

Om Ventilation og Opvarmning og de af Dr. van Hecke construerede Apparater hertil

S. Aug. Müller

Tidsskrifter

Qvartalsberetninger fra Industriforeningen. 1858

1858

i lettere Jord kan anbringes 4. Maskinploven ploier altsaa 4—6 Acres Land daglig i tung Jord og 6—8 Acres i let Jord. Omkostningerne herved ere anslaaede til 36 Shillings (16½ Rdl.) daglig, dog uden Hensyn til Skidet paa Lovene og Maskinen, medens det samme Arbejde, udført ved Heste, vilde koste omtrent det Dobbelte. Herved bliver dog for os Danske at erindre, at Maskiner og Kul ere meget dyrere her end i England, medens Heste og Foder her ere billigere, saa at Pengesfordelen hos os let kunde reduceres meget betydelig. Smidlertid er, som tidligere anført, Hovedsfordelen den, at Arbejdet kan udføres saa meget hurtigere.

Mr. Fowler fortalte, at 6 Damppløve af hans Fabrik allerede den Gang (April s. A.) vare i Brug, og at han havde haab om, at faae henved 40 i Gang i Løbet af et Par Maaneder. Prisen paa en Maskine af 7 Hestes Kraft, i Stand til at ploie 4—5 Acres Land daglig, og passende for en Gaard paa 200 Acres (omtrent 147 Tdr. Land) vilde med Tilbehør af hele Taffelagen koste 4—500 £strl. (3600—4500 Rdlr.), og en større Maskine, tjenlig for en meget stor Gaard, vilde koste 800—1000 £strl.

Til Slutning skulle vi endnu kun bemærke, at forskellige Mechanikere have arbejdet paa at ombytte Ploven med Spaden for at faae Jorden saa godt som muligt behandlet, saaledes som vi have antydet det i den foregaaende Artikel, men da ingen af de hidtil udtænkte Maskiner har gjort den Nytte, man tilsigtede, ville vi ikke trakte osferne med at beskrive dem, da de ikke kunne antages at have nogen praktisk Betydning for nærværende Tid.

1858

Om Ventilation og Opvarming og de af Dr. van Hecke konstruerede Apparater hertil.

(Af Constructeur C. Aug. Müller).

Den os omgivende atmosfæriske Luft bestaaer som bekendt af Ilt, Kvælstof, Kulstyre og Vanddamp; i meget smaae Quantiteter er funden Ammoniak, Jod og tillige som mindre konstante Dele: Kulbrinte, Svovlbrinte, Chlorbrinte, Salpetersyre og Ozon i samme.

Ved Vandbrættet bliver den tilstedeværende Mængde af Ilt, Jod og, som det synes, Ozon formindsket, medens Kulstyre, Vanddamp og Ammoniak, samt efter al Sandsynlighed Kulbrinte og Svovlbrinte forøges.

Af disse Dele er Ilt den uundværligste for det menneskelige Legeme, idet den nemlig tjener til Forbrænding af det i samme udskilte Kulstof. Herved fremkommer Kulstyren, der er skadelig, og indaandet i større Portioner endogsaa en Gift for Mennesket. Vanddampene, der udskille sig i langt større Mængde, end de indeholdes i den indaandede Luft, bidrage ogsaa meget til Luftens hurtige Bedærvelse, eftersom det Vand, der opsamles heraf, hurtigt gaaer i Forraadnelse og frembringer en gennemtrængende og ubehagelig Lugt, og desforuden Vanduddunstningen fra Legemets Overflade maa formindskes paa Grund af Luftens større Fugtighed.

Man vil heraf see, at det er nødvendigt at Luften i et lukket Rum, hvori der opholder sig Mennesker, maa fornyes; d. e. at ved Tilstrømning af frisk Luft den i samme værende Iltmængde forøges, medens Kulstyre mængden formindskes ved at blande sig med reen, frisk Luft, som ogsaa at Vanddampene bortføres, forinden de affatte sig i Draabeform; kort sagt, at der tilføres frisk, reen Luft til Indaanding, og at den ved Udaandingen bedærvende Luft staffles bort.

For ikke at trætte ved mange Talstørrelser vil jeg her indskrænke mig til, kun at anføre den Luftmængde, som efter de nyere Undersøgelser er funden nødvendig for Mennesket, naar det opholder sig i et afluttet Rum. For et vogent, kraftigt Mandfolk er denne bestemt til c. 325 Cubf. ny Luft i Timen, medens et vogent, sundt Fruentimmer kun behøver c. 200 Cubf. Det har viist sig, at syge Mennesker behøve en tre Gange saa stor Luftmængde, hvorfor Sygestuer og Hospitaler bør have en Luftfornæelse af c. 975 Cubf. reen, ny Luft i Timen for hver Syg.

Den Luftmængde, som er nødvendig for Syge, har, som man vel kan tænke sig, viist sig at være meget forskjellig. Dr. Boudin angiver saaledes et Tilfælde med et sygt Fruentimmer i Hospitalet „Neder“ i Paris, hvor en Luftfornæelse af 3400 Cubf. i Timen var utilstrækkelig, idet man uagtet denne store Lufttilførsel endnu kunde spore en stærkt bedærvet Luft i hendes Værelse.

Naar vi nu, med disse enkelte Talstørrelser for Die, ville undersøge, hvorledes Forholdet stiller sig for Indvaanerne i tæt befolkede Byer, og navnlig først undersøge vore egne Boliger, da ville vi finde, at vore Soveværelser i Reglen ere alt for smaae, og

at dette endnu i høiere Grad er Tilfældet i vore Caserner og Cellerne i vore Fængsler. I høieste Grad vil man imidlertid finde denne Mangel i vore Hospitaller, der snarere maae blive Pesthuse, hvor Smitte maa og skal udbrede sig. Udregne vi f. Ex. hvor stort et Soveværelse bør være, for at et Menneſke uden Skade for Sundheden kan opholde sig deri i 7 Timer, saa finde vi, at dette maatte udgjøre $7 \times 325 = 2275$ Cubf.; antage vi endvidere, at Værelset er 9 Fod høit, saa finde vi, at det mindst skal være 16 Fod langt og c. 16 Fod bredt, for at indeholde den fornødne Luftmængde for Natten. Udregne vi paa samme Maade Rummet for Hospitalsstuen, da faae vi naturligviis endnu langt urimeligere Størrelser.

Skulde vi nu, for at tilveiebringe en god reen Luft, være nødsagede til at udvide disse Localer i et saadant Forhold, da maatte vistnok al Forbedring i denne Retning opgives; thi hvad vilde man gøre i store, tæt befolkede Byer? — Heldigviis gives der Midler, hvorved man kan opnaae det samme Resultat ad andre Veie. Naar man erindrer, at det ikke er et bestemt Cubikrum, men en vis Cubikmængde af Luft man forlanger, saa see vi, at naar man kan tilføre Localet denne Luftmængde i den angivne Tid, saa er Opgaven fuldkommen løst. Desværre oversees denne Grundſætning alt for ofte; thi man sammenligner i Almindelighed Localets Cubikindhold med det Antal af Personer, som opholde sig deri, — og dermed er man i Regelen færdig.

For Nødvendigheden af Luftfornylelsen har man i Udlandet, og navnlig i Frankrig og Belgien; ret faaet Dinene op. Man finder derfor paa disse Steder en Mængde forskjellige Indretninger, hvoraf vel nogle kun ere mislykkede Experimenter, for at forstaae Menneſkene en god, reen Luft til Indaanding. Det er ikke alene en Mængde af Regeringsbygninger, Palaier, Kirker, Theatre, Skoler og Fængsler, men ogsaa en stor Mængde private Bygninger, som ere forsynede med Apparater, der bestandig tilføre Localerne, som ere bestemte til Ophold for Menneſker, en rigelig, reen Luftmængde. Hvad der imidlertid overgaaer Alt, hvad der endnu er præsteret i denne Retning, er Luftfornylelsen i nogle af Hospitallerne i Paris.

Bed en saadan stadig Luftfornylelse støder man imidlertid paa en Vanskelighed, nemlig den Afkjøling, som en saadan Mængde af kold Luft vilde forarsage i Localerne om Vinteren. For at undgaae denne, har man i Regelen forenet Luftfornylelesapparater og Varmearrateret paa en saadan Maade med hinanden, at man forinden kan opvarme den indstrømmende Luft om Vinteren.

En ligelig fordeelt, regelmæssig og passende Varme om Vinteren er af ikke mindre Bigtighed for den menneskelige Sundhed. Man har søgt at tilveiebringe denne paa saa fordelagtige og behagelige Viskaar som muligt. De mange Fyrsteder (Ovne) har man, saa vidt muligt, forenet i et eneste Fyrsted (Kjedel eller Ovn), hvorved den hele Bygning bliver opvarmet, og derved undgaaes megen Ureenlighed i Localerne, og den Tidsſpilde, som forarsages ved at paaſe mange Fyrsteder i samme Bygning, hæves.

Jeg finder ingen Anledning til paa dette Sted videre at omtale de mange forskjellige ældre Indretninger, som man har opstillet og benyttet for at tilveiebringe Luftfornylelse og Varme; thi de fleste af disse have saa store Mangler, at de saa godt som aldeles forseile deres Bestemmelse med Hensyn til Ventilationen eller Luftfornylelsen. Dette hidrører simpelthen derfra, at de Grundſætninger, hvorfra man gik ud, vare falske. Først i den nyere Tid har en Mængde af Forsøg og Undersøgelser, anstillede af videnskabelig dannede Mænd, og baserede paa rigtigere Grundſætninger, frembragt saa hensigtsmæssige Apparater, at disse næsten kunne ansees som fuldkomne og tilfredsstillende i enhver Retning. Det er med disse Apparater, deres Virkemaade og de frembragte Resultater, vi her ville beskæftige os. — Som foran omtalt, er det navnlig i nogle af Paris's Hospitaller, hvor man sees, hvad der kan opnaaes i denne Retning. Jeg skal derfor her nærmere gaae ind paa Enkeltighederne ved disse Anlæg.

Man maa være de Mænd, som det har været overdraget at sørge for Ventilationen og Opvarmingen i Hospitalet Lariboisière i Paris, særdeles taknemmelig for den Maade, hvorpaa de have løst denne Opgave. Dette Arbejde blev nemlig udført ved Concurrence, idet den Comité, som det i Aaret 1848 blev overdraget at udarbejde et Program for det den Gang paabegyndte Hospitals Opvarming og Ventilation, opstillede en Deel Betingelser med Hensyn til Apparaterne, som skulde opstilles dertil. Hovedtrækkene af disse Betingelser vare følgende:

„En constant Varme hele Aaret igjennem, saavel Dag som Nat, i samtlige Syge- og Tilsynsværelser af 15 Gr. C. og paa Trapper og Gange af mindst 10 Gr. C.

En vedvarende Ventilation med varm Luft om Vinteren og kold Luft om Sommeren, der mindst leverer 20 Cubikmetre for hver Seng i Timen; og for Retiraderne en saa stor Luftmængde, at denne er tilstrækkelig til at aflede al slem Lugt uden at frembringe Træk, som vilde skade den Syges Helbred.

Ventilationsapparatet skal være saaledes indrettet, at det kan tilveiebringe en dobbelt saa stor Luftfornyelse for det Tilfælde, at en Epidemi skulde forarsage, at man maatte forøge Sengeantallet i Hospitalet.

Lufsten maa ikke være over 70 Gr. C. varm ved Indstrømningsåbningerne, og disse skulle have et saa stort Gjennemsnitsareal, at Lufsten kun faaer en ringe Indstrømningshastighed.

Lufsten skal indlades i Børelserne med en passende Fugtighedsgrad, som man maa kunne forandre efter Væste, ligesom man ved en særegen Indretning maa kunne affjøre Lufsten om Sommeren, naar en for stærk Varme skulde gjøre det nødvendigt.

Varmeapparatet maa endvidere kunne levere det fornødne varme Vand til Hospitalets Brug, etc. — og en Skofteen til aaben Ild og med levende Træk skal anbringes i samtlige nederste Etager.

Varme- og Ventilationsapparatet skal være indrettet saaledes, at det kan virke i alle Floibygninger paa een Gang, eller i en enkelt af disse alene, og endelig i hvilken som helst Deel af en saadan. Det skal endvidere være indrettet paa en saadan Maade, at man kan forhøje og forringe Temperaturen i de forskjellige Localer.

Concurrencen staaer aaben for alle Slags brugelige Varmesystemer, nemlig: med varm Luft, med varmt Vand eller en Forbindelse af disse to Maader.

En og samme Concurrent kan tilbyde flere forskjellige Systemer. Projecterne skulle være ledsagede af en Beskrivelse, som tillige indeholder en detailleret Calculé, der udviser, hvorledes Concurrenten beregner Brændselsforbruget ved sit Apparat. Til Varmeproverne vil der blive tilstaaet 200 Dage.

Den Concurrent, hvis Project bliver antaget, vil da blive engageret for et Tidsrum af 10 Aar til at opvarme og ventilere Etablissementet, imod en Betaling, som er overeensstemmende med de opgivne Brændselsudgifter, dersom disse for Resten findes passende. Han maa endvidere opgive sine øvrige Betingelser og Fordringer for Bestyrelsen."

De herefter indkomne Tilbud lode sig, hvad Opvarmingen angik, ordne under efterfølgende fem Systemer, nemlig:

Nr. 1. Mere eller mindre fuldkomne Dvne, til at opstille i Localerne. — Disse bleve afviste, som hørende til Varmefunktens Barndom.

Nr. 2. Opvarming med varm Luft ved Hjælp af et Varmeapparat for hver enkelt Bygning (Floie). — Det er indlysende, at Fortrinene ved andre Apparater vilde have dem over dette. Man var her nødsaget til stundom at lade den varme Luft gjennemstrømme anseelige Længder; men medens dette skeer, gaaer endeeil Varme tabt i de længere Ledninger. Denne Methode vilde altsaa give en uregelmæssig og ulige Varme og maaskee undertiden en brændt Luft i Localerne.

Nr. 3. Opvarming ved circulerende Damp. — Denne Maade frembyder en Deel væsentlige Mangler, saasom: Undvigelsen af Dampen gjennem Samlinger, Fare for Sprængning og en alt for hastig Afkjøling, saasnart Dampen ikke længere passerer Ledningerne eller Rørene.

Nr. 4. Opvarming ved circulerende varmt Vand, som udgaaer fra en fælleds Beholder, hvortil det atter gaaer tilbage efter at have afgivet en Deel af sin Varme, hvilket kan ske enten ved Hjælp af Rørledninger eller Dvne, der bestandig fyldes med opvarmet Vand. Dette sundrige Apparat er det, som er bleven antaget i Maret 1847 af Staten og i Hospitalet; det er bleven anvendt i stor Mængde i en Deel offentlige Bygninger, og frembyder meget tilfredsstillende Resultater.

Nr. 5. Opvarming ved en Forbindelse af de under Nr. 3 og Nr. 4 nævnte Midler, nemlig ved Damp og ved Dvne med Vand. — Et lignende Apparat er anvendt i Fængslet Mazas i Paris.

Commissionen gav det sidstnævnte Apparat, Nr. 5. Fortrinet, fordi det forener alle de Fordele, som de under Nr. 3 og Nr. 4 nævnte Apparater ere i Besiddelse af, uden tillige at besidde disses Mangler, hvoriblandt fornemmelig den: at føre Varmen langt omkring og hen i større Afstande fra Ildstedet.

Da Opvarmingen nu saaledes var ordnet, stod endnu kun tilbage Luftfornyelsen i Localerne. Alle de indsendte Forslag, efter forskellige Systemer, vare tilfredsstillende. Et af dem gik imidlertid ud paa en Ventilation, frembragt ved et mekanisk Middel; — Lufsten skulde nemlig indføres i Localerne ved Hjælp af en Centrifugalblæsemaskine (Ventilator), som bevæges ved en Dampmaskine. Uagtet dette System var fordelagtigt anvendt paa flere Steder efter en storartet Maalestok, saa fandt det dog stor Modstand fra flere Sider, hvisaarsag det af Indenrigsministeren blev overdraget General Morin at udtale sig om denne Sag. Generalen foreslog at Halvdelen, nemlig de 3 Floie af Hospitalet, skulde opvarmes og

ventileres ved det under Nr. 4 nævnte Apparat, nemlig: Leon Duvoir Leblanc's System; medens de andre 3 Gloie fik det under Nr. 5 nævnte Barmeapparat og til Ventilationen det ovenfor nævnte Indblæsningsapparat; altsaa et blandet System, efter Thomas, Laurens og Grauvelle & Fargot. Dog bleve disse kun antagne paa den Betingelse, at Ventilationen skulde frembringe en Lufttilførsel af 60 mc. (Cubikmeter) for hver Syg i Timen.

Morins Forslag vandt Bifald, og de to Systemer rivalisere nu siden Marts Maaned 1854 med hinanden.

En Sammenligning imellem de Resultater, som disse to Projecter frembringer, maa absolut blive af en stor praktisk Betydning og Nytte. Den maa tilveiebringe vigtige Bidrag til Besvarelsen af de vigtigste Spørgsmaal, betræffende den offentlige Sundhedslære. Jeg forbigaaer her Beskrivelsen af disse Apparaters Indretning, Virke-maade og de alt vundne Resultater; idet jeg kan henvise dem, som det maatte interessere, til det af Hr. Dr. Knudsen udgivne Skrift om „Ventilation af vore Værelser“ — hvor man vil finde en fuldstændig Fremstilling heraf.

Det er ikke blot i Hospitalet Lariboisière, at man har indført det efter Duvoir Leblanc's System indrettede Barme- og Ventilationsapparat, men lignende Apparater findes ogsaa i Hospitalet „Necker“ og i den ene Gloiebygning af Hospitalet „Beaujou“ i Paris. Paa dette sidste Sted har dette System atter faaet en farlig Concurrent, idet der i den 4de Gloie er bleven opstillet et nyt Apparat, konstrueret af Dr. van Hecke, som har opvarmet og ventileret flere offentlige Etablissements i Bryssel. Dette Apparat fortjener, hvad Ventilationen angaaer, særdeles Opmærksomhed. Jeg har ikke i noget Hospital fundet en saa fuldkommen reen og god Luft som her, og skjønt der efter min Overbeviisning findes en Deel Mangler herved, navnlig hvad Barmeapparatet angaaer, saa vil jeg dog ikke tage i Betænkning, at sætte dette Apparat over Duvoir Leblanc's. Principet er findrigt og simpelt, og det kan anbringes uden mange og store Forandringer selv i ældre Bygninger, hvilket næsten er umuligt med de fleste andre Barme- og Ventilationsapparater. Hvad jeg derimod maa beklage, er den praktiske Construction af Apparatets samtlige Dele, thi i denne Henseende kommer man uvilkaarlig til at tænke paa Nürnbergger Legetoi, — det er kun indrettet til at see paa. Denne Side har ogsaa allerede foraarsaget Hr. van Hecke megen Skade og Uergrelse, saa han havde vistnok været bedre faren, naar

han havde henvendt sig med sine Ideer til en dygtig Praktiker og ladet denne realisere dem.

Da dette System, saavidt jeg veed, endnu er ukendt her, vil jeg give en fuldstændig Beskrivelse af dette Apparat, saaledes som det findes etableret i Hospitalet Beaujou, og meddele Resultaterne af denne Ventilation efter Dr. Grassi's „Étude du système de chauffage et de ventilation, établi par M. le docteur van Hecke etc.“

Til at bedømme dette Apparat blev udnævnt en Commission, der navnlig fik det Hverv at undersøge:

- 1) om der i Værelserne kan vedligeholdes en stadig Temperatur af 16 Gr. C., uafhængig af den ydre Luft, og
- 2) om der kan tilveiebringes en Luftforsyning af 60 mc. (omtr. 1941 Cubf.) Luft pr. Seng i Timen.

Den Gloiebygning, hvori Apparatet er opstillet, indeholder 58 Senge, fordeelte i 3 over hinanden liggende Etager. Luftforsyningen udgjør altsaa 3480 Cubikmetre (omtr. 112,578 Cubikfod) i Timen.

Ved de Undersøgelser, som Commissionen har anstillet i sidste Sommer, har det vist sig, at Dr. van Hecke's Apparat har opfyldt de opstillede Betingelser for Ventilationen. I indeværende Vinter-saison blive Undersøgelser anstillede over Barmeapparatet.

Commissionens Arbejde var snart endt, eftersom dette kun bestod i at maale den indstrømmede Luftmængde. Dr. Grassi, der med en utrættelig Flid har anstillet Undersøgelser over Barme- og Ventilationsapparaterne i flere af Paris's Hospitalet, har imidlertid betydelig udvidet og fuldstændiggjort disse Undersøgelser.

Dr. van Hecke's Barme- og Ventilationsapparat er indrettet paa følgende Maade: Gloiebygningen, hvori Apparatet virker, vender med sin ene Ende ud mod en Have, som horer til Hospitalet. I denne Ende er opført en hoi, vertical, muret Ledning, af Udseende som en almindelig Skorsteen. Dens overste Ende udmunder over Bygningen i den frie Luft og den nederste Ende nede i Kjalderen. Fra denne udgaar i Bygningen, tæt over Kjalder-Etagens Gulv og langs det et stort cylindrisk Zinkrør af 75 Ctm. (c. 28 $\frac{1}{2}$ Tomme) i Diameter. Tæt ved det Sted, hvor Zinkrøret er forenet med det murede Rør, er anbragt en Skrue (Ventilator), der ved at bevæges rundt, ned-suger eller nedtrækker den til Ventilationen bestemte Luft igennem den verticale og driver den frem igennem den horizontale Ledning. Den drives paa denne Maade ind i Barmeapparatets Rør, hvor den bliver opvarmet, og træder derefter atter ud i en stor Rørledning, som fører og fordeeler den til de 3 over hinanden liggende Sale. Efterat

have passeret Varmeapparatet maa den, forinden den træder ind igjen i dette Ledningsrør, passere en stor Vandflade, hvorved den kan optage en passende Mængde af Fugtighed. Man seer af denne Fordelingsmaade, at den Luft, som tilføres Localerne, bliver udelukkende taget (indsuget) af Havens friske Luft, uden at kunne blande sig med Luften fra Kjølderetagen.

Istedenfor at lade Luften passere igjennem Varmeapparatet, kan man føre den til Localerne ved en directe Ledning. Paa det Sted, hvor Luften skal træde ind i Varmeapparatet, er nemlig anbragt et bevægeligt Spjæld, som er bestemt til at give Luften en bestemt Retning, nemlig: enten igjennem Varmereorene eller forbi Samme. Ved dette Spjæld kan man altsaa enten opvarme Luften til Ventilationen eller lade den strømme uopvarmet ind i Salen. Spjældet kan, ved at aabnes meer eller mindre, tillade disse to Slags Luft at blande sig til forskjellige Varmegrader, og man kan saaledes temmelig hurtig moderere Varmen i Localerne, naar denne er for hoi eller lav.

Lufsledningen gaaer op i Stueetagen midt igjennem Gulvet, hvor den optages i en firkantet Støbejerns Tromle, paa hvilken de fire verticale Sider ere forsynede med Gitterdøre, gjennem hvilke Luften strømmer ud i Bærelset. Tromlerne vare bestemte til at skulle omgives af Gittere, paa hvilke man deels skulde varme Vinne, deels Drikke til de Syge etc. I Lufsledningsaabningen i Gulvet, som er 75 Ctm. (c. 23 $\frac{3}{4}$ ") i Diameter, begynder et andet Rør, som ifkun er 60 Ctm. (c. 23 $\frac{3}{4}$ ") i Diameter; dette gaaer igjennem Tromlens Dækplade op til 1ste Sals Gulv. Der opstaaer altsaa paa denne Maade en aaben Cirkelring i Stueetagens Gulv, hvorigjennem den opvarmede, rene Luft tilføres denne Etage igjennem Gitterne paa den over denne Aabning anbragte Tromle, medens det lodrette Rør fører den øvrige opvarmede Luft videre frem til 1ste Sal. I Stueetagen er endvidere anbragt et Spjæld paa dette Rør, hvorved man kan regulere Luftmængden til den oven over liggende Etage, og ved at lukke det heelt til, endogsaa kan berove denne Etage aldeles al Lufttilførsel og Varme, hvilket var nødvendigt, naar Salen f. Ex. henstod uafbenyttet.

Den næste Etage, 1ste Sal, er ganske indrettet paa samme Maade som Stue-Etagen, og har ligesom denne et Spjæld, hvormed Lufttilgangen til 2den Sal reguleres eller afspærres. Paa 2den Sal finder man derimod kun anbragt en Tromle som den foran beskrevne, men ingen videre gaaende Rørlledning.

De paa Tromlerne anbragte Aabninger ere meget brede, hvorved Luften, som indstrømmer herigjennem, faaer en ringe Hastighed. Paa denne Maade kunne Salene opvarmes og ventileres uden nogen ubehagelig Træk.

Den bedærvede Luft føres bort igjennem 4 Aabninger, som staae i Forbindelse med Afledningskanalerne i Salenes 4 Hjørner. Dette Antal synes at være noget ringe, men da Bygningen var fuldført, inden dette Apparat blev konstrueret, har man, for at undgaae for mange Gjennembrudninger og Tilbygninger, der vilde støde Diet, indskrænket sig til dette Antal. Afledningskanalerne, der tillige forbinde de 3 Etager med hinanden, bestaae af tilbyggede, murede Rør, der gaae fra Jorden og lige op til Bygningens Loftsetage, hvor de udmunde i horizontale Zinkrørsledninger, som løbe sammen midt inde paa Loftet. Her forene de 4 Ledninger sig i en Tromle, som er anbragt over dens Midte og fra denne udgaaer i vertical Retning en Afledningsrørstic, der bestaaer af et Zinkrør af 75 Ctm. (28 $\frac{3}{4}$ ") Diameter. Paa dette Sted, hvor de murede Kanaler og de horizontale Zinkrør støde sammen paa Loftet, er der anbragt bevægelige Spjæld, hvorved man kan regulere Lufttrækket fra Localerne og aldeles afspærre det.

Foruden de 4 Afledningsaabninger i hver Sal, findes endnu en femte Udgang for den bedærvede Luft, nemlig igjennem Retiraderne. Denne Aabning er her anbragt i Stedets øverste Deel, som staaer i Forbindelse med Afledningskanalerne paa Loftet. Luften fra Salen, som strømmer ind igjennem en Aabning nedefor Døren til Retiraden, stiger her op mod Afledningsaabningen og seier al Luften ud med sig, hvorved tillige al slem Lugt eller Stank bortføres. Aabningerne over Gruberne forblive saaledes aldeles tillukkede, hvilket er en stor Fordeel, idet Ventilationen paa denne Maade kun har Stedets Atmosfære at ventilere, som jeg har fundet aldeles fri for slem Lugt ved denne simple Indretning.

For at tilføre eller aflede mere eller mindre Luft til eller fra Localerne, anvendes følgende Midler. I Stue-Etagen ved Nedgangen til Kjølderetagen er anbragt en lille Dampmaskine paa c. 2 Hestes Kraft. Røgrøret fra dennes Dampkedel, forenet med Røgrøret fra Varmeapparatet, er omgivet med en concentrisk Kasse eller Rør, hvis nederste Deel frit communicerer med det ydre Rum, nemlig Haven, hvorfra der indsuges en frisk Luftstrøm, som ved at passere Overfladen af det indeni anbragte varme Rør, maa blive opvarmet og stige tilveirs igjennem Bygningen. Denne Lufsledning er anbragt

i den Muur, som adskiller Salene og Trappegangene fra hinanden. I hver Etage udmunde 3 Aabninger fra denne Ledning, nemlig: een til Salen, een til et lille Kammer med 2 Senge og een til Trappegangen. Det bliver nu indlysende, at naar man lukker den øverste Aabning, som foroven udmunder i det Grie, saa maa den opvarmede Luft strømme ud igjennem de i den ydre Klasse anbragte Aabninger, og udbrede sig i Salene, de smaa Kamre og paa Trappegangene. Om Sommeren derimod aabnes den ene Udgang foroven, den varme Luft vil nu raast stige tilveirs til Bygningens øverste Deel og udstømme i det Grie, hvorved frembringes en Tilvæert i Ventilationen i Localerne. Den omtalte lille Dampmaskine bevæger den i Kælderen anbragte Ventilator, som nedtrækker og tilfører den friske Luft til Localerne, og en i Afledningsrøstøsten anbragt Ventilator (Skruer), som udtrækker og bortfører den bedærvede Luft fra Localerne. Man kan saaledes ventilere enten uden, at Dampmaskinen behøver at arbejde, eller ved dennes Hjælp, og i dette sidste Tilfælde enten ved at indblæse frisk Luft i Localerne eller ved at udtrække (udsuge) bedærvet Luft fra dem, eller ved alle de nævnte Midler i Forening.

Dr. van Heckes Ventilator dannes af to Vindfang, som ere befæstede til to Tapper, der ere anbragte lodrette paa Omdreiningssagen og som have en Hældning af 50 til 60 Grader. Denne Hældning er imidlertid ikke konstant, men varierer med Omdreiningshastigheden. Ventilatorens Axe falder sammen med Rørets Axe. Dampmaskinen bevæger Ventilatorerne ved Hjælp af Snore og Skiver, og folgelig vil, naar man lader Maskinen gaae noget raafere, Ventilatorerne ogsaa løbe noget hurtigere og, som Folge heraf, ventilere desto stærkere i Localerne. Denne Indretning har ogsaa vundet praktisk Betydning, idet man med stor Sikkerhed kan, efter Stempellagens Antal, bestemme Ventilationsgraden d. e. Mængden af den Luft, som omskiftes i Hospitalet i en vis Tid.

Dr. van Hecke bestemmer Ventilationsgraden ved Hjælp af et Anemometer, som han har anbragt i Afledningsrøstøsten paa Loftet. Dette Instrument har to Metalvinger, der hælde 55 Gr. imod Omdreiningssagen. Da deres Længde næsten er den samme som Ledningens Radius, hvis Gjennemsnit folgelig bliver aflukket herved, saa vil dette Instrument antage en Hastighed, der svarer til Middelhastigheden i de forskjellige Rør, af hvis Indhold denne Luftstrøm bestaaer. Apparatet har en Tælleindretning, hvorved man til enhver Tid kan aflæse, hvormegen Luft der er passeret igjennem

Ledningen, naar man veed, hvormegen der føres frem ved een Omdreining. Tælleren har 4 Skiver, og en heel Omdreining paa den første Skive frembringer een Grad paa den anden, og s. fr.; Tælleapparatet kan paa denne Maade angive 100,000,000 Omdreininger af Anemometret. Ideen er ikke ny, men her ret heldig anvendt.

Foruden dette har Dr. van Hecke endnu anvendt et andet Apparat, der umiddelbart viser Ventilationens Status til enhver Tid, uden Calculer. Et af disse Instrumenter er anbragt under Ventilatoren i Afledningsrøstøsten paa Loftet. Det dannes af en let Metalskive, som kan dreie sig om sin Diameter og som holdes i Ligevægt ved Hjælp af en Contravægt. Naar Lufterøstøsten i Afledningsrøstøsten er i Hvile, vil Skiven indtage en horizontal Stilling. Naar Ventilatoren gjør en Omdreining, vil denne Skive afvige noget fra sin horizontale Stilling, og denne Afvigelse bliver større og større, eftersom Omdreiningernes Hurtighed tiltager, indtil Skiven har naaet en perpendicular Stilling ved en bestemt Hurtighed af Ventilatoren, som dog tillige afhænger af Skivens Bevægelighed. Ved et og samme Apparat kan Følsomheden modificeres ved at forandre Contravægtens Plads paa Stangen. Stillingen, som Skiven eller Spjældet indtager, angiver en Viser, som er anbragt paa dens Axe, udenfor Afledningsrøstøsten, paa en inddeelt og med Tal forsynet Fjerdedeel af en Cirkelskive. Man kan naturligtvis ved Hjælp af Snore og Skiver lede denne Angivelse til lignende inddeelte Skiver i de forskjellige Etager, hvor man da af disse til enhver Tid kan see Ventilationens Styrke.

For Fuldstændigheds Skyld vil jeg endnu beskrive et Apparat, som Dr. van Hecke lader konstruere, og som er bestemt til om Sommeren at affjole den til Localerne tilførte Luft. Apparatet er bestemt til at anbringes i den murede Ledning, hvorigjennem Luften nedtrækkes fra Haven, og bestaaer af to over hinanden parallelt liggende Valfser, med en Afstand af cirka 5 Fod imellem hinanden. Paa den øverste af disse er anbragt en Snoreskive, bestemt til at modtage en omdreierende Bevægelse ved Hjælp af en Snor, som staaer i Forbindelse med Dampmaskinen. Den nederste Valfse ligger i et Kar, der fra en Brønd holdes fyldt med koldt Vand, der endnu yderligere kan affjoles ved indlagte Iisstykker. Ved Vaand uden Ende om begge Valfser bevæge disse sig samtidig, og føre saaledes det kolde Vand om i meget store Overflader. Luften, som cirkulerer i Ledningen, er nodfaget til at passere dette Sted

over de vaade Baand, og vil saaledes blive affjolet til en lavere Temperatur end den, som den udbvendige Luft har.

Badefamrene, Terrestuen for Linned osv. opvarmes ved Damp, som tages fra Dampskjeden. Af Spilbedampen fra den lille Dampmaskine benyttes Noget i de overste Stager til at varme Vand, men største Delen af denne gaaer tabt.

Dette er Hovedtrækkene af Varme- og Ventilationsapparaterne efter Dr. van Hecks System, og jeg vil nu gaae over til at omtale de Resultater, som disse Apparater give, hvorefter man da vil være i Stand til at anstille Sammenligninger med andre Systemer. Imidlertid vil jeg først beskrive de af M. Newmann konstruerede, og af Dr. Grassi anvendte Anemometre, d. e. Apparater, hvorved man kan maale Luftmængden. Dr. Grassi har fire saadanne Luftmaalere, der bestaae af en Cylindere, hvori er anbragt en meget let bevægelig Age, forsynet med Arme, hvorpaa er anbragt straaeliggende Metalvinger. Det ene, som jeg vil betegne med Nr. 1, er bestemt til at maale Luftcirculationen, naar denne har en stor Hastighed. Dets Metalvinger ere i Stand til at udholde Tryk af Luften, om denne end har en Hastighed af indtil 20 Metre (c. 63 Fod) i Secunden. Den er imidlertid selsom nok for smaae Hastigheder, og giver paa $\frac{1}{7}$ nær, rigtige Resultater for Hastigheder af 0,3 Met. (c. 1 Fod) i Secunden. For at bestemme Luftcirculationen med ringe Hastighed, har han benyttet Luftmaalere, som jeg vil betegne med Nr. 2 og 3, der med megen Noiagtighed vise Hastigheder fra 15 à 16 Ctm. (c. 0,3 Fod) og indtil 11 à 12 Met. (c. 38 Fod) i Secunden. Ved Hjælp af en Tælleindretning angives paa Apparatet det Antal af Omdreining, som Aagen med Vingerne har gjort. Ved de nævnte tre Apparater er denne Tælleindretning eens, og bestaaer af en Skruer og to Hjul. For hver Omdreining Vingeaagen gjør, bevæger det første Hjul, som har 100 Tænder, sig een Tand frem; det andet Hjul, som har 50 Tænder, bevæger sig een Tand frem for hver Omdreining, som det første Hjul har gjort. Man er saaledes i Stand til ved Forsøgene at lade disse Anemometre gjøre $100 \times 50 = 5000$ Omdreining, uden at behøve at afbryde Maalningen med Apparatet. Det fjerde Instrument (Nr. 4) har eet Hjul mere, saaledes at det kan vise 130,000 Omdreining.

For at foretage et anemometrisk Experiment, stiller man først Hjulenes Visere paa 0; man stiller dernæst Instrumentet i Luftledningen saaledes, at dets Aage har samme Retning som Ledningen. Man venter nu nogle Diebliske, for at Vingerne kunne antage deres

rette Hastighed, og man lader da Viserne følge med. Tiden, som forløber, medens Apparatet er i Virksomhed, bliver observeret i Secunder.

For de ovennævnte Anemometre gjælde efterfølgende Formler:

$$\begin{aligned} \text{for Nr. 1. } v &= 0,205 \text{ Met.} + 0,105 n. \\ \text{--- 2. } v &= 0,1324 \text{ ---} + 0,0655 n. \\ \text{--- 3. } v &= 0,12 \text{ ---} + 0,095 n. \\ \text{--- 4. } v &= 0,105 \text{ ---} + 0,975 n. \end{aligned}$$

hvori v er den søgte Hastighed af den cirkulerende Luft og n Antallet af Omdreining i en Secund. Da Formlerne saaledes give Hastighederne, saa erholder man Luftmængden, som er passeret igjennem Apparatet i en Secund, ved at multiplicere Hastigheden med Luftledningens Areal paa det Sted, hvor Luftmaaleren er anbragt.

Coefficienterne i disse Formler ere Resultater af Forsøg, som ere udforte ved at sætte Instrumenterne i Bevægelse med forskellige bekendte Hastigheder i Luft, som var i Vigevægt (Hvile). Den anden Coefficient er constant, saalange Vingerne i Instrumentet ikke undergaae nogen Forandring. Den første Coefficient kan derimod variere under flere Omstændigheder, saasom ved Forandring af Aagens Friction, og ved den cirkulerende Lufts Tæthed, der kan variere efter Trykket og efter Temperaturen.

Ved almindelige Ventilations-Forsøg kan Trykforskjellen lades ude af Beregningen, da den aldrig er væsentlig. Det Samme gjælder om Temperaturforskjellen, naar denne ikke afviger synderlig fra Atmosfærens Temperatur. Men anderledes forholder det sig, naar der eksperimenteres med opvarmet Luft, og i saadant Tilfælde maa denne Coefficient variere i omvendt Forhold til Quadratroden af den Lufts Tæthed, med hvilken man da opererer. Calculen godtgjør, at denne Correction endda kan udelades, naar Luftens Hastighed i en Secund er tyve Gange større end denne Coefficient. Dr. Grassi har holdt noie Regning over disse Variationer overalt, hvor Omstændighederne have fordret det.

De af Dr. van Hecke konstruerede og anvendte Anemometre have en Diameter af 74,5 Ctm. (c. 28 $\frac{1}{2}$ "). De gave ved 72 Omdreining 33,276 mc. (c. 1064 Cbf.) Luft eller omtrent 0,46 mc. (c. 14,8 Cbf.) for hver Omdreining.

Undersøgelser over Ventilationen.

Man har først anstillet en Deel Forsøg over den naturlige Ventilation i Hospitalet, hvorved forstaaes en saadan, som frem-

bringes uden noget særegent Apparat, men alene paa Grund af Forskjellen imellem den indre og den ydre Temperatur. Denne Forskjel, hvorved Ventilationen fremkommer, afhænger ikke alene af Localernes Luftemidler og Mængden af Syge, men ogsaa af visse Momenter ved Varmeapparatets Virksomhed. Forresten havde ogsaa andre Omstændigheder Indflydelse paa den Ravillon, hvormed vi her beskæftige os, idet Luften her kan strømme frit ud igjennem de aabne staaende Afledningskanaler og ligeledes ind igjennem de aabensaaende Ledninger for Tilførselen af Luft.

Til Undersøgelserne anvendte man Dr. van Heekes Anemometer, som var anbragt i Afledningsflorstenen. Man aflæste det hver Morgen og Aften Kl. 6, altsaa hver 12te Time, og fandt: ved en udvendig Temperatur af 13 Gr. C. passerede 11 mc. (c. 356 Cubf.) og ved 7 Gr. C. passerede 35 mc. (c. 1,134 Cubf) Luft i Timen igjennem Apparatet for hver Syg. Ved en ringe Forskjel imellem den ydre og indre Temperatur var Ventilationen derimod næsten = 0.

Naar Ventilationen kun gav 15 mc. (c. 486 Cubf.) Luft for hver Syg i Timen, saa mærkede man en slem Lugt, som atter forsvandt ved at forøge Lufttilførselen til 25 mc. (c. 810 Cubf.). Resultatet af disse Undersøgelser er af stor Betydning for Ventilationen af Hospitaller, idet man paa denne Maade har erholdt Talstørrelser, der tydelig udvise, hvor stor en Luftmængde der er nødvendig for de Syge.

Da man saaledes havde indseet Nødvendigheden af at anvende mekaniske Midler for at tilvejebringe en stadig og tilstrækkelig Ventilation i Localerne, blev der først anstillet en Deel Forsøg med de opstillede Apparater over:

Ventilation ved Indblæsning.

Man opstillede Dr. van Heekes Anemometer foran Ventilatoren, for at maale den indførte Luftmængde. Temperaturen var i Salene 16 Gr. C. og udenfor 5,5 Gr. C. Luften, som strømmede ud fra Varmeapparatet, var 34 Gr. C. Den lille Dampmaskine blev sat i Bevægelse tilligemed Indblæsnings-Ventilatoren, som man gav forskellige Hastigheder, hvorved man erholdt efterfølgende Resultater:

Antallet af de enkelte Stempelflag, som Dampmaskinen gjorde i 1 Minut.	Den indblæste Luftmængde i 1 Time.	Udgår for hver Syg i Timen.
0	1221 mc.	21,0 mc. *)
41	2428 —	41,8 —
42	2532 —	43,6 —
44	2629 —	45,3 —
46	2802 —	48,3 —
47	2898 —	49,9 —
49	2980 —	51,3 —
54	3036 —	52,3 —
60	3374 —	58,2 —
65	3620 —	62,4 —
72	3994 —	68,8 —
79	4243 —	73,1 —
82	4498 —	77,5 —
91	4719 —	81,3 —

Efter at denne Luftmængde, som er indfugtet fra Haven, er indblæst og opvarmet i Varmeapparatet, strømmer den, som foran viist, gjennem Ledningerne til de forskellige Sale. Den naaer saaledes først Stueetagen, hvor en Deel af Luften holdes tilbage, medens en anden Deel fortsætter sin Gang til 1ste Sal, hvor atter en Deel tilbageholdes og Resten gaaer til 2den Sal. Den tilbageholdte Deel, eller rettere den Luft, som standsede i Tromlerne ved Salenes Gulb, strømmer ud gjennem de fire Abninger til hver Etage. Disse Abninger have en Brede af 37 Ctm. (c. 14") og en Høide af 18 Ctm. (c. 7").

Foruden den igjennem disse Abninger indblæste Luft, indstrømmer ogsaa en Deel directe fra Ledningen om Røgrøret, som, ved at komme i Berørelse med dette, er bleven opvarmet. De smaa Kamre til 2 Senge paa 1ste og 2den Sal erholdes ogsaa hver sin Lufttilførsel og Varme gjennem særskilte Abninger paa denne Ledning.

Den friske Luft kommer saaledes ind til Stueetagen igjennem 5, og til de to andre Etager igjennem 6 Abninger, uden at medregne dem paa Trappegangen, som have været holdt lukkede under Forsøgene, da Maalningerne kun ere foretagne ved de førstnævnte Indstrømningshuller.

Luften strømmer ud af Salene: 1) igjennem de 4 Kanaler i Hjørnerne, 2) igjennem Abningen, som er anbragt over Retiraden

*) 1 mc. = 32,246 danske Cubitfod.

og 3) igjennem en Kanal, som gaar ud fra det lille Kammer med 2 Senge.

De forskjellige Ledninger have følgende Dimensioner:

a. Tilførselskanalerne:

- 1) Indstrømningsåbningerne paa Centralromlerne,
hver = 0,0678 □ Metre.
- 2) Indstrømningsåbningerne fra Røret i Salenes Skillevægge,
hver = 0,0361 □ Metre.
- 3) Indstrømningsåbningerne fra samme Rør til de smaae Kamre,
hver = 0,0484 □ Metre.

b. Afledningskanalerne:

- 1) Afledningsåbningerne i Stueetagen, hver = 0,0840 □ Metre.
- 2) Afledningsåbningerne paa 1ste Sal, hver = 0,0673 □ Metre.
- 3) Afledningsåbningerne paa 2den Sal, hver = 0,0523 □ Metre.
- 4) Afledningsåbningerne ved Retiraderne hver = 0,0314 □ Metre.

Uf to Rækker af Undersøgelser, som Dr. Grassi har foretaget over Ventilationen ved Indblæsning, anføres her de erholdte Resultater, nemlig:

Forste Række.

Medens Dampmaskinen med Ventilatoren indblæste i 1 Time 3592 mc. frisk Luft, som udgjør for hver Syg 62 mc. i Timen, strømmede i Salene:

	igjennem Åbningerne paa			Dette udgjør	
	Central- tromlerne.	Røret i Salenes Skillevægge.	Røret i det lille Kammer.	til- sammen.	pr. Syg.
Stueetaget	950	250	0	1200	66,6 mc.
1ste Sal	1002	196	196	1394	69,7 —
2den Sal	1000	331	300	1631	81,5 —

altsaa gjennemsnitlig for hver Syg i Timen 72,5 —

Medens den udvendige Lufts Temperatur kun var 4 Gr. C., blev Luften ved Hjælp af Barmeapparatet opvarmet i Salene til 15 à 16 Gr., nemlig:

	Stueetagen.	1ste Sal.	2den Sal.
Luftens Temperatur ved Åbningerne i Centralromlerne	34,01°	34°	31,2° C.
Luftens Temperatur ved Åbningerne i Røret i Skillevæggen	39,5°	39°	36°
Luftens Temperatur i Salene	16°	15°	15°

	Stueetagen.	1ste Sal.	2den Sal.	Middeltal.
Udstrømmet Luftmængde fra alle Afledningsåbningerne tilsammen	715 mc.	703 mc.	553 mc.	
Udstrømmet Luftmængde for hver Syg	39,7 mc.	35,1 mc.	27,6 mc.	34,1 mc.

Medens den ved Afledningsåbningerne udstrømmede Luft efter ovenstaaende Tabel har udgjort 34,1 mc. for hver Syg, er der kun passeret igjennem det i Afledningsrøret anbragte Anemometer 30 mc. for hver Syg.

Anden Række.

Medens der paa samme Maade som ved den første Række af Undersøgelser blev indblæst i 1 Time 3524 mc. Luft, som udgjør 60,7 mc. for hver Syg i Timen, indstrømmede der i Salene:

	igjennem Åbningerne paa			som udgjør	
	Central- tromlerne.	Røret i Salenes Skillevægge.	Røret i det lille Kammer.	til- sammen.	for hver Syg.
Stueetagen	1306	288	0	1394	73,5 mc.
1ste Sal	826	211	223	1260	63 —
2den Sal	970	288	277	1335	66,7 —

altsaa gjennemsnitlig for hver Syg i Timen 67,7 —

Den ydre Lufts Temperatur var ligesom ved den første Række af Undersøgelser 4 Gr. C., medens Luften i Salene ved Hjælp af Barmeapparatet var opvarmet til 14 à 15 Gr. C., nemlig:

	Stueetagen.	1ste Sal.	2den Sal.	Middeltal.
Luftens Temperatur ved Åbningerne i Centralromlerne	34,8°	30°	30° C.	
Luftens Temperatur ved Åbningerne i Røret i Skillevæggen	26,2°	25°	24°	
Luftens Temperatur i Salene	15°	15°	14,5°	
Udstrømmet Luftmængde fra alle Afledningsåbningerne tilsammen	905 mc.	690 mc.	645 mc.	
Udstrømmet Luftmængde for hver Syg	50,2 mc.	34,5 mc.	32,4 mc.	39 mc.

Her er ved Afledningsaabninger udstrommet efter ovenstaaende Tabel 39 mc. for hver Syg, medens man fandt, at der igjennem Anemometret i Afledningsforstienen kun var passeret, ligesom ved det første Forsøg, 30 mc. Luft for hver Syg.

Det har viist sig ved de fleste Ventilations-Systemer, at naar Døre eller Vinduer aabnes, frembringes ganske andre Virkninger, end der forlanges af Apparaterne. Man har derfor anstillet en Deel Forsøg over, hvorvidt dette ogsaa er Tilfældet med Dr. van Hecke's Ventilationsapparater. Dr. Grassi har kun eksperimenteret med den Luftmængde, som var i Bevægelse, og var tilfreds med at erfare, hvad der skete ved en Dvnaabning, en Indgangsaaabning ved det varme Rør i Skillevæggen og en Afledningsaaabning; han fandt følgende Resultater:

1) Naar alle Vinduer og Døre vare lukkede, indstrømmede i en Time igjennem en Dvnaabning 248 mc. Luft, og der udstømmede i en Time igjennem en Afledningsaaabning 216 mc. Luft.

2) Naar alle Vinduer og den ene Dør til Gaarden vare lukkede og Døren til Trappegangen stod aaben, indstrømmede i en Time igjennem en Dvnaabning 270 mc. Luft, og der udstømmede i en Time igjennem en Afledningsaaabning 162 mc. Luft.

3) Naar alle Vinduer vare lukkede og begge Døre stode aabne, indstrømmede i en Time igjennem en Dvnaabning 270 mc. Luft, og der udstømmede i en Time igjennem en Afledningsaaabning 155 mc. Luft.

4) Naar begge Døre vare lukkede og et Vindue stod aabent, indstrømmede i en Time igjennem en Dvnaabning 302 mc. Luft, og der udstømmede i en Time igjennem en Afledningsaaabning 187 mc. Luft.

5) Naar alle Vinduer og Døre vare lukkede og Dampmaskinen stod stille, indstrømmede i en Time igjennem en Dvnaabning 164 mc. Luft, og der udstømmede i en Time igjennem en Afledningsaaabning 144 mc. Luft.

Den Frygt, som flere Læger have ytret for, at den indblæste Luft vilde opholde sig i Salene og antage, uagtet de tilstedeværende Afledningsaaabninger, et anseeligt Tryk, som vilde blive skadeligt for de Syge, der opholdt sig i en saadan comprimeret Atmosfære, er aldeles ubegrundet; idet en Deel foretagne Spændighedsmaalinger have godtgjort, at det indre Tryk kun overgik det ydre med en Forskjel af 0,86 mm. Ved Begyndelsen af de anstillede Forsøg herover var den ydre Luft 1,5 Gr. C. og Temperaturen i

Salene 15 Gr. C., som man under Maalingerne lod stige til 18 Gr.

Ventilation ved Sugning (Luftudtrækning) ved en Ventilator (Skrue).

Undersøgelserne herover ere foretagne paa samme Maade som for Ventilationen ved Indblæsning. Til de forskjellige Maalinger ere de samme Instrumenter, som foran ere nævnte, bleve anvendte, efter at de vare noiaagtigt undersøgte. Den lille Dampmaskine blev sat i Bevægelse tilligemed den i Afledningsforstienen anbragte Ventilator, som ved at arbejde med større og større Hastighed gav følgende Resultater:

Antallet af de enkelte Stempelslag, som Dampmaskinen gjorde i 1 Minut.	Den udtrukne Luftmængde i 1 Time.	Udgjør for hver Syg i Timen.
41	2739 mc.	47,2 mc.
50	3073 —	53
52	3262 —	56 —
60	3519 —	60,6 —
66	3774 —	65,2 —
75	4140 —	71,3 —
78	4291 —	74 —
84	4389 —	75,7 —
88	4635 —	80 —
102	4891 —	84 —

Som Folge af denne Udsugning strømmede den friske, opvarmede Luft ind i Salene igjennem de aabenstaaende Lufttilførselsledninger, hvor naturligvis Indblæsnings-Ventilatoren var standset. Dr. Grassi anstillede over denne Ventilationsmaade ligeledes to Rækker af Undersøgelser, som gave efterfølgende Resultater:

Første Række.

Den i Salene indstrømmede Luftmængde i en Time var:

	igjennem Aabningerne paa			som udgjør	
	Centralstrømieme.	Røret i Salenes Skillevægge.	Røret i det lille Kammer.	tilsammen.	for hver Syg.
Stueetagen	648	156	0	804	44,6 mc.
1ste Sal	756	75	162	993	49,6 —
2den Sal	884	115	253	1254	62,5 —

altsaa gennemsnitlig for hver Syg i Timen 52,2 mc.

Medens under Forsøgene den udbvendige Lufts Temperatur var 4 Gr. C., var:

	Stueetagen.	1ste Sal.	2den Sal.	Middeltal.
Luftens Temperatur ved Abningerne i Centralromlerne	32,6°	32,5°	32°	C.
Luftens Temp. ved Abningerne i Roret fra Skillevæggen.....	29,5°	25°	34°	
Luftens Temp. i Salene ..	16°	15,5°	16,4°	
Udstrømmet Luftmængde for alle Afledningsaabningerne tilsammen	1049 mc.	1179 mc.	1110 mc.	
Udstrømmet Luftmængde for hver Syg	52	— 58,9	— 55,5	— 55,5 mc.

Igjennem Anemometret i Afledningsforstøben var passeret 62,6 mc. Luft for hver Syg i den forløbne Time. Man maa heraf slutte:

at naar den udstømmede Luft gjennemsnitlig har udgjort . 55,5 mc. og den indstrømmede Luft fra samtlige Aabninger tilsammen

kun	52,2	—
faa maa der være indstrømmet fra tilfældige Aabninger... 3,3	—	—
og, da den udstømmede Luft igjennem Afledningsforstøben har udgjort.....	62,6	—
og den udstømmede Luft fra Salenes samtlige Aabninger kun	55,5	—
faa er der indstrømmet fra tilfældige Aabninger paa Loftet	7,1	—
for hver Syg i Timen.		

Anden Række.

Den i Salene indstrømmede Luftmængde i en Time var:

	igjennem Aabningerne paa			som udgjør	
	Centralromlerne.	Roret i Salenes Skillevægge.	Roret i det lille Kammer.	tilsammen.	for hver Syg.
Stueetagen	691	142	0	833	46,2 mc.
1ste Sal	705,6	111,6	158,4	976	48,7 —
2den Sal	920	288	169	1377	68,8 —
	altsaa gjennemsnitlig for hver Syg i Timen 54,6 mc.				

Under Forsøgene var den udbvendige Lufts Temperatur 4 Gr. C. og:

Stueetagen. 1ste Sal. 2den Sal. Middeltal.

Luftens Temperatur ved Abningerne i Centralromlerne	33°	25°	34°
Luftens Temp. ved Abningerne paa Roret i Skillevæggen	33°	21°	29°
Luftens Temp. i Salene...	16°	16°	16°
Udstrømmet Luftmængde fra alle Afledningsaabningerne tilsammen	1308 mc.	1484 mc.	1702 mc.
Udstrømmet Luftmængde for hver Syg	64,4	— 74,3	— 85,1
			— 74,9 mc.

Igjennem Anemometret i Afledningsforstøben var passeret 80,6 mc. for hver Syg i en Time. Heraf kan man slutte:

at naar den udstømmede Luft gjennemsnitlig har udgjort . 74,9 mc. og den indstrømmede Luft fra samtlige Aabninger tilsammen

kun	54,6	—
faa maa der være indstrømmet fra tilfældige Aabninger... 20,3	—	—
og, da den udstømmede Luft igjennem Afledningsforstøben er 80,6	—	—
og den udstømmede Luft fra Salenes samtlige Aabninger kun	74,9	—
faa er der indstrømmet fra tilfældige Aabninger paa Loftet	5,7	—
for hver Syg i Timen.		

Af Dr. Grass's talrige Maalinger af Luftmængden i Hospitalet Lariboisière seer man, at naar han havde maalt Luftafgangen i Afledningsforstøbene, og funden denne at være f. Ex. 80 mc., saa viste de andre Maalinger, at kun de 40 mc. vare indstrømmede ad rette Veie, nemlig Dvæne. De andre 40 mc. vare altsaa indkomme fra tilfældige Aabninger. Men denne fra tilfældige Aabninger indstrømmede, uopvarmede Luft, tiltrakkes af de ved Gulvet anbragte Afledningsaabninger, uden at blande sig med Salens varme Luft. Man har saaledes egentlig kun haft en Ventilation af 40 mc. for hver Syg i Timen. Denne store Feil, seer man af de foranstaaende Undersøgelser, finder ikke Sted ved Dr. van Hecke's Apparater, eftersom den fra tilfældige Aabninger indstrømmede Luftmængde forholdsviis er meget ringe.

De anstillede Spændighedsmaalinger under de sidste to Rækker af Undersøgelser viste, at det indre Tryk overgik det ydre med 0,66 m. m., der maa betragtes som et gunstigt Resultat.

For paa en simpel og directe Maade at erfare, hvilken af disse to Ventilationsmaader der gav den bedste Nyttevirkning, blev anstillet nogle Forsøg paa følgende Maade. Man fordampede en halv Glaske Viineddike paa rødglodende Jernplader. Dampen heraf opfyldte hurtigt Salen, hvortil alle Ind- og Udgangsaabninger vare lukkede, med en gennemtrængende Lugt. Saa snart al Eddiken var fordampet, satte man Ventilationsapparatet med Indblæsning i Gang, og gav nu noie Agt paa, hvor lang Tid der hengik og hvor megen Luft der blev indblæst, forinden al Lugt forsvandt, hvilket blev prøvet ved et lille, paa Ufledningsforstøven anbragt Rør, hvor den ringeste Lugt med Letthed kunde spores. Det samme Experiment blev foretaget med Sugnings- eller Udtræknings-Ventilatoren. Resultatet viste tydelig, at Indblæsnings-Ventilationen er af bedre Virkning end Luftfornyelsen ved Sugning.

Der staaer saaledes endnu tilbage at undersøge Udgifterne ved dette Varme- og Ventilations-System. Anskaffelsessummen udgjorde 23000 Fr. (omtrent 8150 Rdl.). I dette Beløb er indbefattet en Deel Bygningsarbejde, som ikke vilde have fundet Sted, dersom Apparatet var bleven opstillet i en ny og hertil indrettet Bygning.

For des bedre at kunne see Resultatet med Hensyn til Kulforbruget ved dette Varme- og Ventilationsapparat, vil jeg tillige opgive Brændselsforbruget for de tre andre Fløie af Hospitalet „Beaujou“, som ere stillede under de samme Betingelser og have det samme Antal Senge. Dette udgjør for

Pavillonen	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4
forbrugt Kul,	101 Kilg.	129 Kilg.	146 Kilg.	147 Kilg.*)

Pavillonen Nr. 1 bliver ikke ventileret. Den bliver opvarmet deels ved store Ovne, hvori der brændes Kul, deels ved smaae Ovne, hvori bruges 2 Støres Brænde i 44 Dage. Naar man istedenfor denne Brændemængde indsætter Værdien i Kul, saa bliver Kulforbruget istedenfor 101 Kilg. daglig, 119 Kilg.

Pavillonen Nr. 2 bliver opvarmet og ventileret af Léon Duvoir Leblanc.

Pavillonen Nr. 3 bliver ikke ventileret. Den opvarmes ved Hjælp af et stort Varmeapparat, som er anbragt i Pavillonens Kælders-Étage.

Pavillonen Nr. 4 opvarmes og ventileres, som foran nævnt, af Dr. van Hecke.

Naar vi sluttelig sammenstille de Resultater, som Dr. van Hecke's System efter det Forangaaende frembringer, maa man indrømme, at disse Apparater, uagtet deres Mangler, opfyldte alle de opstillede Betingelser for en god Luftfornyelse og for Opvarmingen af Hospitalslocaalerne, nemlig:

1) Det vedligeholder en Varme i Localerne af henved 16 Gr. C.

2) Det tilveibringer en Ventilation af over 60 mc. (c. 1950 Cubf) Luft for hver Syg i Timen. Man kan efter Behag ventilere ved Sugning eller ved Indblæsning, hvoraf man dog, efter de indvundne Erfaringer og Resultaterne af Forsøgene, bør give Indblæsningen Fortrinet. Bestemmes det, at Ventilationen skal stee ved Sugning, maa Dr. van Hecke's Apparat alligevel foretrakkes, da det frembyder flere Fordele fremfor alle andre Sugningsapparater, som jeg kjender. Det arbejder ikke alene bestemt og kraftigt, men den Luftmængde, som indstrømmer fra tilfældige Aabninger, saasom Vinduer og Døre osv. er næsten for Intet at regne ved dette System, imod hvad denne udgjør ved alle andre Sugningsapparater. Naar man erindrer, at denne Luft snarere er skadelig end gavnlig, saa see vi, at denne sidste Grund alene vilde være tilstrækkelig til at give Dr. van Hecke's Apparater Fortrinet.

Vi see, at Opvarmingen og Ventilationen koste omtrent det samme som Opvarmingen alene af Pavillonen Nr. 3, der er stillet under de samme Betingelser og har det samme Antal Senge osv. som Pavillonen Nr. 4. Brændselsudgifterne vilde imidlertid betydelig formindskes, naar Dr. van Hecke havde anvendt al Spildedampen paa en fornuftig Maade, istedenfor at lade den, som nu stee, gaae bort til ingen Nytte. De store Feil, der efter min Overbeviisning findes ved Varmeapparatet, vil jeg her aldeles forbigaae.

Uagtet alt dette vinder dog den, af Dr. van Hecke opvarmede og ventilerede Fløi, Prisen. Man træffer næppe i noget Hospital en saa fuldkommen desinficeret eller reen Luft og en saa ligelig fordeelt Varme, som her.

Det vilde være glædeligt, om Betydningen og Nytten af Ventilationen ret maatte blive enhver indlysende; jeg er da overbevist om, at ikke ret mange større, nye Bygninger vilde blive opførte, uden at Varme- og Ventilationsapparater vilde finde en fordelagtig Anvendelse i disse, og herved store Summer, der aarlig bortoddes til Brændsel, vilde spares, samt Beboerne erholde sundere Boliger og Opholdssteder, end nu er Tilfældet. Naarlig trænge vore Hospitaler til en

det fulde atmosfæriske Tryk paa Oversiden af Stempleet og den ringere Spænding paa Stemplets Underside, der da bewirker, at Stempleet bevæger sig nedad.

Bed omvendte Stillinger af Klapperne b og b, og Gliderne c og c, kommer den atmosfæriske Luft til at strømme ind forneden under Stempleet, hvorimod den øverste Side af samme kommer i Forbindelse med det luftfortyndede Rum i Beholderen C, saa at Stempleet gaaer opad.

Den foreviste Maskine havde et Stempel af 3 Tommers Diameter og en Slaghoide af 3 Fod. Den gjorde 60 til 80 enkelte Slag i Minuten, men gav ikke nogen synderlig Ryttevirkning. Men det var ogsaa kun en Model, i hvilken flere Dele, navnlig Rør og Gjennemgange vare uforholdsmæssigt smaae, hvilket svækkede dens Virkning.

Hr. Fagø har tænkt at bevæge en større Maskine ved Gas istedenfor som denne ved Spiritus.

Af den anførte Beskrivelse sees, at Fagøs Maskine er i Principet forskjellig fra Grifsons, der virker ved at frembringe Varme i en Luftmasse og derved meddele den en Spænding høiere end Atmosfærens. Den bruger heller ikke Varmen igjen, saaledes som Grifson har gjort det ved tidligere Constructioner.

Man maa ikke vente noget stort Resultat af en større Maskine, indrettet efter Hr. Fagøs Princip, idet den kun virker formedelst en Forskjel af Tryk imellem Atmosfærens Spænding og Spændingen i et luftfortyndet Rum. Jeg antager dog alligevel, at Hr. Fagøs Maskine har Værdi for Industrien, s. Gr. hvis man enten kan tilveiebringe Luftfortyndingen ved en Spildeflamme eller og paa nogen Maade bruge en Deel af den Varme, der har gjort Tjeneste i Maskinen ved at tilveiebringe Luftfortyndingen. Men selv uden Hensyn hertil er der en Omstændighed, der lader formode, at man i mange Tilfælde vil kunne have Gavn af en saadan Maskine i den mindre Industri, hvor en Dampmaskine ikke vel kunde anvendes: thi i samme Dieblik, som Lyset tænder Lampen, begynder Stempleet i Cylindren sin Gang; Maskinen kan altsaa sættes i Gang i et Dieblik, uden at man isorveien har anvendt noget Brændsel, medens man, som bekjendt, maa fyre under en Dampkedel en Tid lang, inden Vandet opnaaer den behørig Varme. Ligeledes har Dampkedelen og Ildstedet et Forraad af Varme, som ikke kan benyttes mere af Maskinen, naar dens Arbeide er færdigt, medens Hr. Fagøs Maskine ikke anvender mere Brændsel, naar den er sat i Ro.

Den tekniske Underviisning i England og Frankrig.

Der er gjort forholdsvis Lidt i England for Uddannelsen af Teknikere, navnlig Civilingenieurer. Dette kunde synes besynderligt, naar man seer hen til, hvor stort Antallet er af de udmærkede Mænd i denne Retning, der have modtaget deres Uddannelse i England og som der have udfoldet deres store Talent og overordentlige Dygtighed. Ved en nærmere Betragtning af de engelske Forhold finder man imidlertid let Forklaringen dertil: Engländerne ere fornemmelig praktiske Folk og sætte ikke stor Pris paa den Viden, der ikke finder sin umiddelbare Anvendelse i det daglige Liv; en høiere teknisk Underviisning igjennem Skolen knytter nødvendigvis en Deel mindre anvendelige, theoretiske Kundskaber til de Læresætninger, der ere grundede paa Erfaringer, ved hvilke deres Betydning for Praxis paa en haandgribelig Maade er bleven godtgjort. Den Udforlighed, som et ordnet Skolekursus derved erholder, kyer Engländeren som Noget, der paa en unyttig Maade berøver ham hans Tid, og han søger heller igjennem Beskæftigelse, ved praktiske Arbeider, ved Selvstudium eller ved Deeltagelse i en bestemt afpasset Underviisning at forskaffe sig den Dannelse, som han behøver, for at blive dygtig i en eller anden teknisk Retning, til hvilken han derefter næsten udelukkende holder sig. Af den Grund vilde høiere tekniske Skoler ikke let blive benyttede saa meget, at de kunde bestaae ved sig selv; ikke heller vilde de kunne vente den Sympathi for sig, at de vilde blive opretholdte ved private Bidrag; men andre Maader kjender man ikke i England at fremme slige Ting paa; thi det er aldeles undtagelsesvis, at man der i nogen Retning følger Fastlandets Exempel, at lade Staten sætte sig i Epidsen for Foretagender, der tjene private Formaal selv om disses Indflydelse paa det Heles Vel er af stor Betydning, Krystalpaladset i Sydenham, den store zoologiske Have i Regents Park, alle Jernbaner, Theatre o. s. v. o. s. v. ere saaledes private Entrepriser uden mindste Forbindelse med Staten. Den første Betingelse for, at en Idee, hvis Udførelse fordrer større Midler, virkelig skal blive udført i England, er derfor, at den kan vinde Anklang i det engelske Samfund; Ideen om polytekniske Høiskoler eller høiere tekniske Læreaanstalter har ikke kunnet det, og man finder den derfor heller ikke realiseret noget Sted i England.

Medens London saaledes ikke ved nogen Læreaanstalt frembyder Leilighed til Erhvervelse af videnskabelig teknisk Dannelse, gives der