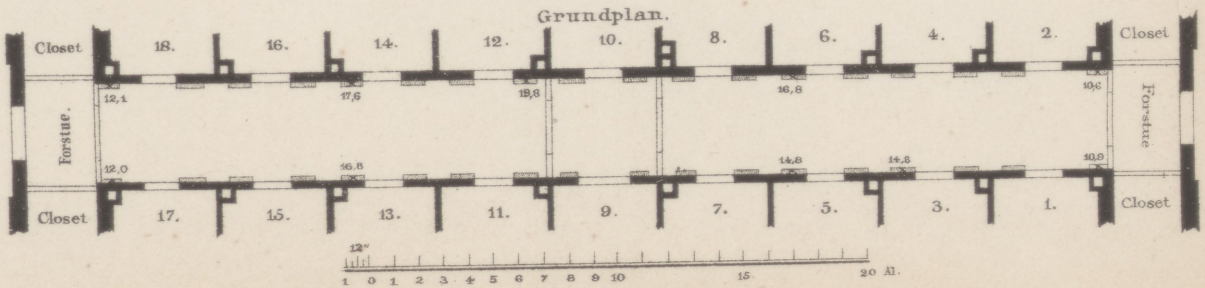


Fig. 15.

Grundplan.