BIBLIOTHEEK
DER
TECHNISCHE HOGESCHOOL
DELFT

BOUWKUNDIGE BIJDRAGEN.

D02 2209

BOUWKUNDIGE BIJDRAGEN,

UITGEGEVEN DOOR DE

MAATSCHAPPIJ:

TOT

BEVORDERING DER BOUWKUNST.

ONDER REDAKTIE VAN

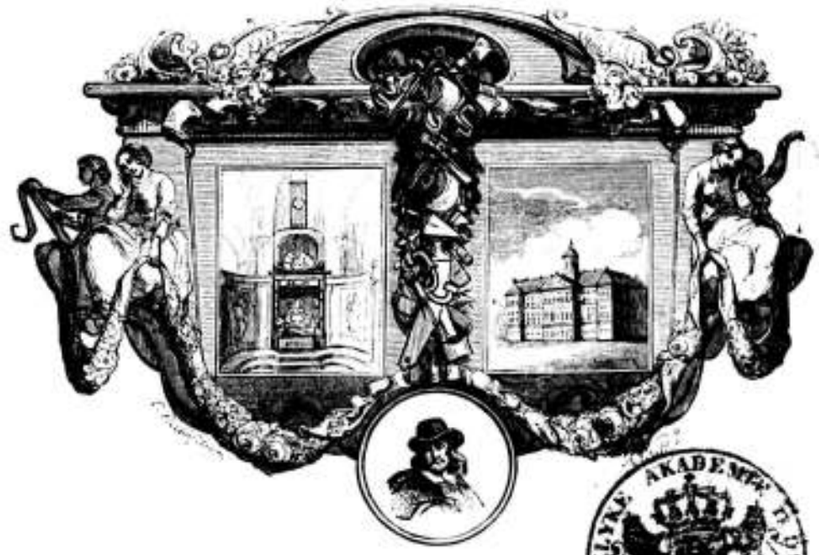
Is. WARNSINCK, J. C. DE LEEUW EN N. S. CALISCH,

ARCHITEKT. INGENIEUR. LETTERKUNDIGE.

EN MEDEWERKING VAN DE HEEREN

B. D. BÜCHLER, A. C. PIERSON EN A. N. GODEFROY.

ZEVENDE DEEL.



AMSTERDAM.

L. VAN BAKKENES.

1852.

KONINKLYKE AKADEMIE D. DZIJT

GEDRUKT BIJ MEUZELEN & HASSING TE AMSTERDAM.

Geene stukken worden door de Maatschappij voor echt erkend, dan die, welke door den Secretaris ondertekend zijn.

HET LANDHUIS *HARTELUST*

TE BLOEMENDAAL, BOVEN HAARLEM.

MET TWEE PLATEN, N°. 1 en 2.

Medegedeeld door M. G. TÉTAR VAN ELVEN, *architekt te Amsterdam.*



eze plaats, in eigendom behoorende aan den heer J. BONSAI te *Amsterdam*, en gelegen langs den straatweg tusschen *Overveen* en de *Zandpoort*, boven *Haarlem*, heeft haren fraaijen aanleg te danken aan wijlen den heer C. VAN DER VLIET, die haar in een der aangenaamste buiten-verblijven heeft veranderd. Men vindt er voortreffelijke moestuinen, een uitgestrekten hartekamp, benevens heerlijke wandelingen en fraaije waterwerken door den heer ZOCHER aangelegd. Men komt op dit landgoed langs eene, met hooge boomen beplante, lange laan of oprid, die in eene kromme rigting loopt, en zich aan het einde verbreedt tot eene groote vierkante ruimte, welke aan weêrszijden met bijzonder zware kastanjeboomen is bezet, die als ware het een uitgestrekt prieel vormen. Hier vindt men aan de eene zijde stalling met koetshuis, en aan de andere zijde de tuinmanswoning. Dieper in en ter linkerzijde bevindt zich de oranjerie.

Het voornaamste van hetgeen dit alles tot een goed geheel kan vormen, namelijk een geschikt woonverblijf, ontbrak. Het bestaande woonhuis, gelegen aan het einde der bovenvermelde ruimte en voorgesteld door fig. *a.*, bezat geene andere bovenverdieping dan den zolder, waar zich eenige slaapkamers van onvoldoende ruimte en hoogte onder de pannen bevonden. Aanvankelijk was het denkbeeld, om hetzelve inwendig te restaureren met bijvoeging van eene verdieping; doch bij onderzoek bleek later, dat de funderingen hiertoe ontoereikende waren.

Van het nieuw aangebouwde worden hier de plannen der onder- en bovenverdieping, de voor-, achter- en een der zijgevels, de langs- en dwars-doorsnede, alsmede eene perspektievische beschouwing, op 80 ellen afstands genomen, voorgesteld.

In Maart 1847 werd met de slooping van het bestaande, en in April daaraanvolgende met het leggen der funderingen een aanvang gemaakt. Vóór het invallen der vorst was het gebouw onder dak gebragt, terwijl de winter en het voorjaar van 1848 besteed werden aan de geheele aftimmering, zoodat op 1 Mei van dat jaar het gebouw voltooid was en de eigenaren het in diezelfde maand betrokken.

De ligging van het gebouw is dezelfde gebleven als die van het vroegere, zoodat het voorfront zich onmiddellijk tegenover de hoofdlaan vertoont, geheel verwijderd van het uitzigt naar den straatweg, welk gemis vergoed wordt door de afwisselende vergezigten naar de zijde van het *Spaarn*.

Bij de ontgraving bevond men, dat de grondslag op alle punten niet dezelfde was, waardoor men tot de noodzakelijkheid werd gebragt, den minder vasten grond, voor een gedeelte der buitenmuren langs de keuken, met kolders te beheijen.

De hoofdverdeeling van het gebouw berust in de eerste plaats op de door den oprid aangegeven middellijn, en in de tweede plaats, op het verlangen van den eigenaar, om den gewelfden kelder van het gesloopte gebouw te behouden, welke zich thans even als vroeger onder de keuken bevindt.

Hoezeer de lokale verdeeling der plans op nevensgaande plaat is aangeduid, meenen wij dat eene kleine omschrijving hier ter meerdere verduidelijking niet ondienstig zal zijn.

Tusschen den hoofdtrap en de dessertkamer bepaalt

zich de keukendienst. Tot de vestibule geraakt men langs een afzonderlijken gang, waardoor het groote middenportaal onverhinderd blijft, het inzigt in de keuken verbroken en de afsluiting van den keukendamp verkregen is. In dezen kleinen gang bevindt zich, onmiddellijk bij den keuken, de trap naar den kelder; boven dien trap en tusschen de keuken en het waschhuis opgaande, bevindt zich de trap naar een entresol, dat over het waschhuis, den gang en de knechtskamer loopt en bestemd is tot eetkamer der dienstboden; aan de keuken is verder een afzonderlijk portaal gevoegd met uitgang naar buiten, in verband met de dessertkamer en tevens dienende om de spijzen uit de keuken onmiddellijk door een buffet in de eetzaal te voeren.

In dit portaal wordt de bengel in beweging gebragt, die, op de bovenverdieping in de garderobe bij de slaapzaal doorloopende, ook aldaar door den eigenaar bij onraad in beweging kan gesteld worden. De dessertkamer is van ruime kasten voorzien en over het geheel geboiseerd.

De in de vestibule gelegen hoofdtrap is vervaardigd uit eiken wagenschot, voorzien van wel-treden; de beide bordessen, alsmede het bovenportaal, zijn parketswijze bewerkt in eikenhout; de leuning-sporten zijn van gegoten ijzer en met schroeven aan den binnenboom bevestigd. Naast dezen trap en in de vestibule uitkomende, bevindt zich de knechtskamer, voorzien van eene fontein. Verder treedt men uit de vestibule in een ruim portaal, op de eetzaal uitloopende; dit portaal is bij de vestibule met eene dubbele glazendeur afgesloten en ontvangt zijn licht van boven, tot welk einde in het plafond een platliggend raam is aangebragt, dat op de bovenverdieping met eene balustrade is afgezet; hierdoor ziet men op de bovenverdieping naar beneden, tot in de vestibule. Op deze verdieping bevindt zich andermaal een plat liggend raam, onmiddellijk boven het eerste, voorzien van eene lantaren, die in den zak van het dakwerk geplaatst is en waardoor beide verdiepingen sterk verlicht worden, en zelfs de illusie van het beneden-portaal verhoogd wordt, doordien dit langs de wanden en in de hoeken voorzien is van eene rijke verzameling bloemgewassen. De vloer beneden bestaat in een parket uit wit en zwart marmer zamengesteld; de vestibule is bevloerd met wit marmeren platen, waaruit ook de omloopende buiklijsten, plinten, neuten en de kolom- en pilasterbasementen bestaan; in het

midden van het platliggende portaalraam, is een luster aangebragt, die des avonds, zoowel het bovenals het beneden-portaal tegelijk verlicht.

De nisvormige ruimte in de eetzaal heeft hoofdzakelijk ten doel, om bij gastmalen, de bedienden zooveel mogelijk op een punt buiten de vierkante ruimte der zaal en van de gasten verwijderd, te doen post vatten, terwijl de nis zelve de geschiktste vorm is, om als buffet ingerigt te worden. Het plafond der zaal is gedeeltelijk bekoepeld; de wanden zijn paneelswijze in stuc-luster, egyptisch of geel spaansch marmer nabootsende, bewerkt, en met bruin marmeren lijsten of banden afgezet. De schoorsteenmantel is van zwart gepolijsten naamschen steen. Voorts zijn de ramen, deuren en het buffet als satijnhout, en de chambranlen als wit marmer met fijne aderen geschilderd; de drie dubbel openslaande lichtramen zijn tot op den vloer doorgaande, en hebben uitgang op de achterstoep onder het balkon.

Naast de eetzaal bevindt zich het boudoir van mevrouw; met het spreekvertrek en kabinet van den eigenaar, neemt dit de beide hoeken van het gebouw langs den zijgevel in.

Tusschen deze beide vertrekken zijn de groote en de kleine salon aangebragt; deze salons zijn gescheiden door eene porte-brisée, aan de bovenzijde afgehangen wegschuivend. De spiegels der schoorsteenen bevinden zich in één middellijn tegenover elkander, en de deuren in het midden tegenover de hoofddammen; de ramen gaan, even als die in de eetzaal, tot op den vloer door, naar buiten dubbel openslaande, doch zijn wijder van opening. Deze beide salons, met de twee daaraangrenzende kabinetten, zijn vakswijze betimmerd. Uit deze salons treedt men op de wiranda, gelegen aan de zuidzijde en op den vijver en hartekamp uitziende; de vloer dezer wiranda is slechts een weinig lager dan die der salons en bestaat uit een parket, gevormd uit gebakken aarden tegels, van eene zeer aangename lichtroode kleur en uit *Maintz* afkomstig. Deze tegels zijn elk met een ingediept figuur voorzien en vereenigen zich gezamenlijk tot eene hoofdfiguur; de indiepsels zijn met eene harde mastiek, van eene andere kleur dan de tegels zelven, volgestreken, waarna deze, vlak geslepen zijnde, een aangenaam geheel met zachte schakeringen vormen. De stoep is bezet met bremer steenen banden, besloten tussehen de basementstukken der vijf opgaande stijlen; de treden liggen besloten tusschen bloksteenen, welke

tegen de basementstukken op een halven cirkel uitgehakt en met aarde aangevuld zijn. Deze openingen in den steen bieden de gelegenheid aan, om tegen de stijlen bloemhout te doen opgroeijen; terwijl, doordien de fundering dier stijlen gewelfd is, het middel bestaat om de groeiaarde te onderhouden. Op deze wijze schijnen de tegen de stijlen opgaande, en zich verder over de geheele wiranda verspreidende, bloemgewassen zich als uit den steenen vloer te ontwikkelen; en door deze voorzorg werd de spoedige opwas bevorderd, zoodat reeds het eerste jaar de geheele wiranda met bloemen scheen bezaaid.

Men heeft in dit plan zooveel doenlijk getracht de gemeenschap van al de lokalen doorgaande te doen zijn, zonder echter tot elk vertrek ook een afzonderlijken toegang, door middel van de vestibule en het middenportaal, uit het oog te verliezen.

De sluiting van al de buitendeuren en ramen geschiedt met verborgen schuifluiken; hiervan zijn uitgezonderd die van de eetzaal, waar dezelve in luikkasten zijn aangebragt.

Een voornaam punt van konstruktieven aard mag men hier niet over het hoofd zien, namelijk: de luchtstroom onder de vloeren. Onder al de balklagen is eene ruimte van 0,60 vrijgelaten, de grond is geheel gemetseld en geplaveid, waardoor de groei der zoogenaamde paddestoelen, den zandgrond eigen, belemmerd wordt; voorts zijn onder al de ramen luchtgaten in de steenen plinten van de gevels bespaard geworden en afgesloten met koperen luchtroosters. De doorstralende buitenlucht stroomt nu over de geheele omgaande oppervlakte, waartoe dan ook in de grondslagen der buitenmuren de vereischte openingen zijn bespaard: zonder dergelijke voorzorg zou men de grondbalken aan eene spoedige verstikking en begroeijing met paddestoelen blootstellen.

De bovenverdieping bestaat uit vier logeerkamers, in dier voege ingerigt dat zij ieder afzonderlijk gebruikt, of naar verkiezing tot ontvangst van gezelschappen, die daarvan twee of meer ineenloopende vertrekken in gebruik kunnen nemen, bestemd kunnen worden. Verder de slaapzaal van den eigenaar, besloten tusschen twee toiletkamers, welke vertrekken naar het oosten zijn gekeerd, als zijnde daarvoor de doelmatigste rigting. Van uit de slaapkamer komt men langs drie uitgangen op het balkon.

De ronde in stuc bewerkte badkamer ontvangt het badwater uit een looden bak, onmiddellijk daar-

boven op den zolder aangebragt, en gevoed door eene perspomp, welke daartoe tusschen het geboomte op eenigen afstand van het gebouw geplaatst is, boven een tot dat einde geboorden put. De afvoer van het gebruikte water geschiedt door middel van verborgen looden pijpen, die zich in de riolen uitstorten. De stookplaats is aan de badkuip bevestigd en geschikt om met houtskolen gestookt te worden. De daarvan ontwikkelde damp gaat langs eene verborgen schoorsteenpijp, welke die van de badkuip ontvangt, zoo lang het kagcheltje met brandstof voorzien is; daarna kunnen de pijpen weder ontleed worden, en kan men de kuip op rollen des verkiezende in beweging stellen, ja zelfs geheel bereid zijnde buiten het vertrek voeren.

Verder is deze verdieping van eene kamenierskamer met slaapkabinet, garderobes en verdere gemakken voorzien.

De dienstbodenkamers bevinden zich in de beide verhevene gedeelten of attieken; de dienstboden der logés bevinden zich in het gedeelte boven de voorfaçade, terwijl dat boven de achter-façade voor de dienstboden van het huis is bestemd.

Met uitzondering van deze opgaande vleugels, die met zink bedekt zijn, is de geheele bekapping met roode brabandsche leijen bekleed; de goten, nokken, killen en kepers zijn van lood.

De buitenmuren zijn bepleisterd en met scherp ingesneden voegen in blokken afgedeeld.

De eerste onderplint van het gebouw, in verband met de stoepen, is van escausijnschen steen; de tweede plint, in aanraking met de basementen der voor- en hoekpilasters, is van bremersteen; uit dezelfde steensoort bestaan ook de gekanneleerde pilasters met hunne versierde kapiteelen, de rond het gebouw omloopende kordonband, al de vensterdrempels, alsmede de stoeptreden der wiranda.

In de bovenramen zijn balkon-ijzers met houten bekleedingen aangebragt.

De hijschbalk bevindt zich in eene opwaartsche rigting boven de dessertkamer.

Toen de eigenaar dit landhuis betrok, was het volkomen droog en tot de bewoning geschikt. Het was nogtans in zoo verre onvoltooid, naardien al de behangsels in grondpapier waren, het schilderwerk almede in de grondverf en de façaden in den ruwen kalk. Op aanraden van den ontwerper, is het schilder- en behangerswerk van de bovenver-

dieping eerst een jaar later voltooid, terwijl het opschilderen en behangen van de beneden-verdieping, als ook de beschildering en bepleistering der gevels, eerst twee jaren na de opbouwing plaats hadden.

De geheele bouwing is aanbesteed geworden aan den heer L. ROUWENS, mr. timmerman te *Bloemendaal*, die daarin werd bijgestaan door de heeren STOEL, mr. metselaar; WILGENBURG, mr. schilder; ERKELENS, mr. stukadoor; HOGENBERG, mr. smid (voor het grof ijzerwerk); DIJKMAN, mr. behanger, allen te *Bloemendaal*; van *Haarlem* de heeren SABELIS, mr. steenhouwer;

KEUN, mr. loodgieter; BONARIUS, mr. koperslager; van *'s Hage*, voor het geleverde gegoten ijzerwerk, de heer STERKMAN, en van *Amsterdam* de heeren HARENDSEN, voor het fijne smidswerk en HANÉ, voor het snijwerk in hout.

Naar de gunstige stemming van den eigenaar in deze te oordeelen, meenen wij in diens geest te handelen, door hier openlijk hulde te brengen aan al de genoemde heeren, die door hunne goede medewerking aanspraak mogen maken op eene onverdeelde goedkeuring.

KLEINE DRAAIBRUG TE PURMERENDE.

MET EENE PLAAT.

Ontworpen door en uitgevoerd onder het opzigt van W. A. SCHOLTEN, *stads-architekt aldaar.*

In het jaar 1847 besloot de regering van *Purmereude*, eene daar bestaande gewone ophaalbrug met eene klep te doen vernieuwen, om den bouwvalligen staat van hare hoofden en hameijen, en in plaats daarvan eene horizontaal bewegende draaibrug te maken.

Nevensgaand plan werd hierop ontworpen, aanbesteed en geheel uitgevoerd voor eene som van *f* 2950.

Zoo veel mogelijk is gebruik gemaakt van de oude fundatie; deze is echter door het inslaan van 51 oostrijsche juffers verzwaard, met nieuwe kespen en schuifribben voorzien, beide hoofden omheid met een regel damplanken en een nieuwen vloer op dezelve. Het metselwerk is aangelegd op eene ned. el beneden zomerpeil of laagsten stand van water, terwijl de totale hoogte van het metselwerk 2,50 bedraagt.

Het hoofd waarop de rolring geplaatst is, is inwendig gemaakt van den ouden afkomenden steen met eene bekleeding aan de buitenzijde van waalklinkert moppen in sterke specie, van onderen zwaar 3½, van boven zwaar 2 moppen; het andere hoofd is geheel vernieuwd.

De doorvaartwijdte bedraagt 4.90 op hoog water of amsterdamsch peil, met eene valling van 1 op 10 der muren.

De spil is geplaatst 6.50 uit de voorhar en 3 el uit de achterhar; gebrek aan ruimte was de oorzaak dat het achtereind niet langer gemaakt is. In zoodanig geval is een gegoten ijzeren broekbalk verkieslijk boven een eiken, omdat men aan den gegoten balk zulk een vorm kan geven, dat hij inwendig geschikt is tot het ontvangen van het gegoten ijzeren tegengewigt, waardoor de zwaarte of belasting zooveel mogelijk van het draagpunt verwijderd blijft en het evenwigt dus gemakkelijk verkregen wordt.

De leggers zijn van rigasche greenen, zwaar 17 à 30, met een eiken dek en greenen rijvoering.

Het ijzerwerk bestaat uit het navolgende:

20	stuks	moerbouten	zw.	20	streep	lang	elk	0.30 el.
11	»	»	»	90	»	»	»	0.40 »
3	»	»	»	20	»	»	»	0.28 »
6	»	rozebouten	»	29	»	»	»	0.75 »

Voor de leuningen:

22	balusters van	26	streep	ijzer,	lang	elk	1.40.	
2	bovenleggers zw.	29		str.	lang.	elk	9.20	n. el.
4	tusschenlegg. »	30	à 14	»	»	»	9.10	» »
20	kruizen »	16	» 16	»	» te zm.		46.00	» »
20	steunders »	16	» 16	»	»	elk	0.20	» »
22	schoren »	20	» 20	»	»	»	1.00	» »
2	spanstangen »	20	» 20	»	»	»	10.00	» »

onder den trottoir geplaatst.

22 gegoten ijzeren bosjes, om de balusters lang elk 0.25.
4 » » pijnappels aan de einden der leuningen.
40 » » rozetjes op de kruizen geklonken.
2 spoorwieltjes in de voorhar en twee in de achterhar, enkel dienende om bij het sluiten der brug op ijzeren wiggen vast te loopen.
1 ijzeren hefboom, zwaar 4 duim, lang 2.25 met scharnier en beugel.
1 gegoten ijzeren rolring 2.06 in diameter.
2 » » rolplatings 2.00 » »
2 » » verbindingswielen 1.95 » »

met bossen voor de spil.

16 gegoten ijzeren rollen 0.15 in diameter.
16 ijzeren asbouten met moeren, zw. 26 str., lang 40 dm.
1 » spil 12 dm. in diameter, lang 0.38.
1 » stelschroef zw. 29 streep, lang 0.40.
32 » moerboutjes » 20 » » 0.14.
1 metalen moer zwaar 6 bij 6 dm., hoog 6 dm.
1 » pot » 20 » 20 » » 10 »

Alle oppervlakten van dit ijzerwerk, welke door de beweging der brug over elkander draaijen, rollen of wrijven, zijn gedraaid of geschaafd, even als men dit thans bij goedgemaakte werktuigen gewoon is.

De bovenplating van dezen rolring dient tevens tot dragt en verbinding der leggers, waartoe er vier ooren of flenzen aan gegoten zijn; dit gaf ook nog het voordeel, dat de brug minder hoog behoefde te zijn en de oprid dus vlakker.

De brug wordt, door middel der stelschroef, onder de rijvoering zoo gesteld, dat zij geheel en alleen op de spil draagt en draait, zoodat de rolring niets anders te verrigten heeft, dan het evenwigt te bewaren. Voornoemde stelschroef draait in eene metalen moer tegen

een metalen pot, waardoor het stellen met de grootst mogelijke naauwkeurigheid geschiedt, terwijl de brug door één man gemakkelijk geopend en gesloten wordt, zonder ander werktuig dan de hefboom, waarmede zij van de wiggen wordt afgeligt.

In het geheel zijn aan deze brug gebruikt 1700 ponden gegoten ijzer en 650 ponden geslagen ijzer, gezamenlijk voor *f* 850, waaronder begrepen de metalen bosmoer, de modellen en het aanbrengen van het ijzerwerk, voor zoo ver zulks smidswerk is.

Ten einde den rolring behoorlijk tegen vuil en steentjes te beschermen, is er een plaat-ijzeren ring van onderen, en een zeildoeken ring van boven aangebragt.

Bij het maken van zulke bruggen dient men voornamelijk op drie zaken te letten, die maar al te dikwijls over het hoofd gezien worden.

Ten eerste: dat de brug bij het draaijen zoo weinig aanrakingspunten als mogelijk hebbe, waartoe de belgische ingenieur J. NOUBOTTE, bij bruggen door hem gebouwd, over het kanaal in de *Kempen*, den rolring geheel weggelaten heeft. Kan het zijn, dan is het verkieslijk dat het zwaartepunt juist in het draaipunt valt of iets daar beneden, terwijl door het weglaten van den rolring, deze brug ongeveer *f* 400 minder zou hebben gekost.

Ten tweede: dat de wrijvingsrollen, die men gewoonlijk in de achter- en voorhar plaatst, door stelschroeven bewogen kunnen worden, of dat de spanstangen door stelschroeven verlengd en verkort kunnen worden, ten einde de werking der expansie tegen te gaan, waardoor deze bruggen gewoonlijk gedurig op de voor- en achterhar klem loopen.

Ten derde: dat men bij enkele bruggen de voor- en achterhar, en bij dubbele bruggen alleen de achterhar regt neemt en niet volgens den cirkel en alsdan de pennen der leggers late doorgaan, waarop het dek volgens den cirkel bevestigd wordt, ten einde bij vochtig weder het klemmen der brug door het zwellen van het hout spoediger verholpen kunne worden, en er tevens minder gelegenheid zij tot ophooping van vuil en rotting.

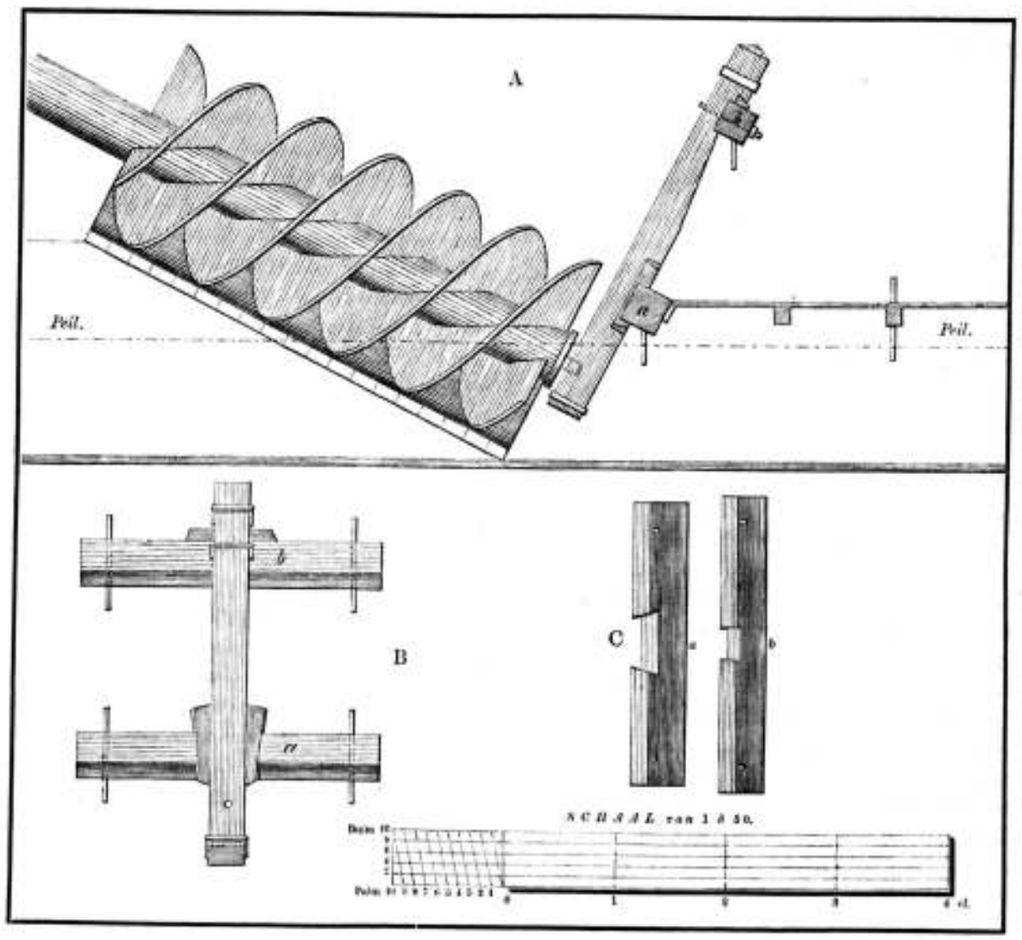
NIEUWE KONSTRUKTIE

VAN EEN

ACHTERGESTOELTE VOOR VIJZELS IN WATERMOLENS.

Medegedeeld door P. VAN DER STEEG, *te Nieuwer-Amstel.*

Bij vele van de bestaande vijzel-watermolens, vindt men de metalen of gegoten ijzeren potten of neuten, waarin de ondertaatsen der vijzels zich bewegen, aangebragt in een zoogenaamd waterpeluw van eikenhout, zwaar omtrent 30 bij 40 duim, welk stuk, kantelende naar de helling des vijzels, in de achterwaterloop-muren is gemetseld. Bij eenige andere molens, is die pot of neut in een staanden stijl bevat, welke stijl onder op de fundering met pen en gat in een daartoe aangebragt kloosterhout, en boven in eenen dwarslegger verbonden is; terwijl bij nog andere molens van latere konstruktie, het waterpeluw



van gegoten ijzer is vervaardigd, op de eerst beschrevene wijze in de waterloopmuren vastgemetseld.

Bij de molens van den Bovenkerker-polder, waar ik thans als opzigter werkzaam ben, zijn de neuten ook op de eerst beschrevene wijze, in waterpeluws van eikenhout, zwaar 33 bij 40 duim, aangebragt.

Meermalen bleek het mij, bij het malen dier molens, dat het zoogenaamde waterpeluw den toegang van het water in den vijzel zeer belemmerde, iets dat elk deskundige zonder nader betoog gereedelijk zal bevroeden.

Deze belemmering in den loop van het water brengt twee belangrijke nadeelen te weeg: vooreerst moet de vijzel het water lager weghalen dan noodig is, en ten andere is de vijzel niet goed met water gevuld, of brengt met andere woorden veel minder water op, dan waartoe hij bij eene goede inrigting in staat is.

Over een en ander nadenkende, kwam ik op het denkbeeld, dat een hangende stijl, die zoo min mogelijk in het achterwater reikte, de verkieslijkste konstruktie ware, als brengende deze de minste belemmering in de toevloeijing van het water te weeg en parende daarbij tevens nog andere gemakken, zoo als vooreerst: bij het aanloopen des vijzels in de kom, (iets dat door afslijting van de taats of de neut meermalen voorkomt) kan men den stijl met geringe moeite den een of anderen weg heen wiggen, of ook omhoog of omlaag brengen; terwijl men tevens bij vernieuwing van de neut met hoog achterwater, niet behoeft droog te maken of af te dammen, maar den stijl kan ligten tot boven water, ja zonder moeite geheel uitnemen.

Ik heb bij een der molens een zoodanigen hangenden

stijl, als op nevensstaande schets is voorgesteld, aangebragt. A vertoont dien op zijde, B den stijl en de leggers aan de voorzijde en C de leggers van boven.

De onderlegger *a*, zwaar 36 bij 36 duim, is gelegen met den onderkant op 10 duim boven het peil, en is ter diepte van omtrent 20 duim in de achter-waterloop-muren gemetseld, en met ijzeren schotels tusschen dezelve besloten. De bovenlegger *b*, zwaar 30 bij 30 duim, omtrent 1,50 el hooger gelegen, is evenzeer in de muren verbonden. In beide leggers zijn kepen gemaakt voor den stijl, echter zoodanig dat hij daar met wiggen vastgezet kan worden.

De stijl is even als de leggers van eikenhout, zwaar 32 bij 32 duim, boven weggekeept, om met eene wig op den bovenlegger te hangen, welke wig tevens dient om den stijl te doen rijzen of dalen, terwijl een stevige ijzeren beugel, gaande door den bovenlegger en van achteren met moeren opgesloten, dezelve omvat tegen uitwijken. De stijl reikt wijders omtrent 60 duim onder het peil; de neut is daarin zoo laag aangebragt dat de vijzel genoegzaam water kan grijpen, terwijl om den stijl, zoo boven als onder, ijzeren banden heet aangebragt zijn, tegen het scheuren of splijten. Overigens geloof ik dat de bewerking op de afbeelding duidelijk genoeg zigtbaar is.

De molen heeft nu herhaalde malen gewerkt, en de nieuwe konstruktie voldoet tot heden zeer goed.

Welligt kan men een en ander van gegoten ijzer vervaardigen en daardoor nog verbeteren.

OPMERKINGEN AANGAANDE GEBAKKEN AARDE EN KUNSTSTEEN,

IN BETREKKING TOT DE BOUWKUNST, DOOR CHARLES TOWLER.

Voorgelezen in het koninklijke institut van engelsche architekten den 10den Junij 1850.

Overgenomen uit het Civil Engineer and Architect's Journal,

EN MEDEGEDEELD DOOR F. W. VAN GENDT J.Gz.

Hoewel het onderwerp, waarover ik heden spreken wil, niet aanlokkelijk is, hoop ik dat het uwe oplettenheid niet onwaardig moge zijn, in aanmerking nemende, dat elk architekt het belang moet ondervonden hebben, van wel bekend te zijn met de verschillende materialen, die naar de plaatselijke en andere omstandigheden kunnen aangebragt worden, en verschillende wijzigingen van gebruik en konstruktie vereischen; dit vordert zoo wel in smaak als in verstand veel oefening. Na u dit onder het oog gebragt te hebben, waag ik het uwe oplettendheid te vestigen op het onderwerp: «gebakken aarde en kunststeen,» als zijnde materialen, die genoegzame middelen aanbieden, om effekt en uitdruk-

king in de bouwkunst te erlangen, wanneer gebouwen steen en marmer niet verkregen, of uit hoofde der aanzienlijke kosten niet gebruikt kunnen worden. Onder de algemeene benaming van « gebakken aarde » in hare eigenlijke beteekenis, versta ik al het gevormde werk, zoo als de stukken, die den gehouwen steen bij kolommen vervangen; sluitsteenen bij gewelven; lichtkozijnen en andere deelen der bouwkunst, zoowel als voorwerpen die meer als ornement te beschouwen zijn, als: consoles, kraagsteenen, friezen, beelden, vazen enz. Wij zullen zien dat de gebakken aarde met een goeden uitslag tot al deze verschillende doeleinden en onder verschillende omstandigheden gebruikt is geworden; zij biedt de voordeelen van verscheidenheid en duurzaamheid bij een matigen prijs aan, en in enkele gevallen zouden de voorwerpen door eenig ander middel niet dan moeijelijk verkregen kunnen worden.

Om den tijd van het eerste gebruik der gebakken aarde op te sporen, of wel de wijze, waarop de klei in de bouwkunst gevormd en gebakken werd, behooren wij onze onderzoekingen met de vroegste tijden aan te vangen. Het is duidelijk dat de kunst om steenen en potten te maken, eene der eerste pogingen van de beschaving geweest is; maar al is dit de oorsprong geweest, ons onderwerp verwijst naar de opsporing van de tijden, waarin krachtiger pogingen zijn aangewend, die het talent van den kunstenaar, zoowel als het verstand en de bedrevenheid van den werkman, vorderen.

Men is van oordeel, dat de oude steden *Ninive* en *Babylon* grootendeels van baksteen zijn gebouwd geweest; doch latere onderzoekingen hebben niets opgeleverd, dat eigenlijk binnen het bereik van ons onderwerp valt. Men heeft geene bas-reliefs, noch bouwkundige stukken, van welken aard ook, in gebakken aarde gevonden, maar wel hooge muren, de overblijfselen van gebouwen, die alleen dienen om de ligging van deze eenmaal vermaarde steden aan te duiden. Men moet dit negatieve bewijs echter niet als verbindend beschouwen, voor het al of niet bestaan van kunst op plaatsen, waar alles zamenliep om de praktijk te doen vooruitgaan.

In *Griekenland*, waar de gehouwen steen en het marmer in overvloed gevonden worden, werden deze materialen door de ouden bij hunne beroemde gebouwen gebruikt, en wij vinden evenwel eenig bewijs, dat men ook baksteen verwerkte; bij voorbeeld in de goten van het dak, waarbij doel en ornering wijselijk waren vereenigd, door de goot in het bovenste gedeelte der kroonlijst te bergen. Het is blijkbaar dat de daken, waarvan de goten op dusdanige wijze gemaskeerd waren, met panuen werden gedekt, waaronder gemelde goot lag. Men zal zien dat er groot vernuft behoort, tot het uitvinden van geschikte middelen voor het verbinden van het bovenste deel der kroonlijst, even zoo als er smaak gevorderd wordt om dezelve te ontwerpen. Campana spreekt in zijn werk over gebakken aarde van ornementen, onder de overblijfselen van het *Erechtheum*, die waarschijnlijk aan de reeds beschrevene gelijk zullen zijn.

Vele voorbeelden van het gebruik van gebakken aarde in romeinsche tempels zouden wij kunnen bijbrengen, maar er zijn mij geene bekend van het bouwkundige karakter, waarover het laatst gesproken is. De verzameling van bas-reliefs, statuettes enz. in het britsche museum is wel bekend, hoewel zij thans in gesloten kasten geborgen is. Men vindt er treffende voorbeelden van den smaak en het vernuft der ouden, in dit gedeelte der kunst van ornering. Door de kommissarissen van het museum zijn daarvan gravures uitgegeven, en vele voorwerpen zijn later op eene voortreffelijke wijze in het werk van campana afgebeeld, waaruit tevens blijkt, dat er van vele zaken twee exemplaren gevonden worden, en dat er bijgevolg vormen gebruikt zijn om ze te maken. In de verzameling van het *Soane-Museum* zijn dezelfde voorbeelden ook te vinden. Het is opmerkelijk, dat er wel verschillende soorten van klei, en meer of minder goede gebruikt zijn, maar nimmer werden andere materialen ingemengd, zoo als volgens de nieuwere wijze bij het maken van kunststeen geschiedt. De Etruskers zijn zoo gunstig bekend door hunne bedrevenheid en smaak in het maken van aardewerk, dat wij natuurlijkerwijze besluiten, dat zij voor bouwkundige versiering, den baksteen ook in plaats van gehouwen steen gebruikten; maar mij is het bestaan van eenige exemplaren in gebakken aarde der Etruskers niet bekend, met uitzondering van de vrij ruwe tombes en opschriften van gedenkteekenen, die in het britsche museum te vinden zijn. Na kortelijk over het gebruik der gebakken aarde bij de ouden gehandeld te hebben, gaan wij tot de middeleeuwen over, die ons talrijke voorbeelden opgeleverd hebben, daar het gebruik van grooteren omvang was.

In romaansche gebouwen en in die, welke in het tijdvak der vijfde eeuw zijn opgerigt, vinden wij bak-

steenen en verscheidene deelen der bouwkunde van gebakken aarde, als: consoles, kolommen, sluitstukken, kroonlijsten, geornceerde bogen van deuren, lijstwerk om de lichtkozijnen, medaillons, kraagsteenen enz. In het noorden van *Italië*, waar de grond voor een zoo groot gedeelte vlak en aangeslibd, en gehouwen steen bijgevolg schaarsch en duur is, vindt men menigvuldige bewijzen van het gebruik van gebakken aarde in kerken en andere openbare gebouwen. De toren van *Aggos* en de kerk van *S. Maria delle Grazie* te *Milaan*, kunnen onder deze voorbeelden aangehaald worden: de eerste onderscheidt zich door met zorg bewerkte gedeelten in baksteen, en de laatste door die partijen, welke bramante heeft bestuurd, en waarin bas-reliefs en andere versieringen van gebakken aarde gevonden worden. De meer oudere gedeelten hebben kraagsteenen, consoles enz. in baksteen.

In het noordelijk deel van *Duitschland*, heeft de schaarschheid van gehouwen steen tot een vrij algemeen gebruik van baksteen geleid; de gebouwen der middeleeuwen, in deze streken, zijn merkwaardig door de forsche en deugdelijke wijze, waarop bijna alle bouwkundige ontwerpen dusdanig behandeld zijn, hoewel wij gewoon zijn, gehouwen steen als bijna onmisbaar tot die einden te beschouwen. In de kerken, die over het algemeen genomen van groote afmetingen zijn, treft men massieve kolommen aan, voorzien van uitgewerkte ornementen; in de gewelven vindt men sterk vooruitstekende deelen, in de lichtkozijnen lijstwerk en andere versieringen, in de portalen kolommen en ornementen, consoles enz. van goed gebrande klei.

Te *Lubeck* zijn de voorbeelden talrijk en in het oog loopende. Behalve de kerken, die op eene groote schaal en in een forschen stijl gebouwd zijn, kunnen het raadhuis, het hospitaal en de stadspoorten genoemd worden; boven de laatsten heeft men torens en kamers, die met zorg bewerkt zijn. De burgerlijke bouwkunde onderscheidt zich ook door de voorkeur, die zij dezen stijl geeft, en dit doet eene zeer schilderachtige uitwerking.

Te *Hamburg* is de Petri-kerk, die bij den grooten brand in 1842 bijna verwoest werd, door de chateauneef geheel hersteld, met uitzondering van den toren, en hierbij heeft men zich aan den oorspronkelijken stijl strikt gehouden; de herstelling dezer kerk is in baksteen uitgevoerd, en het is mogelijk het eenige voorbeeld onder de nieuwere werken van deze soort, waarin dit materiaal zoo overvloedig en

op zulk eene smaakvolle wijze gebruikt is geworden.

Het raadhuis te *Hannover* is een fraai voorbeeld van het gemengd gebruik van gehouwen steen en baksteen; het gebruik van laatstgemelden is daar niet zoo algemeen als in *Brandenburg*, *Luneburg*, *Tangermunde* en andere steden, die meer naar het noorden en oosten gelegen zijn; in al deze plaatsen heeft de baksteen de overhand, en men vindt er in oude gebouwen zelden gehouwen steen. Het schijnt, dat de kunst van steen te bakken en het gebruiken van denzelven in *Engeland* veel later is ingevoerd, en eerst sedert het tijdperk der tudors dagteekent, toen de gevormde materialen bijzonder geschikt en goedkoop werden geacht bij de uitvoering van uitgewerkte details, met gedurige herhaling derzelfde deelen, zoo als voor schoorsteenmantels, kanteelen, kraagsteenen, friezen, lijstwerk enz. De voorbeelden hiervan zijn te menigvuldig om op te noemen, en zij zouden eene lange lijst van oude woningen en universiteitsgebouwen uitmaken, waarin het tijdperk der tudors uitmunt, en die reeds door de mededeelingen van nieuwere schrijvers en kunstenaars bekend zijn geworden.

In de pastorij te *Great-Snoring* bestaat het fries uit eene reeks van koppen in nissen, in een rond relief, allen met twee vormen gemaakt; de versiering van het fries gelijkt veel op die in de woonhuizen te *Bologna*, waar dezelfde soort van ornement de bovenhand heeft. De romeinsche koppen in rond relief, die in de medaillons staan en in de muren te *Hampton-Court* bevestigd zijn, schijnen italiaansch werk te zijn, en er waren verscheidene van denzelfden vorm in oude huizen te *Londen*, maar ten gevolge van den lateren vooruitgang bestaan zij grootendeels niet meer. Het graafschap *Norfolk* is merkwaardig door een groot aantal oude gebouwen, waarin de bouwkundige en ornementale vormen in gebakken steen of gebakken aarde (zonder twijfel uit hoofde der reeds genoemde plaatselijke reden) zijn uitgevoerd, en onder de oudste voorbeelden kan *Caister-Castle*, nabij *Yarmouth*, ten tijde van hendrik VII gesticht, genoemd worden; de statige torens en trotsche consoles geven dit gebouw het aanzien van een der oude forten aan de boorden van den *Rijn*.

De bouwtrant, dien wij nu beschouwd hebben, schijnt zijne volle ontwikkeling gedurende het tijdvak der tudors gehad te hebben, en op het einde van hetzelve moest zij het veld ruimen bij de invoering der italiaansche bouwkunst; want voorbeelden van

werk in gebakken aarde vindt men zeldzaam in gebouwen, die na de regering van JAKOBUS I zijn opgerigt, met uitzondering van enkele tafels, schilden of ridderlijke teekenen. Het is merkwaardig dat men het herleven van het vervaardigen van gebakken aarde, of liever gezegd van kunststeen, in *Engeland* aan eene dame heeft te danken. Mejufvrouw COADE uit *Lyme-Regis*, die eene uitgestrekte wetenschappelijke kennis en veel geestkracht had, zette voor zestig jaren eene kleine fabriek van kunststeen te *Lambeth* op, en deze verkreeg door hare volharding en haar goed bestuur een aanzienlijken graad van beroemdheid. Men is aan deze oorspronkelijke inrigting te *Lambeth* de verbeterde zamenstelling van het materiaal verschuldigd, zoowel als de wijze, waardoor dezelve gelijkmatig blijft. De eigenares had ook voldoende ondernemingszucht en bekwaamheid, om zich de talenten van eenige uitstekende kunstenaars te nutte te maken, en leverde op deze wijze werkstukken van eene voortreffelijke soort, die met beeldhouwwerk gerust konden wedijveren. Het bas-relief in de kroonlijst boven den westelijken zuilengang van het hospitaal te *Greenwich*, den dood van NELSON voorstellende, werd door WEST ontworpen en door BACOS en PANZETTA uitgevoerd, die verscheidene andere werken van belang maakten.

Met betrekking tot voorbeelden uit den lateren tijd van het gebruik van kunststeen, kan dat van de kerk van *St. Pancras* als een der merkwaardigste beschouwd worden; het grootste deel der orneringen is van dit materiaal gevormd, en de kosten hebben 5400 pond sterl. bedragen. Het werk werd, naar de teekeningen van den architekt INWOOD, door den heer NOSSI uitgevoerd; naar den tegenwoordigen toestand oordeelende, belooft het materiaal zeer duurzaam te zijn. Bijna te gelijken tijde werden groote bas-reliefs, kolossale figuren en andere versieringen van hetzelfde materiaal op het front van het tolhuis (*Customhouse*) te *Londen* geplaatst, maar deze zijn afgenomen geworden. Het beeld van *Brittania* van kunststeen gemaakt, hetwelk boven op de Nelson-kolom te *Yarmouth* staat, blijft tegen den invloed van weder en wind bestand. De akademie voor de bouwkunst te *Berlijn*, door SCHINKEL ontworpen, is een merkwaardig voorbeeld der latere invoering van kunststeen en gebakken aarde; alles, zelfs de voorkant der muren, is zoo zorgvuldig mogelijk gemaakt en afgewerkt.

Nu wij een algemeen overzigt van de geschiedenis

der bewuste kunst en derzelver aanwending in verschillende tijdvakken en landen gegeven hebben, zal het niet ongepast zijn, om iets te zeggen over de zamenstelling en wijze van het vormen en het verbeteren van den kunststeen, die nu gebruikt wordt. Er is reeds aangehaald, dat de oude voorwerpen klaarblijkelijk alleen van fijne klei of steenaarde gemaakt, zorgvuldig bereid en goed gebakken werden. Om deze reden zijn zij juist van denzelfden aard als grof pottengoed en worden te regt met den naam van gebakken aarde (*terra cotta*) bestempeld; maar de nieuwere kunststeen is eene gansch andere zelfstandigheid, en veel verkieslijker om zijne hardheid, zamenstel en kleur. De uitslag van het onderzoek aan verschillende inrigtingen toont, dat er eenig onderscheid bestaat, zoowel in de zamenstelling als in de behandeling der onderscheidene fabriekanten, zonder echter eenig merkbaar verschil in de uitkomsten te geven. Het voornaame bestanddeel is de witte pottebakkersklei, en dit maakt nagenoeg de helft uit; voorts één derde tot één vijfde tot poeder gebragte steen; dito glas van één vierde tot één negende; sommigen voegen er voor fijn werk een klein deel wit *Ryegate-zand* en tot poeder gebragten keisteen bij, ongeveer één tiende van elk; deze bestanddeelen worden in eenen molen zorgvuldig door elkander gewerkt, tot een zamenhangend geheel, dat voor het maken van modellen of het vormen geschikt is. Om zich te verzekeren dat alles goed gebakken zij, moet men aan alle deelen eene gelijke dikte geven; deze bedraagt in de meeste gevallen ongeveer 1¼ duim, maar moet evenredig zijn aan de benoodigde massa en hardheid. Bij het droogen moet men vooral indachtig zijn, dat dit langzaam en regelmatig geschiede, om de minste verwringing in den vorm te voorkomen; de hiertoe benoodigde tijd moet eenigermate geregeld worden naar den toestand van den dampkring en andere omstandigheden. Dezelfde overwegingen regelen het bakken, dat bij zeer geringe vermeerderingen van warmte tot eene witte gloeihitte moet worden voortgezet, en voor het afkoelen moet ruimschoots tijd genomen worden; de praktijk, die in de verschillende bakkerijen zeer veel schijnt te verschillen, geeft 10 tot 14 dagen voor het droogen, 7 tot 14 voor het bakken, en 3 tot 4 voor het afkoelen.

De oven van de heeren W. CURITT & C°., die als een gewoon voorbeeld kan aangehaald worden, is een cilinder van 10 voet, 6 duim diameter, buitenswerks gemeten, en tot de basis van den kegel 10 voet hoog.

Deze wordt door eenen muur van twee steen ingesloten, die eene groote opening heeft voor het inzetten en uitnemen der voorwerpen. Wanneer de oven gevuld is, wordt deze opening gesloten met lompen, die voor het aansteken der fornuizen zijn klaar gemaakt. Het inwendige gedeelte is bekleed met tegels van ½ duim dikte in *Stourbridge*-klei [1]) gezet, in elkander gegroefd en met tongen voorzien, latende rondom eene ruimte van 4 duim, die het omhulsel (*muffling*) wordt genoemd. Er zijn twee fornuizen, en voor elke maal dat er gebakken wordt, zijn 3 ton (3048 kilo) *Hartley*-kolen benoodigd. Men kan het aanwakkeren der vlammen waarnemen door een inspektieglas met eene lens, dat zich in de muren van den oven bevindt.

Daar ik tot de overweging van dit onderwerp met betrekking tot het praktische gebruik ben overgegaan, waag ik het eenige voorbeelden op te geven, waarin ik kunststeen met andere materialen vereenigd, in de konstruktie van kroonlijsten heb gebruikt, die tevens tot dakgoten dienen. De voordeelen in deze gevallen aangeboden waren ligtheid en sterkte, gepaard aan duurzaamheid en weinig kosten. Zoo brengt eene geringe verhooging van de kroonlijst eene schijnbare belangrijkheid aan den opstand te weeg, met zeer geringe vermeerdering van materialen of zwaarte. De kunststeen is door zijne hardheid en duurzaamheid zeer geschikt voor de plaats, waar hij het meest aan weder en wind is blootgesteld. Hij vormt ook een boord of kant, die het water achterwaarts doet afloopen, in plaats van het de gelegenheid te laten, langs den gewonen weg over den schoonen kant van den muur te vloeijen, waardoor de kroonlijst in eene dampige atmosfeer blootgesteld is, beschadigd en misvormd te worden. Voorbeelden van het gebruik van kunststeen vindt men in kroonlijsten van frontons, die met geene goot hoegenaamd in verband staan, en daar, waar de goot achter de kroonlijst gelegen en van eene bijzondere konstruktie is; wijders wanneer de goot tusschen den platten band en de bovenste profilering ligt, en dus een doorloopenden bak vormt, rustende op eene rij leijen, die den onderkant der kroonlijst uitmaken, of wel wanneer de goot een afzonderlijk gedeelte van kunststeen vormt en het geheel door leijen, aan de voorgaande gelijk, gedragen wordt.

De grieksche voorbeelden, waarover vroeger gesproken is, leidden mij het eerst tot deze praktische aanwending van gebakken aarde. Men moet opmerken, dat de grootste moeijelijkheid, om dit materiaal tot de verschillende genoemde einden te bereiden, daarin bestaat, dat het bij het droogen en bakken verwrongen wordt. Om dit te vermijden is het noodig, dat de stukken met betrekking tot de breedte kort zijn; de onzuiverheden (die ten deele onvermijdelijk zijn), kunnen bij het stellen zoodanig worden bijgewerkt, dat zij niet zigtbaar zijn, en deze zijn des te minder waar te nemen, daar de kroonlijst voor het gezigt het meest verwijderd is. Men mag aannemen, dat zoo het gebruik van den kunststeen algemeener wierde, en er bij gevolg eene grootere navraag naar deze beschrevene soort van werk bestonde, zonder twijfel wel middelen zouden gevonden worden, om het fabriekaat beter te leveren. Ten einde eene behoorlijke afwatering voor de goten te verkrijgen, worden de bodems voor een gedeelte met *Portland*-cement gevuld, dat in het midden de grootste dikte heeft en naar de einden langzamerhand vermindert. Dit strekt niet alleen om den afvoer van water gemakkelijker te maken, maar tevens om de konstruktie te verbeteren, door het dekken der naden en het versterken der wanden. De kleur van kunststeen gelijkt vrij wel op die van *Portland*- of *Caen*-steen, maar de zamenstelling heeft soms te veel van den glans van pottengoed. Als de steen naar behooren bereid is, kan de duurzaamheid als onbegrensd beschouwd worden, en de besparing van kosten, voor het geval dat hij met oordeel wordt aangewend, strekt verder tot aanbeveling; maar dit vereischt het oordeel en de voorzigtigheid van den architekt.

Hoewel deze opmerkingen zich, eigentlijk gezegd, tot gebakken aarde en kunststeen bepalen, die zoo als boven is aangevoerd de werking van het vuur moeten ondergaan, zal het niet ongepast zijn ook met een enkel woord te gewagen van den kunststeen, die op andere wijzen buiten aanwending van vuur wordt bereid. Dit materiaal bestaat uit een mengsel van cement en zand, komt in verschillende verhoudingen voor, en de voorwerpen worden door mallen verkregen; een der grootste voordeelen bestaat in besparing van kosten, als verscheidene exemplaren van gelijken vorm worden verlangd. Zoo men een fraai stuk werk begeert, kunnen deze voorwerpen met den beitel opgewerkt en de kanten scherp gemaakt worden.

Sedert omstreeks twintig jaren wordt deze kunst uitgeoefend, maar het is meer bepaald in de laatste tien

[1]) Eene soort van klei, bij het vervaardigen van vuurvaste steenen in gebruik.

jaren, dat het gebruik zeer uitgebreid geworden is. Blijkens de ondervinding is deze zamenstelling minder duurzaam dan die, welke door bakken verkregen wordt, maar hoe het ook zij, moet men den fabriekanten eer geven wegens den smaak in vele hunner artikelen ten toon gespreid, en daar, waar de werken van den beeldhouwer om de groote uitgaven worden uitgesloten, biedt dit eene andere hulpbron aan.

Ten slotte zij aangemerkt, dat de gebakken aarde veel deugdzame hoedanigheden bezit, te weten: sterkte, duurzaamheid en onkostbaarheid, en aanbeveling ver-

dient als zij met verstand en oordeel wordt gebruikt; meer in het bijzonder daar, waar men een hoog relief en scherpte verlangt, en voor doorgaande of gedurig wederkeerende ornementen. De aanwending van gebakken aarde biedt den architekt de schoonste gelegenheid aan, om zijne talenten in de hoogere takken der kunst te ontwikkelen. Wat de konstruktie aangaat, kan zij met andere materialen zamengevoegd worden, en biedt dus meer middelen en gemakkelijkheid aan, om bouwkundige uitdrukking, gepaard aan sterke konstruktie, met weinig kosten te bekomen.

VERSLAG

VAN HET

ONDERZOEK VAN EENEN DAKSTOEL VAN NOORDSCH VURENHOUT,

VOOR DE NIEUWE WERK- EN BERGPLAATS VAN SCHEEPSMASTEN,

BIJ DE ZEEHAVEN **LORIENT.**

Naar het fransch, uit de Annales maritime-, tome 1, 1837, *door* CORN. ZEMEL., JNZ., *architekt en gevaploëerde bij de marine te Vlissingen.*

(MET EENE PLAAT.) [1])

Overeenkomstig de aanschrijving van 24 Februarij 1836 (*timbrée*, 2e *direction*, *travaux*), heeft de ondergeteekende, direkteur van de maritieme werken, tot proef eenen dakstoel doen vervaardigen van noordsch vurenhout, voor de kap der nieuwe werk- en bergplaats van scheepsmasten, met een peil van 2.50 el, het dubbele van 1.25 el van dien des nieuwen ontwerps, voor eenen afstand der draagpunten van 20 ellen. Men heeft bij dit verslag de teekening van dezen dakstoel gevoegd; de dikte van het hout is 0,06 el, de onderlegger heeft twee lasschen, welke ter halve dikte zijn zamengevoegd. Ter zake van deze laatste omstandigheid, welke den wederstand van deze zamenstelling verzwakt, heeft men de trekkende ijzeren ankering aangebragt. (Zie de teekening, letter *x*.)

De geheele bestendige belasting, met het gewigt van het dakspant en gelijkmatig verdeeld over deszelfs lengte, zal aldus gevonden worden:

Gewigt van het zink over eene oppervlakte van $43 \times 20{,}05 = 881{,}50$ vk. el à 8,15 ℔ = 7166 kilogr.

Beplanking onder het zink van noordsch vurenhout 881,50 vierk. el maal $0{,}02 \times 800$ ℔. . . . . = 14104 »

De dakstoelen (volgens het plan) = 826 »

De nok en gordingen . . . . = 1600 »

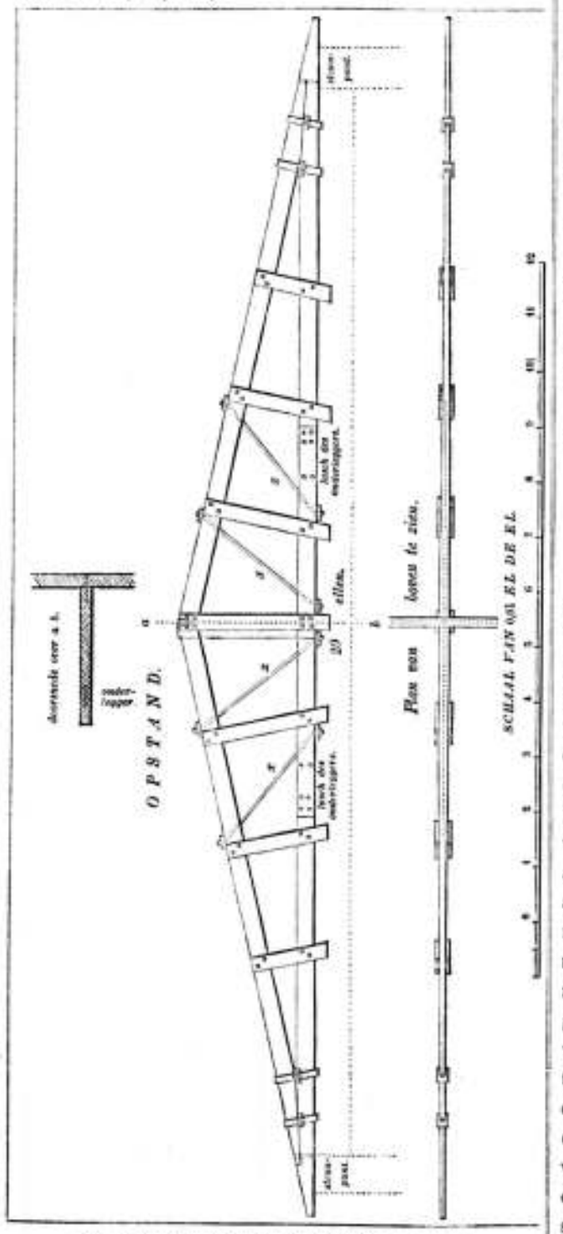
25696 kilogr.

Dit gedeeld door 37, geeft voor de bestendige belasting van elken dakstoel, met inbegrip van zijne eigene zwaarte, en gelijkvormig over de geheele lengte verdeeld . . . . . 640 kilogr.

[1]) De hier geleverde vertaling en schets is naauwkeurig overgenomen, dewijl het denkbeeld van den dakstoel zelven en de genomene proeven mij wel waardig voorkomen algemeen bekend te zijn; zonder daarom den dakstoel, zoo als die is medegedeeld, onvoorwaardelijk aan te bevelen.

Vert.

De tijdelijke belastingen zijn: 1o. die van eenen storm; 2o. die van het ophijschen van eenen scheepsmast tot opstapeling.



DE TIJDELIJKE BELASTING VAN EENEN STORMWIND.

De tijdelijke belasting van eenen tropischen stormwind, met de grootste snelheid van 33 el per sekonde

(het viervoud van die eens sterken stormwinds in *Europa*), is geschat geworden op 300 kilogr. per vierkante el, regthoekig op zijne rigting; welke men vooronderstelt dat 14o helling met de horizontale lijn maakt.

Hij zal zijn op eene gelijke oppervlakte van het dak, (bij eene helling van $\frac{2{,}50}{11{,}85} = \text{tang } 11°55'$)

$300\,\text{k.} \times \sin.(14° + 11°55') = 300 \times 0{,}4571 = 134{,}13\,\text{kg.}$

Hetgeen op elke helft van het N. en Z. zal geven 59117

En voor een dakspant op elke zijde gelijkelijk verdeeld. 1597

En ingeval de wind op beide de hellende vlakken van het dak drukt, zal de belasting kunnen zijn 118234

En voor een dakstoel is de kracht, gelijkelijk verdeeld, aan beide zijden . . . 3194

TIJDELIJKE BELASTING BIJ HET OPSTAPELEN VAN EENEN SCHEEPSMAST.

Deze belasting zal zich misschien nimmer voordoen, omdat uit verschillende ministeriële aanschrijvingen de tegenzin blijkt, om aan de kap tot het opstapelen der masten eenig hijschtuig te vestigen; maar daar het kan gebeuren, dat dit verbod in vervolg van tijd wordt opgeheven, zoo is het noodzakelijk, dat in dit geval de werkman in geen gevaar verkeere, en dat het timmerwerk zelf niet merkbaar daardoor lijde. Het gewigt van eenen mast is 25000 kilo; doch volgens de praktische gewoonte der bevelvoerenden aan de zeehavens, is in de lengte de eene kapsbalk aan den anderen verbonden door verbinding-stukken; men kan alzoo aannemen, dat het gewigt van den mast door alle spanten zal worden gedragen, en dit zal dus voor elken dakstoel 622 kilogr. zijn. Dit gewigt kan zoo wel in het midden van de breedte van het gebouw, als 3 el of 6,50 el ter regter- of ter linkerzijde van hetzelve geplaatst zijn. Alhoewel er geene noemenswaarde verandering bij de vooronderstelde opstapeling van eenen mast met behulp van de kap plaats heeft, kan het echter gebeuren, dat zich dit juist met eenen stormwind van 33 ellen snelheid per sekonde vereenigt. Om ook hierin aan het verlangen van de genoemde aanschrijving te voldoen, heeft men ook dit onderzoek bij de proeven in acht genomen.

TAFEL DER ACHTEREENVOLGENS GENOMENE PROEVEN,

van 15 *tot* 18 *Maart* 1836.

BELASTING MET HET GEWIGT DES DAKSTOELS.		GETALLEN DER DOORBUIGING OMTRENT DEN OORSPRONKELIJKEN STAND, VÓÓR ELKE PROEF.				
		op 0,50 el uit de nok.	op 1,50 el uit de nok.	op 2,50 el uit de nok.	op 3,50 el uit de nok.	op 4,50 el uit de nok.
		Str.	Str.	Str.	Str.	Str.
0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	6	10	9	8	5
	ter linkerzijde van de nok.	9	9	10	10	6
Nota. Men heeft na deze eerste doorbuiging nieuwe merkteekens genomen, naar welke de volgende doorbuigingen zijn gerekend.						
*527 k., het enkele gewigt van 17 platen gelijkvormig verdeeld.	ter regterzijde van de nok.	1	1	0	0	1
	ter linkerzijde van de nok.	1	3	2	3	0
*527 k., het gewigt der platen, plus 225 k., aan gewigt daarop geplaatst, of 752 k. gelijkvormig verdeeld, zijnde de bestendige belasting van eenen dakstoel, met nagenoeg een zesde daarenboven.	ter regterzijde van de nok.	4	4	4	3	4
	ter linkerzijde van de nok.	3	4	4	5	1
0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	0	0	0	0	0
	ter linkerzijde van de nok.	0	0	0	0	0
752 k., voorstellende de bestendige belasting, gelijkvormig verdeeld, plus 1597 k. het maximum der belasting van één stormwind, gelijkelijk verdeeld, op het schuine vlak, ter regterzijde van de nok, na eene proef van 18 uren.	ter regterzijde van de nok.	19	28	36	36	25
	ter linkerzijde van de nok.	19	18	15	12	5
0, gewigt alleen de dakstoel	ter regterzijde van de nok.	1	3	5	5	5
	ter linkerzijde van de nok.	2	2	0	0	2
752 k., de bestendige belasting gelijkmatig verdeeld, plus 2325 k. de belasting van eene hoos gelijkmatig verdeeld, op beide schuine zijden.	ter regterzijde van de nok.	30	33	35	32	21
	ter linkerzijde van de nok.	31	34	39	38	23
0, gewigt alleen de dakstoel	ter regterzijde van de nok.	3	3	2	1	1
	ter linkerzijde van de nok.	2	3	3	3	0
752 k., de bestendige belasting, plus 3194 k. de grootste belasting van eene hoos, gelijkelijk verdeeld, op de twee schuine zijden.	ter regterzijde van de nok.	39	41	44	40	26
	ter linkerzijde van de nok.	41	43	48	47	28
0, gewigt alleen de dakstoel	ter regterzijde van de nok.	4	4	3	2	2
	ter linkerzijde van de nok.	3	4	4	4	1
752 k., de bestendige belasting gelijkmatig verdeeld, plus het gewigt van 622 k., voorstellende een grooten scheepsmast, 6,50 el van het midden des dakstoels, ter linkerzijde opgehangen.	ter regterzijde van de nok.	8	6	6	3	4
	ter linkerzijde van de nok.	6	11	22	17	6
0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	0	0	0	0	0
	ter linkerzijde van de nok.	0	0	0	0	2
752 k., de bestendige belasting gelijkmatig verdeeld, plus het gewigt van 622 k., als hier boven, 3 el uit het midden van den dakstoel ter regterzijde opgehangen. .	ter regterzijde van de nok.	11	15	19	14	9
	ter linkerzijde van de nok.	10	10	9	8	9

BELASTING MET HET GEWIGT DES DAKSTOELS.		GETALLEN DER DOORBUIGING OMTRENT DEN OORSPRONKELIJKEN STAND, VÓÓR ELKE PROEF.				
		op 0,50 el uit de nok.	op 1,50 el uit de nok.	op 2,50 el uit de nok.	op 3,50 el uit de nok.	op 4,50 el uit de nok.
		Str.	Str.	Str.	Str.	Str.
0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	0	0	0	0	0
	ter linkerzijde van de nok.	0	0	0	0	0
**752 k., de bestendige belasting gelijkmatig verdeeld, plus het gewigt van 622 k., gelijk hier boven, in het midden van den dakstoel opgehangen.	ter regterzijde van de nok.	12	13	11	11	5
	ter linkerzijde van de nok.	11	12	11	7	5
**0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	0	0	0	0	0
	ter linkerzijde van de nok.	0	0	0	0	0
752 k., de bestendige belasting gelijkmatig verdeeld, plus 3194 k., de grootste belasting van eene hoos, gelijkmatig verdeeld op de twee zijden, te zamen 3946 k., de gelijkmatig verdeelde belasting, plus een gewigt van 622 k., voorstellende de zwaarte van eenen scheepsmast aan den dakstoel opgehangen, op eenen afstand van 6,50 el uit het midden ter linkerzijde	ter regterzijde van de nok.	47	47	50	43	30
	ter linkerzijde van de nok.	47	54	70	64	34
0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	3	5	5	2	0
	ter linkerzijde van de nok.	4	5	7	6	7
Dezelfde belasting gelijkmatig verdeeld als hier boven; maar het gewigt van 622 k., 3 el uit het midden ter regterzijde van den dakstoel opgehangen	ter regterzijde van de nok.	50	57	63	54	55
	ter linkerzijde van de nok.	48	52	53	48	35
0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	4	5	2	3	0
	ter linkerzijde van de nok.	3	4	3	0	2
DE GROOTSTE BELASTING AAN WELKE DE DAKSTOEL GEDURENDE EEN KORTEN TIJD ONDERWORPEN KAN ZIJN.						
**3946 k., de gelijkmatig verdeelde belasting, plus 622 k. opgehangen in het midden van eenen dakstoel, voorstellende het gewigt van een grooten mast	ter regterzijde van de nok.	51	54	55	51	31
	ter linkerzijde van de nok.	52	55	59	54	31
**0, gewigt alleen de dakstoel.	ter regterzijde van de nok.	5	4	3	3	1
	ter linkerzijde van de nok.	5	5	3	1	2

Wat de slingeringen aanbetreft, welke de dakstoel zal hebben te verduren, maakt de ondergeteekende de opmerking, dat dit klaarblijkelijk niet kan plaats hebben dan in de rigting der lengten van het gebouw, volgens de nok en gordingen, welke in dezen zin aangebragt zijn, en de bevestiging hiervan verschaffen de gevelmuren. De slingeringen welke mogelijk zullen zijn in de rigting der breedte, kunnen geene andere uitwerking hebben dan op de steunpunten der werkplaats en aanhangketenen; en wat deze geheele schudding betreft, zij zal geenen invloed uitoefenen op de materialen, waarvan deze dakstoelen zijn gemaakt; zij zal te kort van duur en voorbijgaande zijn, om hunne sterkte daardoor in gevaar te kunnen brengen; en dan nog zal zij de uitwerking hebben, als of er geene uitwendige schudding had plaats gehad, dat is of de kap was bevestigd; en buitendien, ware het anders, de ondergeteekende zou niet dan met te groote kosten eenen dakstoel kunnen daarstellen, tot onderzoek, met schuddende beweging, gelijk een slinger om zijne as, doch in zich zelven onbewegelijk.

In de proeven, die de bij dit opstel gevoegde tafel aanwijst, heeft men getracht, met opgave van den tijd, zoo veel als mogelijk is, de wezenlijke omstan-

digheden nabij te komen. Aangezien de opstapeling van eenen mast of de werking van eene hoos voorvallen van kortstondigen duur zijn, was het onnoodig, den dakstoel gedurende een langen tijd aan de belasting met het daarmede overeenkomstige gewigt te onderwerpen. Daar echter de bestendige belasting kan worden vermeerderd met de tijdelijke belasting van eenen stormwind, op eene der zijden van het dak, gedurende 10 á 12 uren, heeft men den dakstoel aan deze proef gedurende 18 uren onderworpen.

Men heeft zich met elke verschillende proef verzekerd, in hoe verre de dakstoel zijne oorspronkelijke stelling hernam, met andere woorden, of zijne rekbaarheid niet merkbaar had geleden. Bij onderzoek der bovenstaande tafel, zal men de doorbuiging des dakstoels bij de verschillende proefnemingen opmerken en vooral op de verzwakking, ten gevolge van het indrukken van het hout des dakstoels bij de steunpunten, op welke zij rusten, en die onderling eenen afstand van 20 ellen hebben.

De belastingen waren gelijkelijk verdeeld door behulp van 17 platen, zoo veel als mogelijk was, op 1 el van midden op midden opgehangen, beginnende aan het toppunt. De doorbuigingen zijn door de werklieden gemeten op de horizontaal bevestigde gordingen, welke een onderlingen afstand van nage-

noeg 1 el hadden. Na elke proef heeft men de doorbuiging op nieuw als nul aangeteekend.

Uit de getallen, in de tafel en bijzonder uit die met ** geteekend, zal men, met voorbijziening van enkele onregelmatigheden, kunnen besluiten, dat zonder gevaar, het stelsel van den afgebeelden dakstoel kan worden aangewend tot overdekking van de nieuwe werk- en bergplaats voor scheepsmasten. Men moet vooral bedenken, dat de herhaalde afwisselingen in de hierboven vermelde proeven, waarbij de dakstoel vrijstaande, op menigvuldige wijzen onderworpen was, de verbindingen veel hebben doen lijden, en de dakstoel alzoo is onderzocht geworden met eene soort van overdrijving, zoo als die zich inderdaad in de zamenstellingen van het dakwerk kan voordoen.

Indien men in aanmerking neemt de vermindering van wederstand, eigen aan den invloed van den tijd, en de daardoor ontstane langzame verzwakking van het hout en ijzer, dan zoude men de dikte van het hout, welke nu slechts 0,06 el is, tot 0,08 en zelfs tot 0,10 kunnen brengen.

Lorient, 21 *Maart* 1836.

De directeur der maritieme werken,

(get.) RERBELL.

MACHINE VOOR HET OPHIJSCHEN VAN MATERIALEN.

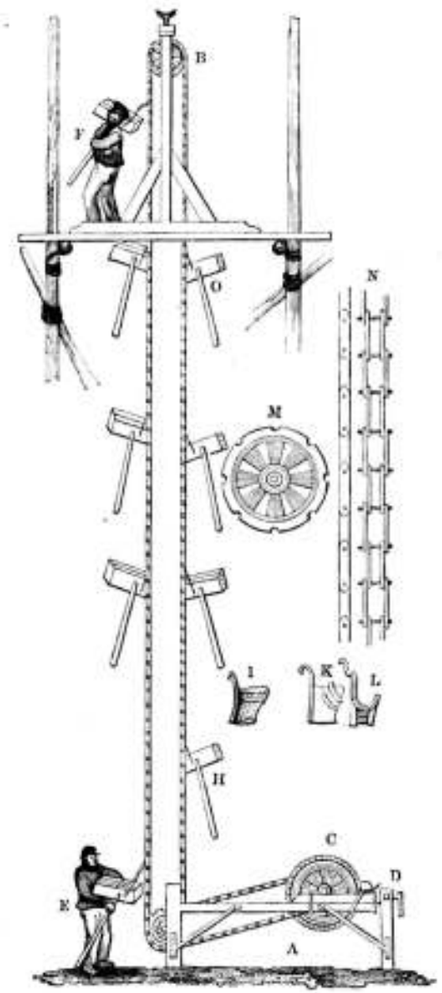
Naar het engelsch, uit het Civil engineer and architect journal.

DOOR F. W. VAN GENDT J. Gz.

Doktor SPURGIN is gepatenteerd voor eene machine, die geschikt is zoo tot het ophijschen van steenen, kalk en andere bouwmaterialen, als tot het ontladen van schepen en pakhuizen, van welk werktuig wij hierbij eene ruwe schets geven.

Het gedeelte der machine A, dat op den grond staat, is een toestel om hetzelve in beweging te brengen. Op de stellaadje der metselaars, F, wordt eene schraag geplaatst, die aan het bovencinde met een getand rad B is voorzien; dit rad staat door middel van eenen ketting zonder eind in verbinding met een dergelijk in hetzelfde vertikale vlak gelegen getand rad, dat bij het onderdeel der machine aangebragt is. De ketting zonder eind wordt door een of meer manschappen in beweging gebragt door het draaijen van het handvat A der machine, waarbij een rondsel op een groot getand rad werkt; op de as van dit laatste is een tweede getand rad aangebragt, waarover een andere ketting zonder eind loopt, die tevens over een dergelijk rad gaat, dat bij het onderdeel van den vertikalen ketting is geplaatst. Door omdraaijing van het rad A wordt het laatste in beweging gebragt, zoowel als de laatst beschreven ketting zonder eind, die over de tandraderen C en E zijnen weg

neemt. De werklieden hechten hunne met materialen gevulde bakken met eenen haak aan den ketting E,



en langs dezen gaan zij naar boven; andere personen

F maken de haken los en brengen de bakken aan de metselaars op de stellaadje. De ledige bakken worden aan de andere zijde van den ketting vastgemaakt, O, en dalen zoo doende, tot dat zij op den grond H afgenomen worden.

De ketting kan naar omstandigheden verlengd en verkort worden. Als de stellaadje verhoogd wordt, wordt de schraag ook hooger geplaatst en de ketting zoo veel noodig verlengd. Boven aan is eene schroef, om den ketting, des vereischt, een weinig te spannen of los te laten.

De figuren I, K en L zijn bijhoorende zaken tot het hijschen van materialen; zoo dient I om gebrokene steenen, K om water en L om grootere stukken steen, als voor vensters, schoorsteenen enz., op te hijschen. M geeft eene schets van het getand rad, en N van den ketting op eene grootere schaal.

De voordeelen van dit werktuig zijn, dat het den werkman van het vermoeijendste deel zijns arbeids ontlast, dat voorzeker in het aanhoudende opklimmen van den ladder bestaat; daarbij voorkomt het grootendeels de ongelukken, die bij de andere wijzen van hijschen door het vallen der werklieden plaats grijpen. Het werktuig bespoedigt ook de uitvoering der werken en vermindert tevens de kosten.

Het getal steenen dat door een gewonen arbeider tegen eene ladder opgedragen kan worden, kan aldus worden aangenomen.

10	vt. hg.	90	bakst.	pr.	min.	5400	pr.	uur,	54000	in	10 u.
20	» »	45	»	»	»	2700	»	»	27000	»	10 »
30	» »	30	»	»	»	1800	»	»	18000	»	10 »
40	» »	22	»	»	»	1350	»	»	13500	»	10 »
50	» »	18	»	»	»	1080	»	»	10800	»	10 »
60	» »	15	»	»	»	900	»	»	9000	»	10 »

De heeren GRISSELL en PETO en de heer CUBITT hebben het werktuig aangeschaft en met veel vrucht gebruikt; de eerste bij het nieuwe Parlements-gebouw, de laatste bij *Prince-Alberts-Gate, Hyde-Park*.

TOEZIGT OP HET BOUWEN IN DE GEMEENTE.

NAAR HET HOOGDUITSCH.

Medegedeeld door den heer B. DE GREEF Jz.

In ROMBERGS *Zeitschrift für practische Baukunst*, *Heft* 5—7 van den jare 1850, kwam een artikel voor, onder bovenstaanden titel, hetwelk der redaktie voorkwam belangrijk genoeg te zijn, om ook ten onzent de aandacht er op te vestigen. Het kan iederen bouwkundige natuurlijk niet onverschillig zijn, in hoeverre hij zich hebbe te gedragen, voornamelijk waar de bouwverordeningen, die op de plaatsen, waar hij tot het ontwerpen, de uitvoering of de leiding van den bouw wordt geroepen, van kracht zijn. Van het nut van dusdanige verordeningen zal ieder bouwkundige wel overtuigd zijn, daar vooral in ons land de wijze van uitvoering der verschillende bouwwerken zich veelal moet regelen naar plaatselijke omstandigheden; naar den aard der bouwstoffen die elke streek oplevert of die aldaar gemakkelijk te verkrijgen zijn; den graad van beschaving of technische kennis der werklieden, aan wie het praktische gedeelte moet worden in handen gegeven, en vooral den aard der gronden waarop moet worden gebouwd, en de wijze waarop in het algemeen, elke soort van werken wordt behandeld. Ieder die het belang niet alleen van den bouwheer, maar ook dat van de gemeente, waar hij geroepen wordt te bouwen, in gemoede wil behartigen, zal zich, hoe uitgestrekt zijne wetenschappelijke kundigheden mogen zijn, gaarne laten inlichten door hen, die door ondervinding met al de plaatselijke gebruiken en omstandigheden gemeenzaam zijn en het niet beneden zich achten, ook van minder kundigen wenken aan te nemen, die het goede doel kunnen bevorderlijk zijn, liever dan zich aan eene minder goede uitkomst bloot te geven en de aan zijne zorgen toevertrouwde belangen in de waagschaal te stellen.

Op de meeste plaatsen van ons land, zijn dan ook zeker vaste reglementen voorhanden, waarnaar men zich bij het ten uitvoer brengen, zoo van partikuliere als algemeene bouwwerken heeft te gedragen. Deze reglementen, voornamelijk in de 17de eeuw in het leven geroepen, en die veelal blijken geven van de ondervinding en kennis der zamenstellers in de plaatselijke aangelegenheden (ten minste wat de hoofdstad des rijks betreft en waarmede wij meer bijzonder vertrouwd zijn), zijn zeker daargesteld, niet alleen om perk te stellen aan de willekeur der bouwenden, maar ook om deze te vrijwaren voor willekeurige handelingen van hen, die de magt hadden over de wijze van uitvoering te beslissen.

Deze reglementen, hoe goed ook zamengesteld en hoe doelmatig ook in den tijd toen zij werden uitgevaardigd, hebben zeker tegenwoordig, nu sedert de laatste jaren in het wetenschappelijk gebied reuzenschreden zijn gedaan, niet met de vorderingen der wetenschap en der kunst gelijken tred gehouden, en al mogen dezelve voor het grootste gedeelte nog worden toegepast, zoo zijn er echter vele, wier stipte naleving welligt de tegenwoordige staatsburgerlijke regten zou kunnen verkorten, of die met onze tegenwoordige levensmanier of behoeften in strijd zijn, of door gewoonte zijn in onbruik geraakt.

Het wenschelijke dus van duidelijke, vrijzinnige, onbekrompene en aan de behoeften van onzen tijd en de vordering der wetenschap geëvenredigde bouwwetten, en voor iedere bijzondere plaats naar de lokale omstandigheden gewijzigd, zal wel geene tegenspraak ondervinden. Door een geacht regeringslid te *Amsterdam* zijn, in de vergadering van de provinciale staten van *Noord-Holland*, voorstellen daaromtrent gedaan, die, hoewel zij algemeene adhaesie mogten ondervinden, echter voorshands gestuit hebben op het denkbeeld van beperking van de vrijheid der ingezetenen. In hoeverre wettelijke bepalingen, die het algemeen welzijn ten doel hebben voor bijzondere belangen moeten onderdoen, zullen wij niet wagen te beslissen; doch wij twijfelen niet dat, indien de regering, door erkende zaakkundige personen voorgelicht, een op goede gronden gevestigd bouwreglement konde daarstellen, zulks den ingezetenen niet dan welkom kan zijn, en door het bouwende publiek, eigenaars en bouwmeesters, naauwkeurig zou worden nageleefd.

Eene beschouwing omtrent den aard en de inrigting van zoodanig reglement, zou voor als nog voorbarig te noemen zijn, en verwijzen wij alleen naar menigen nuttigen wenk, vervat in het genoemde artikel waarvan hier de overzetting volgt.

In de meeste staten van *Duitschland* ontbreekt het aan speciale wetten op het bouwen, en is het toezigt over de bijzondere gebouwen, herstellingswerken, aanleg van nieuwe straten enz., aan de plaatselijke besturen overgelaten; op vele plaatsen bestaat ook geen technisch en wetenschappelijk zamengesteld bestuur, aan hetwelk de zorg over de uitvoering en de naleving der bouw-politie kan opgedragen worden. Hiervan komt dat de bijzondere bouw en de nakoming der reglementen, aan zich zelven en aan niet der zake kundige plaatselijke en politie-beambten zijn overgelaten, aan welke laatsten slechts enkele, en dan nog zeer gebrekkige wettelijke verordeningen tot grondslag dienen, die zelfs den deskundigen, indien zij niet naar hunne ondervinding en hun goed oordeel te werk gaan, in vele gevallen niet tot rigtsnoer kunnen dienen. Volgens deze onvolledige verordeningen en zonder de hulp van onpartijdige zaakkundigen in te roepen, worden door de genoemde besturen, ook in eersten aanleg de voorkomende gevallen beslist.

De groote gebreken en nadeelen, die uit zulk eenen toestand ontspruiten, zijn zoo in het oog loopend, dat vele stedelijke besturen elk voor zich eene verordening op het bouwen en het toezigt van deskundigen ingevoerd hebben, die overal, waar zij met de noodige omzigtigheid en zorg is toegepast, de gunstigste uitkomsten heeft opgeleverd. Het blijkt ook dat aan de gemeente zelve het toezigt over den bijzonderen bouw het best kan overgelaten worden, daar de bouwwerken zich meestentijds zullen moeten regelen naar de ligging der plaats, de aldaar aanwezige of gebruikelijke materialen en andere omstandigheden, en het aan den Staat wordt overgelaten voor het technische oppertoezigt te zorgen, door de vorming van kundige bouwmeesters op akademiën en bouwscholen.

Zijn wel is waar de plaatselijke bouwreglementen eene inbreuk op het bijzondere en eigendomsregt der bouwenden, zoo zal echter de hevigste tegenstander der politie hunne noodzakelijkheid niet in twijfel trekken, daar juist door dezelve aan alle administratieve aanmatiging en willekeur der politie wordt perk

gesteld en de burgerlijke bouw eene vaste bestemming verkrijgt. Indien men in aanmerking neemt, van hoe grooten invloed de aanleg van gebouwen op den gezondheidstoestand der bewoners is, hoe menigmaal gebouwen, die ligtelijk in brand kunnen geraken, den welstand van geheele huisgezinnen kunnen te gronde rigten, zal men gaarne het theoretisch beginsel van persoonlijke vrijheid en van eigendomsregt ter zijde stellen. Heeft de bouwer lust om op een woest eiland of eene geheel onbewoonde plaats te bouwen, zoo kan men hem naar hartelust aan zijne ideën laten bot vieren en de avontuurlijkste ontwerpen doen ten uitvoer brengen; in de gemeenten echter moet zijn bijzonder belang en liefhebberij niet tegen het algemeen strijden, maar daaraan ondergeschikt zijn. *Engeland*, dat te allen tijde als een volkomen vrije staat wordt voorgesteld, bezit juist de strengste bouwwetten, en deze zijn voortgesproten uit de nadeelen, die in vroegeren tijd, door de willekeur in het bouwen, aan de inwoners werden berokkend.

Hij die bouwen laat staat tegen over de gemeente in eene dubbele betrekking. Ten eerste heeft de gemeente, als corporatie tegen over een bijzonderen persoon, het regt, van hem te vorderen, dat de door hem ondernomen bouw geen misstand veroorzake, noch voor het openbaar nut of algemeene veiligheid gevaarlijk zij, zoodat hij in aanleg en in zamenstelling alles moet vermijden wat tegen welstand en goeden smaak strijdt, of der gemeente aan eenig nadeel of gevaar kan blootstellen. Ten tweede, in zoo verre hij verhuurder is en de door hem daargestelde gebouwen tegen eene zekere huur aan andere afstaat. Als zoodanig kunnen de huurders van hem vorderen, dat door het betrekken der gehuurde lokalen, noch hunne gezondheid eenig gevaar loopt, noch de toestand van het gebouw hun eenig nadeel of gevaar kan berokkenen.

Daarom moet het onderzoek der bouwplannen van regeringswege zich niet alleen daarbij bepalen, of het ontwerp ook in strijd is met de bestaande verordeningen, maar moet vooral daarop gelet worden, dat de grondstellingen en regelen van eene goede doelmatige manier van bouwen zijn in het oog gehouden, al ware het zelfs dat voor enkele gevallen geene uitdrukkelijke en daarop toepasselijke verordening aanwezig was. Even zoo noodzakelijk is het bij de uitvoering in het oog te houden, dat door roekelooze of verkeerde konstruktiën aan den bouw geen nadeel worde toege-

bragt, of dat de veiligheid van het publiek door gebrekkigen aanleg, door de eigenzinnigheid, gierigheid, nalatigheid of onwetendheid van den uitvoerder veroorzaakt, aan schade wordt blootgesteld.

Het toezigt over nieuwe bouwwerken is in kleine gemeenten daarom nog al moeijelijk, wijl er gewoonlijk geene deskundigen voorhanden zijn, en de plaatselijke besturen hunnen raad niet dan met dikwerf aanzienlijke geldelijke opoffering kunnen inroepen. Hierin kan alleen door zamenwerking van verschillende gemeenten, of door medewerking der hooge regering, worden voorzien, en zulks is daarom des te noodzakelijker, wijl meestentijds, zelfs bij zeer groote particuliere bouwwerken, geen werkelijk erkend bouwmeester geraadpleegd wordt, noch omtrent de schikking en indeeling der vertrekken, noch omtrent den uiterlijken welstand. Gewoonlijk laat de bouwheer de geheele uitvoering aan een timmermans- of metselaarsbaas over en bekommert er zich weinig om, al komt er ook nog zoo iets wanstaltigs van te regt. De plaatselijke bouwbesturen zijn derhalve niet alleen verpligt de ontwerpen, die hun voorgelegd worden, te onderzoeken, ten opzigte van gevaar voor brand of de genoegzame sterkte, maar ook vooral te letten op het uiterlijke aanzien, zoodat bij het maken van nieuwe gebouwen of het herstellen van oude er geene onharmonische massaas gevormd worden, die het zekere bewijs geven, dat de bouwer, bij den aanleg, zonder eenig kunsttalent is te werk gegaan. Ongelukkig zijn er vele bouwheeren en werkbazen, die van meening zijn, dat bij het uitwendige der gebouwen geen kunsttalent te pas komt en dat het voldoende is, als er slechts eene vierkante kast gebouwd wordt, waarin eenige gaten gespaard worden, en waarvan het grootste de huisdeur en de kleinere de vensters moeten beduiden. Dikwijls echter is deze manier van bouwen nog beter, dan wanneer de bouwheer met zulk een eenvoudig uiterlijk niet tevreden is en den ongelukkigen inval krijgt, zijn gebouw te laten versieren. Gewoonlijk komen er dan eene massa ornementen voor den dag, die noch op de bestemming van den bouw, noch op het vak van den eigenaar, noch op iets anders toepasselijk zijn. Eene menigte van werken over bouw-ornementen, die in den laatsten tijd verschenen zijn, geven aanleiding genoeg, om de buitenzijde der gebouwen, naar goedvinden, er mede te voorzien, en gewoonlijk vinden dan de vreemdste, al zijn ze ook mexikaansch, hindoesch, chineesch of

nieuw-zeelandsch, den meesten bijval. Dit toch kan voor eene gemeente niet onverschillig zijn, daar zeer dikwijls de goede smaak en de graad van beschaving der inwoners (en niet ten onregte) afgeleid worden uit het uiterlijk aanzien van hunne gebouwen en straten. Een beroemd reiziger heeft de opmerking gemaakt, dat hij uit het uiterlijke van den kerkbouw, gewoonlijk den graad van beschaving der inwoners kon opmaken. Ook is er niets waaraan men den graad van beschaving van een volk beter kan toetsen, dan aan het uiterlijk aanzien van de gebouwen. Men hoort dikwerf zeggen, en er is veel waarheid in: « Indien de menschen haveloos bouwen, dan zijn zij het ook. Ziet men niet dan vuil en onreinigheid, dan zullen ook de lieden, die zulke huizen bewonen, onrein zijn; ontdekt men niets dat met den goeden smaak strijdt, zoo kan men tot dien der bewoners besluiten.» Dikwijls echter gebeurt het dat een enkele timmermans- of metselaarsbaas het geheele uitwendige aanzien van eene stad of een dorp bedorven heeft; daarom te meer rust op de besturen de pligt, zich de middelen te verschaffen, om den uiterlijken welstand weder te kunnen herstellen, door het oordeel van wetenschappelijk gevormde deskundigen in te roepen.

Is het bestuur, in het belang van de gemeente, verpligt te zorgen, dat bij de uitvoering van gebouwen, niet aan de eischen der kunst wordt te kort gedaan, ook de duurzaamheid en sterkte mag zij niet uit het oog verliezen. Iedere bouw, zelfs de geringste, raakt in zoo verre het algemeen belang dat hij niet alleen tot het gebruik van den bouwer, maar ook tot dat van anderen dienen moet, en niet alleen zoo lang als het den bouwer lust, maar ook na zijnen dood en wel zoolang als er van het bouwwerk, tot welk einde dan ook, gebruik kan worden gemaakt. Is een gebouw ondoelmatig aangelegd, of wordt de veiligheid, de gezondheid, of het leven der bewoners met gevaar bedreigd, zoo ligt de schuld geheel aan den bouwer, en zouden welligt honderden kunnen moeten boeten voor de misvatting of de ligtzinnigheid van een enkelen.

Wordt eenig bouwwerk uit geldspekulatie ondernomen en heeft de bouwer, om een zoo gering mogelijk kapitaal daartoe te besteden, van slechte materialen gebruik gemaakt, de soliditeit der zamenstelling te veel opgeofferd, en in één woord om goedkoop te willen bouwen, slecht gebouwd; is hij niet bedacht geweest op eene behoorlijke schikking en verbinding der vertrekken, gezonde ligging en inrig-

ting, zekerheid tegen brand, rooken der vuurhaarden, vochtigheid, lekkaadje enz., of op bekwame toegangen en voldoende verlichting van alle vertrekken, dan zullen, alleen omdat een enkel persoon gewetenloos was en op kosten van anderen zich zocht te verrijken, al degenen die naderhand zulk een huis bewonen, woningen hebben aan gevaar van brand blootgesteld, ongezond, ongeschikt en vol ongemakken, en het aanzienlijk nadeel, dat hieruit, zoo voor enkelen als voor het algemeen, kan ontstaan, is onberekenbaar. Het lijdt dus geen twijfel of de besturen zijn verpligt, de uiterste zorg te dragen, dat de gebouwen aan alle eischen van zekerheid tegen brand, aan die der gezondheid, stevigheid en schoonheid voldoen, ten einde de bewoners te waarborgen tegen de nadeelen, die hun door den eigenaar kunnen worden berokkend, en dat niet velen onschuldig lijden om het geldelijke belang van een enkelen.

Elk gebouw, van welken aard ook, dat voor het geldelijk belang van den bouwer voordeelig, doch dat voor enkelen of voor de gansche gemeente nadeelig of gevaarlijk is, mag derhalve door het bestuur niet worden toegestaan, en de hoogere belastinggelden, die uit eene vergrooting of bijbouwing van dusdanig gebouw ontspruiten, mogen bij het bestuur niet ter gunste in aanmerking komen, wanneer men bewijzen kan, dat het gebouw aandruischt tegen het algemeen welzijn en de regten van anderen zoude verkorten.

Wilde men alleen de hooge renten, die een gebouw kan opleveren, tot grondslag voor een bouw-ontwerp aannemen, dan zoude ieder kunnen vorderen zijn huis zoo hoog als een toren te bouwen, elke binnenplaats vol te timmeren, de trappen geheel weg te laten en de verdiepingen over de straten uit te bouwen enz., ten einde door winst van ruimte, ook meer procenten te kunnen trekken van zulk eene bouwing, dan van een aanleg, waarbij het algemeen welzijn in het oog gehouden is, en die begrensd is binnen de regelen en wetten der bouwkunst.

Door duizendjarige ondervinding is het onwederlegbaar bewezen, dat al te spoedig bouwen verwerpelijk is, dat slechte materialen een spoedig verval veroorzaken, en dat de minst solide bouw de meeste kosten van onderhoud vereischt: en toch is de meerderheid van hen die bouwen er op uit, uit hoofde van eene tijdelijke winst en vermeende besparing van kosten, door het aanwenden van slechte materialen en eene wijze van zamenstelling, die geene duurzaamheid

waarborgt, de bouwkosten zoo gering mogelijk te doen zijn, om voorshands eenige mindere uitgaven te hebben, terwijl men daarbij als grond voorgeeft: «het zal mijn tijd wel uithouden.»

Het is door de treurigste ondervinding buiten twijfel en bij eenig nadenken aan ieder in het oog loopend, dat naauwe, donkere binnenplaatsen ongezond, ondoelmatig en bij brand gevaarlijk zijn; toch wil iedere eigenaar elke vierkante el van zijne bezitting tot woon- en werkvertrekken in gebruik nemen, zonder zich te bekommeren of er eene doelmatige ruime binnenplaats blijft, en of de daarop uitkomende vertrekken licht en lucht hebben of donker en vochtig zijn, als er slechts wat op de bouwkosten kan worden bespaard, en het kapitaal hoogere renten opbrengt.

Ieder weet en ondervindt dat naauwe, duistere en kromme stegen eene stad misvormen, dat de huizen aldaar gelegen, weinig waarde hebben, dat bij gevaar van brand, de redding zeer moeijelijk, ja dikwijls onmogelijk is, dat de passage in zulke plaatsen ongeschikt is, en dikwerf tot ongelukken aanleiding geeft: en toch trekt iedere eigenaar zich terug, indien hij, om zulk eene straat breeder te kunnen maken, een paar ellen van zijnen grond zou moeten afstaan of zijn huis zou moeten veranderen.

Tallooze voorbeelden hebben geleerd, hoe nadeelig het is, zoo voor de gezondheid der bewoners, als voor den duur van huisraad, kleedingstukken enz., om nieuw opgebouwde huizen te vroeg te betrekken: en toch ziet men zulke in den haast opgetrokken, nog natte en versch gepleisterde gebouwen, en dikwerf in het ongunstigste jaargetijde, in gebruik nemen, terwijl geen enkel eigenaar zwarigheid maakt, zulke woningen, met al hare gebreken, aan de huurders af te staan. Zelfs het geneeskundig bestuur schijnt hierop geene aanmerking te maken, en laat zulk een misbruik, zulk eene inbreuk op de gezondheidsregelen ongemoeid doorgaan. Slechts in enkele steden bestaan hieromtrent wettelijke bepalingen: het schijnt echter dat zij zeer zelden worden in werking gebragt.

Daar nu zelden iemand uit vrije beweging, zoo het zijn belang geldt, alles zal vermijden, wat aan anderen schade kan aanbrengen, moet de hooge regering, en op haren last het gemeente-bestuur, zorgen dat de eene burger den anderen, om den wille van zijn voordeel, geen nadeel berokkene; indien namelijk, door doelmatige maatregelen, de oorzaken van dat nadeel te voren

kunnen worden voorkomen. De bijzondere belangen van een enkelen moeten aan die van het algemeen ondergeschikt zijn, en nog minder mag hij, die, uit lage winzucht en oogenblikkelijk voordeel, oorzaak is van kwalen, die zich als een kanker, zelfs over volgende geslachten, kunnen verspreiden, daarvoor bij de wet bescherming of toelating vinden.

Indien nu bewezen is, dat er een wettelijk toezigt over het bouwen in de gemeenten noodzakelijk is, zoo is zulks zeker nog meer noodig, bij het aanleggen van nieuwe gedeelten in steden. Dikwijls is het noodig, om de wijd uit elkander bebouwde voorsteden met elkander te verbinden, dat er nieuwe straten worden aangelegd; dikwijls vordert een vermeerderde passage of het bebouwen van opene terreinen, dat de straten moeten worden verbreed; dikwijls worden tot kultuur ongeschikte gronden als bouwterrein aangewezen, of oordeelt men het nuttig om opene terreinen tusschen bebouwde gedeelten gelegen, door aanbouwing met het overige gedeelte der stad te verbinden. Hierbij komt nog in aanmerking, in hoe verre de aanleg en het onderhoud van waterafleidingen en goten, de bestrating en de verlichting, waterleidingen en putten enz., noodzakelijk is, en of de kosten daarvan door de gemeente kunnen worden bestreden. Moet al de aanleg dezer zaken door de bouwers geschieden, het onderhoud zal wel tot last der gemeente moeten komen. De gemeente-besturen behooren daarom wel in aanmerking te nemen, of de aanleg van eene nieuwe straat of eene nieuwe uitbreiding van de stad door dringende behoefte wordt geboden, en of de daaruit voortspruitende voordeelen voor het algemeen wel in verhouding staan tot de kosten, waarmede de gemeente wordt bezwaard, en of deze verbeteringen maar alleen voor de ondernemers voordeelig zullen zijn, terwijl de stad daarvan geen of weinig voordeel kan trekken. Daartoe behoort het bestuur de beweeggronden van dergelijke ondernemingen wel te kennen, en zoo deze slechts eigenbaat en spekulatie-geest zijn, het algemeen belang tegen het individuele voordeel van een spekulant in bescherming te nemen.

De ligging van het terrein dient ook geen nadeel aan de gezondheid of veiligheid der bewoners te kunnen toebrengen. Een lage, vochtige, moerassige of aan overstroomingen blootgestelde grond moet niet voor bouwterrein worden in gebruik gegeven, tenzij dat er maatregelen voor droogmaking en voor beveiliging tegen overstroomingen worden in het werk gesteld.

Indien er begraafplaatsen, chemische fabrieken of andere slechten reuk verspreidende inrigtingen in de nabijheid zijn, moet er gezorgd worden dat de gebouwen daarvan op een behoorlijken afstand blijven. Ook moet de nieuwe aanleg zulk eene rigting erlangen, dat hij voor de meest heerschende winden beschut zij, en voornamelijk daar, waar de stank van inrigtingen van dergelijken aard hinderlijk zou kunnen zijn. Mogt zulks echter onmogelijk zijn en de zoo even genoemde inrigtingen zich te midden der te bebouwen terreinen bevinden, dan zullen de eigenaars er van door de bouwers moeten worden schadeloos gesteld, ten einde aldus hunne fabrieken of anderzins te kunnen verplaatsen; want het is eene groote onregtvaardigheid, en die toch dikwerf is in het werk gesteld, om wanneer de uitbouwingen eener stad zich tot in de nabijheid van zulke inrigtingen uitstrekken, den eigenaar van hoogerhand tot eene verwijdering te noodzaken.

Eer men besloten heeft op een nieuw terrein te bouwen, zal er moeten worden onderzocht of een te groote afstand van het water ook nadeelig zou kunnen zijn, en of door het graven van putten drinkbaar water te krijgen is. Gebrek aan goed drinkwater en water in het algemeen, is spoedig van merkbaren invloed, en het gebrek aan bronnen of waterhoudenden grond, is moeijelijk door andere hulpmiddelen te vervangen. Waar gebrek aan water is, daar is het moeijelijk de gebouwen en straten zindelijk te houden, en bij gevaar van brand, de blussching onmogelijk. Het is dus beter een terrein, waar men bevreesd is gebrek aan water te zullen hebben, onbebouwd te laten.

Nog een punt van veel gewigt is de ligging van de bouwplaats ten opzigte van de stad, hare verwijdering er van en hare aansluiting door straten. Het oprigten van gebouwen op afgezonderde, van de stad betrekkelijk verwijderde oorden, die er niet mede in verbinding zijn, is steeds nadeelig, daar bij ongelukken bezwaarlijk of welligt te laat hulp kan verleend worden, de zorg voor de openbare veiligheid bemoeijelijk wordt en er veel andere ongerieven mede verbonden zijn. Het bestuur dient echter bij zulke gevallen uiterst omzigtig te zijn, om in deze, zonder dat het algemeen belang zulks vordert, niet op het eigendomsregt inbreuk te maken. Meestentijds echter zijn de alleen staande huizen van weinig invloed op het algemeen en heeft iedere bouwer de daaruit

voortvloeijende ongemakken alleen zich zelven te wijten.

Het is van veel invloed op het handelsverkeer en op het bedrijf der inwoners, of eene straat druk bezocht is of met de overige gedeelten der stad gemakkelijke gemeenschap heeft. Wil men derhalve dat eene straat levendig zij en de huizen aldaar gezocht zullen zijn, men legge haar zoo aan, dat zij in de nabijheid van eene hoofdstraat is, of daarmede met eene of meer straten verbonden is. Ook legge men de dwarsstraten niet te ver uit elkander, want dat bemoeijelijkt de passage. Ook make men niet al te veel straten, daar dan de huizen te veel op zich zelven komen te staan; want eene straat, waar slechts twee of drie huizen in zijn, kan niet levendig zijn. Daarbij komt dat de kosten voor bestrating, verlichting enz. noodeloos worden verhoogd, indien de straten te veel in aantal zijn, ten opzigte der huizen en het vertier. Blind loopende straten, of zoogenaamde sloppen, moeten vermeden en kunnen slechts daar geduld worden, waar zij niet te lang zijn en naar slechts een of twee erven toegang geven, of ten zij men van plan ware, ze in lateren tijd te vervolgen.

Uit het oogpunt van brand- en gezondheids-politie is het wenschelijk de straten zoo breed mogelijk te maken, hetgeen mede de veiligheid der voetgangers zeer bevordert, indien er druk in gereden wordt. Daarentegen, indien de huizen er slechts laag gebouwd worden en er dus niet veel bewoners zijn, hebben straten die breeder zijn dan noodig is, het nadeel dat zij te veel van de winden te lijden hebben en bij even drukke passage een stiller aanzien hebben.

De wettelijke verordeningen op het bouwen moeten zich uitstrekken, deels tot den aanleg, deels tot de wijze van uitvoering der gebouwen. In beide opzigten kunnen verkeerde wegen ingeslagen worden. Een bouwplan kan gebrekkig zijn, indien het op verkeerde of eenzijdige gronden berust of voor de plaats ongeschikt is, dat deszelfs uitvoering in den nieuwen aanleg misstand zou veroorzaken of den buren hinderlijk kan zijn, of wel indien de hiervoren gemaakte beschouwingen daarbij niet in het oog zijn gehouden.

De bouwwetten kunnen nadeelig werken, zoo zij niet door de noodzakelijkheid worden geboden, volgens geen bepaald doel toegepast, of indien ze met de behoeften van het oogenblik in strijd zijn. Zulke verordeningen, die alles te speciaal of te veel voorschrijven, of

die welke al te onbepaald en voor dubbelzinnige uitlegging vatbaar zijn, kunnen evenzeer van nadeeligen invloed zijn, zoo mede indien ieder gebouw, zonder onderscheid, volgens hetzelfde rigtsnoer zou worden daargesteld. Daar nu voornamelijk in het uitwendig aanzien der gebouwen, eene oneindige verscheidenheid kan gebragt worden en een voor alle gevallen toe te passen regel omtrent het toelaten van sommige vormen niet wel mogelijk is, zoo kan men ook bij het uitvoeren van nieuwe gedeelten van steden, geene vaste voorschriften omtrent vorm en versiering stellen; want zulks zou alleen dan mogen geschieden, als datgene wat men tot model stelde, alleen waarlijk schoon, en al het andere daarbij misstand ware. Gebouwen laten zich niet even als regementen in dezelfde kleeding steken, en men kan ze ook niet beschouwen als de tenten van een legerkamp, die alle even groot voor hetzelfde doel moeten dienen en voor een gelijk aantal bewoners bestemd zijn.

Bij het beoordeelen van een nieuwen aanleg moet ook op het toekomende gerekend worden, namelijk dat er mogelijkheid bestaat, dat na verloop van tijd nieuwe behoeften, gebruiken en inrigtingen, andere toepassingen kunnen vorderen. Tevens kan ook het in gebruik komen van andere bouwstoffen, andere konstruktiën en daardoor ook andere vormen noodzakelijk maken, en kunnen veranderde zeden en levenswijze nieuwe inrigtingen behoeven.

Verder zal moeten worden acht gegeven, bij de algemeene bouwplannen: 1°. op de goede verbinding van den nieuwen bouw met de aangrenzende straten en gedeelten van steden; 2°. op de geschiktheid van het terrein; 3°. op de rigting, het alignement, de breedte en de uiteinden der straten; 4°. op de grootte en den vorm der nieuwe perceelen, en 5°. op het openlaten van vrije terreinen, tusschen de gebouwen tot oprigting van fabrieken enz.

Bij de gebouwen in het bijzonder: *a*) hunne plaatsing; *b*) hunne zamenstelling; *c*) eene zooveel mogelijk afwisselende groepering der gebouwen, en eene gepaste verbinding van de woonhuizen en die bestemd voor landelijke bedrijven, en *d*) over den aanleg van rasterwerken, opene galerijen, terrassen, ingangen enz.

De oplossing dezer vragen behoort zeker tot het wetenschappelijke gebied der bouwkunst, waarom dan ook in alle gevallen de medewerking van onpartijdige deskundigen niet te ontberen is. Eene verdere uitbreiding der onderdeelen komt hier dus niet te pas.

Hieronder laten wij een ontwerp volgen voor een plaatselijk bouw-reglement, dat zeker, zonder groote veranderingen, in de meeste steden zou kunnen worden ingevoerd, en dat de ondervinding voor zich heeft.

§ 1. Ieder die verlangt te bouwen, binnen den kring eener gemeente, hetzij een nieuw gebouw, een aanbouw, of eene aanzienlijke herstelling of dusdanige verandering aan een bestaand gebouw, die eene verandering van stook-inrigtingen of van het uiterlijk aanzien van het gebouw ten gevolge heeft, is verpligt, om, alvorens te mogen beginnen, bij den raad der stad of het gemeente-bestuur in te leveren:

a. Eene situatie-teekening, waarop de plaats waar het gebouw moet gesteld worden, benevens de belendende perceelen of erven, duidelijk moeten zijn aangewezen.

b. De platte gronden van al de verdiepingen, van af den grondaanleg tot aan de kap.

c. Den opstand van den voorgevel, en zoo het hoekhuizen of vrijstaande percelen zijn, ook die der zij- en achtergevels.

d. Eene doorsnede over de lengte en over de breedte.

Indien zulks verlangd wordt van elk twee exemplaren, en zoowel door den bouwheer als de bazen, die den bouw zullen uitvoeren, onderteekend.

e. En eindelijk nog opgave, wanneer de bouw zal begonnen worden en binnen welken tijd die zal moeten volbragt zijn.

Deze teekeningen behoeven, indien zulks niet tot de duidelijkheid volstrekt noodig is, niet geschaduwd te zijn, doch slechts naauwkeurig in lijnen; echter zullen, zoowel op de platte gronden als in de doorsneden, de muren en verdere verdeelingen met eene kleur worden aangetoond.

§ 2. Indien tegen de ingezonden plannen geene bedenkingen bestaan, zoo wordt hiervan op de teekeningen melding gemaakt, terwijl één exemplaar aan den bouwheer wordt terug gegeven en het andere bij de regering blijft berusten, en mag met de ontgravingen niet worden aangevangen voor dat de plaats door het bestuur, met behulp van deskundigen, zal zijn afgebakend.

§ 3. De plaatsing van het gebouw, benevens de rigting der afsluiting van voorpleinen, binnenplaatsen of tuinen, aan de straat, op een plein of een openbaren weg uitkomende, moet geheel geschieden naar het goedvinden van het bestuur, ten einde alle onregelmatigheid te voorkomen.

§ 4. Op zich zelven staande huizen zullen nimmer anders dan regthoekig, en evenwijdig met de daar langs loopende straat gebouwd mogen worden.

§ 5. De dakgevels zullen niet naar de zijde der straat, van het plein of den openbaren weg mogen gesteld worden, en zoo er bestaande gebouwen waren, welker dakgevels aldus zijn geplaatst, zullen dezelve bij vernieuwing naar den gewonen vorm veranderd, of ten minste met een zoogenaamd wolfeinde voorzien worden, ten zij in deze door het bestuur eene uitzondering mogt worden toegestaan.

§ 6. Bij gebouwen die niet regthoekig zijn zullen de dakkepers altijd evenwijdig met de voorzijde afgewerkt worden, om alle scheluwe oppervlakken te voorkomen.

§ 7. Voor elk gebouw zal een goede grondslag moeten worden daargesteld. De fundament-muren moeten geëvenredigd zijn aan de grootte van het gebouw en aan den aard der gronden, genoegzaam diep aangelegd en van voldoende zwaarte. De kelder-gewelven van geene te groote spanning, noch te vlak overwelfd en met stevige contreforten te voorzien.

§ 8. De begane grond van het gebouw moet minstens een halve voet hooger liggen dan het oppervlak der aangrenzende straat.

§ 9. De hoogte der verdiepingen zal zich moeten regelen naar de behoeften der bewoners; echter zullen geene afmetingen aan de vertrekken mogen worden gegeven, die voor de gezondheid nadeelig kunnen zijn, en wordt daarom de volgende hoogte, in den dag der verdiepingen, als regel voorgeschreven:

a. Voor de beneden-verdieping 5 tot 7 ellen, en

b. Voor al de overige verdiepingen minstens 5 ellen (1 el = 0.566 meter).

Echter zal de hoogte van de eerste verdieping, van de huizen op markten en pleinen, niet minder dan 6 ellen en van die in de hoofdstraten, niet minder dan 5½ en ook niet meer dan 8 ellen mogen zijn, terwijl de afmetingen der hoogere verdiepingen naar evenredigheid iets zullen moeten vermeerderen. Indien overdekte doorgangen niet te vermijden zijn, moeten zij minstens overwelfd zijn, en mogen geene meerdere hoogte dan 8 ellen hebben.

§ 10. Al de huizen binnen de afsluiting der stad gelegen zullen niet anders dan van steen mogen worden gebouwd. Ook zullen de trappen, de lijsten en andere uitwendige versieringen mede van steen moeten zijn. In de voorsteden moet de beneden-verdieping

met de daar te maken trappen en van de hoogere verdiepingen de buitenwanden, even als de beide brandgevels van steen zijn, terwijl het echter wordt vrijgelaten, de scheidingen der vertrekken van die bovenverdiepingen van hout, steen of leem te maken, in welk geval dan ook de trappen en de kroonlijst van hout mogen zijn.

§ 11. In het algemeen zullen alle overdekte gangen en galerijen op de binnenplaatsen, op grondmuren of op penanten met bogen, van steen moeten worden opgetrokken. In de voorsteden echter kunnen, na voorafgaand onderzoek door het bestuur, voor de hoogere verdiepingen, houten galerijen en gangen worden toegestaan. Ook zullen de binnenplaatsen niet willekeurig bebouwd of te naauw aangelegd worden, ten einde aan het gebouw het noodige licht, en bij brand, de noodige ruimte tot blussching te verzekeren. Bij verbouwingen zal op een en ander mede zooveel mogelijk worden gelet.

§ 12. In de kelderverdieping en in de verdieping gelijkvloers, zullen de muren niet mogen bestaan uit stijlen en tusschen-gevoegd metselwerk, doch geheel van steen moeten zijn, gelijk mede de zich daarin bevindende raam- en deurstijlen.

§ 13. Liggende luiken voor kelder-ingangen zijn te eenenmale verboden; kelderlichten moeten eenigzins boven de straat verheven en met sterk ijzeren draadwerk beveiligd zijn.

§ 14. De hoogte der daken zal niet meer mogen bedragen dan de halve breedte van het gebouw. Bij huizen echter, die boven de benedenverdieping, nog slechts één of hoogstens twee verdiepingen bezitten, of die aan druk bezochte pleinen of wandelwegen, ook digt bij de stad, gelegen zijn, zullen naar goedvinden van het bouwbestuur, nog vlakkere daken worden aangelegd, en worden in het algemeen voor den welstand, zoo vlak mogelijke daken aanbevolen. Gebroken of mansarde-daken zijn niet veroorloofd. Vrijstaande en hoekhuizen zullen met keperdaken worden voorzien.

§ 15. De daken zullen niet met stroo, hout of leem mogen worden gedekt, zelfs niet die van lootsen of schuren, doch zullen hiertoe pannen, leijen of metaal moeten worden gebruikt. Dakvensters zullen met draairamen voorzien zijn en zoo min groot mogelijk worden gemaakt. De kozijnstijlen zullen niet van hout mogen zijn, of dan waar de omstandigheden zulks verhinderen, met ijzerblik worden beslagen of

volgens goedvinden van het bestuur, met luiken, die mede met ijzer beslagen zijn, kunnen beschermd worden. Gegoten ijzeren liggende dakramen worden bij voorkeur aanbevolen.

§ 16. Op de zoldervertrekken zullen geene stookplaatsen mogen zijn, tenzij het gebouw geheel op zich zelf staat, de trappen tot aan het dak van steen zijn, de schoorsteenen van uit den grond opgaan en al het houtwerk, dat daarmede in aanraking is, behoorlijk bekleed is, dat ook de kozijnstijlen van steen, en de deuren der stookplaatsen met ijzer beslagen zijn.

§ 17. De zolderingen van elke kamer, vertrek of keuken, zullen niet enkel beschoten, doch met rietlaag of latten voorzien en bepleisterd worden. Rondom de keukenhaarden, ter breedte van minstens een halve el, ijzeren platen of tegels te leggen. Bij stookplaatsen in het algemeen, de muren niet minder dan een voet dik te maken en bij voorkeur met gebakken steen te metselen, daar deze beter dan andere tegen het vuur bestand is. Ook zullen onder dezelve gewelven moeten worden aangebragt, welke echter tusschen de balken kunnen worden geslagen. Daarentegen zullen de fornuizen van waschhuizen, stokerijen, branderijen enz., alleen gelijkvloers en op massief steenen onderlagen of gewelven mogen worden aangelegd.

§ 18. Bij alle stook-inrigtingen mag de vuurplaats niet minder dan drie vierde el uit den vloer worden aangebragt, en moet vóór dezelve eene ijzeren plaat van minstens eene vierkante el gelegd worden, en zullen de deuren mede met plaatijzer moeten worden beslagen, terwijl al het houtwerk op eenen afstand van eene halve el, en dat der zolderingen op drie vierde el zal moeten zijn verwijderd. Alle stookgaten moeten met ijzeren deuren voorzien zijn, en de kagchels zullen geene houten voetstukken mogen hebben. De rookkanalen zullen niet met hout mogen in aanraking komen; en niet aan de buitenmuren mogen uitkomen, maar zullen steeds in de schoorsteenen worden geleid en met eene ijzeren klep worden voorzien.

§ 19. De gewone schoorsteenen zullen minstens 15 à 18 dm. in den dag, en ten minste één vierde el dik, in metselsteen worden opgetrokken. Zoogenaamde russische schoorsteenen zullen, indien er geene zware vuren in uitkomen, minstens 9 dm. en bij sterkere vuren, 12 dm. wijd moeten zijn, terwijl

de dikte op de zwakste plaatsen, nimmer minder dan 4 dm. mag bedragen; ook zullen zij aan de bovenzijde met ijzeren deuren tot reiniging worden voorzien. Het is niet geoorloofd, de schoorsteenen te doen slepen of op slapers of balken te metselen, en zullen inzonderheid de russische altijd te lood of te naastenbij te lood worden gemaakt. Die schoorsteenen, die beklommen moeten worden, zullen van behoorlijke klimijzers voorzien, en wanneer zij door de dikte der muren gaan, op de muren de plaats zigtbaar worden aangeteekend, ten einde te beletten, dat met inslaan van haken, krammen of dergelijke, eenig ongemak worde veroorzaakt.

§ 20—30. (Al deze paragrafen bevatten reglementen omtrent de verdere inrigting van stookplaatsen; daar deze echter in vele opzigten van de bij ons gebruikelijke verschillen, zijn zij ten onzent van minder belang).

§ 31. De sekreetkuilen zullen minstens een en een halve el van de kelder- of grondmuren verwijderd moeten zijn en van alle zijden, ook onder den bodem, met klei worden aangevuld. Zij zullen naar boven vernaauwen en zorgvuldig gedekt moeten worden, en niet tot het verzamelen van gootwater worden gebruikt.

§ 32. Tegen gemeene muren zullen geene kuilen mogen worden aangelegd, dan mede minstens op één en een halve el afstand, en zwaar met klei aangevuld. Mogten echter, niettegenstaande, de belendende putten of kelders door den doordringenden mest last lijden, zoo is de eigenaar van den kuil verpligt, de schade te herstellen en zijnen kuil waterdigt te doen maken.

§ 33. De sekreetpijpen zullen minstens 6 dm. van de gemeene muren verwijderd, en de luchtbuizen tot één el boven het dak opgevoerd worden. Aan de buitenzijde van den voorgevel zullen geene goten mogen zijn, maar moeten deze binnenwaarts aangebragt worden.

Indien zich in het benedengedeelte der gebouwen stallen bevinden, zullen die worden overwelfd, daar de daaruit opstijgende damp het houtwerk aantast en doet vergaan. Ook wordt aanbevolen, indien het gebouw van twee zijden vrijstaat, onmiddellijk onder de gewelven tegenover elkander togtgaten aan te brengen, liever dan de gebruikelijke luchtbuizen. De vloer van den stal moet een halve el hooger dan de binnenplaats liggen, en voor eene behoorlijke afvoering der vloeibare stoffen gezorgd worden. De toegang van den stal zal niet onmiddellijk aan de straat mogen zijn, en zullen

zijne muren, zoo mede van die plaatsen, welker uitwasemingen voor de belendende gebouwen nadeelig kunnen zijn, niet gemeen mogen zijn.

§ 34. De steenen goten die het vuile water afvoeren, moeten zorgvuldig waterdigt worden gemaakt en minstens 12 dm. van de gemeene muren verwijderd, en tot aan de grachten of riolen overdekt zijn.

§ 35. De regenbakken zullen 6 dm. van den gemeenen muur verwijderd en geheel waterdigt moeten zijn, mede met klei aangevuld. Er zal voor de noodige uitlozingen gezorgd worden, zoodat het overtollige water niet in de kelders of goten der belendende gerake.

§ 36. Het water zal nimmer onmiddellijk van het dak op de straat mogen afloopen, doch te allen tijde door metalen afvoerpijpen langs de gevels worden geleid. Houten waterbuizen worden niet toegelaten.

§ 37. Het is verboden, snijdingen tusschen de huizen te laten. Waar zij bestaan zal degene, die zijn huis eerst vernieuwt, dezelve moeten volbouwen, tenzij de buurman er zijn eigendomsregt op kan bewijzen. Is zulks het geval, dan zal hij de snijding tot op 6 el hoogte moeten digtmetselen; zoo niet, dan zal de volbouwing door beide gemeenschappelijk gedragen worden.

§ 38. De bouwheer mag de hem gegevene rooijing noch in de diepte, noch in de hoogte overschrijden. Hij mag zijne kelders niet onderuit bouwen, noch de hoogere verdiepingen overwerken.

§ 39. Het dropregt mag zich niet verder uitstrekken dan het overstek van het plansier, en in alle gevallen niet meer dan één en een halve el uit den gevel.

§ 40. De gemeene muren zullen minstens één en een halve el zwaar worden aangelegd en op iedere verdieping 3 dm. mogen versnijden, gelijkelijk aan de beide zijden. Indien de belendende eigenaar niet mede bouwt, doch geheel of gedeeltelijk van den nieuwen muur gebruik maakt, zal hij voor zoover hij dien in gebruik neemt, de helft in de bouw-kosten moeten dragen.

§ 41. De brandgevels moeten, van metselsteen een halve el zwaar, en een halve el boven het dak uit worden opgetrokken. Het zullen geene zoogenaamde trapjes-gevels mogen zijn, maar zij moeten het beloop van het dak volgen en vlak worden afgedekt, daar bij de trapjes het regenwater en de sneeuw niet spoedig genoeg afloopen en hierdoor ongemak aan het

dak kan toegebragt worden. In deze brandgevels zullen geene openingen, hoe ook genaamd, mogen gespaard worden, al ware zulks met bewilliging der belendenden. Waar zich in het midden der stad nog houten brandgevels bevinden, zullen de eigenaars verpligt zijn, al waren die gevels nog goed, gezamentlijk met de belendenden een steenen gevel te doen metselen, zelfs al ware het noodig dat die van uit den grond moest worden opgetrokken. In de voorsteden zal zulks alleen plaats vinden, als de houten gevel vergaan is, en zullen in den vervolge bij alle vernieuwingen van houten gevels, steenen daarvoor in de plaats moeten worden gemaakt.

§ 42. Bij het bouwen van een gemeenen muur, is de bouwer verpligt des buurmans huis behoorlijk te stutten, en den bouw aldus in te rigten, dat hij daaraan geene schade veroorzake. Die schaden die niet kunnen verhoed worden, zullen naar evenredigheid voor gemeenschappelijke kosten komen, doch die welke kunnen worden voorkomen, zullen door hem, die ze veroorzaakt heeft, worden hersteld.

§ 43. Mogt het gebeuren, dat zich in den gemeenen muur, aan de zijde van den belendende, vergane balken, regelwerk of anderzins bevinden, en deze door de vernieuwing onbruikbaar worden, kan de bouwer niet tot schadeloosstelling verpligt worden, maar zijn de kosten voor het vernieuwen dezer gedeelten, voor rekening van den belendende.

§ 44. Houten tuinschuttingen moeten met de palen naar de zijde van den eigenaar geplaatst worden, zoo mede bij de schuttingmuren de penanten of pilasters. Bij gemeene schuttingmuren, zullen zij om en om geplaatst worden. Genoemde afscheidingen moeten altijd volgens de rigting der merksteenen gesteld worden, en daar deze niet aanwezig zijn, wordt het hart van den scheidingspaal als grens beschouwd.

§ 45. Alle afscheidingen tusschen naburige erven moeten op gemeenschappelijke kosten onderhouden of vernieuwd worden, voor zoo verre in deze geene overeenkomsten bestaan. En daar waar geene afschuttingen aanwezig zijn, zullen zij op aanvraag van één der buren moeten worden opgerigt. Zijn deze het oneens over den aard der daartoe te gebruiken bouwstoffen of over de zamenstelling, zoo zal het bestuur naar gelang van den aard der gronden, en van de gelegenheid en het vermogen der partijen in deze beslissen. De geringste hoogte der schuttingen zal drie en een halve el moeten zijn.

§ 46. Een gemeene muur mag niet als wand voor een schoorsteen gebruikt worden, maar moet deze laatste zijne eigene, minstens zes duim zware muren bezitten.

§ 47. Indien men aan de voorgevels ver vooruitspringende versieringen wil aanbrengen, als uitbouwingen, balkons, vooruitspringende hekwerken, stoepen, portieken, pilasters of overdekte galerijen, zal zulks niet dan met bijzondere toestemming van het bestuur en op diens aanwijzing mogen geschieden.

§ 48. De ornementen en andere versieringen der gevels zullen op de teekeningen op eene groote schaal moeten worden aangeduid, om ze naar de regelen der kunst te kunnen beoordeelen. In het oog loopend schelle kleuren, en vooral donkere, zullen bij het uiterlijk der gebouwen niet mogen worden aangewend.

§ 49. In de beneden-verdieping zullen de ijzeren hekwerken voor de ramen, zoo mede de luiken, niet over de straat mogen uitsteken.

§ 50. Alle poorten en deuren in de buitenmuren der gebouwen, moeten steeds dusdanig zijn ingerigt, dat zij naar binnen toe draaijen. (Hiervan zijn echter de buitendeuren der winkels uitgezonderd).

§ 51. Bij het uitvoeren van nieuwe bouwwerken, zal de passage der straten zoo veel mogelijk vrij moeten blijven.

§ 52. Bij het verrigten van herstellingen aan de hoogere verdiepingen, zal, zoo door het stellen van steigers, als andere maatregelen, moeten worden gezorgd, dat het afvallende puin enz. geene ongelukken kan veroorzaken, en zal altijd voor de noodige waarschuwingen moeten worden zorg gedragen.

§ 53. Alle afbraak moet, zooveel mogelijk, aan de binnenzijde worden afgelaten en ook niet verder dan de steigers op de straat mogen worden geplaatst.

§ 54. De bouwheer zal ten opzigte der schoonheid van het gebouw, mede de voorschriften des bestuurs moeten nakomen, hetzij door het weglaten van al hetgeen tot misstand kan aanleiding geven, hetzij door het toevoegen van sommige verfraaijingen, die echter nimmer van invloed zullen zijn, noch op de inrigting van het gebouw, noch op het bedrag der bouwkosten.

§ 55. De bovenstaande verordeningen zullen bij alle vernieuwing, uitbreiding of herstelling van gebouwen van kracht zijn, en bij reparatiën aan oude gebouwen worden toegepast, zoo verre zulks door deskundigen doenlijk zal worden bevonden.

§ 56. De werktijd der arbeidslieden wordt bepaald

als volgt: Van den 15 Maart tot 15 October van des voormiddags 6 tot des namiddags 12 ure, met uitzondering van een half uur voor het ontbijt en des namiddags van 1 tot 6 ure, en van den 16 October tot den 14 Maart van des voormiddags 8 tot 12 ure en des namiddags van 1 tot 5 ure.

§ 57. Indien eenig bouwwerk geheel gereed is, zal door het bestuur worden onderzocht, of het volgens de ingeleverde en goedgekeurde plannen is gebouwd, en of alle verordeningen daarbij zijn nagekomen.

§ 58. Het toezigt op het bouwen zal geheel kosteloos zijn. Indien zulks echter ten verzoeke van den bouwheer geschiedt, of dat hij door het niet nakomen van aangewezen veranderingen, zulks noodzakelijk maakt, zal daarvoor volgens een daar te stellen tarief worden betaald.

§ 59. Elke bouw waarbij de wettelijke bepalingen of de voorschriften der daarover gestelde bouwkom-

missie niet worden in acht genomen, of die van de goedgekeurde teekeningen of de gegeven rooijing afwijkt, moet door de bouwenden dadelijk worden afgebroken en veranderd, of zal op hunne kosten afgebroken en veranderd worden, onverminderd eene geldboete geevenredigd aan het nadeel dat aan de bouwpolitie is in den weg gelegd.

Ook de werkbazen zijn bij overschrijding der bouwwetten aan deze boeten onderworpen, welke bij herhaling zullen verzwaard worden; zullende het hun echter vrijstaan, zich geregtelijk op den ondernemer van den bouw te beroepen.

Mogt het gebeuren dat een werkbaas, door herhaalde overtreding of ligtzinnigheid, oorzaak is van ongelukken, zoo kan hem door het gemeentebestuur geheel of tijdelijk zijn meesterschap worden ontzegd.

§ 60. Van de uitspraak van het bouwbestuur kan, volgens de wettelijke bepalingen op dat stuk, in appel gekomen worden.

OVER VENTILATIE OF LUCHTVERVERSCHING.

Gevolgd naar het engelsch van **MORILL WYMAN.**

Door W. DE WAAL, *civiel-ingenieur, te Arnhem.*

Inleiding.

De scheikunde der bewerktuigde wezens heeft geleerd, dat planten en dieren de lucht niet slechts tot onderhoud van het leven behoeven, maar dat zij daarenboven ook de oorspronkelijke beginselen der zamenstellende deelen dezer ligchamen in zich bevat. De kennis van de bestanddeelen der lucht en der veranderingen die zij in bovengenoemde vormen ondergaat, moet belangrijk zijn, want eene verandering in de verhouding van de zamenstellende deelen der lucht of zelfs in hare waarneembare eigenschappen, kan niet nalaten invloed uit te oefenen op de wezens die door haar bestaan, en het doel van ventilatie of luchtverversching een onafgebroken toevoer van versche lucht zijnde, zoo moeten wij beginnen met de eigenschappen van zuivere lucht te kennen, benevens de middelen door welke deze zuiverheid kan behouden worden.

Ontleding der dampkringslucht.

De dampkringslucht bestaat uit drie gassoorten: zuurstof (*oxygenium*), stikstof (*nitrogenium*) en koolzuurgas (*acidum carbonicum*). Een groot aantal ontledingen dezer lucht, door de bekwaamste scheikundigen uitgevoerd, hebben doen zien, dat de hoeveelheid van ieder dezer gassoorten kan aangenomen worden als volgt: zuurstof 23,02, stikstof 76,98 op honderd deelen dampkringslucht, of in volume op 1000 deelen, 208 deelen zuurstof en 792 deelen stikstof, terwijl het volume koolzuurgas van *vier* tot *zes tienduizendste* deelen bedraagt. Behalve genoemde gassoorten bevat de dampkringslucht nog eene hoeveelheid water, in den vorm van damp, welke hoeveelheid afhangt van de temperatuur der lucht en andere omstandigheden; door verdikking (*condensatie*) wordt uit dezen damp de regen gevormd.

Ontleding der ligchamen van dieren en planten.

Wij hebben gezegd dat de scheikunde der bewerktuigde wezens de lucht als het beginsel van alle ligchamen aanwijst. Eene zorgvuldige ontleding van het blad of den stengel eener plant, toont aan, dat wanneer de aardachtige zelfstandigheid, die als geraamte of skelet dient tot ondersteuning van het levende gedeelte, wordt weggenomen, het overblijfsel alsdan voornamelijk uit drie bestanddeelen bestaat, als: *koolstof*, *waterstof* en *zuurstof*. (Deze drie zijn geheel onmisbaar, een vierde *stikstof* alleen voor zekere werkingen noodig zijnde). Al deze gassoorten nu zijn in de dampkringslucht aanwezig, en door proeven met de meeste zorg genomen, is dan ook ontwijfelbaar bewezen, dat de gassoorten die in de planten bestaan, uit de lucht afkomstig zijn.

In het dierenrijk treft ons dadelijk de bijzonderheid, dat de dieren, in tegenoverstelling der planten, geene bewerktuigde zelfstandigheden voortbrengen, maar ze integendeel verbruiken. De dierlijke weefsels bestaan, naar genomene proeven, hoezeer zij ook in aanzien verschillen, uit slechts *vier* grondstoffen, *zuurstof*, *waterstof*, *koolstof* en *stikstof*, waarvan alleen de laatste niet noodwendig in alle planten aanwezig is. Gedurende het verbruik der bewerktuigde zelfstandigheid, geven de dieren door middel der uitademing, zonder ophouden *koolstof* in den vorm van *koolzuur* en *waterstof*, in den vorm van *waterdamp* aan den dampkring terug, en de verschillende weefsels worden door de vereeniging met de zuurstof der lucht zoo volkomen geoxideerd, als of deze werking onder ontwikkeling van licht en bij sterke hitte plaats greep. Het plantenrijk kan dus beschouwd worden als het groote laboratorium voor het dierlijke leven, daar het niet alleen datgene bereidt, wat zijn eigen bestaan behoeft, maar daarenboven ook dat, wat tot levensonderhoud der geheele bezielde schepping noodig is. De planten voeden de plant-etende dieren (*herbivora*), deze op hunne beurt de vleesch-etende (*carnivora*), en deze laatsten geven, door de ademhaling gedurende het leven, of door ontbinding na den dood, aan de lucht alles terug wat zij van haar ontvangen hebben. De planten brengen voort, de dieren vernietigen; de een ontbindt wat de ander verbruikt. Het nut der planten is bij gevolg tweeledig, als: de ontbinding van het door de dieren uitgeademde koolzuur, dat onder den invloed van het zonnelicht geschiedt en het daar-

stellen van bewerktuigde zelfstandigheden tot voeding der dieren; dit laatste is van grooter regtstreeksch gewigt, terwijl het eerste die verandering in de verhouding der zamenstellende deelen der atmosfeer verhindert, die het dierlijk leven noodlottig kon zijn.

Berekening van DUMAS.

De volgende berekening van DUMAS toont aan, dat bij de thans bekende uitgebreidheid der atmosfeer, het gevaar voor bovengenoemde noodlottige omstandigheid niet zeer groot is. Hij zegt: «De lucht die ons omringt heeft een gewigt gelijk aan dat van 581,000 kubussen koper van 3,275 voeten lengte van iedere zijde; de in dezelve bevatte zuurstof weegt 134,000 dezer kubussen. Neemt men nu het getal menschen op de aarde gelijk aan *duizend millioen*, zoo zullen deze in eene eeuw een gewigt aan zuurstofgas verbruiken, gelijk aan 16 dezer kubussen, van welke er 134,000 in den dampkring aanwezig zijn, zoodat er, zelfs zonder eenigen plantengroei, 18,000 jaren zouden noodig zijn, voor dat de ademhaling dezer menschen eene merkbare uitwerking op den *Eudiometer* van VOLTA uitoefende.»

Lucht in steden en op het land.

Desniettegenstaande zou men kunnen vooronderstellen, dat op die plaatsen, waar dieren en menschen in groot aantal aanwezig zijn, en waar tevens door verbranding eene groote ontwikkeling van koolzuur plaats heeft, terwijl bovendien het aantal planten zeer gering is, zoo als in groote steden, dat op zulke plaatsen dus mogelijkheid bestond van eene groote en voor de gezondheid nadeelige ophooping van koolzuur. Een naauwkeurig onderzoek doet dan ook in dit opzigt een gering verschil zien tusschen de hoeveelheid koolzuur in den dampkring eener sterk bevolkte stad en die van de lucht op het vrije veld bij weligen plantengroei; doch dit verschil is uiterst gering ten gevolge van de merkwaardige eigenschap der gassoorten, om zich gemakkelijk met elkander te vermengen, even zeker maar slechts niet zoo spoedig, als zij eene luchtledige ruimte zullen vullen. Ook de winden voorkomen zulk eene opeenhooping, en de lucht, die onder de keerkringen sterk verhit en door de koude lucht der poolstreken aan beide zijden geperst wordt, rijst dien ten gevolge omhoog, vermengt zich met de bovenlucht en is dus in gedurige beweging, waardoor alle groote opeenhoopingen verhinderd worden.

Op deze wijze geschiedt de luchtverversching op den aarbol; zij werkt volgens vaste en grootendeels wel verstane wetten, en volgens deze zelfde wetten zullen wij trachten, de luchtverversching in onze woningen op goede gronden daar te stellen en de nadeelige uitwerkingen te voorkomen, die een noodwendig gevolg van het verzuim derzelve moeten zijn.

Luchtvormige vloeistoffen. Wet der veerkracht.

De verschillende luchtvormige vloeistoffen worden verdeeld in dampen en gassoorten. Alle gassoorten zijn volmaakt veêrkrachtige ligchamen. Boyle en mariotte hebben vele proeven genomen, om de wet van veerkracht van gassoorten te bepalen, en als slotsom hunner bemoeijingen gevonden, dat het volume der gassoorten omgekeerd evenredig is aan de drukking die zij ondervinden, zoodat zij bij eene dubbele drukking eene tweemaal kleinere ruimte zullen innemen. Zij zetten zich uit naar mate de drukking vermindert, en vullen altijd geheel de ruimte, die haar gegeven wordt.

Gewigt der gassoorten en dampen.

In de onderstaande tafel vindt men het gewigt en de specifieke zwaarte van verschillende dampen en gassoorten, bij eene drukking van 30 engelsche duim van den barometer (76 centim.) en eene temperatuur van 60o farrenheit. De bepaling van dit gewigt vordert behalve eene naauwkeurige behandeling, ook nog dat de gassoort zuiver, droog en onder de bovengenoemde drukking is.

SPECIFIEKE ZWAARTE van GASSOORTEN en DAMPEN.

	KUBIEKE DUIMEN.	GEWIGT IN GREINEN.	SPECIFIEKE ZWAARTE. LUCHT =1.	GEWIGT VAN 1 KUBIEK VOET IN GREINEN.
Dampkringslucht.....	100	31.0117	1.—	535.68
Zuurstof.....	100	34.109	1.1025	589.2
Stikstof.....	100	30.166	0.9722	521.8
Waterstof.....	100	2.137	0.0690	36.29
Waterdamp op 60o....	100	0.356	0.0115	6.04
» » 212o..	100	19.22	0.6240	331.7
Koolzuur.....	100	47.262	1.5239	815.6
Kooloxyde.....	100	30.207	0.9727	521.8
Damp van alcohol....	100	49.618	1.6012	857.
» van zwavel-ether.	100	80.010	2.5822	1382.4
Gekoold waterstofgas..	100	17.45	0.558	298.5

Vermenging der gassoorten.

De ontdekking van de wet voor de vermenging der gassoorten onderling heeft veel er toe bijgedragen, de grondbeginselen der luchtverversching voor goed vast te stellen. Luchtvormige vloeistoffen bezitten de eigenschap, zich in bepaalde hoeveelheden met elkander te vermengen. Dalton vulde, om dit te bewijzen, twee cilindrische vaten, het eene met koolzuurgas en het andere met waterstofgas, plaatste dezelve loodregt boven elkander, het tweede boven het eerste en vereenigde ze door eene kleine buis van twee of drie voeten lengte. Na weinig uren ontdekte men waterstofgas in het benedenste en koolzuurgas in het bovenste vat, en na verloop van een langeren tijd vond men de gassoorten volmaakt gelijkelijk vermengd. Wanneer wij de hierboven medegedeelde tafel van specifiek gewigt inzien, zullen wij het specifieke gewigt van koolzuurgas meer dan twintig malen grooter vinden dan dat van waterstofgas; de plaatsverandering geschiedde dus geheel tegenstrijdig met de wetten der zwaartekracht. Deze eigenschap is aan alle gassoorten gemeen; wanneer water in een vat met drooge lucht gedaan wordt, zoo gaat de uitdamping even goed voort, als in eene luchtledige ruimte, slechts langzamer daar de lucht als beletsel werkt; de spanning of veerkracht zal zoowel in het eene als andere geval dezelfde zijn. Een gegeven volume lucht zal in het eene vat dezelfde hoeveelheid waterdamp bevatten, als eene even groote luchtledige ruimte in het andere.

Om deze eigenschap te verklaren onderstelt dalton dat de deeltjes (*atomen*) van het eene gas die van het andere niet verdringen, hoe moeijelijk zij elkander ook verdragen; dat in het geval van het koolzuur- en waterstofgas, beide toelaten dat de deeltjes van het eene gas zich tusschen zijne eigene indringen en op deze wijze eene volmaakte vermenging tot stand komt. « Het eene gas, » zegt hij, « werkt als eene ledige ruimte ten opzigte van het andere, » hoewel hij door deze uitdrukking niet wil zeggen, dat dit met dezelfde snelheid plaats heeft, als waarmede de gassen in eene ledige ruimte (*vacuum*) vloeijen, (want de deeltjes zelven stellen een zeker beletsel daar tegen de vermenging), maar dat de uitslag, hoewel langzamer verkregen, toch dezelfde zal zijn. Wij zullen later zien welken grooten invloed het boven gezegde heeft op de innige vermenging der bij de verbranding ontwikkelde gassoorten.

Wanneer een gescheurd glazen vat met eene gassoort gevuld en aan zich zelf overgelaten wordt, dan zal na eenigen tijd het gas zich met de lucht vermengd hebben, en de lucht door de scheur in het glas gedrongen zijn. De op deze wijze door de scheur gestroomde hoeveelheid staat in verhouding tot de specifieke zwaarte der beide luchtsoorten. Professor graham heeft, door middel eener buis, die aan het einde met pleister of gips (*plâtre de Paris*) gesloten was, de wet der vermenging zeer naauwkeurig kunnen bepalen. Door deze buis onder water met het te onderzoeken gas te vullen, en haar met het benedenof open einde in het water te houden, begon de vermenging der gassoort met de dampkringslucht oogenblikkelijk door de poreuse stop heen, en het water rees in de buis omhoog; en door zorgvuldige op deze wijze gemaakte proeven, ontdekte professor graham dat de oogenblikkelijke vermenging der gassoorten met elkander veroorzaakt wordt door de wederkeerige plaatsverandering van oneindig kleine hoeveelheden gas, welke hoeveelheden niet juist van dezelfde grootte behoeven te wezen, maar omgekeerd evenredig zijn aan den vierkantswortel uit de digtheid van het gas. Dus zal de neiging tot vermenging bij de dampkringslucht 1 zijn, omdat de digtheid ook 1 is, en de digtheid der andere gassoorten, vergeleken met die der lucht, kennende, zoo kunnen wij daaruit de grootte van hare neiging tot vermenging opmaken.

De volgende cijfers wijzen de digtheid aan van eenige gassoorten, benevens hare neiging tot vermenging volgens bovengenoemde wet.

Waterstofgas . . . . $\sqrt{}$ 0.069 = 0.2627.
Zuurstofgas . . . . $\sqrt{}$ 1.105 = 1.052.
Stikstofgas . . . . $\sqrt{}$ 0.972 = 0.986.
Waterdamp of stoom . $\sqrt{}$ 0.620 = 0.788.

0.2627:1 = 1:3.807 = neig. tot verm. v. h. waterstofgas.
1.052 :1 = 1:0.9505 = » » » » zuurstofgas.
0.986 :1 = 1:1.014 = » » » » stikstofgas.
0.788 :1 = 1:1.269 = » » » van den stoom.

De uitkomsten der proeven stemmen zoo volmaakt overeen met de wet, dat de digtheid van eenige gassoort bepaald kan worden door de grootte van hare neiging tot vermenging uit de proeven te kennen.

Tot verdere bevestiging van de theorie van dalton moet nog aangemerkt worden, dat de snelheid, waarmede de gassoorten eene luchtledige ruimte vullen, op gelijke wijze omgekeerd evenredig is aan den vierkantswortel uit de digtheid derzelve. Zoo heeft men

bepaald, dat, wanneer de lucht van onzen dampkring als overal van dezelfde digtheid aangenomen en gerekend wordt 27.553 eng. voet (8509 ned. el) hoog te zijn, de snelheid waarmede zij eene luchtledige ruimte zal vullen 1.338 eng. voet (0.406 ned. el) per sekonde zal zijn. De snelheid der vermenging is veel kleiner, zoo als wij reeds vroeger aanmerkten.

Dat deze onderlinge plaatsverandering en vermenging geen gevolg van scheikundige verwantschap of werking is, blijkt hieruit, dat zij plaats hebben zelfs tusschen gassoorten, die niet de minste verwantschap tot elkander hebben. Koolzuurgas vereenigt zich niet met waterstofgas, zuurstof- of stikstofgas, en men moet in het oog houden, dat wanneer twee gassoorten in onbepaalde hoeveelheden zich met elkander vermengen, zij te zamen de som der ruimten innemen, die voor iedere soort noodig was. Wanneer b. v. zuurstof- en stikstofgas vermengd worden in verhouding van 1 tot 4, dan heeft het mengsel juist zoo veel ruimte noodig, als vijf deelen van iedere gassoort zouden innemen, en vormt, zoo als door proeven te bewijzen is, zuivere dampkringslucht.

De regte kennis dezer wet is van het grootste belang voor de luchtverversching, en zeer dikwijls heeft gebrek aan het goede verstand derzelve, misslagen van zeer ernstigen aard veroorzaakt. In zeker boek over verwarming en luchtverversching wordt gezegd: « Dat de ammonia en de waterdampen onveranderlijk naar den zolder rijzen, terwijl het digtere koolzuurgas door deuren en lager gelegene openingen eenen uitweg zal vinden, of zal blijven stilstaan, wanneer het niet door eenen luchtstroom in beweging wordt gebragt. » In zeker rapport omtrent schoolgebouwen vindt men: « De vergiftige deelen der lucht worden koolzuurgas genoemd. Zij zijn zwaarder dan gewone dampkringslucht, en na door de longen uitgedreven te zijn, bezitten zij eene neiging tot dalen, en zouden dit ook doen, zoo er geene luchtstroomen waren die dit beletten. Wanneer de verschillende bestanddeelen der lucht onderscheidene kleuren bezaten, zoo zouden wij in een volmaakt stillen dampkring den luchtstroom zich in een rijzend of dalend gedeelte zien verdeelen. De beweging echter die in de lucht, buiten door verschil van temperatuur, en in de kamers door de beweging der bewoners en andere oorzaken wordt te weeg gebragt, houdt de giftige deelen der lucht in zekeren graad met de lucht vermengd. » Later wordt nog gezegd:

«Wanneer in eene kamer slechts geringe beweging is, zullen de giftige bestanddeelen der lucht, zoodra zij door de longen zijn uitgedreven, naar den vloer dalen, en de andere deelen, die bijna de bloedwarmte des ligchaams bezitten, naar de zoldering rijzen. Daarom moet er in de zoldering eene opening gemaakt worden om deze laatsten te laten ontsnappen; het koolzuur zal bij het openen der deur naar buiten gaan.» Is nu de wet van DALTON waar, dat het eene gas als eene luchtledige ruimte ten opzigte van het andere werkt, dan kan geene dezer opmerkingen gegrond zijn; waren zij dit, dan zou men voor iedere gassoort afzonderlijke openingen ter ontsnapping moeten daarstellen, op verschillende hoogten afhankelijk van de onderscheidene digtheid. Doch dit behoeft niet; de vermenging komt ons hierin te hulp, en de uitgeademde gassoorten en waterdamp, ligter zijnde dan de lucht, rijzen naar de zoldering en vermengen zich zoo geheel en innig met de lucht, dat er geene scheiding meer plaats heeft. Dat in laag gelegene plaatsen, waar het koolzuurgas zich in groote hoeveelheden ontwikkelt, zoo als b. v. in mijnen, welputten, in sommige grotten, het zich daar nabij den grond verzamelt, is waar, maar deze voorwaarden zijn zoo geheel verschillend van bovengenoemde gevallen, dat er geene gronden kunnen aangewezen worden tot ondersteuning van zoodanig beweren.

Men kan de belangrijkheid en het gewigt dezer schoone wet niet hoog genoeg schatten. Dieren en planten brengen, zoo als wij gezien hebben, aanhoudend gassoorten voort, die voor leven en groei noodig zijn, en kon het gebeuren, dat deze bleven ter plaatse waar zij gevormd worden, zoo zouden beide natuurrijken daardoor niet slechts benadeeld, maar zelfs vernietigd worden. Nu echter worden, ten gevolge dezer wet, deze vergiften in de ruimte verdeeld en de levenslucht stroomt toe om hunne plaats in te nemen, zoodat alleen het naauwkeurigste onderzoek en slechts voor korten tijd, eenig verschil kan ontdekken in de zamenstelling der lucht op verschillende plaatsen. Aan de oppervlakte der zee en op de hoogste bergen, die door den mensch beklommen zijn, is zij dezelfde. Niettemin is zij een mengsel, en iedere zelfstandigheid, die eenige verwantschap met de zuurstof heeft, ontleedt haar zonder moeite.

Uitzetting der gassoorten.

De gassoorten zetten zich regelmatig uit voor eene

gelijke verhooging van temperatuur. GAY-LUSSAC toonde aan, dat 100 deelen dampkringslucht van het vriespunt tot het kookpunt verwarmd 137,5 deelen werden; de uitzetting voor 180° FAHR. is bijgevolg $\frac{37.5}{100}$; deze hoeveelheid door 180 deelende, zoo vinden wij, dat een gegevene hoeveelheid drooge lucht, zich voor iederen graad FAHRENHEIT 1/480 uitzet van het volume, dat zij bij 32° F. innam. De proefnemingen van RUDBERG geven 1/481, en dit is later ten volle bevestigd. De decimale waarde dezer uitdrukking is voor iederen graad FAHRENHEIT, 0,002036, en voor één graad CELSIUS, 0,00365.

Opslorping van gassoorten.

De gassoorten worden door verschillende zelfstandigheden opgeslorpt, en in sommige gevallen heeft dit met zulk eene kracht plaats, dat de onderlinge aantrekking der gasdeeltjes daardoor verbroken wordt. De dampkringslucht wordt in groote hoeveelheid opgenomen door het water der aarde, altijd evenredig aan de drukking der lucht, en deze eigenschap verschaft de noodige levenslucht aan de bewoners van den Oceaan. Koolzuurgas wordt in even groote hoeveelheid opgenomen bij de gewone drukking, bij eene dubbele drukking in dubbele hoeveelheid. Op den top van hooge bergen, waar de drukking der lucht natuurlijk kleiner is dan aan het oppervlak der aarde, wordt ook eene kleinere hoeveelheid lucht door het water opgelost, en dit is waarschijnlijk de reden, dat men in de wateren op deze hoogten geene vischen aantreft.

Steenkool bezit in groote mate de eigenschap, sommige gassoorten op te slorpen, zoo als in de volgende tafel te zien is, in welke de getallen het aantal volumen der opgeslorpte gassen aanduiden, dat der steenkool als eenheid aangenomen zijnde.

Opslorping van gassoorten door steenkool:

Ammonia	90.	Zuurstof	9,2.
Zwavelzuur	85.	Stikstof	7.5.
Zwavelwaterstof	55.	Koolwaterstof	5.0.
Koolzuur	35.	Waterstof	1.7.

De dampkring.

Het voorgaande over de verschillende gassoorten zal genoegzaam zijn tot ons tegenwoordig doel, doch voor de kennis der luchtverversching is het noodig, onze aandacht nogmaals op het zamenstel en

de eigenschappen der dampkringslucht te vestigen, omdat zonder deze het daarstellen eener geregelde luchtverversching geheel onmogelijk zou zijn. Vroeger hebben wij gezegd, dat de dampkringslucht een eenvoudig mengsel is, en in gewigtsdeelen bestaat dit mengsel uit 23.02 deelen zuurstofgas en 76.98 deelen stikstofgas, bovendien nog eene kleine hoeveelheid koolzuurgas en gekoold waterstofgas; dit laatste afkomstig van stilstaande wateren en de ontbinding van plantenstoffen.

Zuurstofgas.

Het onderhoud van het leven door de dampkringslucht is geheel afhankelijk van het zuurstofgas; ook wordt de verbranding door dit gas onderhouden. Het vereenigt zich met bijna alle op aarde aanwezige stoffen in onderscheidene graden van sterkte; geschiedt die vereeniging snel, zoo brengt zij vlam voort; gaat zij langzaam, dan ontstaat die verandering der metalen, die onder den naam van roest of verzuursel bekend is. Onder de eerste voorwaarden van het dierlijk leven behoort het opnemen van voedsel en van zuurstof. De mensch verbruikt in vier en twintig uren omtrent 0,906 ned. ℔ zuurstofgas, dat zich in het ligchaam met de verschillende weefsels of met het voedsel verbindt en als koolzuurgas, en met andere grondstoffen verbonden, uitgeademd wordt. Deze verbranding, zoo als men deze werking zou kunnen noemen, duurt zonder ophouden voort, en wanneer het dier het daardoor ontstane verlies niet vergoedt door voedsel tot zich te nemen, vermindert het in gewigt, en sterft van honger.

Men heeft verscheidene malen proeven genomen met het zuurstofgas, om te onderzoeken of, door hetzelve onvermengd, hetgeen in de dampkringslucht niet het geval is, in te ademen, het leven kon voortduren; doch deze proeven hebben bewezen, dat hoewel het eenigen tijd het gestel sterk opwekt en prikkelt, nogtans na eenigen tijd de dood een einde maakt aan deze opwekking. Ook bij proeven op teringzieken was dit het geval, en thans is het als geneesmiddel geheel in onbruik geraakt.

Stikstofgas.

Men is nog grootendeels onbekend met het stikstofgas, en vooronderstelt dat het alleenlijk als verdunningsmiddel omtrent de zuurstof werkt. Verbranding noch dierlijk leven kan door hetzelve onderhouden

worden, en het ware zeer te wenschen, dat het naauwkeuriger bekend ware, om zijne groote belangrijkheid voor het dierlijke leven, en als een voornaam bestanddeel van vele organen en der uitgeademde lucht.

Koolzuurgas.

Het derde voorname bestanddeel der atmosfeer is het koolzuurgas. In zuiveren toestand blusscht het de vlam uit door dadelijke werking, niet alleen door afwezigheid der zuurstof, hetgeen duidelijk hieruit blijkt dat eene kaars niet kan branden in een mengsel van 4 deelen dampkringslucht en 1 deel koolzuurgas; het verstoort het leven, door als sterk slaapmiddel te werken en wel alleen verdund zijnde, want wordt het zuiver ingeademd, dan veroorzaakt het eene sterke tocknijping der keel, zoodat het niet in de longen kan doordringen; wordt het echter in sodawater of in mousserende wijnen en schuimende bieren gebruikt, dan vormt het met deze vochten een verfrisschenden en aangenamen drank.

Genoemde gassoorten maken de voornaamste bestanddeelen van den dampkring uit, die daarenboven nog een gedeelte bevat van alles wat den gasvorm kan aannemen en zoovele andere bijkomende uitwasemingen en stofdeeltjes, doch dit alles is in zoo uiterst kleine verhouding aanwezig, dat het alleen op zekere plaatsen en bijzonder gunstige omstandigheden mogelijk is ze aan te wijzen.

Gewigt van den dampkring.

De drukking der lucht wordt aangewezen door eene kwikkolom van 29.82 eng. duim. (76 centim.) gemiddelde lengte. Een kub. duim lucht weegt bij eene temperatuur van 60° FAHRENHEIT 0,311446 greinen, en bezat de dampkringslucht overal dezelfde digtheid, zoo zoude de hoogte der luchtkolom 27.355 voeten (8337 ned. ellen) zijn. Zij drukt op iederen vierkanten ned. palm met een gewigt van 1.01 ned. ℔, en alleen doordien deze drukking in alle rigtingen, in- en uitwendig bestaat, is het mogelijk, dat onze ligchamen daaraan wederstand bieden. Zij vermengt zich met alle vochten des ligchaams, niet door dadelijke gemeenschap, maar door de eigenschap van de wanden der vaten en buizen te doordringen.

De veerkracht der dampkringslucht is omgekeerd evenredig aan den afstand der luchtdeeltjes van elkander; zij vermindert in gewigt en in digtheid, hoe

verder men boven het oppervlak der aarde komt. Op één eng. mijl (1609 ned. ellen) de digtheid als 1 aangenomen zijnde, dan is die op 10 eng. mijlen hoogte 0,1260, dus ongeveer slechts één achtste deel. De ware hoogte der atmosfeer is nog niet ten volle bekend, doch men mag met gegronde redenen vooronderstellen, dat zij zich niet onbepaald uitstrekt: onder anderen is de straalbreking in den dampkring een groot bewijs voor deze vooronderstelling; de hoogte van den dampkring schijnt dan ook niet veel meer dan 45 eng. mijlen (72418 ned. ellen) te bedragen.

Warmte van den dampkring.

De dampkring wordt door de stralen der zon in alle rigtingen doordrongen, zonder dat daardoor zijn warmtegraad eenigzins hooger wordt, omdat de veranderingen die in de temperatuur des dampkrings plaats grijpen, veroorzaakt worden door de aanraking der dampkringslucht met het oppervlak der aarde en andere vaste ligchamen op hetzelve. De warmtegraad des dampkrings is het grootst, zoo lang de zon deze ligchamen beschijnt en vermindert, naar mate wij hooger boven dezelve komen, ongeveer in verhouding van 1° FAHR. voor iedere 100 yards (182,87 ned. ellen) gedurende den zomer en iets minder des winters. De mindere digtheid der lucht op grootere hoogten is alleen de oorzaak van dit verschil in warmtegraad; want neemt men eene zekere massa lucht van mindere digtheid en brengt men dezelve door zamenpersing tot de digtheid der lager gelegene, dan zal het aantal warmtegraden of de zoogenaamde voelbare warmte dezelfde zijn.

Beweging der lucht, of wind.

De veranderingen in de digtheid der atmosfeer veroorzaken eene onmiddellijke beweging der zwaardere deelen naar de ligtere, en hoewel andere krachten eenigen invloed kunnen hebben, zoo zijn nogtans de veranderingen der temperatuur de groote en ware oorzaken van dit verstoorde evenwigt. De zon verwarmt de aarde, deze deelt de warmte aan den dampkring mede en onmiddellijk ontstaat er een opwaartsche luchtstroom; waarbij nog komt de wisseling van dag en nacht en der jaargetijden, benevens de invloed van den oceaan en der groote meren, die ieder op hunne beurt wijzigingen in den luchtstroom te weeg brengen.

Bij de passaatwinden kan men het gemakkelijkst de waarheid van het bovenstaande nagaan; zij ontstaan

door het verschil in temperatuur tusschen de heete en de koude luchtstreken; de gemiddelde temperatuur aan de evennachtslijn is 80° F., en die der poolstreken 32° F., en ten gevolge van dit standvastige verschil rijst de lucht aan den equator omhoog, om zich aan beide zijden naar de polen uit te breiden; de koude lucht stroomt van deze laatsten naar den equator en neemt de plaats der opgestegene lucht in. Was de aarde nu niet in beweging, zoo zouden de toevloeijende luchtstroomen aan de noordzijde juist noordelijk, en die aan de zuidzijde juist zuidelijk zijn; doch de omwenteling der aarde van het westen naar het oosten, die in snelheid toeneemt van de polen naar den equator, geeft aan de noordelijke en zuidelijke stroomen eene schijnbaar oostelijke beweging. Aan de keerkringen zijn deze winden nagenoeg juist oost, doch van deze tot aan de polen hernemen zij langzamerhand hunne oorspronkelijke rigting, tot dat zij aan dezelve juist weder noord en zuid zijn.

Graad van vochtigheid.

De dampkring bevat altijd meer of minder waterdamp, hetzij onzigtbaar, hetzij in den vorm van wolken of dampen. De meest bekende vorm van waterdamp is de stoom- of waterdamp op eene temperatuur van 212° FAHR.; hij bezit dan eene veerkracht gelijk aan die der lucht of van 30 duim (76 centim.) kwik. Hij is bij alle temperaturen, zelfs bij die beneden het vriespunt, in de lucht aanwezig; bij 32° F. heeft hij eene veerkracht van 5/16 duim (4.76 millim.) kwik. Wanneer de temperatuur der lucht niet verminderen kan zonder water op de wanden van het vat, waarin zij besloten is, neder te slaan, dan noemt men de lucht *verzadigd*. Wordt de temperatuur van verzadigde lucht hooger, zoo wordt zij drooger voor het gevoel, en zal oogenblikkelijk water opnemen, dat aan hare werking is blootgesteld; de lucht wordt droog of nat genoemd, naar mate zij meer of minder van het verzadigingspunt verwijderd is.

Het punt van verzadiging klimt spoediger op dan de temperatuur, zoo als op te maken is uit de volgende opgaven: eene hoeveelheid vochtige lucht bevat bij 32° FAHR. eene massa waterdamp gelijk aan 1/160 van haar gewigt; dezelfde hoeveelheid bij 59° F. bevat 1/80, bij 86° 1/40, bij 113° 1/20 en 140° 1/10. De temperatuur klimt dus in eene rekenkunstige evenredigheid op, tenzelfden tijde, dat het verzadigende vermogen der lucht in eene meetkunstige evenredigheid rijst.

Wanneer na eene langdurige koude de temperatuur der huizen zeer laag geworden is, dan ziet men bij het invallen van sterk dooiweder, de muren, meubelen en alle andere koude voorwerpen met vocht bedekt worden; de reden van dit verschijnsel is, dat de lucht, die in onmiddellijke aanraking met deze voorwerpen is, doordien de lagere temperatuur dezer laatste verkoeld wordt; en door dat zij reeds op hare eerste temperatuur verzadigd was, laat zij die hoeveelheid vocht varen die niet bij hare lagere temperatuur behoort, en die men dan ook dadelijk in kleine droppelen op de koude voorwerpen ziet nedergeslagen.

Dauwpunt.

Het hoogste punt op de thermometer-schaal bij hetwelk de waterdamp begint neder te slaan, wordt het *dauwpunt* geheeten, of het punt waar de vorming van den dauw aanvangt. Uit het boven gezegde omtrent de verzadiging der lucht kan men de vorming van den dauw gemakkelijk verklaren, door in het oog te houden, dat de dampkring des zomers na den ondergang der zon begint te verkoelen, en vooral heeft deze verkoeling plaats bij de boomen en planten en alle voorwerpen die aan den invloed der zon zijn blootgesteld geweest. De lucht, die met genoemde voorwerpen in aanraking is, verkoelt dus ook spoediger dan de overige, wordt op deze mindere temperatuur oververzadigd en laat een gedeelte waterdamp varen, dat in den vorm van kleine droppelen op de koudere voorwerpen wordt nedergeslagen. Het spreekt van zelf, dat de wind, die de vermenging der warmere en koudere lucht bevordert, ook de vorming van dauw zal verhinderen, en dat een stille nacht het gunstigst zal zijn voor de overvloedige vorming van den dauw.

Verdamping.

Hoewel de verdamping bij alle temperaturen voortgaat, vermeerdert zij echter snel met eene verhooging van den warmtegraad, behalve nog andere omstandigheden, die ook invloed op de verdamping uitoefenen. Volgens DALTON is de sterkte der uitdamping evenredig aan de veerkracht van den voortgebragten waterdamp, voor *drooge lucht* namelijk, want is de lucht eenmaal verzadigd, zoo heeft er geene verdere uitdamping plaats. Om de groote of sterkte der uitdamping te vinden, moet men de veerkracht van den aanwezigen waterdamp door middel eener kwikkolom meten en deze aftrekken van de veerkracht der verdamping die bij den

bestaanden warmtegraad behoort. Stel b. v. de temperatuur 65° te zijn, zoo is de veerkracht hierbij behoorende 0,61 dm. kwik; is nu de veerkracht van den aanwezigen damp 0.31 dm. kwik en wordt deze van de eerste afgetrokken, zoo hebben wij een verschil van 0.30, dat bij eene temperatuur van 46° overeenkomt; hetgeen derhalve bewijst, dat in vochtige lucht van 65° de verdamping niet sneller geschiedt dan bij eene temperatuur van 46° in drooge lucht.

Het verdampingsvermogen der lucht wordt zeer vergroot, door haar in temperatuur te verhoogen. Is b. v. dit vermogen der lucht bij 32°, 0.2 van een duim kwik en dat bij 68° 0.68, dan zal het verschil 0.48 zijn, dat bij eene temperatuur van 58° behoort; zoodat bij deze laatste het uitdampingsvermogen ongeveer 2½ maal grooter zal zijn, dan bij 32°.

Even als de andere gassoorten vermengt zich de waterdamp met de lucht, zoodanig, dat wanneer twee gelijke hoeveelheden lucht en waterdamp met elkander vermengd worden, de vermengde massa niet in grootte gelijk zal zijn aan de som der twee eerste massaas, maar aan eene die afhangt van de spanning of veerkracht der beide gassoorten. Wordt b. v. lucht van 32°, met eene spanning van 30 duim kwik, vermengd met eene gelijke hoeveelheid waterdamp van 0.2 duim spanning, dan zal de massa na de vermenging 1/150 grooter zijn. De specifieke zwaarte der lucht zal derhalve slechts weinig door vermenging met waterdamp vergroot worden. Bij eene temperatuur van 212° maakt de waterdamp slechts 5/8 gedeelte van de lucht uit; doch daar de eerste eene spanning bezit gelijk aan die der lucht, zoo zullen gelijke hoeveelheden na vermenging eene dubbele massa uitmaken, en dit specifieke gewigt zal veel kleiner zijn dan dat der lucht. Ditzelfde wordt veroorzaakt door de warmte van het ligchaam (98°), en is eene der oorzaken van het opstijgen der uitgeademde lucht.

Dit feit is van het grootste gewigt voor de konstruktie van droogkamers en waschhuizen; want wordt de opening voor den afvoer der heete lucht nabij den vloer gemaakt, dan zal de heete lucht, die met water verzadigd wordt, hoe langer hoe meer omhoog rijzen, daar blijven hangen en op deze wijze alle verdere uitdamping verhinderen. Is de opening integendeel in of nabij de zolder aangebragt, dan zal de lucht onder het opstijgen meer en meer waterdamp opnemen, en met dezen beladen ontsnappen. Het droogen begint in dit geval altijd nabij den vloer.

Het is zeer belangrijk een middel te bezitten, om de hoeveelheid waterdamp die in de lucht bevat is te kunnen meten, ook voor zoo ver dit de lucht in onze woonhuizen betreft; een ieder toch weet bij ondervinding, hoe veel ondragelijker eene vochtige warmte is dan eene drooge warmte; en de reden hiervan is, dat de laatste het zweeten vermeerdert en vergemakkelijkt en daardoor ons ligchaam verkoelt, terwijl de eerste daarentegen, als reeds met waterdamp verzadigd zijnde, de uitwaseming als ware het tegenhoudt en verhindert. Het beste middel nu om de genoemde hoeveelheid te kennen, is twee thermometers te nemen, wier schalen overeenstemmen; de bol van eene wordt met nat gemaakt katoen omwonden en beide in de lucht heen en weder bewogen, zoo lang tot dat de hoogten der kwikkolommen onveranderd blijven; vervolgens teekent men de beide hoogten op en het verschil derzelve, en zoekt uit daartoe ingerigte tabellen het dauwpunt op; deze tafel zullen wij later geven. Men heeft nog andere wijzen om het dauwpunt te bepalen, doch de zoo evengenoemde is naauwkeurig genoeg voor de bij de luchtverversching voorkomende gevallen.

Elektriciteit.

Langzaam voortgaande verdamping brengt elektriciteit voort, zonder daartoe eenige wrijving te behoeven. Wanneer een met water gevuld schoteltje, aan zijden koorden geïsoleerd opgehangen wordt, dan zal de verdamping eerst als gewoonlijk voortgaan zoo lang het schoteltje geïsoleerd blijft; doch wordt hetzelve door eenen ketting of iets anders met den grond in verband gebragt, dan verkrijgt de verdamping weder den eersten graad van sterkte. In dit geval is de damp positief, het schoteltje negatief elektrisch. Op deze wijze geschiedt de verdamping over het geheele oppervlak der aarde; de waterdamp staat aan den dampkring positieve elektriciteit af, terwijl de aarde de negatieve elektriciteit behoudt.

Verbranding brengt elektriciteit voort; het ontsnappende koolzuur wordt positief elektrisch, terwijl het brandende voorwerp negatief blijft. Ook de ademhaling vergroot de hoeveelheid der elektriciteit in de atmosfeer, en waarschijnlijk geschiedt hetzelfde door de gasvormige produkten van den plantengroei.

Bij den opgang der zon is de elektriciteit der atmosfeer slechts gering, doch vermeerdert gedurende den voormiddag wanneer de dampen zich in de lagere

streken des dampkrings verzamelen. Omstreeks den middag bereikt zij haar maximum, vermindert dan eerst zeer sterk, daarna langzamer; dit duurt voort tot dat de zigtbare dampen verdwijnen en de atmosfeer helder wordt. Ten twee ure na den middag is de elektriciteit der atmosfeer naauwelijks sterker dan bij zonnenopgang; de vermindering duurt voort tot twee uren vóór zonsondergang, vermeerdert dan weder en bereikt het tweede maximum een en een half of twee uren na zonsondergang. Gedurende dit tijdsverloop zijn de dampen in de lagere streken der lucht gevormd en is de nachtdauw gevallen, en na eenigen tijd op haar tweede maximum gebleven te zijn, vermindert de elektriciteit weder tot aan den morgen. Gedurende den geheelen loop dezer dagelijksche veranderingen, zien wij eene duidelijke betrekking tusschen de drukking of spanning van den waterdamp en de ontwikkeling der elektriciteit, al is het ook slechts in tijd.

Dat de elektriciteit van den dampkring invloed op ons gevoel heeft, valt niet te betwijfelen, want in het algemeen ondervindt men eene opgewektheid en opgeruimdheid van geest, wanneer de lucht helder is, en de elektriciteit snel ontwikkeld wordt, hetgeen in het tegenovergestelde geval niet plaats heeft. In den laatsten tijd heeft men getracht eene verhouding te vinden tusschen de heerschende ziekten en den staat van de elektriciteit des dampkrings; doch men heeft tot heden toe nog niet veel vorderingen gemaakt.

Ademhaling.

De ademhaling bestaat in eene wisseling tusschen de bestanddeelen van het bloed en de middenstof waaraan het is blootgesteld. Het bloed laat bij het stroomen door de haarbuisjes eenige zijner bestanddeelen varen, die niet zonder schade te veroorzaken in het ligchaam kunnen aanwezig zijn en neemt daarentegen andere op. Werd b. v. koolzuur in het ligchaam behouden, dan zou het bloed in de haarbuisjes blijven stilstaan: eene der voornaamste krachten, waardoor hetzelve wordt voortgestuwd, zou verloren zijn en de dood zou spoedig volgen. Dat er een zekere graad van warmte tot den bloedsomloop gevorderd wordt kan niet betwijfeld worden, en dat het uitstooten van koolstof en hare verbinding met zuurstof deze warmte kan voortbrengen, is evenzeer waar; doch er zijn waarschijnlijk nog andere oogmerken te bereiken, wier aard nog niet juist bekend is; en hoe-

wel deze koolstof weggevoerd kan worden zonder zuurstof in de longen te brengen, zoo volgt doch ten laatste de dood door gebrek aan zuurstofgas. Hoe meer het dier in beweging is, des te meer zuurstof heeft het noodig, nagenoeg in verhouding van de afgevoerde koolstof. De zuurstof is voor het dierenrijk even onontbeerlijk als het licht voor het plantenrijk, en de verschillende inrigtingen en zamenstellingen die in het eerste rijk daargesteld zijn, bewijzen genoegzaam van hoe groot algemeen belang de ademhaling is, zoodat dan ook, behalve voeding en voortteling, geene werking zoo algemeen is.

Longen.

De mensch heeft twee longen, die aan beide zijden van het hart geplaatst zijn, dat bijna er door bedekt wordt. De vorm derzelve is die van eenen kegel; de top rijst tot boven de eerste rib, lager worden zij allengkens breeder en rusten op het middenrif. Iedere long en de nevens geplaatste ribben zijn bedekt met een zacht vochtig weefsel, dat de beweging der deelen bevordert; de luchtpijp voert, door een stelsel van buizen, de lucht naar die gedeelten der longen, waar de ademhaling plaats grijpt. Deze buizen worden allengs zeer klein en eindigen in eene uiterst kleine luchtcel. De luchtcellen staan niet met elkander in gemeenschap; de eenige opening in dezelve is die van het buisje, dat de lucht aanvoert. Bij iedere dezer cellen behoort eene kleine ader en slagader, die een netwerk van haarbuisjes om de cellen vormen van zoo groote digtheid, dat de diameter der mazen naauwelijks zoo groot is als die der vaten door welke zij gevormd worden. Om deze luchtcellen heen geschiedt de wisseling der bestanddeelen van het bloed en de lucht. Het donkergekleurde aderlijke bloed verspreidt zich over de oppervlakten van deze ontelbare cellen, wordt aan de omringende lucht blootgesteld, verkrijgt eene hoogroode kleur en gaat naar de linkerzijde van het hart, om zijnen omloop door het ligchaam aan te vangen. De wetten, volgens welke deze veranderingen geschieden, zijn die van *endosmose* en *exosmose* en zullen later nader verklaard worden.

Door middel der beurtelingsche werking van het middenrif en de spieren van den onderbuik, wordt de lucht in en uit de luchtcellen der longen gedreven. Het is moeijelijk het juiste aantal intrekkingen en uitzettingen te bepalen, vooral omdat wanneer wij op ons zelven letten, zij dan grooter in aantal worden; doch uit

eene menigte proeven is het gemiddelde aantal waarschijnlijk veertien tot achttien per minuut; onder deze vereischen de gewone inademingen slechts weinig inspanning, doch eene sterkere inademing heeft om de vijfde maal plaats. DUMAS schat zijne eigene ademhalingen op 16 per minuut. COATHUPE, die de proeven nam met 266 kub. voet lucht, neemt ook een gemiddeld aantal van 16 aan, zoo mede dr. THOMPSON; LIEBIG en anderen stellen 18 per minuut. In gezonden toestand staan de inademingen tot de hartkloppingen in reden als 1 tot 4½ of 5, doch in longziekten en eenige andere toestanden van het zenuwstelsel hebben groote afwijkingen van dezen regel plaats.

De opgaven omtrent den inhoud der longen en de hoeveelheid lucht, die telken reize ingeademd wordt, zijn nog zeer verschillend, voornamelijk uithoofde van de groote moeijelijkheid, om zijne eigene ademhaling waar te nemen, zonder invloed er op uit te oefenen, en uit die om de lucht even gemakkelijk uit eenen toestel als uit den dampkring in te ademen. Uit proeven van DUMAS en COATHUPE (de laatste gebruikte 266 kub. voeten lucht) blijkt, dat twintig kubieke duimen (0,327 kub. palm) te naastenbij de hoeveelheid is die bij iedere inademing wordt opgenomen, en deze hoeveelheid als juist aannemende vinden wij, dat een mensch verbruikt in:

1 ademhaling	20 kub. duim	= 0,327	kub. palm.
1 minuut	16 pinten	= 6,2469	» »
1 uur	11 kub. voeten	= 308,—	» »
1 dag	266 »	= 7,448	kub. ellen
1 jaar	97090 »	= 2718,52	» »

De eerste naauwkeurige proefnemingen omtrent de ademhaling zijn door LAVOISIER en SEGUIN gedaan. Zij vonden, dat de uitgeademde lucht meer koolzuur en minder zuurstof bevatte dan de ingeademde; de hoeveelheid koolzuur iets kleiner zijnde dan die der verdwenen zuurstof. Zij vooronderstelden, dat de zuurstof zich dadelijk in de longen met de koolstof van het aderlijke bloed verbond en op deze wijze het uitgeademde koolzuur vormde; doch latere proefnemingen hebben geleerd, dat dit geene juiste opgaaf is van de veranderingen die in de longen plaats grijpen, en geven daarentegen reden om te gelooven, dat de zuurstof zich met de roode bloedligchaampjes of belletjes verbindt en door deze laatsten naar de verschillende deelen van het ligchaam gevoerd wordt; dat deze zuurstof zich in de haarbuisjes der ligchaamsdeelen met de koolstof, afkomstig van de onderscheidene

organen verbindt en koolzuur vormt, welk laatste door de bloedbolletjes naar de longen wordt gevoerd, daar naar buiten gebragt en eene gelijke hoeveelheid zuurstof opgenomen wordt.

De hoeveelheid zuurstof die uit de lucht verdwijnt en niet in het uitgeademde koolzuur wordt teruggevonden, is zeer verschillend; zij is het grootst bij het jonge dier en somtijds bijna onmerkbaar in de jongelingsjaren.

Koolzuur.

De hoeveelheid uitgeademd koolzuur wordt geschat op 39,554 kub. duim (0,647 kub. palm) in de vier en twintig uren, of 0,542 ned. pond zuivere koolstof, doch deze hoeveelheid is te groot en andere proeven die meer geloof verdienen, geven tot resultaat 18,42 kub. dm. of 0,502 kub. palmen, dat is ongeveer 0,155 ned. pond zuivere koolstof. Deze laatste proeven geven voor de hoeveelheid koolzuur in de uitgeademde lucht 4 procent der geheele massa, terwijl de proeven van ALLEN en PEPYS aantoonden, dat, wanneer de ingeademde lucht reeds koolzuur bevatte, de uitgeademde hoeveelheid alsdan kleiner was. Wanneer 500 kub. duimen lucht gedurende drie minuten zonder verversching ingeademd werden, vonden zij na dit tijdverloop slechts 28½ kub. dm. koolzuur, en werd er voor iedere ademhaling versche lucht gebruikt, dan was de hoeveelheid koolzuur 52 kub. dm. Dit feit toont ten duidelijkste het groote gewigt eener goede luchtverversching aan, daar het ons klaarblijkelijk doet zien, dat, hoe meermalen eene zelfde hoeveelheid lucht ingeademd wordt, hoe meer dit, om zoo te zeggen, de goede verluchting van het bloed verhindert.

Volgens proeven van dr. PROUT, is de in een gegeven tijd voortgebragte hoeveelheid koolzuur het grootst tusschen 11 en 1 ure des middags, en het kleinst tusschen 8 ure des avonds en 3 ure des nachts; zij is ook grooter bij lagen dan bij hoogen stand van den barometer, even als bij krachtsinspanning, en daartegen kleiner gedurende den slaap, en bij hooge dan bij lage temperatuur.

Endosmose en Exosmose.

De wisseling van bestanddeelen die tusschen het bloed en de lucht plaats heeft, geschiedt volgens de wetten van *endosmose* en *exosmose*, of met andere woorden van *uit-* en *instrooming*. Gassoorten en vloeistoffen met de daarin opgeloste bestanddeelen, dringen door meest alle dierlijke weefsels. Worden twee gassoorten door een dierlijk weefsel, b. v. eene blaas, van elkander afgezonderd, dan zullen zij beide door de blaas dringen en zich met elkander vermengen; deze werking heeft zelfs dan plaats, wanneer de blaas gedroogd en daarna weder bevochtigd is geworden. Even zoo zal eene gassoort door eene vochtige blaas dringen en zich met de er in bevatte vloeistof vermengen. Het is op deze wijze dat de gassoorten door de weefsels der longen dringen en met het bloed in aanraking komen, dat langs de wanden der cellen vloeit. Wanneer men eene vochtige blaas over een geheel met water gevuld glas bindt en op deze blaas zout strooit, dan zal het zout smelten en zich met het onder hetzelve geplaatste water vermengen. Verder heeft men bevonden, dat eene vloeistof, die met een gas vermengd is, dat in haar oplosbaar is (zoo als koolzuur in water), dit gas gemakkelijk zal loslaten, wanneer zij aan de werking eener andere gassoort (b. v. dampkringslucht) wordt blootgesteld; hoe grooter het verschil in digtheid der beide gassoorten is, des te sterker en spoediger zal genoemde werking zijn. Ten zelfden tijde dat eene vloeistof eene gassoort varen laat, slorpt zij eene andere op; en wanneer wij het bovengezegde te zamen vatten, dan is daaruit gemakkelijk de verandering van het bloed in de longen te verklaren. Het bloed laat het koolzuur varen en neemt daarentegen de zuurstof der dampkringslucht op.

Waterdamp.

Behalve het koolzuur vindt men in de uitgeademde lucht nog eene aanmerkelijke hoeveelheid waterdamp. De wijze waarop dit water uit het bloed ontwikkeld wordt, geschiedt volgens de vroeger verklaarde natuurwetten. De hoeveelheid van dezen waterdamp wordt zeer verschillend geschat, voornamelijk naar gelang van de verschillende wijzen van proefneming en afhankelijk van den reeds in den dampkring aanwezigen damp. Het is duidelijk te begrijpen, dat de uitademing van waterdamp alleen dan kan plaats hebben, wanneer er minder in de ingeademde dan in de uitgeademde lucht aanwezig is, en dat zij evenredig van deze mindere hoeveelheid zal geschieden. Het dauwpunt van den menschelijken adem is 94°.

Men heeft berekend, dat de mensch, bij een dauwpunt van 32°, in iedere vijf en dertig ponden uitgeademde lucht, één pond waterdamp uitademt, en bij een dauwpunt van 75°, één pond in negen en zestig ponden. Het dauwpunt des zomers hooger zijnde dan des winters, zoo volgt daaruit, dat wij in den eersten minder waterdamp uitademen dan in den tweeden; de gemiddelde hoeveelheid in vier en twintig uren wordt geschat op 16 of 20 onsen (0.497 of 0.622 kilogr.). Deze damp bestaat echter niet uit zuiver water, integendeel bij bevat koolzuurgas, dierlijke stoffen en somtijds vlugtige bestanddeelen, die in het bloed gebragt of in hetzelve gevormd zijn; de dierlijke stof veroorzaakt den bedorven reuk, wanneer de adem eenigen tijd in een gesloten vat bewaard wordt. Ook bij bederf der tanden, bij zweren in den mond, is deze reuk somtijds zeer merkbaar, hetgeen ook het geval is bij sommige soorten van krankzinnigheid, die om deze reden eene afzonderlijke klassifikatie vormen; in dit laatste geval is het een ontwijfelbaar gevolg van het uitwerpen van dierlijke stoffen door middel der longen.

Zwavelwaterstofgas.

In sommige omstandigheden heeft er oplossing van gassen en dampen door de longen plaats. Zonder twijfel is het op deze wijze, dat het gezwavelde waterstofgas (*acid. hydro sulph.*) zijne noodlottige werking uitoefent, wanneer het met dampkringslucht vermengd is; een mengsel van dampkringslucht en $^1/_{1500}$ zwavelwaterstofgas is reeds doodelijk voor vogels, en $^1/_{100}$ voor honden.

Koolzuurgas.

Eene andere gassoort die in naauw verband met ons onderwerp staat, omdat zij altijd tegenwoordig is in slecht geluchte vertrekken ten nadeele der bewoners, is het koolzuurgas, dat ook door de longen wordt opgenomen, en waarschijnelijk is hieraan zijn schadelijke invloed eerder toe te schrijven, dan aan de belemmerde uitademing van hetzelve in eene bedorven lucht.

Het wegvoeren der vergiftige gassoorten is derhalve dubbel belangrijk; want niet alleen verhinderen zij de uitademing van andere schadelijke gassen, maar zij kunnen ook door de inademing in het ligchaam gevoerd worden.

Afscheidingen der huid.

Ook door de huid worden gassen afgescheiden; de uitwaseming van den waterdamp is wel bekend, die door vreemd gevormde buisjes en vliezen onder de huid gelegen, geschiedt, en welke over het geheele ligchaam verspreid zijn. De afscheiding van den waterdamp heeft gewoonlijk plaats in den vorm van damp, die zich verspreidt zoodra hij gevormd en daardoor onmerkbaar wordt; op andere tijden verzamelt hij zich op de huid als kleine droppelen en vormt op deze wijze het zweet.

De hoeveelheid vocht, die op deze wijze wordt afgescheiden door de huid, schat men gewoonlijk op negen greinen trooisch (0.57 wigtje) per minuut. SEGUIN stelt dat door de oppervlakten der longen en der huid te zamen, veertien greinen (0.894 wigtje) per minuut worden afgescheiden; als negen greinen (0.576 wigtje) door de eerste, en vijf greinen (0.32 wigtje) door de tweede; en nemen wij dit aan als standvastig, dan zouden wij hoogstens 2¼ pond (0.889 kil.) en minstens 1½ pond (0.559 kilogr.) in de vier en twintig uren verliezen. Men moet dit echter alleen als eene benadering beschouwen, omdat deze hoeveelheid verandert met iedere verandering van het dauwpunt, den warmtegraad en de beweging van den dampkring. De temperatuur vooral heeft, zoo als wel bekend is, grooten invloed op de uitwaseming, en deze laatste verleent ons eene uitstekende bescherming tegen sterke hitte, zelfs zoodanig, dat het ligchaam eene hitte van meer dan honderd graden boven de gewone temperatuur heeft kunnen verdragen, zonder dat daardoor het ligchaam zelf eenige verhooging van warmtegraad onderging. De afscheiding van het zweet op de huid vermeerdert sterk met de verhooging der temperatuur; hetzelve baadt als ware het de huid, blijft op de huid staan en door den gasvorm aan te nemen, verbruikt hetzelve de vrije warmtestof, die anders het ligchaam te veel zou verhitten. Dit geschiedt echter alleen in een heeten en droogen dampkring; want is deze reeds met waterdamp verzadigd, dan is de hitte even moeijelijk te verdragen als een dampbad van gelijke temperatuur.

De huid scheidt ook koolzuurgas af. Men heeft, om dit te bewijzen, een deel van het ligchaam van een levend mensch in een voor lucht ondoordringbaar bedekscl gesloten, in hetwelk lucht was gebragt, die geheel vrij van koolzuurgas was, en nogtans kon men na verloop van eenigen tijd duidelijke sporen van genoemd gas waarnemen.

Wij hebben eenige der veranderingen beschouwd, die door de ademhaling in de dampkringslucht worden veroorzaakt. In lateren tijd heeft men vele proeven in verband met dit onderwerp genomen, voornamelijk ten opzigte van personen, in scholen, vergaderingen en

hospitalen. De uitkomsten dezer proefnemingen zijn vervat in de volgende tafel, die genomen is uit de verhandeling over de ontleding van besloten lucht, door FÉLIX LEBLANC.

TAFEL VAN DE ONTLEDING VAN BESLOTENE LUCHT.

PLAATSEN.	ZUURSTOF IN 1000 DEELEN.	KOOLZUUR IN 1000 DEELEN.	INHOUD DER KAMER.	AANTAL PERSONEN.	DUUR VAN SLUITING OF VERBLIJF IN DE KAMER.	HOEVEELHEID LUCHT VOOR IEDEREN PERSOON.	HOEVEELHEID LUCHT PER PERSOON IN ÉÉNTER.	*AANMERKINGEN.*
	drooge lucht.	drooge lucht.	kub. voet.		uur. min.	kub. voet.	kub. voet.	
Serre de Buffon.	230.1		273.7		12.—			Tropische planten.
Jard. des Plantes (avond).								⅔ Daags door de zon beschenen.
Idem (morgen).	229.6	0.1	273.7		24.—			De proef genomen te 8 ure 's morgens, 10 Febr. 1842.
Chemische gehoorzaal *Sorbonne* (vóór de lezing).	224.3	6.5	1000.-	400	0.30			Begin der voorlezing van DUMAS.
Dezelfde, na de lezing.	219.6	10.3	1000.-	900	1.30	1.1	0.74	Einde der voorlezing.
Slaapkamer ('s morgens).	229.4	0.4	81.-	2	8.—	40.5	5.—	De lucht 1 el boven den vloer genomen. Schoorsteen aanwezig.
Slaapzaal in *Notre-Dame du Rosaire à la Pitié* (vr.).	229.1	0.8	1958.-	54	2.30	36.—	4.—	9 Uur 's avonds. 2½ uur na de sluiting der ramen.
Idem (vrouwen).	227.2	2.8	1958.-	54	9.—	36.—	4.—	6 Uur 's morgens; 2 kagchels; 1½ el boven den vloer genomen.
Slaapzaal. *Salpêtrière* (ongeneeslijke).	225.2	8.0	611.1	55	8.15	11.1	1.4	Deuren en ramen slecht gesloten. Reuk merkbaar. 0.6 el boven den vloer.
Idem (vallende ziekte).	226.2	5.8	2417.-	121	9.—	19.9	2.2	Deur en ramen goed gesloten. Reuk merkbaar. 0.6 el boven den vloer.
Zaal, krankzinnigenhuis *(Prêau).*	227.1	2.7	230.-	116*	3.—			Reuk onaangenaam. Deur half geopend.
Kinderschool met volkomene luchtverversch.	228.4	onbek.	721.-	180**	4.—			Geen reuk. 1080 k. el door de ventilators ontsnappende.
Idem met slechte luchtverversching.		4.7	721.-	180	4.—			Bijna geen reuk. 837 k. el-len ontsnappende als boven.
Idem geheel gesloten.		8.7	721.-	180	4.—	3.1	0.77	Gevoel van warmte; versnelde ademhaling. Temp. binnen 18° C., buiten 16° C.
Kamer der afgevaardigden. Ventilatie-koker.		2.5	5000.-	600	2.30			Geen reuk. 11,000 kub. ell. ontsnapp. door ventilators.
Opéra-Comique. Parterre		2.3	5000.-	1000	2.30			Lucht genomen bij het tooneel. 80,000 k. ell. ontsnappende als boven.
Idem Loges.		4.3	5000.-	1000	2.30			Lucht genom. aan het plafond.
Stal (gesloten).	222.5	1.05	339.5	9†	7.45	37.7	4.7	Deur en ramen slecht sluitende.
Stal (met luchtverversching).	229.5	2.2	2980.-	57	8.—	52.2	6.5	Doorsnede v. den luchtkok. v. de instroomende lucht 3□ell.

*) Jongens en meisjes van 3 tot 16 jaren.
**) Jongens van 7 tot 10 jaren.
†) Paarden.

Verlichting.

De produkten der verbranding van koolwaterstofgas, was, olie en talk, die allen tot verlichting gebruikt worden, bestaan, even als die der ademhaling, uit koolzuurgas en waterdamp. Was, olie en talk bestaan uit koolstof, zuurstof en waterstof; de verbinding van koolstof met zuurstof, brengt koolzuurgas, en die van zuurstof met waterstof, water voort; koolwaterstofgas bestaat uit waterstof en koolstof, die gelurende de verbranding in water en koolzuurgas veranderd worden. Olie, talk en was moeten tot den gasvorm gebragt worden, voor dat de verbranding onder voortbrenging van licht kan geschieden; doch het is niet de verbranding van kooldamp, waardoor het witte licht veroorzaakt wordt, want dit hangt af van de vaste deeltjes koolstof die nedergeploft worden; laat men zuiveren kooldamp branden, dan ontstaat er slechts een zwak, blaauwachtig licht.

Dr. URE gaf in 1842, bij gelegenheid van het daarstellen eener verlichting voor het huis der gemeenten te *Londen*, de volgende verklaring van de vlam: «Bij de verbranding van steenkolengas en van alle andere soorten van koolwaterstofgas, wordt het witte licht voortgebragt door het nederploffen der deeltjes koolstof in het binnenste der vlam; de waterstof brandt het eerst, en nadat dit eenigen tijd geduurd heeft, wordt de koolstof, die vroeger met dezelve vereenigd en als het ware in haar opgelost was, in de vlam als vaste deeltjes geprecipiteerd, en deze kooldeeltjes sterk verhit wordende, brengen de witte vlam voort. Zoo lang de koolstof in de waterstof opgelost is, brengt zij bij eene gelijktijdige verbranding slechts een zwak, blaauwachtig licht voort. Bij een gewonen Argandschen brander, bij welke de lucht vrij kan toestroomen, verbrandt een gedeelte der koolstof aan het ondereinde der vlam over eene lengte van ongeveer ¾ duim (19 millim.) in den gewonen gasvorm, en geeft slechts zeer wenig licht vergezeld van groote hitte.» Dewijl olie en talk slechts branden na in gassen veranderd te zijn, zoo zal, wat van het gas gezegd wordt, ook voor die beide waar zijn.

Uit genomene proeven omtrent het verbranden van waskaarsen, heeft men opgemaakt, dat eene korte kaars, van 3 in het pond, 125 greinen (8.08 wigtjes) was in het uur verbrandt. Was bevat in 100 deelen 81.75 deelen koolstof, en het is gemakkelijk aan te toonen, dat 100 deelen was 300 deelen in gewigt koolzuurgas zullen voortbrengen, en dat derhalve 125 greinen was 375 grein. koolzuurgas zullen geven, of 800 kub. duim (13.048 kub. palm) van dit gas.

Proeven met eene lamp met twee pitten genomen, hebben geleerd, dat deze met pitten van ¼ dm. (6 streep) dianeter en eene vlam van 1½ dm. (37.5 str.) hoog, 2 dram. (3.54 wigtje) traan per uur verbrandt. Traan bevat in 100 deelen 68.8 deelen koolstof, en 2 dram. zullen derhalve 254 greinen (16.4 wigtje) of 540 kub. dm. (8.854 kub. palm) koolzuurgas vormen. Eene helder brandende Argandsche lamp verteerde in één uur 10 dram. (17.71 wigtje) olie, en vormde dus 1270 greinen (82 wigtje) of 2700 kub. duim (44.17 kub. palm) koolzuurgas. Een gasbek der Bostonsche Gascompagnie met 22 gaatjes, een glas om de vlam en eene vlam van ontrent 3 duim (7.59 centim.) lang, verbrandt 4 kub. voet (115.624 kub. palm) gas per uur. Een kub. voet koolwaterstofgas vormt (haar koolgehalte op 75 in 100 deelen rekenende) 807 greinen (51.21 wigtje), of 1720 kub. duim (28.159 kub. palm) koolzuurgas.

De hoeveelheid voortgebragte waterdamp kan gemakkelijk nagegaan worden, wanneer men zich herinnert, dat één grein waterstof in verbinding met 8 greinen zuurstof negen greinen water vormt. Een kub. voet koolwaterstofgas bevat in 100 deelen, 25 deelen waterstof of 75.5 grein in één kubiek voet, waaruit volgt, dat één kubiek voet (28.316 kub. palm) gas bij verbranding 66.5 grein (4.502 kub. palm) water vormt.

De volgende opgaven kunnen eenig denkbeeld geven van de hoeveelheid lucht en de onzuiverheden bij de verlichting verbruikt en ontwikkeld.

Een pint (0.567 ned. kan) olie vormt bij verbranding 1¼ pint (0.708 ned. kan) water; een pond gas (0.373 kilogr.) meer dan 2½ pond water.

Een Argandsche gasbek in eene winkelkast, zal in vier uren 2½ pint water (1.4 ned. kan) vormen, hetwelk op de goederen, de glazen en elk ander koud voorwerp verdigt wordt.

Een pond olie vormt 2.86 pond koolzuurgas en verbruikt de zuurstof van 13.26 kub. voeten (376.66 kub. palm) dampkringslucht.

Een pond steenkolengas vormt 2.56 pond koolzuur, en verbruikt 4.25 kub. voet (142.05 kub. palm) zuurstof, of maakt 21.25 kub. voet dampkringslucht ongeschikt tot de ademhaling.

Als een voorbeeld hoe zeer een geregelde aanvoer van lucht tot eene goede verlichting noodig is, kan

het volgende dienen: In eene vergaderzaal te *Boston* werd voor eenige jaren zeer geklaagd over de onzuiverheid der olie die in de lampen gebruikt werd; eene korte poos nadat zij aangestoken waren, brandden zij goed, doch gaven dan minder en minder licht, naar mate het later in den avond werd. Den kastelein werd gelast betere olie te bezorgen; hij beproefde verschillende soorten, doch zonder goed gevolg. Echter had hij opgemerkt, dat, hoe langer hij na de vergadering opgehouden werd om naar de klagten te hooren en de deur der kamer open liet, de lampen te beter begonnen te branden, hetgeen als middel tot verbetering aanwees de meerdere aanvoer van lucht, die na de vergadering uit den aard der zaak verbeterde door het openzetten der deuren en het vertrek der leden.

Afgesloteue verlichting.

Ter voorkoming der nadeelige uitwerkselen, die het gevolg zijn van bovengenoemde onzuiverheden, zoowel als ter verbetering van het licht, heeft men de zoogenaamde afgesloteue verlichting bedacht. Bij deze inrigting is het licht of geheel buiten het vertrek en achter glas geplaatst, of er zijn buizen aangebragt, door welke de voortbrengselen der verbranding naar den schoorsteen of andere kanalen worden geleid en in de open lucht gebragt; in dit laatste geval wordt de lamp door de lucht der kamer gevoed; bij eene andere inrigting, bij welke ook nog eene buis is aangebragt tot aanvoer der zuivere buitenlucht, is de lamp even volmaakt afgesloten als in het eerste geval.

Prof. FARADAY bragt op eene zeer eenvoudige wijze de produkten van de lampen eener publieke zaal naar buiten. Hij plaatste boven de lamp, één of twee duimen in het glas, eene metalen buis van één duim diameter, en liet het andere einde der buis in een rook-kanaal eindigen; de proef gelukte volkomen.

Hierop volgde eene schoone en oogenschijnlijk volmaakte wijze van lampen-ventilatie, door de aanwending van nederwaartsche luchtstroomen. Over de gasvlam is naar gewoonte het glas geplaatst, doch de ring waarop hetzelve rust, is zoodanig ingerigt, dat hij behalve het glas nog een glazen cilinder kan dragen, die hooger en wijder dan het glas is; in den ring is eene opening met een daaraan verbonden metalen buisje, dat tot ventilatie-koker dient en hetwelk, na eerst horizontaal naar het midden der lichtkroon te loopen, opwaarts gebogen is om trekking te veroorzaken en de verbrande lucht weg te voeren.

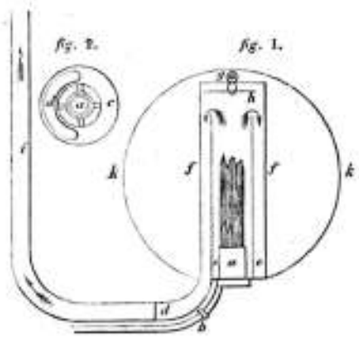


Fig. 1, *a* is de gasvlam; *b* de gaspijp; *c* het glas, staande op den ring die voorzien is van eene opening waaraan de metalen buis *d* verbonden is; *f* is de buitenste glazen cilinder, aan het boveneinde gesloten door een plaatje mica *g*, of beter nog door twee plaatjes, het eene op het glas rustende, het andere een weinig in hetzelve zakkende en aan elkander verbonden door eene metalen schroef en moer, zoodat zij een deksel vormen, dat niet afgeschud kan worden, doch niettemin gemakkelijk aan den bovenop geplaatsten knop kan afgenomen worden; *k* is een mat glazen ballon met slechts eene opening aan het ondereinde, waarmede hij op den ring rust; doch de vorm van den ballon kan natuurlijk naar welgevallen veranderd worden.

Fig. 2 is de platte grond van den ring met de vlam boven het met gaatjes voorziene gedeelte *a*, en daar om heen de openingen tot aanvoer der versche lucht rondom en in de vlam; als ook de opening *d*, waaraan het pijpje wordt bevestigd tot afvoer der onzuivere lucht. De pijltjes wijzen de rigting aan, die gevolgd wordt door de verbrande lucht en de verdere gasvormige produkten.

Men moet echter in het oog houden, dat de buis tot afvoer der onzuivere lucht moet uitkomen in een kanaal in hetwelk trekking bestaat, en dat, zoo dit niet het geval mogt zijn, men genoodzaakt is het bovengedeelte der buis te verwarmen om de nederwaartsche beweging te verkrijgen. In alle geval moet de buis met eene schuif voorzien zijn, om den nederwaartschen luchtstroom te kunnen regelen.

Behalve de onzuiverheden in de lucht veroorzaakt door de ademhaling en de verbranding van stoffen tot verlichting onzer vertrekken, bestaan er nog andere oorzaken van verontreiniging der atmosfeer, die dikwijls niet vermoed worden en nogtans van zeer nadeelige en noodlottige gevolgen kunnen zijn voor hen die er aan zijn blootgesteld; en zullen wij in staat zijn deze oorzaken weg te nemen, dan moeten wij ze kennen en zooveel mogelijk hare grootte kunnen bepalen.

Wij zullen achtereenvolgens die gassoorten behandelen, die voor ons tegenwoordig onderwerp van het meeste belang zijn en beginnen met het

Koolzuurgas, aan den invloed waarvan wij meermalen zijn blootgesteld, en aan hetwelk een grooter aantal nadeelige gevolgen te wijten zijn dan aan de overige. Het wordt ontwikkeld bij de verbranding van hout, turf, steenkolen enz., uit kalkovens, uit biervaten gedurende de gisting, in geslotene putten en steenkolenmijnen.

Het is nog niet volkomen uitgemaakt op welke wijze de dood door het inademen van dit gas veroorzaakt wordt, en of het door eenvoudige verstikking of als vergif werkt; echter schijnt de mindere of meerdere graad van zuiverheid hiertoe veel af te doen. Wordt het geheel zuiver ingeademd, dan worden de ademhalingswerktuigen sterk aangedaan, de keel wordt krampachtig toegesloten en alle verdere inademing daardoor onmogelijk; zoodat wanneer iemand in een vat met gistend bier of in een lang gesloten zijnde put gaat, hij op eens verstikt nedervalt, vóór dat hij eenige vergiftige uitwerking van het gas heeft kunnen ondervinden. Is daarentegen het gas vermengd en verdund door dampkringslucht, dan is de uitwerking geheel anders; het veroorzaakt dan sterke en onregelmatige stuiptrekkingen over het geheele ligchaam, eene volkomene ongevoeligheid en eindelijk den dood. Deze verschijnselen vertoonen zich zelfs dan wanneer eene brandende kaars zonder hinder voortbrandt, en wanneer het gas door reuk noch smaak kan ontdekt worden; de algemeen gebruikelijke wijze om koolzuurgas in putten door middel eener aangestokene kaars te ontdekken, verdient derhalve niet te veel vertrouwen.

De voorbeelden van vergiftiging door middel van koolzuurgas zijn echter zeldzaam, in vergelijking met die veroorzaakt door de produkten der verbranding, die, behalve koolzuurgas, nog *kooloxyde-* en *koolwaterstofgas* bevatten. Een der beste verhalen van de verschijnselen dezer vergiftiging is gegeven door COATHUPE in *Engeland*, in zijne beschrijving van eene proef genomen met eene kagchel, toen in gebruik, en die gezegd werd geene pijp noodig te hebben, omdat de

brandstof verteerde zonder de lucht der kamer te verontreinigen. Vier uren nadat de kagchel in eene ruimte van 80 kub. yards (61.084 kub. ellen) geplaatst en aangemaakt was, gevoelde COATHUPE eene ligte duizeling; na vijf en een half uur eene hevige duizeling, neiging tot braken zonder kracht daartoe, groote verslapping der spieren, een gevoel van groote spanning in de aderen van het hoofd, zeer sterke hoofdpijn, doch geen gevoel van verstikking. Op dit tijdstip kon hij met moeite de kagchel verplaatsen, en was zeven uren lang geheel buiten staat te zeggen wat hem hinderde, hoewel volkomen bij kennis was; daarna herstelde hij langzaam.

In de *London Medical Gazette*, van Februarij 1837, vindt men het volgende verhaal van iemand die besloten had zich door kolendamp van het leven te berooven, en in het belang der kunst zijne gewaarwordingen opschreef. Hij zegt:

«Ik maak de kolen aan en plaats de kaars en de lamp bij mijn horologie op de tafel; het is nu *kwartier over tien uur*. De kolen gaan met moeite aan. Ik heb aan iedere zijde van het fornuis eene pijp geplaatst om de trekking te verbeteren. *Tien minuten vóór half elf.* De pijpen vallen; ik breng dit weder in orde, doch het gaat niet naar mijnen zin. Mijn pols is kalm en klopt als gewoonlijk. *Half elf.* Een dikke damp verspreidt zich door de kamer. De kaars schijnt te willen uitgaan. De lamp brandt beter. Ik begin eene geweldige hoofdpijn te gevoelen. Mijne oogen zijn met tranen gevuld; ik gevoel mij zeer onwel. *Tien minuten over half elf.* De kaars is uitgegaan; de lamp brandt nog. De slapen van mijn hoofd kloppen als of de aderen zullen bersten. Ik ben slaperig. Ik lijd geweldige pijn om streeks de maag; mijn pols doet 40 slagen in de minuut. *Tien minuten vóór elf uur.* Ik ..tik. Vreemde denkbeelden komen mij in het hoofd. Ik kan naauwelijks ademhalen. Ik zal niet lang meer leven. Er doen zich verschijnselen van zinneloosheid op. *Elf uur* (10 u. 60 min.),» hier verwart hij de uren en minuten. «Ik kan naauwelijks schrijven; mijn gezigt is verstoord; de lamp flikkert; ik dacht niet dat wij zoo veel leden bij het sterven. 10 uur 62 min.....» (Hier stonden slechts eenige onleesbare letters.)

Men moet in het oog houden, dat eene volkomene sluiting der kamer niet noodzakelijk is voor de werking van koolzuurgas, want er heeft vergiftiging plaats gehad zelfs daar, waar een raam gedeeltelijk openstond.

Versch geveld hout bezit de eigenschap van zuurstof uit de lucht op te slorpen, even als droog hout dat weder nat geworden is, en het laat daarentegen koolzuur vrij. Bij de overstrooming van dorpen aan de oevers van rivieren gelegen, veroorzaakt deze eigenschap vele ziekten, doordien alle houten gedeelten der woningen met water verzadigd worden, hetwelk langzaam verdampt en deze deelen daardoor aan eene soort van langzame verbranding blootstelt.

De dampen en gassoorten die van eene pas uitgeblazen kaars oprijzen, zijn waarschijnlijk noodlottiger voor het leven dan koolzuurgas alleen. Eenige personen vermaakten zich met eene juist uitgeblazene kaars onder den neus te houden van een in een hoek van het vertrek slapenden jongen. Eerst ontwaakte hij iederen keer, doch toen men hiermede een half uur lang voortging, begon hij zwaar te ademen, kreeg de vallende ziekte en stierf op den derden dag.

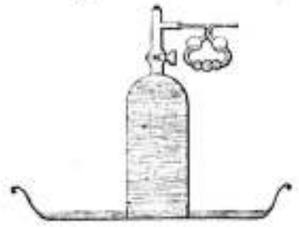
De mensch kan, in evenredigheid der dieren, eene aanmerkelijke hoeveelheid koolzuurgas inademen, zonder plotseling neder te zinken. In eenen dampkring vijf of zes procent koolzuurgas bevattende, dat door ademhaling of verbranding ontstaan is, wordt de vlam eener kaars uitgeblusscht, doch het leven kan nog eenigen tijd voortduren, hoewel de ademhaling moeijelijk wordt. Mijnwerkers en anderen gewennen langzamerhand aan eenen dampkring, die eene grootere hoeveelheid koolzuurgas bevat en waar iemand, die zich zonder voorzorgen daarin begaf, verstikt zou nedervallen. Doch zelfs bij de mijnwerkers gebeuren dikwijls ongelukken van dezen aard, zoodat men door gewoonte zich niet geheel van dit gevaar bevrijd kan rekenen.

Hoewel het koolzuurgas specifiek zwaarder is dan dampkringslucht, verzamelt het zich echter niet alleen in de onderste luchtlagen, maar vermengt zich gelijkelijk met de lucht. Uit de proeven van BRVARGIR, die de vergiftige uitwerkingen dezer gassoort met veel zorg heeft nagegaan, blijkt, dat de hitte door de verbranding van kolen ontwikkeld, eene gelijkelijke vermenging op alle hoogten der kamer veroorzaakt, en deze toestand duurt voort, zoo lang de kamer warm blijft; doch twaalf uren nadat het stoken opgehouden heeft, zinkt het koolzuurgas naar den grond en terwijl de lucht nabij het plafond slechts 1/78 deel bevatte, was in die nabijheid de vloer ongeveer vier malen meer of 1/19 deel aanwezig. Men moet in het oog houden, dat de hoeveelheid koolzuurgas bij deze proef zeer groot was; en zij ten minste 1/50 der geheele hoeveelheid lucht moet uitmaken.

Uit proeven op dieren genomen en uit de uitwerkselen op de menschen, heeft men kunnen bepalen, dat een dampkring, welke meer dan één procent koolzuurgas bevat, als nadeelig moet beschouwd worden en dadelijke verversching vordert; en is de onzuiverheid der lucht veroorzaakt door de verbranding van kolen, dan zal eene kleine verhouding reeds gevaarlijk zijn.

Het is eene zaak van belang, zoowel uit een wetenschappelijk als uit een praktisch oogpunt, in staat te zijn, de hoeveelheid koolzuurgas te bepalen, die zich in eene zekere hoeveelheid lucht bevindt, en het eenvoudigste werktuig, waardoor wij hiertoe in staat zijn is de *carbonometer* van dr. REID. Deze toestel bestaat uit eene lange bodemlooze flesch, *fig.* 3

fig. 3.



aan den hals voorzien van eene afsluitkraan en buis; het einde dezer buis is gesloten en aan de zijde is zij voorzien van een buisje, met eenen bol of beter eene Liebigsche buis met vijf bollen, zoo als in de figuur Dit laatste buisje is met baryt- of kalkwater gevuld, zoodanig, dat in iederen bol een klein gedeelte lucht overblijft. Op deze wijze is de door den toestel gaande lucht beter aan de werking der vloeistof blootgesteld, dan met een enkelen bol.

Om met dezen toestel proeven te doen, wordt de flesch met water en de bollen met het proefvocht gevuld; vervolgens laat men het water in de flesch langzaam zakken, waardoor de lucht der kamer door de bollen gezogen wordt. Is nu de flesch van eene schaal voorzien, dan kunnen wij weten hoeveel lucht door de bollen gegaan is, en door het nederslag van het proefvocht daarna te verzamelen en te wegen, kunnen wij door middel eener tafel van chemische equivalenten de hoeveelheid koolzuurgas vinden, die in de doorgezogen lucht bevat was.

(*Vervolg hierna.*)

HET GEBOUW VAN DE OUDE KANSELARIJ TE LEEUWARDEN.

Medegedeeld door Is. WARNSINCK, *architect te Amsterdam.*

MET EENE PLAAT N°. 5.

Onder de nederlandsche gebouwen van eigendommelijk karakter uit de zestiende eeuw, die tot op den tegenwoordigen tijd in wezen zijn gebleven, bekleedt de zoogenaamde Kanselarij te *Leeuwarden* eene voorname plaats. Meermalen trok dat gebouw mijne bijzondere aandacht, als werkzaamheden van verschillenden aard mij in *Friesland* hoofdplaats riepen, en ontstond bij mij de wensch om van hetzelve eene goede en juiste afbeelding te verkrijgen; daar toch de hier en daar voorkomende gravures, noch onderling overeenkomen, noch eene getrouwe daarstelling van het origineel verschaffen. Door de vriendelijke tusschenkomst van den heer ingenieur van den waterstaat P. J. H. HATWARD en den heer W. EEKHOFF, gelukte het mij voor eenigen tijd eene bestaande teekening en verdere bijzonderheden van dit gebouw te verkrijgen; doch het bleek mij, dat deze teekening, wat de onderdeelen betreft, ook niet geheel overeenkomstig het origineel was, zoodat voor eene juiste afbeelding nog eene meer zorgvuldige opneming der details vereischt werd. Op mijn verzoek had genoemde heer ingenieur de goedheid de verlangde details te doen vervaardigen, zoodat ik mij eindelijk in staat gesteld zag, uit de verschillende bouwstoffen een geheel te kunnen doen zamenstellen, met welk werk de heer A. N. GODEFROY zich wel wilde belasten, en waarin hij, blijkens de hierbij gevoegde afbeelding op plaat 5, allezins gelukkig is geslaagd.

Dit gebouw is zeker een van de schoonste voorbeelden van gemengden bak- en hardsteenbouw, uit het hierboven genoemde tijdvak, die in ons vaderland gevonden worden, en wordt welligt alleen door het gebouw der vleeschhal te *Haarlem* overtroffen. Het heeft een zeer goed en eigenaardig karakter, en vertoont de zamenstelling duidelijk en onverheeld, waardoor de aesthetische waarde ontstaat, die de aandacht van den kunstminnenden beschouwer tot zich trekt. Volgens de bijgaande plaat, bestaat de gevel van dit gebouw uit een massieven onderbouw, en daarboven twee rijen kruiskozijnen, onderling door eene cordon- of puilijst gescheiden, en met toogen overmetseld. Uit de penanten of dammen, tusschen de ramen, springen sterk geprofileerde muurpijlers voor, die op rijk versierde pendenten rusten, en welke tot steun der bogen dienen, waarop de kroonlijst is aangebragt, die door hare, in afmeting afwisselende kraagsteentjes, eene goede werking doet. Door deze inrigting is de gevel van dit gebouw vol beweging, hetgeen nog door de afwisseling in de kleur der roode baksteenen en der witte hardsteenstukken voor banden, hoek- en sluitsteenen enz. wordt vermeerderd; terwijl van den anderen kant de doorgaande horizontale lijsten en banden die beweging matigen, en als het ware in evenwigt houden.

De dubbele stoep prijkt met zittende leeuwen, die de wapenschilden van de vier kwartieren van *Friesland* houden; de gevelspits is geheel in overeenstemming met het geheel en rijk gewerkt; op hare trappen zijn acht allegorische beelden van den overvloed, de hoop, de liefde, de geregtigheid enz., en op den top is het beeld van keizer KAREL met den rijks-appel geplaatst.

Boven den ingang prijkt in den gevel een groote vierkante gedenksteen, onder het wapen der provincie. Hierop stond vroeger het volgende opschrift:

REDEMPT. INCARNATI
M.D.LXXI.
VII. ID. NOVEMB.

Divo Philippo Hispaniarum Rege Catholico, et Frisiae Domino regnante, Carolo de Brimeu, Comite de Megen, ejusdem Regis nomine Frisiam Gubernante, S. S. hanc justitiae aedem opera et sollicitudine Caroli Nitzenii, quondam Praesidis, inchoatam, piis votis ac concordi-

bus animis Igramus ab Achelen, Praeses, Jacobus Roussel, Valerius ab Ockinga, Adrianus Vastaerts, Antonius Lopes del Vaille, Boudevinus a Loo, Exquaestor, Idzardus a Sickinga, Petrus a Fritema, Focco Rommarts, Joannes Carolus, Procurator Regius, Julius a Dekama, Hyeronimus ab Hania et Hector ab Aytta, Consilarii, solenni peracto sacro, primum, juris dicendi causa collegiatim, cum Petro ab Emskerck, Graphaeo, ingressi, hoc monumentum perpetuae memoriae ergo pos.

Dat is: In het jaar des Heeren 1571, den 7 November.

Onder de regering van FILIPS den katholijke, koning van *Spanje* en heer van *Friesland*, toen KAREL VAN BRIMEU, graaf van *Megen*, in zijnen naam stadhouder van *Friesland* was, nadat dit heilig huis des regts, door den ijver en de zorg van den vorigen president KAREL VAN DER NITZEN was begonnen, hebben IGRAM VAN ACHELEN, voorzitter, JACOBUS ROUSSEL, WATZE VAN OCKINGA, ADRIAAN VASTAERTS, ANTONIUS LOPES DEL VAILLE, BOUDEWIJN VAN LOO, voormalig rentmeester, IDSERD VAN SICKINGA, PETRUS VAN FRITEMA, FOCKE ROMMARTS, JOANNES CAROLUS, procureur des konings, JULIUS VAN DEKEMA, HIERONIMUS VAN HANIA en HECTOR VAN AYTTA, raadsheeren, met vrome wenschen en eenstemmige gemoederen, na het bijwonen van eene plegtige godsdienstoefening, met PIETER VAN EEMSKERCK, griffier, hier voor de eerste maal tot uitspraak van regt vergaderd, zitting genomen, en tot eene eeuwige gedachtenis dit gedenkteeken hier doen stellen. (W. EEKHOFF, *Beschrijving van Leeuwarden*, dl. II. blz. 525.)

Dit opschrift is echter reeds lang, met uitzondering van het jaar der stichting, uitgekapt, en in de plaats daarvan leest men thans de woorden: «*Huis van burgerlijke en militaire verzekering*,» waartoe het gebouw, bij koninklijk besluit van 5 Februarij 1823, bestemd werd.

Oorspronkelijk was dit gebouw gesticht tot een geregtshof (kanselarij) voor het «*Ouerste Gerecht*,» van *Friesland*, zamengesteld uit 's vorsten kanselier, als voorzitter, en zes raadsheeren, waarvan vier edelen en twee regtsgeleerden waren. Dit geregt vergaderde eerst op het Blokhuis, en daarna in een afzonderlijk tot kanselarij ingerigt gebouw bij het kasteel, welk gebouw echter in 1542, op bevel des keizers werd afgebroken, om meer ruimte tot het houden van wapenschouwingen te verkrijgen. Na weder vooreerst op het blokhuis te zijn vergaderd geweest, vond men bij voorraad de meest geschikte gelegenheid voor de zittingen in een gebouw van het minderbroeders-klooster,

nabij het blokhuis, dat van de kloosterlingen gehuurd en tot kanselarij ingerigt werd.

Intusschen voldeed dit hulpgebouw niet aan de raden, als zijnde geen waardige zetel voor de vertegenwoordigers des keizers, die toen het burgerlijk bestuur en de hoogste regterlijke magt in zich vereenigden. Men gehoorzaamde, ofschoon met tegenzin, aan zijn bevel, doch verwachtte van zijne regtvaardigheid dat hij den raad spoedig een ander en beter gebouw zoude aanwijzen. In deze verwachting evenwel te leur gesteld, wendde het hof zich tot de landvoogdes MARIA, des keizers zuster, met klagten over de ongeschiktheid van het hulpgebouw, en met het verzoek om «eene bequaeme plaetze ende huysinge te hebben, om de cancelrye te houden.»

Dit had eenig goed gevolg; daar GERRIT VAN LOO, rentmeester-generaal in *Friesland*, kort daarop den last ontving, eenige kleine huizen aan te koopen en te betalen met de gelden, afkomstig van de verbeurd verklaarde goederen der wederdoopers en andere veroordeelde gezindten. Deze last, door keizerlijk oktrooi van 20 Julij 1545 bekrachtigd, werd volbragt den 5den October daaraanvolgende, door den aankoop van een huis, dat voor den abt van het klooster *Klaarkamp*, bij *Rinsumageest*, in aanbouw en bijna voltooid was,[1]) voor eene som van 4200 gulden, en van eenige kleinere huizen aan de noordzijde van het minderbroeders-klooster, voor 1400 gulden. (*Charterboek*, III, 80, 94, 96). Er volgde echter geen besluit tot het aanwijzen van fondsen voor den bouw van eene geheel nieuwe kanselarij, zoo als de bedoeling van het hof was, daar de keizer in zijn zoo even vermeld oktrooi slechts bevolen had om het gebouw, «te doen repareren, decken ende tot logys te maicken, om aldaer by den voorsz. Raedt te moegen houden Pleyt ende Raedtcamer, met Zalevertreck ende anders om de Griffie aldaer te houden, ende de justitie voertaen te moegen administreren, zoe dat na gelegentheyt van der zaicken van den Lande behoirt, sonder nieuwe wercken te moegen maicken, ten zy deur onse ordonnantien ende beveel.»

Het hof meende echter dat het bedoelde huis daartoe niet geschikt, noch groot genoeg was. Men hield zich dus aan het eenmaal opgevatte denkbeeld, en haalde de regering van *Leeuwarden* over, om den

[1]) Tot groote kosten en herwaar des kloosters. (*Tegenw. staat der Ver. Nederlanden*. XV, 1ste stuk, 85.)

raad in het bekomen van eene nieuwe kanselarij behulpzaam te zijn. Dien ten gevolge werden EVERARDUS NICOLAI, voorzitter van het hof, en SICKE DEKEMA met JOHAN ROMMARTS, raden, naar *Brussel* afgevaardigd, ten einde de landvoogdes, ook namens de hoofdstad, om gelden voor den opbouw te verzoeken, waartoe zij den 15den October 1546 de belofte ontvingen. Deze toegezegde hulp bedroeg evenwel slechts acht honderd gulden gedurende vier jaren. Ook de stad *Leeuwarden* beloofde eene gelijke som, doch het was te weinig om hiernede te kunnen beginnen, zoodat in afwachting van verdere hulp, de voorzitter van het hof het huis van den abt betrok.

JAN VAN LIGNE, graaf van *Aremberg*, toen stadhouder van *Friesland*, trok zich de zaak nader aan; doch overtuigd dat van den keizer, of van de landvoogdes, niet meer hulp te verwachten was, meende hij dat *Friesland* zich zelf moest helpen, en bragt daarom de zaak ter tafel op den landdag van 1550, met dat gunstig gevolg dat de staten een aanbod deden van 3000 gulden voor vier jaren, onder beding dat *Leeuwarden* zijne vroegere belofte zoude vervullen: dat in het gebouw geschikte vergaderplaatsen voor de volmagten van *Oostergoo*, *Westergoo* en *Zeevenwolden* zouden gemaakt worden; dat men ten spoedigste met den opbouw zoude beginnen, en dat de verdere kosten van wege den keizer zouden worden bestreden. (*Charterboek*, III, 257, 258.)

Ofschoon men eene belangrijke schrede voorwaarts had gedaan, bleef echter keizer KAREL, zoowel als zijn zoon koning FILIPS, doof voor alle verder aanzoek tot onderstand. Ook de minderbroeders klaagden in 1556 aan den koning, dat zij voor het gebruik van hunne «infirmerie» tot kanselarij slechts een os, of de waarde daarvan tot twee en twintig gulden, ontvingen; weshalve zij eene verhoogde huursom en bovendien eene vergoeding voor hunne geestelijke diensten op het blokhuis verzochten en ook verkregen.

De zaak bleef echter hangende tot in 1565, nadat in 1560 op den landdag het vorig besluit woordelijk was herhaald, zonder van meer hulp verzekerd te zijn. In de maand September van eerstgenoemd jaar, wendden de gedeputeerde staten van *Friesland* en de regering der stad *Leeuwarden* zich gezamentlijk tot den stadhouder en de raden van het hof, met dringende bede dat zij de landvoogdes, toen MARGARETHA VAN PARMA, of den rentmeester des konings nogmaals om ondersteuning tot den bouw van eene nieuwe kanse-

larij mogten verzoeken. Den 15den September 1563 gaf het hof eene akte, waarbij het aanbod van de staten en de stad *Leeuwarden* werd aangenomen, en nog dien zelfden dag werd een verzoekschrift aan den koning afgezonden, om met allen ernst aan te dringen op het spoedig voorzien in eene behoefte, welke met elken dag grooter werd; vooral om de bekrompenheid en bouwvalligheid van het kloostergebouw, waarin men zich reeds drie-en-twintig jaren had beholpen, «gemeret die Griffier geen plaets in de Cancelrye en heeft, om die processen, stucken ende munimenten te leggen ende bewaeren, dan op een zeer cleyne solder, daer die by groete hoepen op den anderen werden gelecht, ende doer die ondichticheyt ende remetyckheid binnen corten tyden verrotten ende vergaen; ende is sy oeck soo cleyn, dat Parthyen pleitende oft citeert wesende, om te hoeren sentencie, d helft vaecke daer inne nyet moegen staen; ende dat nog arger is, staet die Cancelrye allene, sonder eenige bewaringe, wesende cranck van doeren en vensteren, sulex datter wel lichtelycken doer quade luyden 't sy van dieste, breck ende brandt, oft diergelycke boeuerye (daer Godt Almachtich voer moet wesen) groete peryckel ende onuerwinlycke schaede vuyt mochte rysen» enz. (*Charterboek*, III, 656).

Dit verzoekschrift scheen eindelijk ingang te vinden bij den koning, die alle middelen moest aanwenden om zijn reeds wankelend gezag in deze gewesten staande te houden, en die zich veroorloofde te beschikken over aanzienlijke verbeurd verklaarde goederen van die onderdanen, welke de vrijheid meenden te bezitten om hunnen Heer naar de inspraak van hun hart en hun geweten te dienen. De gevraagde hulp werd dan ook eindelijk toegezegd en verleend. BARTHOLOMEUS JANSZOON werd als «*Coninckklyke mayesteyts boumeyster*» naar *Friesland* gezonden, om het plan te ontwerpen en den bouw te besturen (*ibid.*, III, 857). In het begin des jaars 1566 werden de vroeger aangekochte huizen afgebroken, en de grondslagen gelegd van het hier bedoelde gebouw, dat na vijf jaren arbeids, in 1571 zoo ver voltooid was, dat het den provincialen raad tot vergaderplaats kon dienen. Den 7den November van dat jaar kwam het hof, met al zijne beambten voor het laatst in de oude kanselarij bijeen; vervolgens begaven zich allen in statigen optogt naar de bisschoppelijke kerk van *Oldenhove*, en na de godsdienstoefening, van daar naar het nieuwe gebouw, alwaar zij zitting namen om voor het eerst uitspraak

van het regt te doen. Deze plegtige gebeurtenis werd in aandenken gehouden door het opschrift dat hierboven is medegedeeld.

Het is waarschijnlijk dat het gebouw geheel gesticht is op kosten des konings, of uit de gelden daartoe door hem aangewezen, en dat de vroeger vermelde, door de staten en de stad aangewezen gelden, daartoe niet zijn gebezigd: 1°. omdat men zich vroeger had voorgesteld om den president van het hof, en ook den griffier met hunne huisgezinnen, elk afzonderlijk, in het gebouw te doen wonen; 2°. omdat de afgevaardigden van *Oostergoo*, *Westergoo* en *Zeevenwolden* op de landdagen en bij andere gelegenheden daarin zouden kunnen vergaderen. Daar nu het gebouw blijkbaar niet is voltooid, dewijl het aan de zuidzijde een derde van het geheel breeder moest zijn, zoo het bordes in het midden zoude komen te staan; de woningen van den voorzitter en den griffier nimmer in het gebouw zijn opgenomen, en ook de vergaderzalen voor de genoemde afgevaardigden evenmin tot stand zijn gekomen, dewijl de landdagen tot den jare 1544 in het dominikaner-klooster, en vervolgens in het Landshuis naast de kanselarij gehouden zijn: zoo is het zeer waarschijnlijk dat men onder het bouwen van het eerste plan is afgeweken, en het gebouw alleen bestemd heeft tot eigenlijke kanselarij, dat is, ten behoeve der zittingen van het hof. (EEKHOFF, t. a. p., II, 326).

Aldus kwam na vele moeijelijkheden het gebouw tot stand, dat een der sieraden van *Friesland*, ja van *Nederland* mag genoemd worden, en dat zelfs de aandacht van vreemde kunstkenners tot zich trok. (*Athenaeum*. September 1848, blz. 983).

Ook het inwendige moet aan het uiterlijke hebben beantwoord. Door een portaal, binnen de voorpoort, trad men in de groote voorzaal of vierschaar, aan wier regterzijde de hooge zitplaatsen van de raadsheeren, eene tafel voor den griffier, secretaris enz., benevens de banken voor de advokaten waren aangebragt. Aan de linkerzijde van de groote ruimte, voor het publiek bestemd, was eene, uit wit marmer kunstig bewerkte poort, door den beroemden staatsman VIGLIUS VAN AYTTA

VAN SWICHEM geschonken, en met zijn wapen en zinspreuk versierd. Zij verleende den toegang naar de raadkamer van het hof, de kleine vertrekkamer, de griffie, de deurwaarderskamer en den kunstig gewerkten wenteltrap, geleidende naar de bovenvertrekken, waarvan de groote vertrekkamer en de zaal voor de bibliotheek de voornaamste waren. (EEKHOFF, t. a. p., 328).

Bezijden deze vierschaar, aan den muur, was een houten arm of uitstekende vuist geplaatst, met het volgende opschrift daaronder: «Deeze fuist is in den jaare 1574, den zeven-en-twintigsten October, ter ordonnantie van den hove, gesteld tot memorie dat CARSTE LEITJES van *Oosterwolde*, RIMMERT FRIESEMA, grietman over *Stellingwerf* oosteinde, in zekere executie na smaadige woorden ook feitelijk wedergestaan, gewond en ter aarde geslagen heeft.» (*Tegenw. staat*, enz. 92.)

Van 1571 tot 1811 diende dit paleis van justitie het oude *hof van Friesland* ten waardigen zetel. Met het verval van dit hof, dat in laatstgenoemd jaar in een «hof van assises en tribunal ter eerster instantie» herschapen werd, om na eenige maanden zitting te nemen in het naast gelegen Landshuis, verloor de kanselarij hare oorspronkelijke bestemming. Volgens een besluit van den prins, gouverneur-generaal der hollandsche departementen, den hertog VAN PLAISANCE werd het gebouw ter beschikking gesteld van de ordonnateur der 31ste militaire divisie, en tot een militair hospitaal bestemd en ingerigt, terwijl de maire van *Leeuwarden* op zich nam aan de belangrijke bibliotheek op het stadhuis eene plaats te geven. Bij de bestaande behoefte aan gebouwen tot huisvesting van de stedelijke bezetting, werd het in 1814, bij besluit van de commissarissen-generaal in het departement *Friesland* ter beschikking gesteld van het stedelijk bestuur, ten einde tot eene kazerne te worden ingerigt, tot dat het in 1824 zijne tegenwoordige, reeds vroeger vermelde bestemming kreeg. Daartoe werd het van binnen geheel uitgebroken en vertimmerd, terwijl alstoen tevens het uitwendige belangrijke herstellingen onderging.

BEDIJKING VAN DEN PRINS-HENDRIK-POLDER

TE TEXEL.

MET DRIE PLATEN, N°. 6, 7 en 8.

Medegedeeld door P. VAN DER STERR, *Opzigter te Nieuwer-Amstel.*

De gronden, thans bekend onder den naam van *Prins-Hendrik-Polder*, gelegen aan den zuid-oostelijken hoek van het eiland *Texel*, werden in het jaar 1769 reeds ingedijkt onder den naam van *Polder Hoorn en Burg*. De dijk was aangelegd in eene regte rigting, zoo als op bijgaande kaart met de afgebroken lijn A. A. is aangewezen. Deze eerste bedijking heeft slechts korten tijd stand gehouden, want in 1770 werd het middelste gedeelte des dijks belangrijk naar binnen getrokken, zoo als bij B is aangetoond, welligt omdat bij het inbreken eene aanzienlijke diepte was ontstaan. Het blijkt uit een oud kaartje, dat in het jaar 1776 de dijk bij C nog eens is doorgebroken en weder hersteld, tot dat in het jaar 1796 de polder geheel inundeerde en alstoen aan de golven is prijs gegeven.

Uit de oude kaart schijnt het, dat, bij D, in den dijk eene sluis was gebouwd, en men zegt, dat de polder door twee kleine watermolens droog gehouden werd; waar en hoedanig echter die molens geplaatst waren en het water loosde, is niet uit de kaart op te maken. Verder blijkt ook nog, dat in den polder nabij den *Griedijk*, (thans kavel 17) twee gebouwen waren geplaatst, waarvan de overblijfselen ook nu nog zigtbaar zijn: het eene was een kapitaal gebouw en werd het Heerenhuis genoemd.

Het huis nabij de duinen, genaamd *Hoorn en Burg*, is mede een overblijfsel van den ouden polder. Dit huis staande op een terrein, ongeveer 1 el boven gewoon volzee, is in stand gehouden, en was na het inbreken van den polder, rondom met eenen dijk tegen de stormvloeden beveiligd. De eigenaar van dit huis heeft in het jaar 1823 een gedeelte der gronden van het domein aangekocht, zoo als door de gestippelde limieten is aangewezen. Deze landen, gelegen op ongeveer 0,70 el boven volzee, vloeiden met elken stormvloed onder; zij waren echter met eene fijne soort van gras begroeid en leverden een uitmuntend voedsel voor schapen.

De oude polder was door drie wegen, bijna op onderling gelijke afstanden, en evenwijdig aan de rigting A. A., doorsneden; terwijl een dwarsweg, regthoekig op de voornoemden, midden door den polder van den *Griedijk* naar den buitendijk was aangelegd. Overigens was de polder in 264 verschillende perceelen en kampen verdeeld, waarvan men zegt, dat tijdens deze eerste bedijking slechts ongeveer een vierde gedeelte werd bebouwd, en wel de hoogste terreinen langs de dijken van de aangrenzende polders het *Weezenspijk*, de *Grie* en het *Hoorner Nieuwland*, terwijl het overige als weiland, meestal voor schapen, werd benuttigd. De granen die men teelde, vooral tarwe, waren bij uitstek goed.

In het jaar 1846, werd door den heer P. LANGEVELD, c. s., wonende te *Texel*, con[illegible]raagd tot weder indijking van de voornoemde gronden, en wel onder den naam van *Prins-Hendrik-polder*. Nadat deze was verkregen en de vereischte kontrakten met het dijkskollegie van *Texel* en andere besturen, alsmede met den aangrenzenden eigenaar D. DE GRAAF gesloten waren, en eene maatschappij, bestaande uit 60 aandeelen, opgerigt was, werd ik in het voorjaar van 1847 verzocht een plan, bestek en begrooting op te maken, voor den te maken dijk en sluis. Hieraan werd voldaan, en de sluis in de maand Mei, aan de heeren J. VAN HAAFTEN en Co. van *Sliedrecht*, voor eene som van *f* 16.600 aanbesteed. Deze sluis is geheel overeenkomstig het ingezonden, hier bijgaande plan, gebouwd en in de maand September 1847 voltooid.

De concessionarissen en toenmalige aandeelhouders begrepen den dijk niet te moeten aanbesteden, maar met behulp van eenen onderbaas, zelven te moeten maken, en hiermede werd dan ook al spoedig in genoemd voorjaar van 1847, met een toereikend getal aardwerkers begonnen. Het voorgestelde plan werd eenigzins gewijzigd, zoodat de dijk is bewerkt vol-

gens bijgaande profil-teekening, hoog 3 el boven volzee, met 2 el kruinbreedte; de buitendocering hellende van de kruin tot 1.50 el boven volzee, onder eene valling van 5 maal de hoogte, en verder onder eene valling van 8 maal de hoogte. De binnen-docering heeft eene valling van anderhalf maal de hoogte tot op den rijberm, die tegen den dijk eene hoogte heeft van 0.25 el boven volzee en met 0.10 el afwatering is bewerkt. Van het punt E, tot bijna 300 ellen bezuiden de sluis, zijnde dit het laagste gedeelte van het terrein, waar ook eene kreek, de *Hoornder kil* genaamd, gevonden wordt, is de buiten teen des dijks met rijslagen, tot de hoogte van bijna volzee opgebermd, en voorts het geheele buiten-talud van den voet, tot de hoogte van 2 à 2.50 el boven volzee, met blokzoden bezet.

De specie voor het dijksprofil benoodigd werd aanvankelijk gestoken uit omkaaide putten buitendijks, en hiermede gingen de aandeelhouders, bijgestaan door eenen onderbaas, gedurende den zomer van 1847 voort, tot in de maand September, als wanneer men begon in te zien, dat de dijk voor den winter niet gereed zou komen. Gebrek aan rijs-materialen, die voor dergelijke waterbouwkundige werken onmisbaar zijn, en meer andere omstandigheden veroorzaakten, dat bij elken buitengewonen vloed en harden wind, de werken belangrijke schade leden en achteruitgezet werden, waarom men eindelijk besloot en trachtte, het verder voltooijen van den dijk, die slechts ongeveer ten halve gevorderd was, aan soliede aannemers aan te besteden, hetwelk op den 18 September gelukte, toen men met de heeren A. VISSER, PZ. en Co. van *Sliedrecht* een kontrakt sloot, dat zij den dijk, naar boven beschreven afmetingen, geheel zouden voltooijen voor of op den 1 Augustus 1848, en wel voor eene som van *f* 87.000. Bij dit kontrakt werd tevens bepaald, dat de aannemers de benoodigde specie, zoowel binnen- als buiten-dijks, mogten steken uit geregeld ingestoken putten, en dat langs de polderzijde van deze putten of dijkskanaal eene boezemkade moest gemaakt worden hoog 0.25 el boven volzee, met 1 el kruin en vallingen van twee maal de hoogte. Op de kaart ontwaart men uit het ruim 50 el breede kanaal, dat de aannemers de specie meerendeels binnendijks gestoken hebben.

Gedurende de wintermaanden werd weinig aan de voltooijingswerken gedaan. De arbeid bepaalde zich hoofdzakelijk bij eenige voorzieningen van het reeds bestaande,

doch in het voorjaar van 1848 werd het werk met kracht aangevangen en voortgezet, zoodat de dijk omstreeks het midden der maand Julij voltooid, opgenomen en goedgekeurd werd.

De dijk is aangelegd in de rigting als op de kaart is aangewezen, aan het zuidwest-einde ongeveer 450 ellen binnen de vorige rigting des dijks, aansluitende aan de provinciale duinen; aan het noord-oost-einde is men werkelijk buiten de vroegere bedijking gegaan en aangesloten aan den texelschen zeedijk. Aanvankelijk meende men den dijk in eene regte lijn door te trekken tot tegen den texelschen dijk, doch hiertegen werd van wege het ministerie van oorlog verzet gedaan, zoodat men de rigting heeft moeten wijzigen en met eene bogt bij de redoute moest aansluiten, waardoor de dijk nu eene lengte heeft verkregen van 3532 ellen.

In het begin van 1848, werden $^{42}/_{100}$ aandeelen der maatschappij aangekocht door wijlen zijne koninklijke hoogheid prins ALEXANDER der *Nederlanden*, terwijl de overige $^{58}/_{100}$ aandeelen in handen kwamen van, of liever vertegenwoordigd werden door jonkheer P. A. REUCHLIN, te *Tiel*.

Aan den ingenieur van den waterstaat, jonkheer J. ORTT VAN SCHONAUWEN werd, in het begin van Junij 1848, het beheer en toezigt der werken, tot verdere voltooijing, bemaling, verkaveling enz., van den polder opgedragen, terwijl ik toen, op voordragt van den ingenieur, tot 1 Julij 1849, als opzigter over die werken werd aangesteld.

Al spoedig werd nu door den ingenieur het bouwen van eenen vijzel-watermolen aanbesteed, alsmede het bezoden en tegen afslag met rijs-spreidingen voorzien der boezemkade; het maken van een rijsbeslagwerk ter breedte van 5 ellen op het buiten-talud des dijks en het leveren van noodmaterialen, en voorts het omkaden van een gedeelte der kreek, vroeger genoemd, tot boezem of molenkolk.

De polder werd op nieuw opgemeten, en daarvan eene kaart gevormd, tevens voorstellende het plan van verkaveling, dat de goedkeuring der aandeelhouders mogt wegdragen, en welke verkaveling op den 20 September 1848 werd aanbesteed.

Eene nieuwe boerderij was reeds vroeger, in de maand Maart 1848, aanbesteed geworden.

Al deze werken werden zonder buitengewone tegenspoeden met kracht voortgezet, en nog uitgeno-

men een klein gedeelte der verkaveling, in den loop van het jaar 1848 voltooid, zoodat het ingesloten water in het begin van 1849 reeds tot twee palmen beneden het laagste land weggemalen was.

Later in het voorjaar van 1849 werden nog aanbesteed: het maken van eenige gemetselde bruggen of heulen in de wegen van den polder, benevens duikers en schutten tot waterkeering, eene rijbrug bij de sluis tot gemeenschap van den sluisweg en dijksberm, en eene over de uitwaterings-geul van het *Hoornder-Nieuwland* in de rigting van den hoofdweg, benevens de op- en afridten tegen de dijken bij de uitgangen der wegen, welk een en ander op de kaart is aangewezen.

Door de bedijking van den *Prins-Hendrik-polder* werden *vier* duikersluizen, gelegen in de zeedijken van de achtergelegene polders, ingesloten en buiten werking gebragt; hierin moest voorzien worden door uitwateringsgeulen te graven, en sluizen te bouwen, in den dijk van den nieuwen polder. Men oordeelde het geschikt, één sluis te bouwen met drie openingen, om door gezamentlijke uitstrooming buiten, beter de diepte te behouden. Van deze drie openingen dient de grootste of noordelijke, wijd 2.50 el, tot ontlasting van het water uit de oude landen van *Texel*, dat door de Zuidhaffelder-sluis, gelegen in den Texelschen zeedijk even bewesten de redoute, wordt aangevoerd; de zuidelijke opening, wijd 1.70 el, dient tot lozing van het water van de polders het *Hoornder-Nieuwland* en den Buitendijk, dat door de Nieuwlander- en Havensluizen aangevoerd wordt; terwijl de middelste opening, mede wijd 1.70 el, uitsluitend dient voor het water van den nieuwen polder. De kleine sluis, gelegen in den Texelschen zeedijk bewesten de Zuidhaffelder-sluis, zoude mede moeten uitwateren door de noordelijke opening, doch op verzoek van den ingenieur heeft het dijkskollegie van *Texel* toegestaan, dat deze sluis voorloopig gesloten zal blijven, tot dat het blijken mogt, dat het openstellen voor de goede afwatering der oude landen noodzakelijk is. Waarschijnlijk zal deze behoefte zich nimmer doen gevoelen, want door de ruime waterberging in het dijkskanaal, en doordien de nieuwe sluis in den dijk van den *Prins-Hendrik-polder*, zoo veel nader aan het Diep of den Texelschen stroom gelegen is, vloeit het water veel spoediger en lager af, dan voorheen door de veel meer binnenwaarts gelegene en door waardgronden

belemmerde sluizen, zoodat deze achter gelegene polders te dien opzigte aanmerkelijk veel verbeterd zijn.

Het zal niet noodig zijn van de konstruktie der sluis eene uitvoerige beschrijving te geven, daar die meerendeels op de teekening zigtbaar is en op de gewone wijze heeft plaats gehad. Tot fundering der sluis zijn ingeheid 196 stuks heimasten lang 4 el, waarop de dennen kespen, zwaar $^{0.25}/_{0.30}$, zijn aangebragt, en op deze de zandstrooken en dennen vloer. De wijdten der verschillende openingen zijn boven vermeld; ieder is met een gewelf gedekt, en deze tegen inwatering weder met eenen ezelsrug door tegels bevloerd. De bovenkant van den gemetselden vloer, of des slagdorpels, is op 1.70 el onder het peil van gewoon volzee. De openingen zijn aan het buiteneinde sluitbaar door punt-wachtdeuren, die zoowel boven als onder aanslaan tegen hardsteenen slagdorpels, en ter wederzijde tegen dergelijke slagstijlen. Achter deze deuren bevinden zich de buiten-schuiven, welke mede in hardsteenen stijlen aangebragt zijn, terwijl de binnenste schuiven in kozijnen van eikenhout zijn bewerkt; al deze schuiven kunnen met wind-assen en kettingen opgewonden worden.

Tot vereeniging der boezemkaden met de beide separatie-muren van de sluis, zijn in het verlengde dezer muren rijen damplanken geheid, ieder ter lengte van 15 ellen, waartegen de genoemde kaden aansluiten. Verder is in de rigting van den binnenberm des dijks, over de vleugelmuren, eene brug gemaakt, opdat de passage met rijtuigen geregeld langs den geheelen binnenberm kunne plaats hebben.

De molen is gebouwd overeenkomstig de bijgaande teekening, met gemetselde waterloopen, vijzelkuip, stortbak enz.; tot fundering zijn ingeheid 112 stuks heimasten, lang 5 en 6 el, waarop de kespen met pennen en gaten verbonden zijn; de dennen vloer is gelegen op 2.50 el onder volzee, doch van den voorwaterloop op 1.20 el onder dat peil. De metselwerken, aangelegd als is voorgesteld, zijn opgetrokken tot de hoogte van 0.90 el boven volzee, waarop de eiken onder-tafelmenten rusten; de ringmuur gaat verder op tot 2.85 el boven het peil. De achtkant-stijlen zijn genomen van Nerva-greenen balken, onderling verbonden door legerbalken en met karbeels bewerkt. De kap en al het overige is op de gewone wijze bewerkt, echter zonder rolring, schuivende de overring op, met blik gekleede, in den vloer gewerkte beu-

kenhouten neuten; de kuip is ook niet als gewoonlijk uit krom gezaagde stukken, maar uit vijfdubbel over elkander gebogen eiken en greenen deelen zaámgesteld. De molen is wijders boven den ringmuur met riet gedekt, heeft eene vlugt van 20 ellen, met zeilen ter breedte van 2 kleed of bijna 1.35 el; de vijzel, hellende met den horizont onder eenen hoek van 30 graden, heeft 1.70 el middellijn, met drie schoepdraden; de spoed is gelijk aan de middellijn.

De vijzel kan het water geschikt van 1.75 el onder, tot 0,25 el boven volzee opmalen, en bij gedane proefmalingen is gebleken, dat bij bij eene winddrukking van 4 à 5 ponden per vierkante el, als wanneer de molen met eene snelheid van gemiddeld 65 enden per minuut omgaat, 50 kubiek ellen water ten hoogte van 1.20 à 1.30 el uitslaat.

Bij het droogmalen van den polder, toen het ondereinde des vijzels ten diepte van meer dan eene el onder het water was, zijnde de waterstand in den polder toen 0.60 à 0.70 el onder volzee, werden tot tweemalen toe vele schoepen uit de spil gemalen, ofschoon deze op de gewone wijze waren bevestigd. Men heeft toen getracht ze beter te bevestigen, door het aanbrengen van schroefbouten met aangesmede veeren; deze veeren zijn aan de schoepen gespijkerd, en de bout, gaande door de spil, is aan de andere zijde met eene moer aangeschroefd, zoo als bij A op de teekening is aangewezen.

De wielen zijn konisch bewerkt, met azijnen kammen, uitgenomen het boven-spilwiel, dat palmhouten staven heeft; de omgang van de as tot dien des vijzels is als 1 tot 2.13.

Het bouwen van dezen molen werd in twee perceelen aanbesteed, als: eerst de fundeer- en metselwerken en daarna de eigentlijke molen, met vijzel en verdere benoodigdheden, alles te zamen voor eene som van *f* 10,488.

De boezem of molenkolk heeft eene oppervlakte van 27000 vierkante ellen, is ingesloten door kadijken hoog 0,50 el boven volzee, die aan de boezemzijde met graszoden en rijsspreidingen voorzien zijn, en door de vroeger beschreven schermen gemeenschap hebben met de middelste sluisopening.

Enkele malen gebeurt het, bij noordwestelijke stormen, als wanneer de vloeden aan die kusten eene buitengewone hoogte bereiken, dat de molen de kolk volmaalt en zoogenaamd peil moet zetten, maar meestal kan men dan bij de ebbe weder eenig water loozen,

zoodat het voor peil staan in den regel slechts van korten duur is. In den winter van 1848 op 1849 heeft dit slechts tweemaal eenige uren plaats gevonden.

Van de vroeger genoemde Haven- en Nieuwlandersluizen, is langs de zuidwestzijde des polders tot in het dijkskanaal eene uitwateringsgeul gegraven, breed 4 ellen; deze geul is tevens de scheiding tusschen den polder en de vroeger aangekochte landen door wijlen D. DE GRAAF.

Van de Havensluis tot de Zuidhaffelder-sluis, is op eenen afstand van 6 ellen, uit den voet des Texelschen zeedijks eene bermsloot gemaakt, mede breed 4 ellen, en van de Zuidhaffelder-sluis tot het dijkskanaal eene sloot, dienende tot uitwateringsgeul voor die sluis, breed 6 ellen, langs welke eene kade is gemaakt, even als die van het dijkskanaal.

Midden door den polder heeft men eenen hoofdweg aangelegd, breed 9 ellen, en twee kruiswegen regthoekig op eerstgenoemden, dienende tot naaste communicatie met de sluis en den gemeenteweg, tusschen de dorpen *den Burg* en *den Hoorn*, terwijl de hoofdweg geschikte gelegenheid geeft tot het vervoer van goederen en gewassen naar den beschelpten Texelschen zeedijk en verder naar de haven van het eiland.

Langs den hoofdweg is eene kapitale sloot gegraven, breed 7 ellen, en deze met eenen dwarstogt van gelijke afmeting, tot den molen verlengd. Langs de boezemkade van het dijkskanaal en de molenkolk bestaat eene sloot ter breedte van 5 el, welke het water mede tot den molen voert, en tevens tot waterberging moet strekken.

De polder is verdeeld in 22 kavels ieder ter grootte van 20 bunders, uitgenomen het eerste en laatste kavel, die als restanten eene mindere grootte hebben. De kavels zijn gescheiden door slooten, breed 3.50 el, welke alle in de voornoemde kapitale togtslooten kunnen uitwateren; iedere kavel is verder verdeeld in 3 à 4 onderdeelen, met slooten breed 3 ellen, terwijl dergelijke slooten zijn gemaakt tot scheiding tusschen de landen en wegen. Verder zijn de landen gescheiden door greppels, breed 0.75, diep 0.50 el, waardoor zij in akkers zijn verdeeld, die op de hoogste landen eene breedte hebben van 15 el en op de lagere van 10 el.

De gezamentlijke oppervlakte der slooten, of liever de waterberging in den polder, bedraagt ruim 10

bunders, dat is gerekend als de waterspiegel nagenoeg aan het zomerpeil, of 0,50 beneden de oppervlakte der landen, is; alzoo zal de betrekking tusschen waterberging en land in den polder zijn, als bijna 1 tot 40; deze verhouding zal men algemeen wel als te min beschouwen, en is verre beneden den gewonen regel van polders, die door wind bemalen moeten worden: de ondervinding zal leeren, dat men hierin spoedig zal moeten voorzien.

Bij de verkaveling heeft men onderscheidene overblijfselen van de oude bedijking ontdekt, als rijshout, schoeijingen, palen enz., terwijl op sommige plaatsen, in het zuid-westelijke deel van den polder, ook de vroeger begroeide korst één tot twee palm onder de tegenwoordige oppervlakte zigtbaar was.

Bij het maken van den dijk, vond men in het kanaal benoorden de sluis, omtrent 1½ el onder het terrein of 2,50 el onder volzee, eenige zeer zware wortels van boomen, met vele nederwaarts gebogen vertakkingen, van ongeveer een gezamentlijken omtrek van 10 ellen, waaruit men opmaakt dat dezelve niet van elders aangespoeld, maar daar ter plaatse voor onheugelijke jaren gegroeid zijn.

De oppervlakte van den polder is vrij effen en vlak, echter langs de dijken van het *Weezenspijk*, *de Grie* en het *Hoorader-Nieuwland*, gemiddeld 1,20 el hooger dan bij en om den molen en de Zuidhasselder-sluis; dit bragt een groot verschil in den waterstand der sloten te weeg, waarom men besloot den polder met afschuttingen door de sloten, in hoog, middelbaar en laag zand te verdeelen. Het bleek dat een gedeelte der landen bij het *Weezenspijk*, met — × — × — × aangewezen, circa 37 bunders, zonder bemaling genoegzaam kon afwateren, waartoe met verlof van het dijks-kollegie van *Texel*, een duiker is gemaakt door de boezemkade bij de Zuidhasselder-sluis, zoodat die landen nu door de bermsloot en genoemden duiker in het dijkskanaal zonder bemaling afvloeijen; het zomerpeil voor deze landen is gelegen op 0,60 el onder volzee.

De middelbare landen zijn met — 0 — 0 — 0 aangewezen; het zomerpeil daarvan is gelegen op 0,90 el onder volzee, en door de op de kaart voorgestelde schutten en duikers gescheiden van het overige laagste land, waarvan men het zomerpeil bepaald heeft op 1,50 el onder volzee.

De polder heeft eene oppervlakte van circa 450

bunders schotbaar land, waarvan ruim de helft zavelige kleigronden, het overige meer zandgrond is. Vóór de scheiding en verdeeling tusschen de eigenaren, zijn de kavels door drie deskundige beëedigde personen geschat, op eene waarde van gemiddeld *f* 375 per bunder, en bij de publieke verpachting van 291 bunders, die in de maand Junij 1849, voor den tijd van drie jaren heeft plaats gehad, hebben dezelve gemiddeld per jaar *f* 17.66 per bunder opgebragt.

De landen van wijlen D. DE GRAAF, ongeveer 60 bunders, zijn door de bedijking van den *Prins-Hendrik-Polder* mede ingesloten, en in het jaar 1848 reeds grootendeels bebouwd met winter-koolzaad, tarwe, rogge en garst, welke gewassen alle een uitmuntenden oogst hebben opgeleverd; men kan de waarde dezer landen door de bedijking als verviervoudigd rekenen.

Een gedeelte land van genoemden eigenaar, groot omtrent 16 bunders, buiten den dijk van den polder aan het *Horntje* gelegen, is in 1848 mede bedijkt, waartoe voor een gedeelte gebruik is gemaakt van den nog overgebleven dijk van 1769; ook dit poldertje is onmiddellijk met winter-koolzaad bezaaid.

Van de boerderij, in 1848, voor rekening van Z. K. H. op kavel nº. 19 gebouwd, is reeds melding gemaakt; in 1849 is eene tweede aanzienlijke, voor rekening van jonkhr. P. A. REUCHLIN, gebouwd op kavel nº. 20, terwijl in dat jaar ook op de landen van wijlen D. DE GRAAF, eene bouwhoeve is geplaatst.

Ook voor het algemeen, maar voornamelijk voor het eiland *Texel*, is deze bedijking, die met inbegrip van dijken, wegen, boezems en landen van wijlen D. DE GRAAF, eene oppervlakte heeft van bijna 550 bunders, eene belangrijke aanwinst; de dijkbesturen zijn daardoor van het onderhoud hunner ingesloten dijken ontheven, die wel is waar geene groote uitgaven vorderden, doch in welke, bij den bekenden stormvloed van Februarij 1825, toch doorbraken plaats hadden, die eene groote oppervlakte van het eiland onder water zetten.

Eene andere meer belangrijke aanwinst voor dit eiland, die wij niet stilzwijgend kunnen voorbijgaan, was de bedijking van den polder *Eijerland*. Dit *Eijerland* was in het jaar 1628 nog een klein, van *Texel* afgescheiden eiland, en bestond hoofdzakelijk uit hooge duinen met weinig of geen vlak land. In

de jaren 1629 en 1630 werd dit eiland door eenen zand- of stuifdijk langs de *Noordzee*, lang circa 5000 ellen, aan *Texel* verbonden, welke door kunstmatige opvanging van stuifzand, tot stand werd gebragt; deze zanddijk is allengs toegenomen, en door beplantingen met helm en stroo, van wege de provincie *Noord-Holland*, in duinen herschapen.

De Waard-gronden, nu tegen overstroomingen van de *Noordzee* beveiligd, zijn van tijd tot tijd aangeslibd en allengs begroeid, zoo dat die sinds geruimen tijd, als uitmuntende weilanden, meestal voor schaap-vee, door het domein verpacht werden.

Bij elken stormvloed vlociden zij echter van de oostzijde onder water, waardoor meermalen eene menigte van schapen verdronken zijn.

In 1835 werden deze gronden, ter oppervlakte van bijna 5200 bunders, ook aan de oost-zijde met eenen dijk, lang ruim 11000 ellen, hoog 5,25 à 5,75 el boven volzee, ingesloten en tegen overstroomingen beveiligd. Tot suatie zijn in den dijk twee duikersluizen gebouwd, waarvan in de laatste jaren slechts één gebruikt is, die voor de afloozing voldoende schijnt te zijn.

De polder is onmiddellijk in kultuur gebragt; van jaar tot jaar zijn onderscheidene bouwhoeven gesticht, waaronder men van de grootste soorten aantreft, die zeer doelmatig ingerigt zijn. Aan het noordeinde des polders, waar eene geschikte gelegenheid tot afscheping van granen enz. bestaat, is een dorp gebouwd

dat den naam van *de Coksdorp* draagt, met eene hervormde en katholijke kerk en school.

De polder heeft thans eene bevolking van omtrent 1200 zielen, die er een behoorlijk bestaan kunnen vinden. De bebouwing wordt steeds met goed gewin voortgezet, terwijl van tijd tot tijd voor de velden meer huur of pacht wordt betaald, waardoor de eigenaren zeer goede renten ontvangen.

Aan den noord-oost hoek van den polder *Eijerland*, is in 1846, de polder *Eendragt*, groot 240 bunders, bedijkt, die van stonden aan is bebouwd en telken jare rijke oogsten, aan koolzaad, tarwe, erwten enz., heeft geleverd.

Sinds de bedijking van *Eijerland*, is het bouwen van granen en zaden, peul- en knolgewassen, over het eiland *Texel* aanmerkelijk toegenomen, dat over het algemeen voordeelige uitkomsten levert.

Aanzienlijk is alzoo sedert 1835 het eiland *Texel* vergroot, terwijl naar ons oordeel nog ongeveer 700 bunders waard-gronden, gelegen tusschen den Texelschen noorderdijk en den polder *Eijerland*, met betrekkelijk geringe kosten ingedijkt konden worden, vooral als de aangrenzende besturen daartoe wilden medewerken. Wenschelijk ware het, dat omtrent die zaak door deskundigen een onderzoek wierde ingesteld en de gronden beoordeeld, opdat, zoo altans de waarde der gronden de uitgaven konde bestrijken, deze zaak zoo nuttig voor de toenemende bevolking, tot stand kwame.

OVER DE OORZAKEN VAN HET ROOKEN DER SCHOORSTEENEN,

EN DE

MIDDELEN TOT HERSTELLING VAN DIT GEBREK.

Vertaald uit het belgische Journal de l'architecture, 3e. jaarg., N°. 10.

Het is niets zeldzaam, zelfs in nieuwe huizen, rookende schoorsteenen aan te treffen. Bijna alle bouwmeesters hebben met dit gebrek te worstelen gehad, en zij weten bij ondervinding, hoeveel proeven en uitgaven het hun gekost heeft, om het weg te nemen. Wij vertrouwen, dat de onderstaande tabel het voordeel hebben zal, bij reeds daargestelde stookplaatsen, deze proefnemingen minder moeijelijk te doen worden; wij stellen ons echter voor, later de voorschriften te verzamelen, die het nuttigst

kunnen geacht worden, om bij de zamenstelling van niet rookende schoorsteenen in acht genomen te worden.

De oorzaken die eenen schoorsteen doen rooken, kunnen gerangschikt worden onder *acht* hoofden of kategoriën, die men in de eerste kolom der onderstaande tabel vindt opgesomd. Ingeval men eenen schoorsteen

aantreft, die niet behoorlijk trekt, moet men beginnen met te onderzoeken, welke der genoemde oorzaken werkzaam is, ten einde daarna de herstellingsmiddelen toe te passen, die in de derde kolom zijn aangewezen.

De ondervinding heeft ons getoond, dat men zijn doel stellig bereikt, door aldus te handelen.

OORZAKEN.	UITWERKSELEN.	HERSTELMIDDELEN.	OPMERKINGEN.
I. Gebrek aan lucht.	Een rookkanaal van 50 ned. duimen in het vierkant, doet per uur ongeveer 1800 kub. el lucht uitstroomen. Zoo de kamer te goed gesloten is, om eene gelijke hoeveelheid buitenlucht toe te laten, zal de lucht in de kamer zelve verdund worden, waardoor in den schoorsteen een tegenstroom ontstaat, die den rook in de kamer terugvoert.	Om zich te verzekeren, dat deze oorzaak bestaat, moet men de deur van de kamer trapsgewijze openen tot dat de schoorsteen niet meer rookt; men meet alsdan de grootte der opening, die tot toevoer van de buitenlucht gevorderd wordt. Tot werkelijken aanvoer van deze lucht, kan men te werk gaan als volgt. 1°. Digt bij de zoldering of plafond, verscheidene openingen aanbrengen, die met de buitenlucht gemeenschap hebben, en gezamentlijk het vereischte oppervlak aanbieden. 2°. Onder den haard eene luchtbuis doen uitmonden, die met de buitenlucht gemeenschap heeft. 3°. In de rookpijp een ijzeren hevel aanbrengen, welks eene arm in de buitenlucht uitmondt. 4°. Een of twee glasruiten door een molentje vervangen.	Van de vier voorgestelde hulpmiddelen is het derde het beste. Men kan den hevel zoodanig aanbrengen, dat de in den schoorsteen geplaatste arm zich omhuigt en de lucht in de kamer doet uitstroomen; deze versche lucht zal alsdan reeds verwarmd zijn, alvorens in het vertrek te zijn getreden. De onaangename gewaarwording, die men in eene welgesloten kamer somtijds ondervindt, heeft geene andere reden dan het gebrek aan versche lucht.
II. Eene te groote opening of doorsnede van den schoorsteen.	Wanneer een schoorsteen te groote afmetingen heeft, voert hij te veel koude lucht af, waardoor de trek in den schoorsteen verflaauwt, tot dat de rook er in afkoelt (condenseert) en in het vertrek nederslaat.	Om zich hiervan te overtuigen, moet men den voorkant van den schoorsteen door losse schotten of planken trapsgewijze vernaauwen; zoo men op deze wijze er in slaagt het rooken te verhinderen, doet men de schoorsteen-opening tot de gevondene doorsnede verkleinen.	Hoe korter een schoorsteen is, des te minder opening dient men hem te geven: alzoo zouden de schoorsteenen op de onderscheidene verdiepingen al naauwer en korter moeten worden.
III. De terugwerking van de lucht.	Wanneer schoorsteenen in hetzelfde vertrek geplaatst zijn, of wel in vertrekken, die door eene deur met elkander gemeenschap hebben, zoo zal de sterkst trekkende op den anderen werken, die daardoor zal rooken; men onderzoekt zulks door het sluiten van de deur, of het isoleren der stookplaatsen.	Men verschaffe aan iederen schoorsteen den benoodigden luchttoevoer, door een der middelen onder n°. 1 genoemd: het zal meestal voldoende zijn, lucht toe te voeren aan den niet rookenden schoorsteen.	Dit middel toegepast hebbende, kan men gerustelijk de gemeenschap der beide kamers herstellen.
IV. De geringe lengte van de rookpijp.	Wanneer de rookbuis weinig lengte heeft, zoo als in lage gebouwen het geval is of bij de stookplaatsen der boven-verdiepingen, wordt de verwarmde	1°. De rookbuis buitensdaks verlengen, hetzij van metselwerk, of plaatijzer. 2°. De opening van den schoorsteen vernaauwen, zoodat er min-	Van deze beide middelen is het eerste het beste, wanneer het uitvoerbaar is; de verlenging van metselwerk is beter dan die van plaatijzer.

OORZAKEN.	UITWERKSELEN.	HERSTELMIDDELEN.	OPMERKINGEN.
	luchtkolom te gering, waardoor de trek onvoldoende is, en dus de schoorsteen rookt.	der lucht doorgaat, en nooit eenige andere dan de zoodanige, die reeds door het vuur van den haard verwarmd is.	
V. Wanneer de top van den schoorsteen beneden een belendend gebouw is gelegen.	De wind die tegen zoodanig gebouw aanblaast, kaatst daartegen terug, en veroorzaakt de zoogenaamde valwinden in den schoorsteen, waardoor de rook teruggedreven wordt.	1°. De rookbuis verlengen tot boven het hoogste nabijgelegen gebouw. 2°. Op de rookbuis een toestel plaatsen, bekend onder den naam van *gek*, op eene as draaijende naar den wind.	Wij kunnen niet alle zoodanige toestellen beschrijven. Ieder rookverdrijver heeft de zijnen; de beste zijn natuurlijk die, waarbij men het meeste baat vindt, voor ieder afzonderlijk geval.
VI. De nabijheid van eene deur.	Als eene deur naast eenen schoorsteen geplaatst is en van den haard af opendraait, gebeurt het niet zelden, dat de togt, die van de deur naar den schoorsteen stroomt, voorbij den wand strijkende, langs de stookplaats heengaat, en een gedeelte rook met zich voert.	1°. De knieren of hengen van de deur verplaatsen, zoodat die in de tegenovergestelde rigting komt te draaijen. 2°. Een togtscherm tusschen de deur en den haard plaatsen.	Het eerste middel verdient de voorkeur, maar vooraf moet men zich vergewissen of de rook geene andere oorzaak heeft.
VII. De hevigheid van den wind, de hitte der zon en de werking van regen of sneeuw.	De regen, de sneeuw of een hevige wind verhinderen de opstijgende beweging van den rook, en zijne ontsnapping uit de rookpijp. De zon, door de lucht rondom de rookbuis sterk te verwarmen, doet die ligter worden dan de rookkolom, zoo dat deze niet kan ontwijken.	Deze oorzaken zijn slechts voorbijgaande, en doen den schoorsteen alleen bij buitengewone omstandigheden rooken; het is moeijelijk ze te voorkomen, hoewel de onder n°. 5 genoemde toestellen van goede dienst kunnen zijn.	
VIII. Schoorsteenen die rooken zonder het aanleggen van vuur er in.	Wanneer in eenig vertrek niet gestookt wordt, gebeurt het dikwijls dat de rook van belendende schoorsteenen er in doordringt.	1°. Men sluit den schoorsteen met een welpassend scherm af. 2°. Men plaatst op de rookpijp eene baculerende klep, die men sluit als er niet gestookt wordt.	De voorbeelden van stikking door deze oorzaak zijn niet zeldzaam; het tweede middel is het doeltreffendst; men sluite op deze wijze iedere rookpijp afzonderlijk af, die alle op een zelfde kanaal korresponderen.

A. N. G.

WERKTUIG OM VRIJSTAANDE SCHOORSTEENEN VAN FABRIEKEN TE BESTIJGEN.

(The Practical mechanic's journal.)

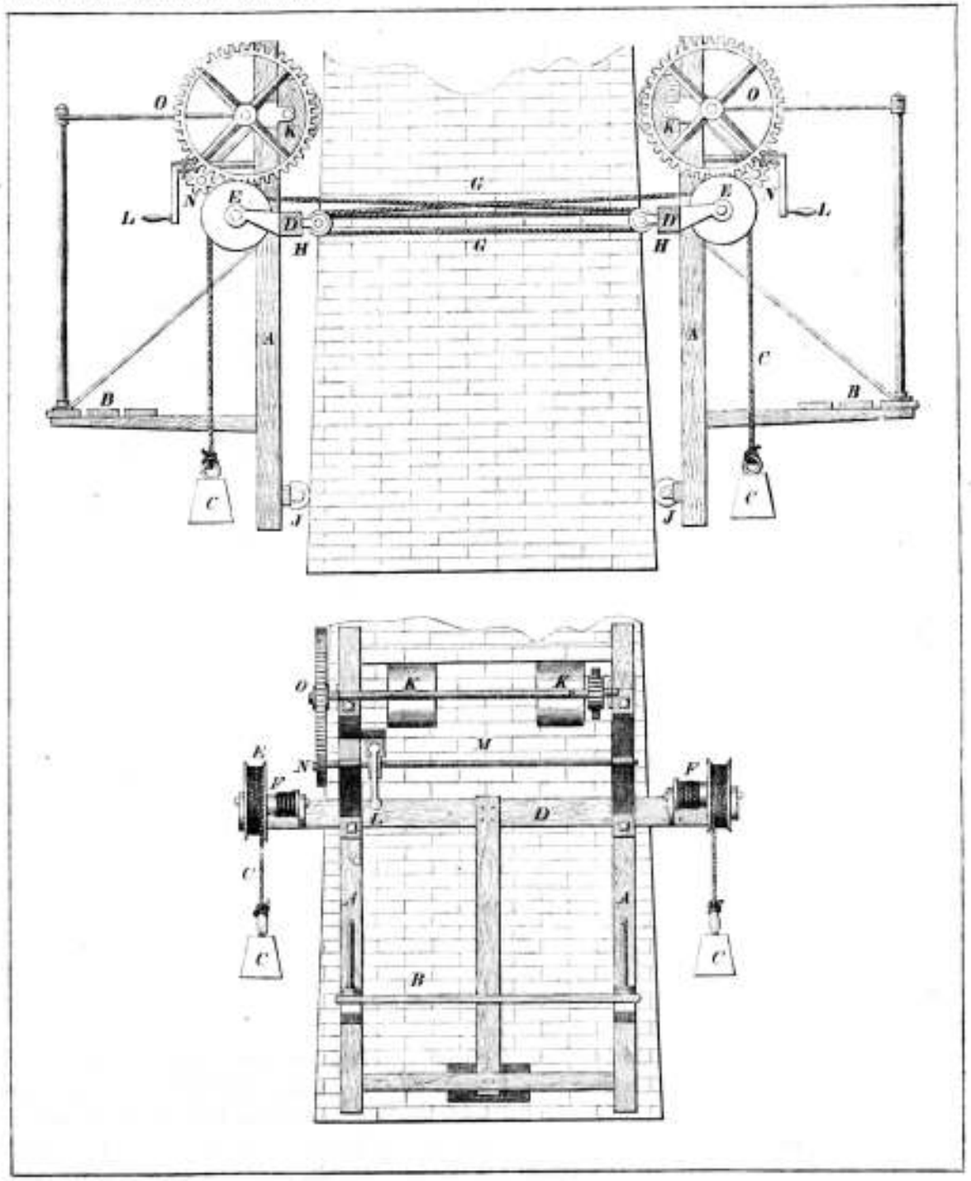
Medegedeeld door den heer W. C. PASTEUR, civiel-ingenieur te *Maastricht*.

Het bestijgen van gewoonlijk vrijstaande schoorsteenen van fabrieken, om dezelve te onderzoeken of te herstellen, was tot heden dikwijls een gevaarlijk werk. De buitengewone hoogte van eenige schoorsteenen van lateren tijd, bij voorbeeld die der gasfabriek te *Edinburg* [1]), maakte de konstruktie van betere toestellen tot opstijgen noodzakelijk. De hier beschre-

[1]) Deze schoorsteen is 341½ voet, 104 meters, hoog. *Vert.*

vene is door de ingenieurs TULE en WILKIE te *Glasgow* gebruikt en zeer voldoende bevonden.

De zich aan beide zijden des schoorsteens bevindende helften van den toestel, zijn volkomen aan



De teekening stelt het werktuig voor, zoo als het aan den vierhoekigen schoorsteen van de fabriek van genoemde heeren gehangen heeft, en waarvan wij de inrigting en zamenstellende deelen nader zullen aanwijzen.

elkander gelijk. AA is een houten raam, dat eenen vloer B draagt, welke aan beide zijden met eene leuning voorzien is en waarop zich de werkman plaatst. Wil men eenen schoorsteen bestijgen, zoo legt men de ranen aan de twee tegenover elkander liggende

zijden van den schoorsteen, van onderen aan, zoo als uit de figuur te zien is. De noodige drukking tegen den schoorsteenmuur wordt door de gewigten CC te weeg gebragt; deze gewigten hangen aan touwen, die om de rollen EE, van 30 centim. middellijn, gewikkeld en aan dezelve vastgemaakt zijn. Deze laatsten zijn op dezelfde assen bevestigd, waarop zich de rollen FF, van 10 centim. diameter, bevinden, welke de einden van het touw GG opnemen. Dit touw gaat over de katrollen HH en wel zoodanig, dat de in dit geval 25 kilogr. zware gewigten CC de boveneinden der ramen sterk naar elkander toetrekken.

De beneden-einden der ramen worden met de houten rollen I I, tegen den schoorsteen aangelegd, terwijl de bovenste houten rollen KK sterk tegen het muurvlak gedrukt worden, om zulk eene adhaesie te verkrijgen, dat het werktuig op elke hoogte hangen blijft.

Het bewegen der machine geschiedt door twee personen, die ieder op eene der helften van den toestel staan en die door de krukken LL de beide ramen gelijktijdig op en neêr bewegen. De kruk is op de as van eene schroef zonder eind bevestigd, die in een

rad grijpt, dat op de horizontale as M is geplaatst; aan het eind dezer as zit een rondsel N, hetwelk het rad O doet bewegen. Laatstgenoemd rad is aan het eene einde der bovenste horizontale as bevestigd, wier ander einde van een rondsel P voorzien is, dat op een rad werkt, hetwelk aan de as K der houten wrijvingsrollen zit.

Door de beweging dezer rollen klimt of daalt de gansche toestel langs den schoorsteen en daar dezelve door eene schroef zonder eind bewogen wordt, is er geen pal noodig, daar de schroef zich slechts door het draaijen der kruk kan bewegen. Gaat het werktuig omhoog, zoo wikkelt zich het touw een weinig van de groote rollen af, waardoor de wrijvingsrollen bestendig met dezelfde kracht tegen den schoorsteen gedrukt worden.

Deze toestel is voor elken schoorsteenvorm te gebruiken; voor een achtkanten is dezelve even zoo aanwendbaar, als voor een vierkanten; voor een ronden schoorsteen behoeft men de wrijvingsrollen slechts een weinig uit te hollen. In het algemeen kan met het beschreven werktuig ieder zuilenvormig bouwwerk bestegen worden.

OVER ASPHALT EN ASPHALT-LAK TEGEN VOCHT ENZ.

Getrokken uit het rapport aan de kommissie der uitvindingen (des procédés nouveaux),

door **ALPH. BELPAIRE**, ingenieur van bruggen en wegen.

(*Annales des travaux publics de Belgique*, tom. VIII, 1849—1850.)

MEDEGEDEELD DOOR DEN HEER D. J. STORM BUIJSING, INGENIEUR VAN DEN WATERSTAAT, TE DELFT.

De heer SOLL te *Antwerpen* heeft aan het departement van openbare werken eenige voorstellen ingezonden, waarover de kommissie der uitvindingen is verzocht haar gevoelen uit te brengen.

1°. *Het bezigen van eene horizontale laag asphalt in de muren, om het optrekken der vochtigheid uit den grond tegen te gaan.*

Deze laag kan op verschillende wijzen worden aangebragt, hetzij door eene laag gesmolten asphalt over het metselwerk te gieten, hetzij door vooraf gereed gemaakte stukken asphalt op den muur te leggen en met gesmolten asphalt onderling te solderen, hetzij eindelijk door eene laag steenen in asphalt te metselen, in plaats van in mortel. In de gevangenis te *Brugge*, had de ingenieur en chef ROGET, zonder de bewerking van den heer SOLL te kennen, reeds in 1845 met het beste gevolg eene laag gesmolten asphalt tusschen het metselwerk aangebragt. Het is echter te vreezen, dat, door het gieten eener laag warme asphalt op versch en dus vochtig metselwerk, de

waterdamp, die er ontwikkeld wordt, door de asphalt dringt en poriën veroorzaakt. De asphalt koud en stijf geworden, zal de vochtigheid doorlaten en dus niet aan het oogmerk voldoen. Uit dien hoofde zou het verkieslijker zijn, de asphalt in stukken of platen te bezigen, of met asphalt te metselen, omdat in het laatste geval de poriën, die in de laag mogten ontstaan, zich onmiddellijk zouden sluiten, zoodra de steenen van de volgende laag met eenige kracht gedrukt worden op de nog zachte, maar reeds verkoelde asphalt.

Ten aanzien van de deugdelijkheid dier bewerking kunnen wij bijbrengen, dat te *Antwerpen* in een gebouw, alwaar men haar had aangewend, een in het oog loopend onderscheid is waargenomen in den toestand van het metselwerk onmiddellijk onder, en onmiddellijk boven de asphaltlaag. Onder de asphalt was het metselwerk zeer vochtig en op weinig duimen boven de laag volkomen droog; de muur stond vrij en open, zoodat de vochtigheid niet anders dan uit den grond kon voortkomen.

De nuttigheid kan niet betwijfeld worden, want alle muren zonder onderscheid zijn in meerdere of mindere mate vochtig tot op ten minste eene el boven den beganen grond. De waarheid daarvan blijkt gemakkelijk vooral gedurende den dooi bij de muren die van buiten beraapt of bepleisterd zijn, want het onderscheid in kleur zal duidelijk de vochtigheid aanwijzen tot op de zoo even vermelde hoogte. Zelfs al ware dit optrekken der vochtigheid niet zoo nadeelig voor het metselwerk, dan nog zou het hoogst schadelijk zijn voor de voorwerpen die met zulke muren in aanraking komen. Men ziet dan ook dat bij zulke muren, de pleisterkalk van buiten langs den voet geen stand houdt, en dat behangsels en houten lambrizeringen spoedig bederven, wanneer in de vertrekken niet gedurig gestookt wordt.

De kosten kunnen geen bezwaar zijn: b. v. in een gebouw van 200 vierkante ellen oppervlakte, dat welligt *f* 20000 zou kosten, mag men rekenen dat de gezamentlijke muren niet meer dan 40 vierkante ellen oppervlakte innemen, gerekend op de hoogte van den beganen grond; eene laag asphalt zou niet meer dan *f* 30 à *f* 70 behoeven te kosten op 25 à 35 cent voor iedere vierkante el van het gebouw.

Men zou de aanmerking kunnen maken, dat welligt de asphalt eene afscheiding geeft en dus het verband verbreekt tusschen de fondamenten en de muren,

maar het is duidelijk gebleken dat de asphalt zich zeer goed met het metselwerk vereenigt, en bovendien het gewigt alleen is voldoende om deze stoffen te doen zamenhangen, zoo als zulks ook plaats heeft bij het afwisselend gebruik van gehouwen en gebakken steen.

De hierboven beschreven bewerkingen zijn in verscheidene burgerhuizen, alsmede in de nieuwe kazerne te *Antwerpen* aangewend.

Zie hier eenige opgaven aangaande de kosten.

De stukken of platen asphalt van 0,01 el dik, kosten *f* 2,25 (4,50 fr.); de prijs zou welligt nog minder worden, bij een meer algemeen gebruik. Om met asphalt te metselen, kan men rekenen per vierkante el ongeveer ter waarde van *f* 1 (2 fr.) noodig te hebben; het arbeidsloon voor het metselen moet wat hooger gerekend worden, dan voor het gewone metselwerk, want de asphalt, naar mate zij noodig is, moet gesmolten worden: maar dit zal de kosten toch wel niet verdubbelen, zoodat wij zeker ruim rekenen door het arbeidsloon van het metselen in asphalt 10 cent hooger te stellen dan in mortel, daar toch eene laag gewoon metselwerk per vierkante el niet meer dan 10 à 12 cent aan arbeidsloon vordert. Nog wordt bij deze laag de mortel bespaard, zoodat men voor het metselen eener laag in asphalt de verhooging van kosten niet meer dan *f* 1 (2 fr.) per vierkante el behoeft te rekenen.

De laag asphalt in de gevangenis te *Brugge*, waartoe kunst-asphalt uit de fabriek van BANDEVOORT en Co. te *Luik* was gebezigd, heeft, volgens opgave van den heer ROGET, per vierkante el gekost *f* 1,75 (3 fr. 50).

2°. *Het gebruik van asphalt-lak.*

Dit lak, dat niet anders is dan de asphalt, ontdaan van hare vreemde bestanddeelen, moet ook dezelfde eigenschappen bezitten als de stof, waaruit het getrokken is. Gesmolten zijnde is het vloeibaar genoeg, om met de kwast zeer dun te worden uitgestreken over hout, ijzer, steen enz., en geeft volgens den heer SOLL eene minder kostbare bedekking dan de olieverf en duurzamer dan het gewone teren of bepleisteren.

Wij hebben daarvan de volgende toepassingen gezien. Eene plaat van gegoten ijzer met dit lak bestreken, bleef zonder verandering, ofschoon gedurende verscheidene maanden blootgesteld aan al de wisselingen in den dampkring. De asphalt hield zoo vast aan het ijzer, dat het moeijelijk was zelfs met een mes het ijzer te ontblooten.

Op het hout heeft het asphalt-lak minder voldaan, omdat het hout scheurde bij de gedurende afwisseling van vochtigheid en zonneschijn en het lak mede gebarsten is.

Een houten luik op die wijze bestreken, vertoonde ook na eenigen tijd fijne scheurtjes op die plaatsen, waar de laag zeer dun was; doch waar zij wat dikker was, had zij het hout in de uitzettingen en krimpingen kunnen volgen en was ongescheurd gebleven.

Vochtige muren waarop pleister niet kon houden zijn met asphalt-lak bestreken, en toen zij daarna bepleisterd werden, bleef de pleister onveranderd vasthouden.

Binnenmuren waarop behangselpapier niet kon houden, zijn door dit lak verbeterd; het behangsel blijft goed en de asphalt geeft niet de minste onaangename lucht, zoo als dit maanden en jaren lang het geval kan zijn, bij het gebruik van teer.

Op het station van den spoorweg te *Antwerpen* was een kleine ringmuur, gedekt met pannen in kalkmortel; deze pannen geraakten ligtelijk los en lieten den muur ongedekt, die dan inwaterde. Over een gedeelte der uitgestrektheid heeft men de bedekking met pannen vervangen door gewoon metselwerk in platte lagen, en daarop eene laag asphalt gebragt, van niet meer dan twee streep dikte. Na verloop van twee zomers en eenen winter hebben wij gezien, dat de aangebragte lagen zeer goed vereenigd waren met het oude metselwerk, hetgeen men met de pannen niet had kunnen verkrijgen; de lakbedekking was onveranderd gebleven, zoodat de muur op deze wijze eene veel betere bedekking had verkregen, dan die met pannen. Het eenige gebrek, dat wij aan die asphalt-laag meenen te hebben opgemerkt, bestaat daarin, dat, daar de muur van boven eenigzins hellende was, het lak ten gevolge van de warmte min of meer was gezakt, zoodat de laag van boven wat dunner en van onderen wat dikker was geworden.

Op hetzelfde station heeft men aan het gebouw voor den telegraaf de zoomen van het pannen dak, die met mortel waren aangestreken, met eene laag asphalt-lak overdekt. Sedert zijn deze zoomen, die meestal zeer slecht houden, in goeden staat gebleven.

Het schijnt dus uit deze proeven te blijken, dat de asphalt zeer dienstig is om stoffen te bewaren, die met *werken*, dat is te zeggen, die weinig uitzetting

en inkrimping ondergaan. Op het hout voldoet dit lak minder, tenzij men der laag eene dikte van 1½ à 2 streep geeft: dan althans schijnt het lak in zekere mate de veranderingen van het hout te kunnen volgen.

Een groot voordeel in het gebruik van asphalt bestaat daarin, dat deze stof geene vlugtige deelen bevat of in water zich oplost. In dat opzigt verdient het asphalt-lak de voorkeur boven olieverf, die van tijd tot tijd moet vernieuwd worden, vooral wanneer zij aan de buitenlucht is blootgesteld. Met teren is dit hetzelfde geval, maar in veel ergere mate wegens de vlugtige en oplosbare deelen die de teer bevat. De teer bevat daarenboven zure zelfstandigheden, die haar ongeschikt maken tot verscheidene oogmerken. De berapingen en bepleisteringen wederstaan slechts de afwisselingen in den dampkring, als zij uit beste en kostbare stoffen zijn bereid en met de uiterste zorg worden uitgevoerd.

De vierkante el driemaal met olieverf bestreken kost . . . . . ƒ 0.57 ƒ 0.40.

Het tweemaal teren kost per vierkante el . . . . . » 0.12 » 0.15.

Het bepleisteren met gewonen kalkmortel in twee lagen per vierk. el . » 0.20 » 0.25.

In tras kost het bepleisteren . . » 0.50 » 1.00.

Het bestrijken met asphalt-lak kost ƒ 0.15 aan lak, en ongeveer ƒ 0.04 aan arbeidsloon, dus in het geheel . . . » 19 » 0.20.

Onder de nuttigste aanwendingen van de asphalt behooren: het aanbrengen eener horizontale laag even boven de fondamenten der gebouwen, en het gebruik van asphalt-lak op de aanrazering van gewelven, tot bedekking van ringmuren, tot het bestrijken der zoomen bij pannen daken, tot het bewaren van ijzer voor het roesten, overal waar het niet aan stooten of schuren bloot staat, tot bedekking van vochtige muren, tot het inwendig bestrijken van waterbakken en diergelijke. Ofschoon niet in ieder geval het asphalt-lak op het hout even goed voldaan heeft, kan het toch dikwijls met goed gevolg de plaats vervangen van andere bedekkingen, zoo als met verf en teer, vooral wanneer de laag niet te dun genomen wordt. Het hout dat niet onderhevig is aan *werken*, b. v. hetgeen altijd min of meer vochtig blijft, zoo als onder anderen bruggen, dekken die eene bestrating moeten dragen, zoude met goed gevolg met asphalt-lak gedekt kunnen worden.

OVER VENTILATIE OF LUCHTVERVERSCHING.

Gevolgd naar het engelsch van **MORELL WYMAN.**

Door W. DE WAAL, *civiel-ingenieur, te Arnhem.*

(*Vervolg van bl. 88.*)

Kool-oxyde.

Kool-oxyde verschilt van koolzuur in scheikundige zamenstelling; het bevat slechts de helft zuurstof bij dezelfde hoeveelheid koolstof. Een kubieke duim van hetzelve weegt slechts één grein minder dan een kubieke duim dampkringslucht, terwijl het koolzuurgas één derde meer dan dampkringslucht weegt. Wanneer het door eenig vlammend voorwerp wordt aangestoken, brandt het met eene lichtblaauwe vlam; het is datgeen, wat wij boven den schoorsteen van een sterk gestookt fornuis zien uitslaan; het gas is in dit geval genoegzaam verhit om te branden, doch ontmoet geene voldoende hoeveelheid zuurstof vóór dat het aan den top van den schoorsteen met de buitenlucht in aanraking komt en daar in koolzuurgas verandert. Het is een der gassen die bij de verbranding van steenkolen ontwikkeld worden, en de nadeelige uitwerking van hetzelve op het dierlijk leven is slechts sedert korten tijd bekend. LEBLANC toonde aan dat vier of vijf procent kooloxyde in dampkringslucht reeds genoegzaam is om eene musch te dooden; één procent doodde eenen vogel in twee minuten. Iemand die het twee of driemalen inademde, werd door duizeligheid en beving overvallen, daarop eenigzins gevoelloos, gevolgd door matheid, zwakte en eenige uren hoofdpijn.

Water neemt ongeveer slechts één vijftigste gedeelte van zijn volumen aan kooloxyde op; en in kalkwater veroorzaakt dit gas geenen nederslag.

Zwavelwaterstofgas.

Zwavelwaterstofgas (*acid. hydrosulph.*) onderscheidt zich van alle andere gassoorten door zijnen ondragelijken reuk en smaak, gelijk aan dien van bedorven eijeren. Volgens proeven van DUPUYTREN en THENARD is dampkringslucht die 1/1500 van dit gas bevat doodelijk voor een kleinen vogel, 1/1000 voor eenen hond van middelbare grootte, 1/250 voor een paard. Men treft dikwijls voorbeelden van de vergiftige werking van dit gas aan, onder de werklieden die de sekreetputten te *Parijs* ledigen; is het in groote hoeveelheid aanwezig, dan zal hij die aan den invloed er van is blootgesteld plotseling nedervallen, gevoelloos worden en onmiddellijk daarop sterven, indien men hem niet oogenblikkelijk aan den invloed van deze gassoort onttrekt. Is het daarentegen in eenigzins verdunden toestand, dan is de uitwerking anders, en veroorzaakt bij sommigen neiging tot slapen en bij herstelling een geheel vergeten van al hetgeen na het ongeluk gebeurde; bij anderen vertoont zich ijlhoofdigheid, gevolgd door moeijelijke ademhaling, stuiptrekkingen en den dood. Is men slechts korten tijd aan den invloed van het gas blootgesteld geweest, dan vertoont zich kolijk met gevoel van pijn in de borst en geneigdheid tot slapen.

Dit gas is waarschijnlijk eene der oorzaken van de moeras-koortsen, die in laag gelegene landen of aan de zeekusten ontstaan; in moerassen en laag gelegen bronnen en rivieren werd het altijd door proeven ontdekt.

PARENT-DUCHÂTELET toont in zijn werk *Sur l'hygiène publique* aan, dat sommige ziekten zeer verergeren door de aanwezigheid van dit gas in de ziekenzalen van hospitalen; deze uitwerking is zoo in het oog loopend, dat men daardoor de ziekte kan herkennen van welke hij spreekt.

Dr. CHRISTISON merkte op, dat de dagelijksche invloed van eene kleine hoeveelheid van dit gas, na weinig weken, eene buitengewone matheid, slapheid van den pols en geringen eetlust veroorzaakt; verscheidene werklieden stierven ten gevolge dezer uitwerking, bij het daarstellen van den *Thems*-tunnel. Twee-en-twintig kinderen werden op eenmaal in *Engeland* vergiftigd, waarschijnlijk door de uitdamping van den inhoud van eenen sekreetkuil, die op hunne speelplaats geworpen was.

Dit gas heeft de eigenschap koolzuurlood (loodwit) zwart te kleuren, gelijk gemakkelijk te zien is aan witte verf die aan de uitdampingen van eenen sekreetkuil is blootgesteld. Dit geeft tevens een der beste middelen aan de hand om hetzelve in de lucht te ontdekken, want strijkt men het gewone loodwit der schilders op een wit papier, dan zal dit spoedig verkleuren, zelfs wanneer er slechts 1/2000 gedeelte van het volumen lucht aanwezig is.

Zwaveligzuur.

Zwaveligzuur wordt voortgebragt bij de verbranding van steenkolen, en het is niet onwaarschijnlijk, dat sommige der uitwerkselen van het koolzuurgas aan het eerstgenoemde moeten worden toegeschreven. Slechts wanneer het met andere gassoorten verbonden is, is deze gassoort vergiftig; want in zuiveren staat is zij zoo geweldig prikkelend, dat zij zeer sterke kramptrekkingen in het bovengedeelte der luchtpijp veroorzaakt, deze sluit en aldus verstikking te weeg brengt. De hoest en het onaangename gevoel op de borst door dit gas veroorzaakt heeft ieder ondervonden, die den rook van zwavelstokken of van anthraciet-kool heeft ingeademd, en dr. TURNER heeft door proeven bewezen, dat de werking van dit gas op het plantenleven bijna even krachtig is, als die van zwavelwaterstofgas.

Chloorzuurgas.

Chloorzuurgas wordt in groote hoeveelheden gebruikt tot het bleeken van katoenen stoffen en tot het berooken van ziekenkamers. Het bezit de eigenschap, de vlugtige deeltjes te vernietigen die door de verrotting van dierlijke zelfstandigheden geboren worden, door zich namelijk met de waterstof dier deeltjes te verbinden, en waarschijnlijk oefent dit gas dezelfde werking uit op besmettelijke luchtsoorten. Het chloorzuurgas is bij uitstek prikkelend en veroorzaakt ontsteking in de longen en in de luchtpijp, en wanneer men het inademt gevoelt men prikkeling in de luchtpijp, hoest, spanning en gevoel van drukking op de borst en moeijelijke ademhaling.

Dit gevoegd bij de nadeelige uitwerking op de werklieden in bleekerijen, doet ons zien hoe voorzigtig men moet zijn met het gebruik van dit gas in ziekenkamers; en kan ons overtuigen, dat het dikwijls zeer nadeelig heeft gewerkt op menschen met zwakke borst, en somtijds eene noodlottige uitwerking

heeft gehad op hen, die reeds aan ontsteking der borst-organen lijdende waren.

In sommige gevallen is de chloordamp waarschijnlijk dikwijls schadelijker dan de onzuivere lucht en stank, waartegen hij aangewend wordt. Zekerlijk is het beter het voorwerp, dat de oorzaak der onzuivere lucht is, weg te nemen, en het vertrek door openen van deuren en ramen van versche lucht te voorzien, dan zich te bepalen bij de verwijdering van datgene, wat de aanwezigheid van zulk een voorwerp verraadt; in alle gevallen is het zeker, dat men dit gas zoo min mogelijk en met de grootste behoedzaamheid in ziekenkamers moet gebruiken, even als op alle plaatsen waar het door inademing de borst-organen kan aandoen.

Toevallige onzuiverheden der lucht.

Er bestaan nog meer schadelijke gassoorten die bij de verschillende kunstverrigtingen ontwikkeld worden, doch deze verrigtingen geschieden in dit land niet in zulk eene uitgebreidheid om ernstige gevolgen te veroorzaken. Vroeger liet men uit sommige fabrieken zoutzuur (*acid. muriaticum*) in zulke hoeveelheden ontsnappen, dat daardoor eene nadeelige uitwerking op den plantengroei en de dieren in den omtrek veroorzaakt werd; zelfs dan wanneer het gas uit een hoogen schoorsteen opsteeg, kon men het op twee mijlen (3,2 kilometer) afstand waarnemen; thans echter wordt het verdigt en tot nuttige doeleinden aangewend.

Door het vervlugtigen van metalen en hunne oxyden ontstaan onzuiverheden in de lucht in den vorm van uiterst fijne stof. Op deze wijze kunnen kwik, lood en koper in genoegzame hoeveelheid door de longen of de huid in het ligchaam gebragt worden en hunne eigenaardige werkingen uitoefenen.

Niet lang geleden vond men in *Parijs* in eenig voedsel, dat in een openen pot boven het vuur geplaatst was, sporen van spaansch groen, en men kon geene andere oorzaak voor dit verschijnsel aanwijzen, dan den koperen schoorsteen van een naburig stoomfornuis. Men vooronderstelde, dat de trekking en de wind de koperdeeltjes boven den schoorsteen van het woonhuis gevoerd hadden, en deze door den laatsten in het voedsel waren gevallen.

Arsenicum en andere metalen, die somtijds gebruikt worden tot het kleuren van kaarsen, ontwikkelen bij de verbranding zeer schadelijke dampen. In de *Anna-*

les d' hygiène publique vindt men eene opgaaf van zelfstandigheden, die tot kleuring kunnen gebruikt worden en geene schadelijke dampen ontwikkelen.

De onzuivere lucht die uit de riolen in de steden opstijgt, bezit een zeer onaangenamen en zelfs ongezonden reuk, wanneer zij, zoo als dikwijls het geval is, eene der drie eerstgenoemde gassoorten bevat. Eenige jaren geleden stierf in *Straatsburg* een huisgezin van vijf personen, ten gevolge van de onzuivere lucht die, uit zulk een riool opgestegen, zich door het huis verspreid had en tot in de slaapkamer was doorgedrongen.

Ieder, die de stofdeeltjes heeft opgemerkt, welke in eenen zonnestraal zweven zal overtuigd zijn, dat zelfs de zuiverste lucht vele onreinheden bevat; de stof der wegen brengt daartoe veel bij, zoowel als het stuifmeel der bloemen en de zaden der kleinere planten. In eene groote stad kan men bezwaarlijk alle oorzaken van verontreiniging der lucht aanwijzen, dewijl zij zoo zeer verschillend van aard zijn. De fijne stofdeelen in de lucht dringen zoo zeer door, dat menschen die steenkolen gedragen of gebroken hadden, zelfs na verloop van vier of vijf weken, nog slijm opgaven zwart gekleurd door de steenkolenstof. De invloed der fijne steenachtige en prikkelende deeltjes, die gedurende het slijpen van messen of scharen ingeademd worden, is wel bekend. De ziekte uit deze oorzaak ontstaan, heeft een bijzonderen vorm; eerst veroorzaakt zij ontsteking der grootere luchtvaten, daarna in de kleinere cellen der longen, vergezeld van aanhoudend hoesten en kortademigheid. Slechts weinigen die dit bedrijf uitoefenen leven langer dan veertig jaren.

Een der hoofdvereischten bij het daarstellen van een wel ingerigt stelsel tot aanvoer van versche lucht, is: deze lucht zoo vrij mogelijk van bovengenoemde onzuiverheden te verkrijgen; en wanneer het niet mogelijk is dit doel geheel te bereiken, dan moet de lucht, alvorens zij ten gebruike wordt aangeboden, aan zoodanige werkingen onderworpen worden, dat daardoor deze onzuiverheden weggenomen, of ten minste onschadelijk worden gemaakt.

Rook.

De groote massaas rook en de daaruit ontstaande onaangenaamheden trokken eenigen tijd geleden in *Engeland* de algemeene aandacht tot zich, zoodanig, dat in het Huis der Gemeenten eene kommissie werd benoemd om de middelen te onderzoeken die voorge-

steld waren ter voorkoming der onaangenaamheden door den rook van vuren en fornuizen veroorzaakt. Gedurende de zittingen dezer kommissie werden voorname scheikundigen, ingenieurs, bestuurders van fabrieken enz. voor haar geroepen en ondervraagd, en hunne inzigten en oordeelvellingen werden verzameld in een rapport, dat in Augustus 1843 gedrukt en uitgegeven werd.

Bij stil weder blijft boven *Londen* de rook als eene wolk hangen, of wordt door den wind tot op dertig of veertig mijlen (48 tot 64 kilometers) van de stad verspreid. De zwarte deeltjes den van rook vallen zoo bestendig en aanhoudend, dat men het aantal dagen, dat schapen in het *Regent's Park* geweid hebben, kan bepalen, naar de meerdere of mindere zwartheid der wol. Op een vel papier drie voet lang en twee voet breed (0.91 bij 0.61 el) dat in de nabijheid der Parlements-huizen in een raam geplaatst was, telde men in den loop van één enkelen morgen 2,000 zwarte deeltjes, die door dit raam naar binnen waren gekomen. In de nabijheid van groote steden, zoo als *Londen* en *Manchester*, wordt de groei van planten en boomen zeer benadeeld door de korst van kooldeeltjes die zich op de bladeren hecht. Zij die in de nabijheid van stoom- en gasfabrieken wonen, moeten nadeel ondervinden van den rook die door deze inrigtingen veroorzaakt wordt, want de onverbrande kooldeeltjes worden door de heete lucht in den schoorsteen medegevoerd en vallen buiten dezen neder op kleineren of grooteren afstand, naar gelang van de kracht des winds. Zoo lang zij zwevende zijn kunnen zij met de lucht ingeademd worden en brengen op den duur ziekten te weeg voornamelijk van het bekleedsel der longen; verder worden zij met het water der daken in de regenbakken gevoerd, hechten zich aan goed dat te droogen hangt, dringen door opene ramen in de huizen, zeer ten nadeele van schilderijen, kunstwerken en meubelen, en vermeerderen op deze wijze grootelijks de moeite van het schoonhouden dezer voorwerpen. Wij twijfelen zeer of het aan eenigen fabriekant veroorloofd kan zijn, zooveel kwaad te veroorzaken terwijl er middelen bestaan ter geheele voorkoming van hetzelve, en welke zelfs eene besparing van brandstof medebrengen evenredig aan hunne goede werking.

Op verzoek van de kommissie van het Huis der Gemeente gaf dr. REID de volgende bepaling en omschrijving van den rook.

De rook, door welk woord in het dagelijksche leven iedere roetachtige uitdamping verstaan wordt, bevat een aantal verschillende bestanddeelen, afhankelijk van de wijze op welke zij ontstaat, van de grondstoffen en van de zelfstandigheden waarmede deze grondstoffen vermengd zijn geworden.

1°. Zwarte rook bestaat hoofdzakelijk uit koolstof die door de hitte van brandende steenkolen of andere zelfstandigheden afgescheiden, en vermengd is met koolzuur of kooloxyde-gas; is de voortgebragte hitte groot, dan vormt de koolstof een los en poedervormig roet; hoe kleiner de hitte is, des te grooter is de hoeveelheid der volgende bestanddeelen:

Koolstof; vlugtige, olieachtige en ontvlambare zelfstandigheden; water, harst, ammonia, koolzure ammonia.

2°. Wanneer water, koolstof en harst zich in zekere evenredigheid vereenigen, dan vormen zij teer. Zacht pek wordt voortgebragt wanneer de teer zoo zeer verwarmd is, dat het water uitgedreven wordt; en hard pek (d. i. harst door koolstof zwart gekleurd), wanneer de oliën vervlugtigd zijn. Brengt men nog grootere hitte aan, dan veranderen het pek en de oliën in gassoorten en koolstof.

3°. In alle gewone gevallen van verbranding, verbinden zich de gassoorten en andere zelfstandigheden welke koolstof bevatten, met de zuurstof van den dampkring en vormen koolstofzuur, en wanneer men dit over gloeijende kolen strijkt, wordt hetzelve van een gedeelte zijner zuurstof beroofd en in kooloxyde-gas veranderd, terwijl eene andere hoeveelheid kooloxyde wordt voortgebragt door de verbinding van koolstof met de hoeveelheid zuurstof die door het koolzuur verloren is.

Wanneer het kooloxyde-gas in de opene lucht komt en eene genoegzame hoeveelheid zuurstof aantreft, brandt hetzelve met eene lichtblaauwe vlam en verandert in koolzuur.

4°. Zwarte rook is altijd vermengd met koolwaterstofgassen, zamengesteld uit koolstof en waterstof in verschillende evenredigheden, en die bij verbranding vlam vormen. Wanneer de trekking in een fornuis krachtig is, komen er zelfs kleine stukjes onverbrande steenkool in den rook voor. Met anthraciet-kool is dit dikwijls het geval: wanneer deze op het vuur geworpen wordt, bakt zij niet te zamen zoo als bitumineuse kool, maar verdeelt zich in kleine stukjes, die dikwijls boven uit den schoorsteen gevoerd worden,

voornamelijk wanneer het vuur door eenige werktuigelijke inrigting sterk aangeblazen wordt.

5°. De rook van coke of anthraciet-kool is altijd onzigtbaar, wanneer de brandstof droog is, dewijl er alsdan slechts koolzuur- of kooloxyde-gas gevormd wordt; het eene of het andere naar mate van den toevoer der lucht. Niettemin kan er vlam ontstaan bij de vorming van kooloxyde, wanneer een gedeelte onverteerde koolstof het gevormde koolzuur ontleedt.

Al de gassoorten die in bovengenoemde gevallen ontsnappen, zijn met de stikstof der atmosfeer vermengd die geene verandering ondergaat.

6°. Rook van hout is zelden zwart; doordien de grootste massa gassoorten wegtrekt, vóór zij aan dien graad van hitte is blootgesteld, door welken alleen dikke zwarte rook kan voortgebragt worden. De produkten der verbranding van hout zijn water en koolzuurgas, benevens asch. Houtzuur wordt gevormd bij de distillatie van hout in opene of in geslotene vaten; het is een zeer sterk zuur en veroorzaakt het roode en ontstoken aanzien der oogen die aan houtrook zijn blootgesteld. Bij koud weder, wanneer dit zuur in geslotene kagchels ontwikkeld en op de zijden van den schoorsteen gecondenseerd wordt, vormt het in verbinding met den kalk der metselspecie, azijnzuren kalk die oplosbaar is in water; en deze laatste door sterke regens weggevoerd wordende, blijft tusschen de steenen alleen het zand over. Men ziet dit dikwijls gebeuren bij nieuw gebouwde schoorsteenen, en wanneer het den zamenhang van den kalk niet vernietigt, loopt het langs de zijden van den schoorsteen af, bevlekt de muren en geeft een zeer onaangenamen reuk van zich.

7°. Zwavelachtige rook wordt in gas- of koperfabrieken ontwikkeld, hetzij in zigtbaren of onzigtbaren toestand.

8°. Metaalachtige rook wordt voortgebragt in fabrieken, waar koper-, lood-, arsenicum- of andere metaalertsen gebruikt worden; hij blijft zwevende in de andere gassoorten, zoo als wij reeds vroeger aanmerkten.

Het volgende is eene opgaaf van de hoeveelheid lucht, die benoodigd is tot de verbranding van 100 ton steenkool (101,565 kilogr.); in de vooronderstelling dat zij bevatten: 84 proc. koolstof, 6 proc. waterstof en 10 proc. stikstof en andere zelfstandigheden. 84 ton koolstof (85,314 kilogr.) vereischen 1012 tonnen lucht (224 ton zuurstof + 788 ton stikstof)

en brengen voort 308 ton koolzuur; de stikstof blijft onverbrand. 6 tonnen waterstof vereischen 216 tonnen lucht (48 tonnen zuurstof + 168 tonnen stikstof), en brengen voort 54 tonnen waterdamp, welke met de 168 tonnen stikstof wegvliegen. Deze berekening is gegrond op de vooronderstelling, dat al de zuurstof verteerd wordt, hetgeen niet volkomen waar is, omdat een groot gedeelte lucht door en over het vuur gaat, zonder in aanraking daarmede te komen. (1 ton = 1015.649 kilogr.)

Middelen ter voorkoming en wegneming der onzuiverheden.

De inrigtingen tot voorkoming en wegneming der onzuiverheden in de lucht zijn talrijk en van zeer verschillenden aard, doch kunnen gevoegelijk in vier soorten verdeeld worden, als: *scheikundige middelen*, *verbranding*, *neêrploffing* en *doorzijging*; ook door *verdunning* kunnen de schadelijke uitwerkselen worden verminderd.

Scheikundige middelen. In sommige, voornamelijk in besmettelijke ziekten, wordt ammonia voortgebragt. Liebig zegt, dat wanneer in, op deze wijze besmette en verontreinigde lucht, het een of ander zuur wordt uitgedampt, de ammonia daardoor veronzijdigd, de ontbinding verhinderd en de smetstof krachteloos gemaakt wordt. Azijnzuur, *acid. muriaticum* en somtijds salpeterzuur worden door hem boven alle anderen tot dit einde aanbevolen.

Gezwaveld waterstofgas (*acid. hydrosulph.*) kan weggenomen worden, door in de verontreinigde lucht zwavel te branden en zwaveligzuur te vormen (dat door water wordt opgenomen), of door uitdamping van salpeterzuur (*acid. nitric.*).

Koolzuur kan weggenomen worden door eene loog tot welke het groote verwantschap bezit; gewoonlijk gebruikt men hiertoe kalk, in den vorm van witsel.

De goede werking van den kalk, als zuiveringsmiddel, hangt af van zijne verschheid en zijn bederfwerend vermogen; is hij oud, zoo heeft hij reeds alle onzuiverheden, die zich aanboden ontbonden en opgeslorpt, en is daardoor krachteloos. In verschen toestand daarentegen neemt hij het koolzuurgas uit de lucht der kamer op, en vormt koolzuren kalk op de muren; door zijn bederfwerend vermogen verhindert hij alleen plantengroei en de vermenigvuldiging van insekten, die zoo zeer plaats grijpt in morsige en verwaarloosde huizen. De beroemde John Howard in

een hospitaal te *Venetië* zijnde, verloor allen eetlust en werd bevreesd de langzaam ondermijnende hospitaalkoorts te zullen krijgen. Zijne kamer, die zeer morsig was, werd verscheidene malen met kokend water schoon gemaakt, zonder dat de onaangename lucht, die er heerschte, eenigzins beter werd. Eindelijk deed hij op zekeren ochtend de muren met kalk witten en oogenblikkelijk verbeterde de lucht, zoodat de kamer den volgenden dag droog en zonder onaangenamen reuk was: «Op deze wijze,» zegt hij, «verschafte ik mij met weinig kosten eene aangename en gezonde kamer, in plaats van eene met besmettelijke en onzuivere lucht, tot groote verwondering der andere bewoners van het hospitaal.» Behalve het zindelijke aanzien, dat het witten met kalk aan eene kamer geeft, heeft dit dus daarenboven nog het nut als middel tot zuivering te dienen.

Zwaveligzuur kan gemakkelijk door water worden weggenomen, hetwelk twee-en-dertig maal van zijn volumen opneemt; zoodat men, door de met hetzelve vermengde lucht door water te voeren, of door water op den vloer der kamer te sprenkelen, hetzelve gemakkelijk kan verwijderen.

Bij het schoonmaken der riolen van *Parijs*, van welke verrigting men een volledig en belangrijk verhaal vindt in de werken van parent-duchâtelet, gebruikte men, tot het wegvoeren der hinderlijke lucht, behalve het branden van een vuur in een hoogen schoorsteen, die boven de opening der riolen geplaatst was, nog een mengsel van één pond zwart mangaanoxyde en twee pond chloorwaterstof (*acid. hydrochlor.*), dat in een ijzeren pot in den schoorsteen werd opgehangen. Er greep eene voortdurende ontwikkeling van chlorine plaats, die zich met de opstijgende besmettelijke gassoorten verbond, ze ontleedde en ze, even als het zwavelwaterstofgas, dat altijd in riolen aanwezig is, geheel onschadelijk maakte.

Verbranding.

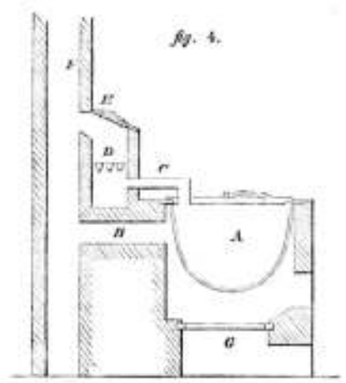
Verbranding is een krachtig middel ter vernietiging van die onzuivere uitdampingen, die bij verschillende bereidingen ontstaan en uit riolen opstijgen, en kan dikwijls met weinig onkosten aangewend worden. De dampen b. v., die bij de bereiding van kopal-lak ontstaan, zijn brandbaar, en kunnen dienstbaar gemaakt worden tot versterking van het vuur onder den ketel, in welken de bereiding geschiedt; ditzelfde is waar van den rook van het vuur, zoodat

in sommige gevallen de besparing van brandstof de kosten der daartoe noodige inrigting eenigermate vergoeden kan.

Inrigting tot wegvoering van dampen.

De eenvoudigste wijze om dampen, die uit ketels oprijzen, weg te voeren, is den ketel met een deksel te sluiten en uit het deksel eene pijp in den schoorsteen te leiden, door welke de dampen kunnen ontsnappen; deze pijp moet in den schoorsteen onder een klein vuur uitkomen, dat gedurig gevoed wordt en blijft branden. In fig. 4 stelt A den ketel met het deksel

fig. 4.



voor, G den rooster, B de rookpijp naar den schoorsteen F; C eene pijp, die den ketel met een kleinen rooster D verbindt, op welken rooster een vuur brandt, waardoor alle hinderlijke uitdampingen in den schoorsteen gevoerd worden; E is een deurtje, om het vuur op den rooster D te kunnen voeden. Bij deze inrigting kan het deksel gemakkelijk van den ketel geligt worden, om den voortgang der bewerking te kennen, en door eene opening kan de inhoud van den ketel omgeroerd worden.

De pijp C kon ook benedenwaarts gebogen zijn, in het aschgat gebragt en de dampen door het vuur heen in den schoorsteen gevoerd worden, waardoor men het kleine vuur zou besparen. Men kon ook alle lucht voor het vuur over den ketel heenvoeren, door eene opening in het deksel te maken, en in het geval, dat de damp, die uit den ketel opsteeg, brandbaar was, kon men door een metaal (op de wijze van DAVY's veiligheidslamp) verhinderen, dat de vlam tot in den ketel doordronge.

Inrigting van PARENT-DUCHÂTELET.

PARENT-DUCHÂTELET gebruikte bij het schoonmaken der riolen te *Parijs*, een plaatijzeren schoorsteen van vier voeten (1.21 el) in middellijn en zeventien en een halven voet (5.17 el) hoog, van handvatten voorzien, zoodat hij door vier personen gedragen kon worden. In eene der zijden waren twee openingen gemaakt, die met deurtjes gesloten konden worden; de onderste diende tot het inbrengen der brandstof, en de bovenste om de berookingsmiddelen in een ijzeren pot te brengen. Tusschen deze deurtjes waren vier elkander kruisende ijzeren staven geplaatst, aan welke door middel van ijzeren haken een rooster hing, op de hoogte van den bovenkant van het riool; terwijl de gemeenschap met het overige gedeelte van het riool door zandzakken werd afgesloten. Door de straat werd tot in het riool eene opening gemaakt, zoodanig dat de lucht langs de werklieden stroomde en verder door den ijzeren schoorsteen naar buiten ging. Met een goed gloeijend vuur kon men de noodige trekking in den schoorsteen verkrijgen.

Om de snelheid te kennen met welke de lucht door het riool stroomde, veroorzaakte men aan het eene einde van het riool eene massa rook en nam den tijd waar dien zij besteedde om een zekeren afstand te doorloopen. Gewoonlijk had zij van 2 tot 2½ minuut noodig om de geheele lengte van het riool in den schoorsteen, te zamen 345 voet (104.88 el), te doorloopen; de inhoud van het riool was 26 vierk. voeten (2.40 vierk. ellen): derhalve was de hoeveelheid die in 2½ minuut uit den schoorsteen vloeide, 8.970 kub. voet (25.359 kub. ellen), of 66 kub. voet (1.889 kuk. ellen) per sekonde. Deze opgaaf is echter niet geheel juist, omdat de schoorsteen niet dezelfde inhoud als het riool had, en de wrijving langs de muren van het riool de genoemde hoeveelheid eenigermate kon verminderen.

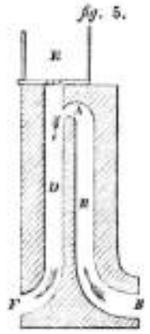
Somtijds gebruikte men ook een ventilator, die als gewoonlijk in eene trommel omwentelde; doch dit werktuig voldeed niet zoo goed als de schoorsteen, voornamelijk door de minder regelmatige werking; het vereischte vier man om regelmatig in beweging te worden gehouden, daar ieder man slechts tien, hoogstens twaalf minuten achtereen kon doorwerken. Al de werklieden gaven de voorkeur aan den schoorsteen boven het blaaswerktuig.

Inrigting van JEFFREY.

In 1824 vond JEFFREYS te *Bristol* eene wijze uit, om uit rook, lampenzwart, metaaldampen en andere vervlugtigde zelfstandigheden neder te ploffen, door dezelve in eenen stroom water te wasschen. Wanneer men een genoegzamen aanvoer van water kan verkrijgen, is dit eene goede en zuinige wijze van werken.

In de vertikale doorsnede van fig. 5 is BB het rook-

fig. 5.



kanaal, in hetwelk de pijltjes de rigting van den rook aanwijzen; bij A is eene nederwaartsche bogt en boven op het vertikale gedeelte D is een waterbak E geplaatst, waarvan de bodem met gaatjes van verschillende grootte, naar gelang der omstandigheden, voorzien is; deze bodem is even groot als het gedeelte D, zoodat de waterstraal, welke uit den bak vloeit, gelijkmatig verdeeld wordt. Deze straal voert bij zijne nederwaartsche beweging al den rook en de vervlugtigde zelfstandigheden, die van het vuur komen, mede naar het kanaal F. Dit laatste kanaal is opwaarts gebogen naar den schoorsteen en van eene opening met daaraan verbondene pijp voorzien, door welke de vloeistof kan wegloopen; deze pijp moet zoodanig gebogen zijn, dat zij altijd met water gevuld blijft, opdat geen rook door haar ontsnappe. De verschillende kanalen kunnen zoo digt mogelijk bij elkander geplaatst worden, van gehouwen of gebakken steen, van hout of ijzer zijn en in alle rigtingen loopen, indien slechts dat door hetwelk het water valt, vertikaal zij.

THOMAS HEDLEY verklaarde vóór eene kommissie van het Huis der Gemeenten, dat door eene dusdanige inrigting omtrent één twintigste deel in gewigt van de verbruikte steenkolen in den vorm van lampzwart kon opgezameld worden. Het was tevens gebleken, dat het hoogste kanaal 30 voeten (9.12 el) lang moest zijn; dat de uitwerking van een nederdalenden waterstraal op de trekking zoodanig is, dat de fabriekanten de hooge schoorsteenen kunnen missen, en dat fornuizen die op deze wijze zijn ingerigt, niet aan nederwaartsche luchtstroomen onderhevig zijn en de wind geenen invloed er op heeft. Voor een stoomfornuis van veertig paardenkracht zijn ongeveer 40 of 50 gallons (181.6 à 227 ned. kannen) water

per minuut noodig, vallende van eene hoogte van 30 voeten (9.12 ned. el). Om het water tot eene hoogte van 30 voeten op te voeren is minder dan eene paardenkracht noodig, en de kosten der inrigting waren in één jaar vergoed door de opbrengst van het lampenzwart en van de ammoniakale produkten, welke door de landbouwers gekocht worden. Bij goede inrigtingen heeft men gewoonlijk twee naast elkander geplaatste kanalen voor de nederwaartsche beweging, welke ieder de helft van het opgevoerde water bekomen, terwijl de rook door beide kanalen gaat. Hetzelfde water wordt meermalen opgepompt, vóór dat het genoegzaam met de neder te ploffen zelfstandigheden bezwangerd is; om precipitaten van meer waarde te bekomen, kan men kalkwater en andere scheikundige middelen gebruiken.

Verdunning.

Om schadelijke gassoorten door verdunning weg te voeren, brengt men ze gewoonlijk door middel van schoorsteenen op groote hoogten, en daar gekomen zullen zij langzaam dalen en zich in korten tijd zoodanig met de dampkringslucht vermengen, dat zij geheel onschadelijk worden. In *België* vindt men vele schoorsteenen van deze soort, doch de merkwaardigste is die te *St. Rollox* bij *Glascow*. Hij werd daargesteld tot wegvoering van het *acid. muriaticum* en van andere gassoorten die bij de bereiding van baryt-aarde ontwikkeld worden, en voldeed volkomen aan het oogmerk; doch de hierboven beschrevene inrigting tot condensatie werd kort daarna aangewend en de schoorsteen hield op als verdunningsmiddel dienst te doen. Zij wordt nu gebruikt voor onderscheidene fornuizen, in welke dagelijks 120 tonnen steenkolen verstookt worden, en bij sommige legt de rook eenen weg van 400 yards (365.75 ellen) af, vóór dat hij in den schoorsteen komt. De afmetingen van den laatstgenoemden zijn de volgende:

	tort. dm.		meters.
Hoogte van den grond af	432.6	=	151.82 meters.
Diepte der fundering	15.—	=	4.57 »
Geheele hoogte	447.6	=	156.39 »
Diameter der basis	45.—	=	13.71 »
» aan den beganen grond	40.—	=	12.19 »
» aan den top	13.6	=	3.96 »

Tot de oprigting werden 1,250,000 baksteenen gebruikt; de dikte aan den top is 1½ steen en aan den voet 3½ steen. Het rookkanaal is met zuiver vertikale

zijden opgetrokken en de hitte der gassoorten en van den rook wordt zoo lang mogelijk behouden, om daardoor de grootst mogelijke snelheid voor den rook te verkrijgen. Enkele keeren heeft men gloeijenden rook uit denzelven zien ontsnappen; men vooronderstelt diensvolgens dat de hitte aan den top dikwijls weinig beneden de 600° FAHRENHEIT bedraagt.

Voorkoming van stank uit riolen.

Om den hinderlijken reuk van de groote riolen in voorname steden weg te nemen, heeft men voorgesteld, op alle groote pleinen hooge schoorsteenen te plaatsen en van uit de riolen kanalen naar dezelve te leiden, om op deze wijze aan alle openingen in de riolen, zoowel binnen als buiten de huizen, een nederwaartschen luchtstroom daar te stellen. Het is genoegzaam bekend, dat in alle steden meer of minder hinderlijke dampen uit de riolen opstijgen, welke niet anders dan nadeelig voor de gezondheid kunnen zijn; doch zelfs indien dit niet het geval was, dan zou toch het wegnemen dezer dampen niet anders dan aangenaam wezen en het uiterlijk aanzien der huizen bevorderen; omdat zij de schoonheid van verwen die uit loodoxyden zijn zamengesteld, geheel vernietigen, door dezelve in zwavelzouten te veranderen. Om den hinderlijken reuk van een riool in een woonhuis weg te nemen, kan men het riool dikwijls op eene eenvoudige wijze door eene pijp met den keuken-schoorsteen of eenige andere plaats waar gedurig warmte ontwikkeld wordt, in verband brengen; bij den bouw van een huis kan men een kanaal in den schoorsteen daarstellen tot dit en andere doeleinden, zonder de trekking te benadeelen.

Verbranding van den rook.

Men heeft allerlei middelen uitgedacht om den last, dien men in groote steden door den rook ondervindt, weg te nemen, doch tot voor korten tijd, waren zij grootendeels op een verkeerd beginsel gegrond en zijn daardoor zonder goed gevolg gebleven. Men ging uit van de vooronderstelling, dat men den rook slechts tot een zekeren graad behoefde te verhitten om hem te vernietigen, en dat het mislukken der verschillende inrigtingen slechts aan gebrek aan genoegzame hitte lag. Om deze reden wierp men de versche kolen altijd vooraan in het vuur nabij de fornuis-deur, om de ontwikkelde gassoorten te dwingen over de gloeijende kolen te strijken en

dus te verbranden. Dit was het beginsel van de inrigting van WATT. Op die plaats in het fornuis waar de steenkolen begonnen te branden voerde hij eene hoeveelheid dampkringslucht aan, die echter niet genoegzaam verdeeld werd om eene geheele verbranding der gassoorten daar te stellen; zelfs wanneer zij tot koolzuur werden gebragt, dan veranderde dit toch weder in kooloxyde, door over de zwarte (nog niet gloeijende) kolen heen te strijken en de koolstof van deze op te nemen. Deze inrigting voldeed even min aan het oogmerk als zoo vele andere die op hetzelfde grondbeginsel gebouwd waren.

Eene argandsche lamp zonder glas zal zonder rook branden, wanneer de pit laag gehouden wordt, doch wordt deze tot op eene zekere hoogte opgedraaid, dan ontstaat er rook; zet men het glas op dezelve, dan verdwijnt de rook, want hij wordt niet meer voortgebragt. In het eerste geval ontmoeten de vlugtige koolstof en het ontwikkelde waterstofgas geene genoegzaam verhitte lucht vóór dat zij zoo gestegen zijn, dat zij te koud zijn geworden om te kunnen branden; in het tweede geval geschiedt de toevoer der lucht op de juiste plaats, en de gloeijende kooldamp verbindt zich met dezelve en vormt onzigtbaar koolzuur. Volgens dit zelfde beginsel kan de rook in fornuizen weggenomen worden. Zachte of bitumeuse kool bestaat voornamelijk uit kool- en waterstof, die bij eene zekere hitte zich als gas ontwikkelen en wanneer eene genoegzame hoeveelheid zuurstof van de juiste temperatuur wordt aangevoerd, vereenigen zij zich met dezelve en verbranden. Dit wel in het oog houdende, kan men den rook in een fornuis even goed wegnemen als in eene argandsche lamp. Wordt de lucht echter in te groote hoeveelheid of van te lage temperatuur aangevoerd, dan worden de gassen verkoeld en er ontstaat rook; in dit geval zal het noodig zijn de lucht tot de behoorlijke temperatuur te brengen, zonder haar in aanraking te doen komen met de brandende kolen, en haar geheel afgescheiden te houden van die, welke door den rooster gaat, zoodat zij hare geheele hoeveelheid zuurstofgas behoudt tot op het oogenblik waarin zij met de gassen vermengd wordt.

Proeven van HOULDSWORTH.

Men heeft op deze inrigting aangemerkt, dat het fornuis te veel verkoeld wordt en de hoeveelheid ontwikkelde stoom minder zal worden, doch het is

gebleken, dat dit geenszins het geval is, wanneer de aanvoer der lucht zoodanig is geregeld, dat de rook volkomen verteerd wordt, zoo als te zien is uit de volgende proeven van H. HOULDSWORTH. De gebezigde steenkolen waren die, bekend onder den naam van *Knowles's Clifton coal*, eene ligt brandbare soort, die niet te zamen bakt en veel asch geeft, benevens *Barkers* en *Evans's Oldham coal*, eene langzaam brandende, vette en zamenbakkende soort, slechts weinig asch gevende.

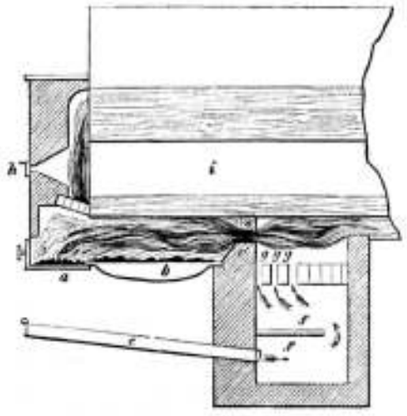
	Op het vuur geworpen.	Toevrg. stoom in een gegev. tijd.
Geene lucht aangevoerd	230 ℔	100 ℔
Idem	460 »	109 »
83 vierk. duim luchtopening. . . .	230 »	132 »
De lucht zoodanig geregeld, om allen rook te verteren.	230 »	134 »
83 vierk. duim luchtopening . . .	460 »	140 »

Hetwelk aantoont, dat de aanvoer van lucht de hoeveelheid stoom in een gegeven tijd voortgebragt van 30 tot 40 proc. vergroot.

Rookverbrander van CHANTER.

Fig. 6 is eene doorsnede van den rookverbrander

fig. 6.



van J. CHANTER: *a* is de brandplaat op welke de brandstof geworpen wordt en tot cokes overgaat, wanneer eene versche hoeveelheid steenkolen op den rooster *b* wordt geschoven; de lucht tot de verbranding noodig, wordt uit het aschgat door den rooster aangevoerd. Van den rooster gaan de gassen tusschen de brug *c* en den boog *d* door, worden eenigzins benedenwaarts gedrongen en komen daardoor in aanraking met de lucht uit de luchtverdeelers *ggg*, welke lucht verwarmd

is gedurende het stroomen door de buis *e* in de ruimte voor heete lucht *f*; *h* is een kijkgaatje om den voortgang van de verbranding van den rook waar te nemen, en de hoeveelheid lucht daarnaar te regelen; *i* is het kanaal door den ketel.

Fornuis van C. WYE WILLIAMS.

Bij het stoomboot-fornuis van CHARLES WYE WILLIAMS, wordt de brandstof onmiddellijk op den rooster geworpen, door welken ook de lucht aangevoerd wordt. De gassen gaan over eene brug; hier ontmoeten zij een luchtstroom, welke door eene luchtbuis in de heete luchtkamer gebragt is en daaruit door een groot aantal gaten in verdeelingsplaten ontsnapt. De kracht met welke de lucht door deze reeks van gaatjes dringt, stelt haar in staat de gassen te doordringen en de grootste aanrakingsvlakte voor lucht en gas te verkrijgen, hetgeen van groot belang is, dewijl de tijd anders te kort zou zijn voor de goede verdeeling der lucht door de gassen; ook dient een kijkgaatje, om den staat van den rook te kunnen waarnemen.

Doorzijging.

Sommige onzuiverheden der lucht zijn van dien aard, dat zij verwijderd kunnen worden door een zeer fijn gaas. Dit middel heeft men aangewend bij de zuivering van lucht, die tot luchtverversching moet dienen. In de Parlements-huizen te *Londen* waren de zwarte deeltjes van den rook zoo hinderlijk, dat het noodig was een chassinet te plaatsen, van 40 voeten lang en 12 voeten breed (12.20 bij 3.66 ellen); en op hetzelve telde men het aantal zwarte deeltjes, die zich gedurende één zitting daar verzameld hadden, en vond er meer dan 200,000.

Beweging door warmte in de lucht veroorzaakt.

De bewegingen, die door de warmte in de lucht worden voorgebragt, verdienen naauwkeurig nagegaan te worden, vooral omdat onbekendheid daarmede de meest verkeerde inrigtingen voor luchtverversching heeft doen ontstaan, eene zoo vaak noodelooze geldverspilling veroorzaakt bij den bouw van schoorsteenen en meer nog bij nutteloze pogingen ter verbetering van gebreken dezer laatsten.

Om genoemde beweging wel te leeren kennen, stelde dr. FRANKLIN voor, kleine glazen kamers te vervaardigen, uit vijf glazen platen in een houten raamwerk gezet, en daarin te plaatsen deuren en verplaats-

bare glazen schoorsteenen van verschillende hoogten en onderscheidene afmetingen, en eenige dier kleine kamers zoodanig in te rigten, dat zij met elkander in gemeenschap konden worden gebragt. De schoorsteenen kan men door kleine waskaarsjes verwarmen, en deze uitblusschen, wanneer de schoorsteenen genoegzaam verwarmd zijn, om den loop van den rook waar te nemen; alle uitwerkselen van schoorsteenen, togt en wind in kamers kunnen op deze wijze, door de doorschijnende zijmuren, gezien worden. Met eene kaars en eene glazen buis van omtrent één voet lang, kan men reeds vele bewegingen van verwarmde lucht waarnemen.

De kracht waarmede verhitte lucht omhoog stijgt, kan men gemakkelijk waarnemen bij eene gewone brandende kaars; alle lucht, die in onmiddellijke aanraking met de brandende gassen is, en deze gassoorten zelven, worden sterk verhit en omhoog geperst door de omringende koudere lucht, ten gevolge waarvan de vlam eene loodregte rigting aanneemt.

Dezelfde neiging tot omhoog stijgen uit een verhit ligchaam heeft in alle gevallen plaats en vermeerdert met hoogere temperatuur. De lucht die met het menschelijk ligchaam in aanraking is, wordt meer of minder verwarmd, naar mate van het verschil tusschen de temperatuur der lucht en die van het ligchaam; in een stillen dampkring en bij gemiddelden warmtegraad is de verhooging ongeveer vijf graden; hierdoor ontstaat eene aanhoudende en belangrijke beweging in de lucht, die het ligchaam omringt.

Wanneer men eene verwarmde buis, b. v. een lampenglas van één voet lang, loodregt boven eene brandende kaars houdt, dan zal men een sterken luchtstroom bemerken, die door de buis gaat, en boven dezelve kan gevoeld worden; de vlam der kaars wordt witter en het licht helderder, hetgeen aantoont dat er eene grootere hoeveelheid lucht wordt aangevoerd. Wanneer de buis eenigzins schuin wordt gehouden, dan helt de vlam ook, tot zelfs wanneer de afwijking van de vertikale rigting onderscheidene graden bedraagt.

Hangt men een stuk ijs in de buis, dan zal de uitwerking geheel omgekeerd zijn: de lucht zal door de buis nederdalen met eene snelheid, evenredig aan het verschil der temperaturen van dezelve en die der omringende lucht; wij zien tevens hieruit, dat er geene beweging zal plaats grijpen, wanneer de warmtegraad in en om de buis dezelfde is, hoewel er slechts

een uiterst gering verschil noodig is, om eenen luchtstroom in eene of andere rigting te doen ontstaan.

De sterkte van den luchtstroom is evenredig aan de temperatuur en de lengte der verhitte buis. Worden twee vertikale buizen van ongelijke lengte, door eene horizontale vereenigd, dan zal eene brandende kaars in de langere buis geplaatst, de lucht in de kortere buis overwinnen en in de laatste een *nederwaartschen luchtstroom doen ontstaan*. Zijn de vertikale buizen van gelijke lengte en brandt in beide eene kaars, dan wordt de trekking van de eene kaars spoedig door de andere overmeesterd, en dit gebeurt somtijds zelfs dan, wanneer in de derde of horizontale buis eene opening gemaakt wordt, ter aanvoering van eene kleine hoeveelheid lucht. De reden hiervan is, dat het evenwigt der lucht door de minste vermeerdering van warmte in eene der buizen verstoord wordt. Een geval van dezen aard had plaats in eene kerk, die door een heeten luchttoestel verwarmd werd. Ter vergrooting der afstralende oppervlakte bragt men twee rookbuizen aan, die van de stookplaats door de kerk liepen en zich boven in één schoorsteen vereenigden; doch men bemerkte spoedig, dat de eene pijp altijd koud was, terwijl de rook door de andere ontsnapte. Daarop bragt men in iedere pijp eene schuif aan; doch hoe naauwkeurig deze schuiven ook gesteld werden, het was onmogelijk den rook langer dan eenige weinige minuten door beide pijpen te doen gaan; de eene pijp trok altijd sterker dan de andere.

In eenen schoorsteen aan welken niet zooveel lucht wordt toegevoerd als het vuur vereischt, hetgeen in pas gebouwde, goed geslotene kamers dikwijls het geval is, ontstaan veeltijds twee luchtstroomen; een opwaarts van het vuur, en een andere van den top des schoorsteens naar beneden, en omdat deze twee luchtstroomen elkander juist boven het vuur ontmoeten, zal daardoor een gedeelte rook in het vertrek worden gedreven. Wanneer men nu den schoorsteen door eene afscheiding in twee deelen verdeelt, het eene in de kamer aan de zijde van den schoorsteen en het andere juist boven het vuur uitkomende, dan zal een nederwaartsche luchtstroom in het eene gedeelte, en een opwaartsche in het andere gedeelte ontstaan, welke elkander niet kunnen hinderen, zoodat het rooken zal ophouden.

Wanneer eene buis, tot aanvoer van lucht in den schoorsteen besloten, uit eenig dun materiaal vervaardigd is, en haar onder-einde met de buiten-

lucht, het boven-einde met de kamer gemeenschap heeft, dan zal de lucht in deze buis door de hitte van het vuur verwarmd worden, door haar tot in de kamer opstijgen en de personen, die in de kamer zijn, niet aan eene onaangename trekking blootstellen. Dikwijls voert men warme lucht in eene kamer door middel van eenen schoorsteen met dubbele achterplaat, tusschen welke de buitenlucht, die aan de zijde des schoorsteens intreedt, verwarmd wordt door het vuur aan den haard. Wanneer deze inrigting op eene goede wijze is daargesteld, voldoet zij zeer wel aan het oogmerk.

Is de schoorsteenmantel te hoog gemaakt, dan wordt de lucht, welke door den schoorsteen opstijgt, van een grooter oppervlak genomen, en de trekking dien ten gevolge zwakker zijnde, zoo zal de vlam van het vuur loodregt opstijgen, in plaats van eenigzins naar achteren getrokken te worden. De lucht die in den schoorsteen trekt zal het vuur niet aanraken, wordt dien ten gevolge minder verwarmd en de trekking vermindert in dezelfde mate.

Wordt de schoorsteenmantel daarentegen laag gemaakt, dan zal de lucht langs het vuur strijken en de snelheid van den rook vermeerderen.

Wanneer twee schoorsteenen in één kamer zijn geplaatst, of in twee kamers, die met elkander in gemeenschap staan door eene opene deur, dan zal de eene dikwijls sterker trekken dan de andere, op de wijze van de twee kaarsen zoo even vermeld. Om dit te voorkomen moet men aan iederen schoorsteen afzonderlijk een genoegzamen toevoer van lucht verschaffen, zoodat de eene de lucht niet van den anderen neemt.

In geval een schoorsteen kouder is dan de lucht der kamer in welke zij uitkomt, zal er een nederwaartsche luchtstroom in den schoorsteen kunnen ontstaan en daardoor de reuk van roet of de rook van een naburig rookkanaal in de kamer kunnen dringen. In de *Annales d'hygiène* is opgeteekend, dat men twee menschen dood in bed heeft gevonden, in eene kamer waarin geen vuur gebrand had en een opene schoorsteen zich bevond. Na een naauwkeurig onderzoek, vond men, dat in de naastaangelegene kamer een langzaam brandend vuur van cokes of steenkolen geweest was, en dat gedeeltelijk door de koude der schoorsteenpijp, gedeeltelijk door de meerdere trekking, het koolzuur- en kooloxyde-gas in genoegzame hoeveelheid in de kamer waren gedrongen, om daar aan twee menschen het leven te benemen.

Wanneer de vroeger aangehaalde glazen buis boven de kaars aan het benedeneinde vernaauwd wordt, dan zal de snelheid van den rook zeer sterk vermeerderen, doch de geheele hoeveelheid ontsnapte lucht zal verminderen. Wordt de buis omgekeerd, zoodat het naauwe einde boven komt, dan zal de verwarmde lucht met grootere snelheid in den dampkring ontsnappen, doch de geheele hoeveelheid zal minder zijn. Hieruit zien wij het voordeel van, binnen zekere grenzen, het boven- of benedeneinde van eenen schoorsteen te vernaauwen; de trekking zal daardoor sterker worden of de rook zal met grootere kracht in den dampkring ontsnappen, en minder neiging bezitten om door kleine veranderingen in de rigting van den wind naar binnen gedreven te worden; doch daar iedere vermindering in den diameter de geheele ontlaste hoeveelheid kleiner maakt, zoo moeten deze vernaauwingen zooveel mogelijk vermeden worden.

Wanneer twee luchtstroomen door twee buizen, *a* en *b*, fig. 7, met verschillende snelheidstroomen en regthoekig in eene andere buis *c* treden, dan zal die stroom welke de grootste snelheid bezit de snelheid des anderen verminderen, evenredig aan het verschil; zijn de snelheden gelijk, dan zal er geene verandering plaats grijpen, beide stroomen zullen opwaarts gaan. De beste wijze om de nadeelige uitwerking van zulke tegenwerkende luchtstroomen te voorkomen is in fig. 7 voorgesteld; waar de gestippelde lijn *d* eene afscheiding voorstelt, loodregt geplaatst en die aan beide stroomen dezelfde rigting geeft.

fig. 7.

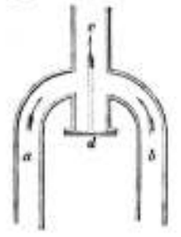


fig. 8.



Men heeft opgemerkt, dat wanneer een verwarmde luchtstroom een loodregten schoorsteen horizontaal intreedt, zoo als in fig. 8, hij niet slechts de trekking in het loodregte kanaal zeer benadeelt, maar zelfs, wanneer hij sterk is, deze even goed zal vernietigen als eene klep zou doen.

Het kanaal van een soda-fornuis trad horizontaal in een grooten schoorsteen vijftig voeten hoog met eene doorsnede van ongeveer zes vierkante voeten; men merkte op, dat

wanneer het vuur pas aangemaakt was, de trekking genoegzaam was en sterker werd naar mate het kanaal heeter werd, doch dat zij ophield, wanneer een ander fornuis in werking kwam, waarvan de luchtstroom zeer sterk was en tegenover het andere kanaal in den schoorsteen trad. Deze moeijelijkheid werd vermeden door aan den sterken luchtstroom eene vertikale rigting te geven bij het inkomen in den schoorsteen.

In dergelijke gevallen kan de last van zulke tegenwerkende stroomen weggenomen worden, door eene ijzeren plaat in het loodregte kanaal te plaatsen, zoo als bij *c* fig. 8, welke aan den rook in *a* eene beweging in dezelfde rigting zal mededeelen.

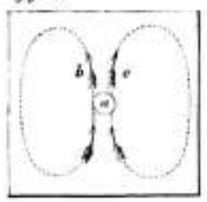
Alle kanalen, die in eenen schoorsteen uitkomen, moesten zooveel mogelijk zoodanig ingerigt worden, dat de rook eene rigting aanneemt, die zamenvalt met de middellijn der schoorsteenen, in welke zij uitkomen.

Invloed van deuren, ramen en kagchels.

Het bovenstaande zal genoegzaam zijn, om de beweging van warme lucht in buizen van kleine afmetingen te verduidelijken en de werking der schoorsteenen te verklaren. Wanneer het verwarmde voorwerp daarentegen in de kamer is besloten, dan zullen er in de lucht derzelve bewegingen ontstaan, zeer verschillend van de voorgaande en die de aandacht tot zich trekken. Koude ligchamen in eene kamer, zoo als ramen en deuren, veroorzaken ook luchtstroomen, die in naauw verband tot de luchtverversching staan; terwijl eene derde soort van beweging in de lucht plaats grijpt, wanneer verwarmde lucht in kamers wordt gevoerd, die eene of meer openingen tot af- en toevoer derzelve bezitten.

Een heete kanonskogel in eene kamer opgehangen, als in fig. 9, *a*, verwarmt de lucht, die er mede in aanraking is, en er zullen open buitenwaartsche luchtstroomen ontstaan in de rigting der pijltjes *b* en *c*; deze beweging heeft omgekeerd plaats van alle zijden der kamer, die nabij den vloer zijn, en wel binnen- en opwaarts, zoo als door de lager geplaatste pijltjes wordt aangewezen.

fig. 9.



Is de kanonskogel kouder dan de omringende lucht, dan zullen de luchtstroomen allen in omgekeerde orde

plaats hebben: van de zoldering af zullen zij eene binnen- en nederwaartsche en van den vloer af eene neder- en buitenwaartsche rigting aannemen.

Deze luchtstroomen zijn onveranderlijk aanwezig in stille lucht, wat ook de verwarmde of verkoelende ligchamen zijn, hetzij een aantal personen, kagchels, ramen of de koude muren der kamer.

Wanneer de heete kogel aan eene zijde der kamer verplaatst wordt, dan zal er een opwaartsche luchtstroom ontstaan langs die zijde der kamer, waar de kogel geplaatst is, een nederwaartsche en naar den kogel gerigte aan den tegenovergestelden muur en aan den vloer.

Langs een koud raam, dat een gedeelte van een der muren uitmaakt, gaat een nederwaartsche stroom van koude lucht, die men dikwijls verwart met die, welke van buiten af door het raam komt; de eerste bestaat zonder de tweede en kan niet weggenomen worden door goedsluitende ramen of eenige andere zorgvuldige voorziening der reten. De onaangename uitwerking van deze nederwaartsche luchtstroomen, daar waar vele groote ramen bijeengeplaatst zijn, zoo als in kerken, en de groote invloed, dien zij op de verlaging der temperatuur in de kamer uitoefenen, zijn veel aanzienlijker dan men zou vooronderstellen, vooral in die gebouwen, welke met heete lucht verwarmd worden en in welke de muren niet aan den invloed der stralende warmte zijn blootgesteld.

In die klimaten waar de koude des winters niet zelden tot onder het vriespunt daalt, zou het eene aanzienlijke besparing van warmte geven, wanneer deze afkoeling door ramen, vooral in kerken, regtszalen en andere openbare gebouwen, voorkomen werd, hetgeen het best zal geschieden door middel van dubbele ramen, welsluitende gemaakt en tusschen welke eene zekere hoeveelheid lucht besloten is. Lucht deelt, zoo als wel bekend is, de warmte alleen mede door plaatsverandering harer deeltjes; ieder luchtdeeltje kan eene zekere hoeveelheid warmte van een warm ligchaam opnemen, en door met een minder verwarmd ligchaam in aanraking te komen, aan hetzelve zijne warmte afstaan, doch kan dezelve op geene andere wijze verliezen. Het eene deeltje deelt nooit zijne warmte aan een ander deeltje mede. Hieruit volgt, dat wanneer glas of eene andere doorschijnende zelfstandigheid, op twee of drie duimen afstands van het glasraam geplaatst wordt, het binnenraam warm zal blijven, omdat de wisseling der lucht tusschen de

beide ramen slechts zeer langzaam geschiedt, zoodat er minder warmte uit de kamer zal verloren gaan. Eene even goede uitwerking zou men verkrijgen door de muren der kamers op gelijke wijze in te rigten en de lucht tusschen de beide muren op twee of drie verschillende hoogten, of alleen aan den vloer en de zoldering der verschillende verdiepingen af te sluiten [1]). In gebouwen die van eene volledige inrigting voor luchtverversching voorzien zijn, moeten deze dubbele ramen zomer en winter behouden blijven; wij zeggen volledige inrigting, want bij eene dusdanige zijn de ramen alleen noodig tot het verspreiden van licht. Dubbele ramen zouden onder deze omstandigheden des zomers het indringen der warmte beletten, even zoo als zij des winters de mededeeling derzelve in omgekeerde rigting voorkomen. Glas is niet onmisbaar bij de vervaardiging van dubbele ramen, op die plaatsen waar men slechts een verspreid licht noodig heeft; wit katoen, op een behoorlijk raam gespannen en doorschijnend gemaakt door middel van lijnolie of eenige andere toebereiding, zal even goed de warmte bewaren en veel minder kostbaar zijn.

In eene kamer, die door eene lantaarn of bovenraam verlicht wordt, zal men een kouden luchtstroom waarnemen van het bovenraam naar den vloer, welke op hen die zich in de kamer bevinden dezelfde uitwerking zal hebben als gelijke stroomen langs de zijmuren. De vochtigheid der lucht verdigt zich dikwijls op de glazen der lantaarn en druipt op hen, die zich daaronder bevinden. Deze twee onaangenaamheden kunnen grootendeels voorkomen worden door een horizontaal raam onder de lantaarn te plaatsen.

De bewegingen in de lucht eener kamer voortge-

[1]) Nathaniel J. wyth, van *Cambridge, Massachusetts*, heeft, volgens dit grondbeginsel, een uit gebakken steen vervaardigden ijskelder daargesteld. Het gebouw is 198 voet lang, 177 voet breed en 44 voet hoog; de muren hebben eene dikte aan het ondereinde van 4 voet en aan het boveneinde van 3 vt. 6 dm., in welke dikte twee luchtruimten gespaard zijn, zoodat er als ware het een driedubbele muur gevormd word, de binnenste en buitenste van 8 dm. en de middelste van 4 dm. dikte. De luchtruimten zijn weder verdeeld in gedeelten van 5 voet hoog en 6 voet lang; de eerste afscheiding is gemetseld en de tweede bestaat uit deelen, op uitstekende steenen rustende, die met droge run bedekt zijn. De boven- en de onderzijde der muren zijn luchtdigt aangemetseld. Op deze wijze is alle mededeeling van warmte door de lucht voorkomen, en het grootste gedeelte van die, welke tot het ijs doordringt, wordt alleenlijk door de afstraling der muren veroorzaakt.

bragt, wanneer er verschil in temperatuur tusschen de lucht binnen en die buiten de kamer bestaat, terwijl er daarenboven een middel van gemeenschap tusschen beide aanwezig is, verschillen van de zoo even genoemde.

Wanneer de lucht in eene kamer met eene opening in den zolder, kouder is dan de buitenlucht, dan zal er geene beweging in de lucht ontstaan; omdat het grootere specifieke gewigt der koudere lucht alle beweging opwaarts even goed verhindert, als de soortgelijke zwaarte van water de uitvloeijing uit eene opening in het deksel van het vat, dat er mede gevuld is, onmogelijk maakt. Evenmin zal er eenige beweging ontstaan in de lucht van een vertrek met eene opening in den vloer, wanneer de in hetzelve beslotene lucht warmer is dan de buitenlucht; het specifieke gewigt verhindert ook hier alle wegvlocijing, even goed als uit een glas met lucht gevuld, dat het onderste boven in water is geplaatst.

Wanneer de lucht, in een vertrek met eene opening in den zolder, warmer is dan de lucht buiten hetzelve, dan zal deze laatste in het vertrek dringen en de warmere lucht langzamerhand uitdrijven; is de buitenlucht warmer, en de opening in den vloer, dan zal de koudere lucht van het vertrek langzamerhand wegvloeijen, naar mate de warme lucht intreedt. In alle genoemde gevallen is de beweging zeer langzaam, ten zij de openingen zeer groot zijn, en zal zij aan tegenovergestelde zijden der openingen, altijd in tegenovergestelde rigtingen zich bewegen, terwijl een gedeelte lucht in het midden nagenoeg stilstaande zal blijven.

Bij deuren en ramen dringt de lucht door alle reten aan den onderkant naar binnen en ontsnapt door die aan de bovenzijde, wanneer de lucht in de kamer warmer is dan de buitenlucht, terwijl het omgekeerde plaats heeft, wanneer de buitenlucht warmer is. Om deze reden zijn ramen, waarvan zoowel het onder- als bovengedeelte geopend kan worden, van veel belang voor eene goede luchtverversching in woonvertrekken.

Des winters of wanneer de lucht in eenen kelder warm is, zal de koude buitenlucht door eene geopende deur benedenwaarts naar binnen stroomen en na al de verwarmde lucht uitgedreven te hebben, zelve verwarmd worden en denzelfden weg volgen; daar de instrooming der lucht in dit geval van den vloer opwaarts gaat, is het mogelijk, dat zij verontreinigd

wordt, door die welke uit een riool opstijgt, zoodat de kelder en het geheele huis door dezen stank verpest worden. De reuk uit warme keukens of de wasem door de verschillende bereidingen van spijzen veroorzaakt, kan evenzoo bij het instroomen van koude lucht tot in de woonkamers dringen.

In eene kamer alwaar gestookt wordt, zal de koude lucht, die door de reten van een raam naar binnen stroomt, zich naar den vloer en langs dezen naar het rookkanaal of den schoorsteen bewegen. Langs den vloer zal de beweging derhalve sterk genoeg zijn, doch boven den vloer, op de hoogte b. v. van eene gewone bedstede, kan deze beweging geene verontreiniging der lucht verhinderen, en kunnen zich daar het koolzuur en de waterdamp in schadelijke hoeveelheden blijven ophouden. De vloer echter zal geheel ongeschikt tot slaapplaats zijn, uit hoofde van de koude luchtstroomen, die zich in alle kamers langs denzelven bewegen, voornamelijk wanneer in het vertrek een opene schoorsteen is geplaatst.

Wanneer het vuur in eene kamer gevoed wordt door lucht, die door een kanaal van buiten af wordt aangevoerd, dan zullen de onaangename luchtstroomen langs den vloer grootendeels weggenomen zijn, en om dit doel geheel te bereiken moet de lucht vóór het vuur inkomen en in genoegzame hoeveelheid, om die te kunnen vervangen, welke door den schoorsteen ontsnapt; de luchtverversching moet verder door andere middelen gevonden worden.

In eene kamer, welke geenen schoorsteen of anderen genoegzamen uitgang voor de lucht heeft en die verwarmd wordt door eene digte kagchel, geschiedt alle luchtverversching door de reten van deuren en ramen. De lucht dringt onder door de deur en door de reten onder de ramen, stroomt langs den vloer naar de kagchel, en daar verwarmd wordende rijst zij naar de zoldering en zoekt eenen weg naar buiten door de reten boven de ramen; de meest versche lucht ontsnapt bijgevolg, terwijl de andere nagenoeg stilstaande blijft.

In eene kamer, door zelfwerkende luchtverversching te zuiveren, moet de warme lucht door de persing der koudere buitenlucht, die door openingen in den vloer binnenkomt, door het vertrek verspreid, en langzaam naar de opening in den zolder gevoerd worden, door welke zij ontsnapt. Indien er een genoegzaam verschil in temperatuur, tusschen de binnen- en buitenlucht bestaat en de instroomende lucht

niet koud en onaangenaam is voor hen, die zich op den vloer bevinden, dan zal dit eene doelmatige inrigting zijn; doch deze twee vereischten zijn zelden vereenigd en men moet derhalve tot eene andere inrigting zijne toevlugt nemen; in koud weder moet de instroomende lucht verwarmd worden, en in warm weder moet de kracht, waarmede zij aan de zoldering wordt afgevoerd, versterkt worden.

Dr. REID heeft aan de beweging der lucht de volgende namen gegeven, overeenkomstig de middelen, door welke zij voortgebragt wordt, als: de *drukkende*, de *trekkende* en de *gemengde* beweging. Wij zullen eerst de grondbeginselen aangeven, volgens welke zij werken en daarna de middelen door welke zij onderhouden worden.

Door *drukkende beweging* verstaat men den omloop, voortgebragt door lucht, die van buiten af in de kamer wordt ingevoerd, door middel van den wind of eenige werktuigelijke kracht. Elk gedeelte der kamer die op deze wijze van versche lucht voorzien wordt, is onderworpen aan eene ligte persing, en door alle deuren, ramen en reten zal de lucht pogen te ontsnappen. Deze wijze van luchtverversching bezit het voordeel, dat er in de kamer geene binnenwaartsche stroomen hoegenaamd ook bestaan, behalve door de geschikte kanalen. De luchtbuizen van zeildoek, die men op de schepen gebruikt, werken volgens het beginsel van drukkende beweging; de beweegkracht is hier de wind, die op het geopend einde der luchtbuis blaast. De windkracht werkende op eene schoorsteenkap, die met het opene einde naar den wind gekeerd is, wordt dikwijls aangewend tot luchtverversching in gebouwen, en wanneer men eene tweede schoorsteenkap, die in tegenovergestelde rigting werkt, met de eerste in verband heeft gebragt en er genoegzame windkracht aanwezig is, kan zulk eene inrigting voldoende zijn. Doch de kracht van den wind is niet standvastig genoeg en bij stil weder, wanneer aan de luchtverversching de meeste behoefte is, zal men geene uitwerking van deze inrigting verkrijgen, zoodat men gedwongen wordt zijne toevlugt tot andere en werktuigelijke middelen te nemen. In bijna alle gevallen is de lucht, die door levende wezens verontreinigd is, warmer dan die in welke zij uitstroomt, uitgezonderd bij zeer warm weder; daarentegen is zij des winters veel warmer en hierdoor, wanneer de opening in de zoldering genoegzaam groot is, verkrijgt men dan eene belangrijke beweegkracht, die de drukkende beweging onder-

steunt; deze laatste wordt echter zeer zelden *alleen* gebruikt.

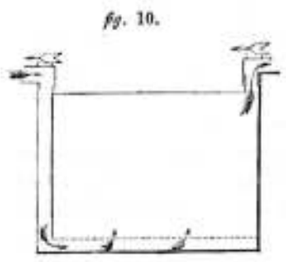
De *trekkende beweging* is die, bij welke verandering in de drukking der lucht wordt daargesteld, hetzij door warmte van vuur onder eenen schoorsteen of door de lucht door middel van werktuigen, als ware het uit te pompen, terwijl de buitenlucht instroomt, om de plaats der weggevoerde lucht in te nemen. Bij deze beweging wordt eene tegenovergestelde werking dan bij de *drukkende* te weeg gebragt, en zullen deuren en ramen aan eene drukking van buiten naar binnen zijn blootgesteld; derhalve moeten bij eene inrigting op genoemde wijze de ramen nooit, en de deuren zoo min mogelijk geopend worden. Door middel van warmte wordt de eenvoudigste en natuurlijkste beweging voortgebragt; zij is die van de lucht aan het oppervlak der aarde en wordt het meest in woonhuizen en openbare gebouwen aangewend.

De *gemengde beweging* bestaat in eene vereeniging der zoo even genoemde middelen; de trekkende beweging wordt bij deze door eenen schoorsteen voortgebragt; ten zelfden tijde dat de binnenwaartsche drukking, door het invoeren der benoodigde lucht door eenig middel wordt voortgebragt. Eene juiste regeling van deze wijze van luchtverversching zal ontwijfelbaar de beste inrigting doen geboren worden.

De volgende voorbeelden van inrigtingen voor luchtverversching zijn gekozen, met oogmerk om den lezer gemeenzaam te maken met de beweging van de lucht in kamers, en hem tevens eenig denkbeeld te geven van de groote verscheidenheid in de inrigting der luchtkanalen.

Fig. 10 stelt een gebouw voor, dat van luchtbuizen met kappen voorzien is, op welke laatsten de windvanen zoodanig zijn geplaatst, dat terwijl de eene den vollen windstroom opvangt, de andere de lucht vrij laat ontsnappen, hetgeen eenigzins geholpen wordt door de beweging van den wind over het gebouw. Dit is eene der eenvoudigste inrigtingen, en zij zou zeer goed aan het oogmerk voldoen, indien men altijd van een genoegzaam krachtigen wind verzekerd ware. Men kan zich nooit geheel alleen op eene zoodanige inrigting verlaten.

fig. 10.



De lucht kan ook onder een uitstekend dak, fig. 11, of onder de ramen aan eene der zijden van het gebouw, naar mate van de rigting des winds, ingevoerd worden, en onder en door eenen vloer stroomen, waarin openingen zijn gemaakt, om eindelijk door den ventilator of het afvoeringskanaal, in het midden der zoldering geplaatst, te ontsnappen. In gevallen dat het minder geschikt zou zijn, openingen in den vloer te maken, kan de lucht achter het plint, rondom de kamer gevoerd worden en door openingen in hetzelve in de kamer stroomen. In groote vertrekken, zoo als in ziekenzalen, kan men een grooter oppervlak verkrijgen, door in het midden eene tafel te plaatsen en de lucht van onder deze door openingen in de zijden in de kamer te voeren, zoo als in de figuur is voorgesteld.

fig. 11.

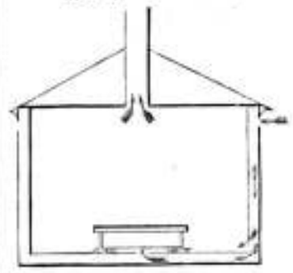
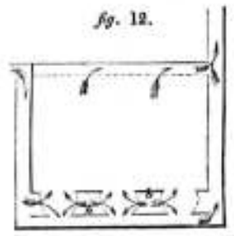


Fig. 12. In deze figuur is een dubbele luchtstroom voorgesteld; de eene van zeker punt af nederwaarts, de andere opwaarts. Bij deze inrigting moet de aanvoer der versche lucht vooral ongehinderd zijn, omdat anders de eene luchtstroom den anderen zal tegenwerken; zij kan echter slechts zelden in aanmerking komen. Dr. REID beveelt ze aan voor musea en kunstgalerijen, in welke de voorwerpen beschadigd kunnen worden door de vochtigheid van den adem en der huiduitwaseming, als ook door de stof die door bezoekers wordt veroorzaakt. Uit de figuur is te zien, dat de uitwasemingen onmiddellijk omhoog kunnen gevoerd worden, terwijl de stof benedenwaarts door den vloer kan gaan. De onderscheidene versche luchtkamers *b b* zijn met elkander in gemeenschap.

fig. 12.

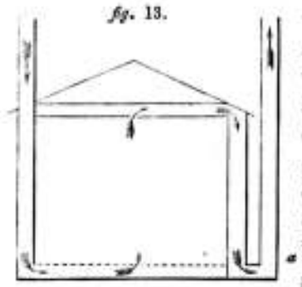


De beweegkracht voor den luchtstroom kan ook door eene lichtkroon daargesteld worden, die onder eenen luchtkoker aan het plafond is opgehangen. Hoe hooger dit geschieden kan en hoe minder warmte door de zijden des luchtkokers wordt afgeleid, des te

grooter zal de uitwerking zijn. Wanneer de lucht ongehinderd het vertrek kan binnentreden (en dit punt wordt gewoonlijk verwaarloosd), dan zal deze inrigting genoegzaam aan het oogmerk voldoen. In eene kerk moet bij eene zoodanige inrigting de lucht aan de zijden en zoo mogelijk door den vloer worden ingevoerd, opdat de luchtstroom zoodanig verdeeld worde, dat hij aan niemand eenige hindernis veroorzake. Wanneer de werking der lichtkroon niet krachtig genoeg is, dan kan dit door het stoken van een vuur in den luchtkoker worden verholpen.

Fig. 13 vertoont eene inrigting der kanalen om de onzuivere lucht aan den voet van den ventilatie-schoorsteen te voeren, in welke de beweegkracht bij *a* is geplaatst. Op deze wijze verkrijgt men een hoogeren en meer doelmatigen schoorsteen, die gemakkelijk gestookt kan worden en is men grootendeels van het gevaar van brand in het gebouw bevrijd. Wel is er eenige meerdere kracht noodig tot het nederwaarts bewegen der verwarmde lucht, doch eene zeer kleine vermeerdering van brandstof zal dit bezwaar vernietigen, en het zal vergoed worden door de bedoelde zekerheid en grooter gemak.

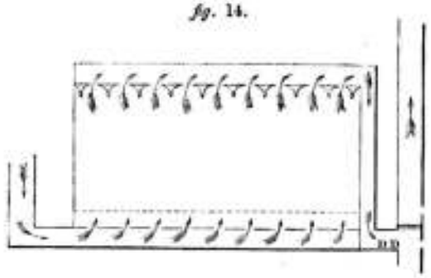
fig. 13.



In al deze gevallen kan men werktuigelijke kracht in de plaats van warmte stellen, hetzij dezelve op den grond of in den luchtkoker boven het vertrek geplaatst worde.

De volgende afbeelding, fig. 14, stelt voor de inrigting van dr. REID, voor de luchtverversching van het provisionele Parlementshuis in *Londen*, in 1835 aanbevolen. De lucht wordt ingevoerd bij het torentje aan de linkerzijde, en onder den vloer der kamer, of in

fig. 14.



een ander vertrek door heet- of koud-water-pijpen tot de verlangde temperatuur verwarmd of afgekoeld. Uit het voornaamste lucht-reservoir beneden, komt de lucht onder den vloer der kamer, verspreidt zich gelijkmatig door de gaten in dezelve, zoowel over den geheelen vloer als onder de banken; de pijltjes wijzen de openingen aan door welke de lucht dringt. Door de openingen in de zoldering aangebragt, wordt de lucht afgevoerd naar mate zij oprijst en daalt daarna neder tot dat zij in den schoorsteen komt; het fornuis in het benedengedeelte van den schoorsteen, hoewel klein, is in staat de geheele luchtverversching te regelen. Bij DD zijn twee deuren geplaatst, door welke te openen of te sluiten men de snelheid van den luchtstroom in en uit de kamer met de meeste juistheid en in zeer korten tijd kan vermeerderen of verminderen. Tot brandstof worden cokes gebruikt, en de deuren DD worden bij het aanmaken van het vuur gesloten, om de lucht gedurende eenigen tijd alleen door het aschgat in te voeren.

In de voornaamste luchtkanalen, even als in de zaal, zijn gevoelige thermometers geplaatst, die aan de stokers tot leiddraad dienen en tevens gelegenheid geven, de wijze waarop de luchtverversching geschiedt geregeld en naauwkeurig te kunnen nagaan.

De inrigting tot luchtverversching wordt niet gebruikt wanneer de zaal enkel verwarmd wordt, of vóór dat de parlementsleden er vergaderd zijn.

In eene kamer, welke van eenen schoorsteen voorzien is, en waarin tevens een luchtkoker is aangebragt, kan het gebeuren dat de schoorsteen sterker trekt dan de luchtkoker, zoodat al de onzuivere lucht benedenwaarts gaat, of dat door de sterkere werking van den luchtkoker de rook van het vuur in het vertrek getrokken wordt. Het eenige redmiddel voor zulke onaangenaamheden is de lucht in genoegzame hoeveelheid voor beide aan te voeren.

In een publiek gebouw treffen wij eene inrigting aan, waardoor de warme lucht in het vertrek trad door eene opening in den vloer, en in eene onafgebroken luchtkolom naar de zoldering opsteeg, in welke een luchtkoker juist boven de instroomings-opening was aangebragt. Het vertrek kon nooit verwarmd worden zoo lang de luchtkoker open was, evenmin als de lucht ververscht kon worden, zoo lang de instroomings-opening open bleef, omdat deze laatste al de benoodigde lucht voor den luchtkoker aanvoerde en er nagenoeg geene lucht uit de overige gedeelten der kamer werd afgevoerd.

Om de inrigting tot luchtverversching in eene kamer te onderzoeken, is het beste middel rook door het verbranden van buskruid te veroorzaken; men behoeft niet zooveel te verbranden, dat de temperatuur van het vertrek daardoor eenigzins verhoogd wordt, omdat eene kleine hoeveelheid rook reeds zeer goed de verschillende luchtstroomen in onderscheidene gedeelten der kamer op hetzelfde oogenblik zal aantoonen. Wanneer men het buskruid ontvlammen laat boven de opening, door welke de warme lucht in de kamer komt, dan zal men den rook snel omhoog zien stijgen naar het plafond, langs hetzelve naar de muren gaan en langzaam langs deze benedenwaarts trekken (eenigzins sneller bij de koude ramen), daarna de eerstgenoemde opening weder naderen en zich gedeeltelijk weder met den opgaanden luchtstroom vermengen. Worden de verschillende luchtstroomen bij deuren en ramen op deze wijze onderzocht, dan zal men bevinden dat zij de rigting volgen, die wij vroeger aangewezen hebben. Tot hetzelfde doel gebruikt men dikwijls een fijnen zijden draad, doch deze is beter geschikt tot het onderzoek van enkele afzonderlijke luchtstroomen, dan van die zamengestelde bewegingen, die gewoonlijk in eene kamer aanwezig zijn.

Uit de beschouwing der beschrevene inrigtingen tot luchtverversching zal men ontwaren, dat wanneer zij doelmatig zijn daargesteld, het geheele vertrek als ware het een deel der inrigting uitmaakt, in hetwelk de lucht langzaam, gelijkmatig en onmerkbaar dringt door zeer verspreide openingen, en na langzamerhand omhoog te zijn gerezen en ieder deel der kamer vervuld te hebben, zich te zamen trekt, in snelheid vermeerdert en door het afvoeringskanaal ontsnapt. De vereischten tot zulk eene beweging zijn: een genoegzame aanvoer van versche lucht, eene opening tot verspreiding door of nabij den vloer, een genoegzaam ruime uitgang aan het hoogste punt van het gebouw, eene aanhoudend en gelijkmatig werkende beweegkracht, die volkomen naar de behoefte kan worden geregeld en met zulke inrigtingen van deuren of anderzins voorzien, dat alle plaatselijke trekkingen en luchtstroomen geheel kunnen voorkomen worden.

Wanneer het verschil in temperatuur der buitenlucht en van die, welke gebruikt wordt tot verwarming eener kamer, of de mindere specifieke zwaarte

der onzuivere lucht niet groot genoeg is, om een genoegzaam sterken luchtstroom daar te stellen, zoodat de zelfwerkende luchtverversching geene dienst kan doen, dan moet men zijne toevlugt tot andere middelen nemen, om eene gelijke uitwerking te verkrijgen. De tot dit einde meestal aangewende middelen zijn: de warmte in eenen ventilatie-schoorsteen, werktuigelijke inrigtingen en de inspuiting van stoom in de as van het kanaal, dat tot wegvoering der onzuivere lucht dient. Het laatstgenoemde middel wordt met goed gevolg aangewend tot vermeerdering van de trekking in lokomotieven en bij de luchtverversching van mijnen, doch is niet zeer geschikt, om op woonhuizen te worden toegepast, uit hoofde van het geraas dat door de toelating en het ontsnappen van den stoom in en uit eenen schoorsteen veroorzaakt wordt; en daarenboven hebben proeven aangetoond, dat men voor luchtverversching eene grootere uitwerking verkrijgt door den stoom tot het bewegen van eenen waaijer te gebruiken, dan door denzelven onmiddellijk in den schoorsteen te doen werken; ware dit niet zoo, dan zou een eenvoudig zamenstel van eenen stoomketel en pijpen veel gemak aanbieden tot het daarstellen van eenen luchtstroom.

De schoorsteen die tot afvoer van den rook des verwarmingstoestels dient, zou tevens als afvoerkanaal voor de inrigting tot luchtverversching gebruikt kunnen worden, ware het niet dat daardoor eenige bezwaren ontstonden. De inrigtingen tot luchtverversching en tot verwarming moeten toch zoodanig afgescheiden zijn, dat zij onafhankelijk van elkander gebruikt kunnen worden; dit kan moeijelijk plaats hebben, wanneer zij met elkander vereenigd zijn. De lucht voor het onderhoud van het vuur benoodigd, kan zonder moeite uit het vertrek genomen worden, in hetwelk de lucht moet worden ververscht; doch wanneer de hoeveelheid lucht tot de verversching noodig, grooter is dan die, welke het vuur tot branden behoeft, dan zal het minder kostbaar zijn een afzonderlijken schoorsteen daar te stellen, dan het vuur zoodanig te vergrooten, dat door hetzelve de meerdere hoeveelheid lucht verbruikt wordt.

De verversching van de lucht in vertrekken is het meest noodig in den zomer, de lente en den herfst, vooral in de beide laatste jaargetijden, wanneer men weinig of geen vuur behoeft; in dat geval zou men, bij een vereenigden verwarmings- en luchtververschingstoestel, genoodzaakt zijn den eerstgenoemden te stoken,

zonder eenig nut van de ontwikkelde warmte te kunnen trekken, en zal het derhalve veel doelmatiger zijn, beide inrigtingen afzonderlijk daar te stellen. Ook op de overvloedige warmte van keuken of waschhuis moet men zich bij luchtverversching niet

verlaten; deze warmte is daartoe niet standvastig genoeg, en hoewel zij tot het doel kan medewerken, moet er toch altijd eene andere beweegkracht aanwezig zijn, die ieder oogenblik kan aangewend worden.

(Vervolg hierna).

E. H. HARTMAN, EEN BOEK VOOR AMBACHTSLIEDEN IN HET ALGEMEEN,

en

VOOR LOODGIETERS EN LOODBEWERKERS IN HET BIJZONDER.

(Boekaankondiging)

Onder bovenstaanden titel, verscheen voor eenigen tijd bij den boekhandelaar C. F. STEMLER te *Amsterdam*, een werk, dat in twee deelen voor den prijs van *f* 6.70 verkrijgbaar is gesteld, en waarin het vak van den loodgieter in het breede wordt behandeld.

Het mag eene zeldzaamheid, altans hier te lande, genoemd worden, dat een praktisch beoefenaar van eenig vak, daaromtrent zijne kennis en ervaring openlijk mededeelt; meestal toch worden handboeken van soortgelijken aard geschreven door mannen, welke de zaken die door hen behandeld worden, alleen theoretisch kennen, of wel door dezulken, die zich eenvoudig tot eene overneming of vertaling van vreemde werken bepalen, zonder dat zij het vak zelf genoegzaam kennen. Een en ander heeft het gevolg dat zoodanige werken niet altoos aan hunne bestemming beantwoorden, doordien zij niet genoegzaam de voor de praktijk noodige zaken bevatten, en niet genoeg in de onderdeelen afdalen, of wel omdat er voorwerpen of handelwijzen in beschreven worden, die niet altoos van toepassing zijn. Toch bevat ieder bedrijf eene menigte zaken, de van belang voor den praktischen bouwkundige zijn, doch die hij niet dan na veel ervaring, soms telcurstelling, leert kennen, omdat het hem niet mogelijk is, al de, tot zijn vak betrekking hebbende bedrijven, zelf praktisch te beoefenen of aan te leeren.

Het kwam ons daarom een gelukkig denkbeeld voor, dat de schrijver van het thans besproken werk er toe besloot, een handboek voor het vak van den loodgieter in het licht te geven, daar hierover in onze taal weinig bekend is. Dit vak is thans in zijnen geheelen omvang en tot in de geringste onderdeelen behandeld, en de schrijver toonde daarin en in de aanverwante kundigheden wel bedreven te zijn, zoodat wij gelooven dat men in dit handboek niet ligt iets te vergeefs, betrekkelijk het loodgieters- of loodbewerkersvak zal zoeken. Integendeel zijn wij van meening, dat er eigentlijk onderwerpen in behandeld zijn, die veilig weggelaten of altans bekort hadden kunnen worden, als niet in onmiddellijk verband staande tot de werkzaamheden des loodgieters, voor wien het boek toch meer bepaald bestemd is. Ieder werkman dient eigentlijk wel bekend te zijn met de stoffen die hij verwerkt of noodig heeft, zoowel als met hare verschillende eigenschappen, en deze kennis is moeijelijk zonder eenige denkbeelden van natuur- en scheikunde; doch dit kan ook te ver gedreven worden; en ofschoon bij voorbeeld een loodgieter met de oorzaken van verbranding en verkalking niet geheel onbekend moet zijn, en verbranding in naauw verband tot de ademhaling staat, zoo zien wij toch niet in, dat een loodgieter ook daarom als zoodanig met de oorzaken en werking van de ademhaling moet bekend wezen, om een bekwaam man in zijn vak te zijn, zoodat dit onderwerp, even als andere soortgelijken, wel niet had behoeven opgenomen te worden in het handboek, als niet regtstreeks tot de beoefening van het vak des loodgieters behoorende. Wil hij iets meer van de natuur weten, dan neme hij een voor hem verstaanbaar werk, dat over de natuurkunde handelt; want door te veel in een handboek op te nemen, loopt men gevaar dat het menigeen afschrikt, hetgeen wij vreezen dat bij velen met het thans bedoelde het geval zal zijn. Door de meer algemeene beschouwingen, en door den eenigzins langwijligen vorm (vooral in het eerste deel) van zamenspraken tusschen een meester en zijn knecht, is het werk uitgebreider geworden dan wel noodig was. Ware het door

wat meer beknoptheid in één deel uitgegeven, het zou voor het gebruik geschikter, en om den daardoor minderen prijs, ook voor menigeen ter aanschaffing minder bezwaarlijk geweest zijn.

Zoowel om het bovenstaande aan te toonen, als om de lezers der *Bouwkundige bijdragen* met den inhoud beter bekend te maken, voegen wij hierbij den inhoud van het werk.

Het eerste deel bevat:

I. — Wat in dit werk zal geleerd worden. — Kennis van zaken is voor alles noodig. — Een loodgieter en loodwerker moeten kennis hebben van de eigenschappen van het lood. — Lood is een metaal en wat metalen zijn. — Wat mijnen zijn en hoe metalen in dezelven worden ontdekt. — Regte kennis van een vak weert dwaalbegrippen. — De ambachtsman, de edelste onder den rang der menschen, moet natuurkennis bezitten, en mag alsdan op zijnen stand bogen.

II. — Wat men door natuur verstaat. — Algemeene eigenschappen der ligchamen in de natuur. — Aantrekkingskracht of verwantschapping. — Wat lijmen, plakken, metselen, solderen of aaneenhechten is. — Verwantschap van zamenhang en verwantschap van verbinding of zamenstelling. — Keurverwantschap der ligchamen; wat men daardoor verstaat; voorbeelden daarvan. — Uit vloeibare ligchamen harde zelfstandigheden te maken, door proeven bewezen. — De keurverwantschap der ligchamen het grootste geheim in de natuur. — Het waarschijnlijk ontstaan der bergen met de metalen. — In welke bergen metalen gevonden worden. — Het is verkeerd te vooronderstellen, dat een kind te veel op eene school geleerd kan hebben, om tot een ambacht te worden opgeleid.

III. — Het lood in zijnen oorsprong en zijne ertssoorten. — Verdeeling der delfstoffelijke ligchamen. — De zouten. — Bereiding der loodertsen langs den natten en droogen weg. — Loodsoorten en handel. — Het lood geen edel metaal. — Klassen van verzuring door het water op de onedele metalen.

IV. — Dampkringslucht. — Eigenschappen er van. — Zij behoort niet onder de elementen. — Hare scheiding en zamenstelling. — Hare betrekking tot verzuring van lood. — Onderscheidene soorten van lucht. — Niets wordt in de natuur vernietigd. — Wat branden en verbranden is.

V. — Eigenschappen van het lood. — Verbinding van lood met andere metalen, loodlegeringen. — Schadelijke verfstoffen. — Menie. — Bereiding er van. — Loodwit. — Bereiding van hetzelve. — Loodglas. — Schadelijk gebruik tot het verglazen van ruw aardewerk. — Nuttigheid voor flintglazen. — Het vermogen van de tinasch en het tin. — Om aan het glazuur en het lood hunne schadelijkheid te ontnemen

VI. — De overeenkomst tusschen het branden (kalcineren) en de ademhaling door de gelijksoortige verschijnselen bewezen. — Zij is eene nuttige leer ook voor bouwkundigen. — De uitgeademde en verbrande lucht nuttig voor den grond van planten en gewassen. — De uitwaseming van planten en gewassen voortgebragt door licht en warmte der zon, nuttig voor het menschelijke leven. — Bepaling van warmtegraden door thermometers en pyrometers.

VII. — Het tin. — Deszelfs oorsprong, bereiding en eigenschappen. — Verbindingen met andere metalen (legeringen) en scheiding. — Het bismuth. — Deszelfs oorsprong, bereiding en

eigenschappen. — Het zink. — Deszelfs oorsprong, bereiding en eigenschappen. — Het cadmium.

VIII. — Eenige algemeene regelen, om kennis van zaken te verzamelen, door voorbeelden, ook uit de trapegewijze en geregeld voortgaande natuur bewezen.

IX. — Wat wegen is. — Oorsprong van de nederlandsche maten en gewigten. — Wat men door soortelijk gewigt verstaat. — Het water. — Scheiding van deszelfs bestanddeelen en hereeniging. — Eenige eigenschappen van het water. — Verschillende denkwijzen hierover.

X. — Verklaring hoe de soortelijke zwaarte der ligchamen bepaald wordt. — Verhoudingstafel, aanwijzende de dikte tot de zwaarte, zoo van geplet en gegoten lood in amsterdamsche voeten en ned. ellen. — Lood kan door pletten of hameren in soortelijke zwaarte vermeerderen. — Werking van de lucht tot uitzetting op het lood. — Tafel, aanwijzende de onderscheidene soortelijke zwaarten van lood. — Verklaring van de verhoudingstafel. — Vergelijkende tafel tusschen den amsterdamschen voet en de ned. el. — Nuttigheid der waterweegkunde. — Tafel, aanwijzende het soortelijk gewigt van eenige smeedbare metalen naar afloopend vervolg der zwaarte.

XI. — Nuttigheid der waterweegkunde en onderzoekingen in de algemeene natuurleer. (Vervolg der vorige zamenspraak.) — Het smelten van lood. — Hoe te verboteren. — Het gieten van rollood. — Hoe dit te verboteren is.

Het tweede deel bevat:

XII. — Gereedschappen. — Bouwstoffen bij het loodbewerkers-vak vereischt. — Het lood, voor zoo ver het bereid hier te lande verkrijgbaar is. — Spijkers. — Vertinde en onvertinde roodhoofden. — Bonnagels en ankernagels. — Koperen spijkers. — Tin. — Soldeer. — Emmers en bussen, (ook harten en zuigers genoemd). — Leder. — Vlas. — Smeer. — Kolophonium (Hars), Roet.

XIII. — Het gieten van lood in vormen. — Verklaring der verhouding van de middellijn tot den omtrek eens cirkels, en den vierkanten inhoud daarvan. — Verklaring van den inhoud van een parallelopipedum of balk. — Het gieten van raam- of schuifbooden. — Tafel, aanwijzende de verhouding in onderscheidene maten van de middellijn tot den omtrek, alsmede tot het kwadraat, het parallelelogram, (de grootte der middellijn tot basis) en den vierkanten inhoud eens cirkels in ned. maat. — Het gieten van lood tot vastklemming van ligchamen, waarmede het zich niet vereenigt, en het vast en digt maken van pijpen in zulke ligchamen.

XIV. — Het dekken of bekleeden van goten aan gewone pannen daken. — Het digt maken der daken aan verschillende plaatsen, die met pannen alleen niet kunnen digt gemaakt worden, als de zijde van een dak aan voor- en achtergevels en langs schoorsteenen. — Het bekleeden met lood op en langs dakvensters. — De schuinte der daken door graden bepaald. — Iets over de verschillende bespanningen van een dak.

XV. — Het bekleeden van killen, hoekkepers, nokken en makelaars. — Het doelmatig plaatsen en bekleeden van ijzeren ankers en houten zwiepingen. — Het schilderen van lood en andere voorwerpen op een dak.

XVI. — Over het bedekken van platten en koepeldaken.

XVII. — Twaalf soorten van dakbedekkingen en een algemeen overzigt er van.

XVIII. — Over geleipijpen en vergaarbakken en over het bekleeden van waterbakken. — Tafel, aanwijzende de kracht in ned. pond., benoodigd om een kubiek ned. palm aan de grens niet boven de veerkracht zamen te drukken of uit te trekken.

XIX. — Over de middelen tot wering van stank in de gebouwen. — Tafel 1. Aanwijzende de grootte van den geknotten gelijk- en langbeenigen driehoek, waar de oppervlakte van een geknotten regten kegel of trechter in begrepen is, die tot grondvlak heeft eene middellijn van 28 duimen, en tot bovenvlak eene middellijn van 174 duimen; alsmede het verschil in vierkante grootte der oppervlakte, tusschen den geknotten gelijk- en langbeenigen driehoek en de daarin begrepene oppervlakte eens trechters, in 40 opvolgende lengten. — Tafel 2. Hetzelfde over een geknotten kegel of trechter, hebbende eene middellijn in het grondvlak van 30 duimen en in het bovenvlak eene middellijn van 15 duimen. — Tafel 3. Hetzelfde over een geknotten kegel of trechter, hebbende eene middellijn in het grondvlak van 32 duimen en in het bovenvlak eene middellijn van 16 duimen.

XX. — Over pompen. — Zuigpompen. — Pomp- en zuigbuizen.

XXI. — Over emmers (ook zuigers genoemd). — Bussen (ook

harten of kleppen genoemd). — De wijze waarop eene pomp in beweging gebragt wordt. — Aanwijzing der middelen om het opgepompte water te doen uitstroomen. — Korte aanwijzing tot het vormen van een denkbeeld over de benoodigde kracht, tot het in werking brengen van zuigpompen. — Ligtpompen. — Perspompen. — De onderlinge verbinding en wijzigingen der pompen.

XXII. — Kort overzigt over fonteinen. — Baden. — Waterzuiveringstoestellen. — Over het solderen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat alles wat men omtrent het loodwerk verlangt te weten, in dit werk behandeld is. Die behandeling is daarenboven doorgaand duidelijk, omstandig en tot in de kleinste bijzonderheden afdalende, terwijl drie platen met 135 figuren de afbeeldingen van de verschillende voorwerpen bevatten, die den loodgieter in zijn vak van dienst zijn of te pas komen. Het is dan ook als zoodanig dat wij dit werk aan alle loodwerkers in het bijzonder, aan alle ambachtslieden, werkbazen of bouwkundigen in het algemeen, durven aanbevelen.

IS. WARNSINCK.

NIEUW MIDDEL TEGEN HUISZWAM.

VOLGENS dr. G. LEUBE. (SÖTTGER's *Polytechnisches Notizblatt*, 1850, N°. 21.)

Het voorgestelde middel is eene soort van waterkalk, die door dr. LEUBE te *Ulm* gefabriceerd wordt. Dezelve bestaat uit silicaten van kalkaarde, kleiaarde, bitteraarde en ijzeroxyde, en bezit de eigenschap om door aantrekking van het water en chemische verbinding met hetzelve, tot eene harde massa te versteenen, en dit proces ook na de versteening voor te zetten, steeds waterdeelen opslorpende en verdampende.

Hout, met dezen kalk eenige reizen overstreken, wordt, hoewel in een vochtigen kelder staande, steeds drooger.

Een stuk hout, dat onder den grond kwam te liggen, werd op een bed van kalkpoeder geplaatst en op alle vlakken, door middel van eene zeef, eenige lijnen dik met dat poeder bedekt. Sedert jaren merkt men bij hetzelve, daar anders het ontstaan van zwam zeer begunstigd werd, geene vochtigheid meer op. In een woonvertrek gelijkvloers naast de apotheek van dr. L., in hetwelk de zwam den vloer en de ribben vernield had, heeft hij ze door zijne uitvinding verdreven. Al het aangestoken hout, zoo mede het puin, dat tot onderlaag diende, liet hij uitnemen en vervolgens op nieuw droog puin en nieuwe ribben plaatsen; toen werd alles door middel van eene zeef, ongeveer 1 duim (omtrent 0,03 el) dik met het water-kalkpoeder bedekt en daarop een vloer van nieuwe deelen gelegd. Sedert tien jaren houdt zich deze vloer volkomen goed; nergens ontdekt men sporen van vocht of zwam, en zelfs de onaangename muffe lucht, die er vroeger zoo hinderlijk was, is geheel verdwenen.

Even gunstige resultaten geeft het gebruik van dezen waterkalk bij vochtige steenen, of muren van stallen, riolen, kelders enz.

Maastricht. V. D. B.

GEBOUWEN VOOR OPENBAAR ONDERWIJS.

(B. SCHOLEN VOOR LAGER ONDERWIJS TEN PLATTEN LANDE.)

Naar het fransch door F. W. VAN GENDT.

(MET DRIE PLATEN, n°.9, 10 en 11.)

(Vervolg van het vierde stuk der zesden deels, bladz. 232.)

Bij het behandelen van de bewaarscholen, vermeent de architekt LEQUEUX genoegzaam gesproken te hebben over alle details, die zich voordoen bij de inrigting en het ameublement van gestichten, waar de jongere kinderen tot het onderwijs worden voorbereid. Genoemde schrijver heeft al de vereischten opgegeven, waaraan eene wel ingerigte bewaarschool moet voldoen, om als type voor elken architekt te kunnen dienen; maar hij is van oordeel thans zijn gezegde te moeten herhalen, dat het geenszins zijn doel was, den architektonischen vorm voor eene bewaarschool aan te wijzen of wel, uit zulk een oogpunt gezien, voorbeelden daarvan te leveren. Men zal evenwel ligt begrijpen, dat de beste wijze om de details van eene bewaarschool te beschrijven, daarin bestaat, dat men dezelve alle doorloopt; de uitgebreidheid van dit gedeelte is alleen bepaald, terwijl met alles wat tot versiering of het artistieke karakter behoort, zulks geenszins het geval is. — Daarenboven is het karakter van een gebouw afhankelijk van de materialen, die men daarvoor gebruiken wil, van de gemiddelde temperatuur van het klimaat, in één woord, van het belang zoowel van de burgerij, als van de middelen der gemeente of stad, waar men het gebouw wil plaatsen.

Deze opmerkingen maakt de heer LEQUEUX zoowel bij zijn stuk over de bewaarscholen, als bij al hetgeen volgen zal betreffende de indeeling der lagere scholen. De schrijver biedt deze proeven van zijn werk het publiek niet aan als architekt en kunstenaar, maar als bouwmeester, die het geluk heeft gehad, in de gelegenheid gesteld te worden, eenige ondervinding in een bepaald gedeelte der bouwkunst op te doen.

De lagere scholen voor kleine gemeenten maken met de openbare armenscholen in de steden de eenige plaatsen uit, waar het onderwijs aan behoeftigen gegeven wordt; de lagere scholen zijn, na de kerken, de plaatsen, waar de mensch het goddelijke van zijne ziel leert kennen en op eenige droevige uitzonderingen na, na het ouderlijke huis, de eerwaardigste plaatsen, waar het kind zijn verstand leert gebruiken. Even als de bedienaar van Gods woord, die den mensch in zijne laatste oogenblikken door vermaningen staande houdt, en als de ouders, die geheel doordrongen zijn van hunne pligten, verdient de onderwijzer, na hen, het meest den eerbied der maatschappij; hij heeft aanspraak op onderscheiding, zoo hij de pligten van zijn beroep regt beseft en de kinderen leert, hoe zij zich in de maatschappij moeten gedragen, om eene eervolle betrekking te bekleeden.

De school is voor eene gemeente eene inrigting van het grootste nut. Het is de pligt van het lands- en van het gemeente-bestuur, om alle leden der gemeente in dit onderwijs te doen deelen, zelfs om hen te dwingen dit onderrigt te ontvangen, even als men in vroegeren tijd de menschen moest noodzaken, de hulp der kunst voor ligchamelijke ziekten in te roepen. Is volstrekte onwetendheid niet eene melaatschheid van het verstand? Baant deze domheid niet den weg tot een vernederenden toestand van verdierlijking voor de menschheid? Ten koste van alles moet deze melaatschheid uitgeroeid worden; de kundigheden der menschen moeten vermeerderd worden, om ze meer en meer tot den trap van volmaaktheid te doen naderen, en naar mate deze verwijdering afneemt, zullen de menschen elkander beter verstaan.

Zoo als de naam aanduidt, is het lager onderwijs het eerste onderrigt en het wordt noodwendig aan

allen gegeven, zoowel aan den dorpeling, als aan den stedeling. In steden of gemeenten, waar de bevolking aanzienlijk is, wordt het mogelijk afzonderlijke scholen voor jongens en meisjes te hebben, omdat de hulpbronnen daar veroorloven de kosten voor eene dubbele inrigting te bestrijden, en om eenen onderwijzer en eene onderwijzeres behoorlijk te salariëren; maar in dorpen met eene geringe bevolking, laat de gemeentekas deze uitgaven niet toe; het schoollokaal moet voor jongens en meisjes beide zijn en het onderwijs door één onderwijzer gelijktijdig gegeven worden.

Een schoollokaal van dezen aard zal ons tegenwoordig onderwerp uitmaken; later zullen de vereischten worden uiteengezet van lagere scholen voor de beide seksen afzonderlijk, en het verschil aangewezen worden, naar mate het onderwijs er gelijktijdig (*mode simultané*) of wederkeerig (*mode mutuel*), door broeders of zusters van eenige vereeniging, dan wel door gewone onderwijzers gegeven wordt.

Eene school, die jongens en meisjes in hetzelfde lokaal zal bevatten, moet echter zoo ingerigt worden, dat niettegenstaande deze vereeniging, de kinderen van het eene geslacht geene gemeenschap met die van de andere sekse hebben.

Vóór het schoollokaal D (plaat 9), moeten twee kleine vertrekken zijn, die ieder eenen ingang hebben. In een dezer vertrekken A bergen de jongens, en in het andere A' de meisjes de manden en overkleederen, of wel alleen de klompen. Deze kamers zijn eigentlijk gezegd geene overdekte speelplaatsen, waaraan men in groote gemeenten of steden wel behoefte heeft. Inderdaad zijn, op een door landbouwers bewoond dorp, overdekte speelplaatsen, voor de kinderen bij slecht weder en op de etensuren, niet volstrekt noodzakelijk. Men weet dat bij den veldarbeid eenige uren rust gegeven wordt, en dat de landbouwers met het middaguur zich naar huis spoeden om het middagmaal te gebruiken; op dat tijdstip wordt het rustuur op de dorpsscholen meestal bepaald, zoodat de kinderen dan naar het ouderlijke huis kunnen gaan, dat op een klein dorp niet ver van de school verwijderd is, en bij het hervatten der lessen weder op de school tegenwoordig kunnen zijn.

Een dorp, waar de bewoners van den landbouw leven, heeft geene behoefte aan eene overdekte speelplaats; het is evenwel noodzakelijk om twee vertrekken vóór het schoollokaal te hebben, waar de kinderen, zoo als reeds gezegd is, hunne kleederen, voor zoo verre zij die bij de studie missen kunnen, nederleggen, en waar zij tevens handen en aangezigt wasschen alvorens de school binnen te treden.

Eene kleine klok C (plaat 10) moet buiten het gebouw aangebragt worden, om de kinderen bij den aanvang van het onderwijs te kunnen waarschuwen; deze klok kan de onderwijzer binnenshuis op den trap luiden.

De schrijver stelt zich voor eene school voor 40 kinderen (20 jongens en 20 meisjes) te maken. Het schoollokaal D, D', plaat 9, moet eene lengte van 6 el 75, bij eene breedte van 6 el 20 hebben, en altijd, hoe klein de gemeente ook zijn moge, aan de vereischten voldoen, die men van eene gezonde school vorderen kan.

De school moet door een schotwerk E, ter hoogte van 1 el 40, in twee gelijke deelen verdeeld worden.

Dit schotwerk wordt aan de eene zijde in den muur bevestigd en aan de andere zijde tegen de schrijftafel of zitplaats F van den onderwijzer aangebragt.

Deze afscheiding is bestemd om de gemeenschap tusschen jongens en meisjes af te breken, zonder dat de onderwijzer, wiens zitplaats 0 el 65 boven den grond verheven is, hierdoor verhinderd worde het geheel te overzien.

Aan beide zijden van de zitplaats van den onderwijzer, is voor elke afdeeling een afzonderlijke uitgang G G', waardoor de kinderen zich naar de privaten H H' kunnen begeven, die door het vertrek I, van den onderwijzer, van elkander gescheiden zijn.

Men begrijpt ligt, dat als de kinderen eens binnen het gebouw zijn, de jongens niet de minste gemeenschap met de meisjes kunnen hebben; zelfs de plaatsen van uitspanning K K' zijn door het gebouw gescheiden.

Boven deze school vindt men de woning van den onderwijzer. Deze woning moet groot genoeg zijn om door een huisgezin bewoond te kunnen worden, want het is vooral in eene school, waar jongens en meisjes te zamen onderrigt ontvangen, van belang dat de onderwijzer getrouwd zij, daar de meisjes soms hulp behoeven, die gevoegelijk slechts door eene vrouw gegeven kan worden.

Des winters wordt het gebouw, waarvan het ameublement zoo eenvoudig mogelijk moet zijn, door eene kagchel verwarmd, en deze kan men het best plaatsen tegen den muur, waarin de toegangen tot de

school zijn, en in het verlengde van het schot.

Het is verkieslijk aan de school een planken vloer te geven; het lokaal is daardoor met meer gemak te verwarmen, en de kinderen, die grootendeels hunne klompen in de voorste vertrekken hebben gelaten en slechts sokken aan hebben, zullen het tevens warmer hebben. De kozijnen, waarvan de onderdrempels ten minste 1 el 60 boven den vloer moeten verheven zijn, zullen van groote afmeting zijn om de school ruimschoots en gemakkelijk te verlichten. Deze hoogte der ramen berust eensdeels op de behoefte, om onder dezelve aan den vlakken muur leesborden te hangen, en anderendeels op het voordeel van hooge schuiframen, om boven de hoofden der kinderen de lucht te kunnen ververschen.

Aan elke der vier tafels, die aan één zijde op pooten staan en aan de andere tegen het schot rusten, dat daardoor meer stevigheid verkrijgt, kunnen vijf kinderen geplaatst worden; deze tafels zijn 2 el lang en aan beide zijden van de afscheiding geplaatst. Wat de andere afmetingen aangaat, deze zullen op grootere schaal op eene detail-teekening gevonden en genommerd worden.

Ameublement.

(PLAAT 11.)

Uit al het voorgaande hebben wij de inrigting der scholen alleen met betrekking tot de konstruktie leeren kennen, zoodat ons thans nog rest een geschikt ameublement op te geven voor een schoollokaal, tot lager onderwijs bestemd.

Het ameublement maakt een der gewigtigste punten van overweging voor het gebouw uit, en het is slechts na zeer groote moeite gelukt in alle behoeften te voorzien. Daarom moeten de afmetingen, zoowel van hoogte, breedte, als van afstand der meubelen en der deelen waaruit deze bestaan, ten strengste worden in acht genomen.

In eene school voor lager onderwijs, die thans ons onderwerp uitmaakt, is dit ameublement hoogst eenvoudig; het is echter niet onnoodig details te geven van de banken en tafels.

Bij de zitplaats voor den onderwijzer moet alleen daarop gelet worden, dat deze van genoegzame hoogte zij, om hem zittende de geheele school te kunnen doen overzien; maar wat de tafels aangaat, deze vorderen meer oplettendheid.

Na het verlaten van de bewaarschool gaan de

kinderen naar de leerschool en komen daar gewoonlijk op hun zesde jaar, om er tot den ouderdom van ongeveer 12 jaar te blijven. Hieruit volgt dat de kinderen van dien verschillenden leeftijd niet allen even groot zijn, en tevens dat de tafels op verschillende afmetingen moeten worden gemaakt.

Dit verschil in de afmetingen van de hoogte der tafels en banken moet altijd in aanmerking genomen worden, hoe groot of hoe klein het getal der kinderen ook zij. Men zal inderdaad begrijpen, dat dit verschil in ouderdom en grootte even goed voor twintig als voor twee honderd kinderen moet bestaan.

Het minimum in hoogte van de tafels is 0 el 720, en het maximum 0 el 840. De teekening op plaat 11 voorkomende, is eene teekening van gemiddelde hoogte, dat is 0 el 780.

Voor de hoogste tafel moet de bank 0 el 520 boven den grond verheven zijn, en voor de laagste slechts 0 el 440. De andere afmetingen zijn voor alle tafels gelijk, welke hoogte deze ook hebben mogen.

Wanneer men het aantal tafels voor eene school bepaald heeft, moet men het verschil tusschen het maximum 0 el 840 en het minimum 0 el 720, dat is 0 el 120, door het aantal tafels min één deelen, en het quotient dezer deeling bij de hoogte der laagste tafel tellen, om de hoogte van de daarop volgende te verkrijgen; vervolgens telt men dit quotient bij de tweede om de hoogte der derde te verkrijgen en zoo voorts; deze verschillende hoogten vormen eene arithmetische reeks.

Eene gelijke bewerking geeft de verschillende hoogte der banken.

Zoo is in dit plan de hoogte der eerste tafel 0 el 720, die der tweede 0 el 760, der derde 0 el 800 en eindelijk die der vierde 0 el 840.

De hoogte der eerste bank is 0 el 440, van de tweede 0 el 466, van de derde 0 el 493 en van de vierde 0 el 520.

De helling van het blad der tafels is 0 el 050, welke ook de hoogte zijn moge.

Elk kind neemt eene lengte van 0 el 400 van de bank in, zoodat 10 kinderen eene lengte van 4 el innemen. Op groote scholen, die druk bezocht worden, is het getal der kleinste kinderen groot genoeg om elk kind eene plaats van 0 el 350 te geven, wanneer de tafels buitendien lang zijn.

De doorgang, dien men tusschen den achterkant van eene bank en den voorkant van eene tafel vrij

moet laten, of anders gezegd de ruimte tusschen twee stel banken, is 0 el 330.

De leijen moeten met het dekstuk der tafel in hetzelfde vlak liggen; men doet wel ze niet vast te lijmen, daar dit veel last veroorzaakt bij het uitnemen van gebroken leijen.

Op het blad der tafel dient men over de volle lengte derzelve eene doorgaande groef te maken ter dikte van de lei (zie *fig.* 1); de kanten dezer groef zijn hellende en van boven is zij kleiner dan van onderen; de zijden der leijen zijn volgens dezelfde helling bewerkt en deze worden aan het einde der tafel in de groef geschoven.

Zoodra de lei op de bepaalde plaats is gekomen, wordt in de sponning een plankje van gelijke dikte geschoven, dat de ruimte tusschen de leijen vullen moet; dit gedaan zijnde wordt de volgende lei in de sponning geschoven.

Dit plankje is van alle zijden volgens de helling der sponning geschaafd, zoodat de opstaande kanten der lei door de schuine zijden van dit sluitstuk en de sponning teruggehouden worden (R *fig.* 4).

Boven de lei is in het blad der tafel eene halfronde groef B (*fig.* 1 en 3) geschaafd, tot berging van griften enz. der kinderen.

Om de twee plaatsen vindt men eenen inktkoker A (*fig.* 3 en 4), die voor twee kinderen dienen moet. Deze inktkoker wordt door de tafel geheel ingesloten, is meestal van metaal en met een draaijend deksel voorzien. De deksels met scharnieren worden om het veelvuldige breken niet meer gebruikt.

De pooten der tafels C (*fig.* 1) zijn vrij sterk uitgehold naar de zijde van de bank, om het in- en uitgaan der kinderen gemakkelijker te maken.

Een ijzeren beugel D (*fig.* 1, 2 en 3) met stevige

schroeven op den vloer en op den den onderlegger E bevestigd, dient om het verschuiven te beletten.

Een koppelstuk G (*fig.* 1 en 2) belet de uiteenzetting der pooten en geeft aan het geheel de noodige stevigheid.

Vroeger werden de pooten onmiddellijk in de dekstukken van tafels en banken verbonden, de gaten gingen door het blad en de pennen schoten daardoor heen. De gestadige beweging maakte de gaten een weinig grooter en de pennen bleven niet altijd gelijk met het vlak van het blad; dit had het scheuren van de kleederen der kinderen soms ten gevolge.

Om deze zwarigheid te voorkomen, moet men de pooten in doorgaande leggers (H *fig.* 1, 2 en 3) opsluiten, en de bladen der tafels of banken worden met zwaluwstaarten op de leggers gewerkt.

Al de scherpe hoeken der tafels en banken moeten afgerond worden, om zoo veel mogelijk ongelukken door het stooten tegen te gaan.

Met uitzondering der onderleggers E, die 8 bij 8 duim zwaar zijn, en der banken H, die 0 el 041 dikte hebben, zijn alle andere deelen, zoowel van de tafel als van de bank, 0 el 055 zwaar. Het gebruik van harde houtsoorten, zoo als eikenhout, is aan te raden, daar alleen aan zulk hout stevige pennen en gaten gemaakt kunnen worden; men moet zelfs het hout sorteren en datgene, waarin kwasten op de kanten of wel op het midden der banken komen, afkeuren.

Op deze wijze gemaakt, kosten banken en tafels bij elkander en geheel in orde, ongeveer 15 francs.

Voor groote scholen is het ameublement veel meer zamengesteld, en hiervan zal later eene beschrijving gegeven worden.

VERSLAG

VAN DE

NEGENDE ALGEMEENE VERGADERING DER MAATSCHAPPIJ:

TOT BEVORDERING DER BOUWKUNST,

gehouden te Amsterdam, den 24sten Junij 1851.

Uit de geteekende lijsten blijken tegenwoordig te zijn: de acht bestuurders: D. D. BÖCHLER, voorzitter, C. W. M. KLIJN, vice-voorzitter, A. C. PIERSON, penningmeester, J. VAN STRAATEN, M. G. TÉTAR VAN ELVEN, G. MOELE, J. G. VAN GENDT en IS. WARNSINCK, sekretaris; van de korresponten, de heeren: D. J. STORM BUIJSING uit *Delft*, L. J. IMMINK uit *Zaandam*, G. N. ITZ uit *Dordrecht*, W. N. ROSE uit *Rotterdam*, W. A. SCHOLTEN uit *Purmerend*, M. J. STUCKI uit *Alkmaar* en J. VORMER uit *Schiedam*, benevens honderd-en-een gewone leden, te zamen alzoo 116 stemmen.

De voorzitter opent de vergadering met eene korte toespraak en noodigt hierop den sekretaris uit *verslag* te doen van den toestand der maatschappij en der werkzaamheden, gedurende het afgeloopen jaar. Deze, hieraan voldoende, leest het navolgende.

«*Mijne heeren!*

«Het is mij aangenaam dit verslag al aanstonds te kunnen aanvangen met een zeer gunstig berigt omtrent den staat der *leden* van onze maatschappij. Volgens mijn vorig verslag bedroeg hun aantal, op den eersten Januarij des vorigen jaars, 658 personen; in den loop van dat jaar verloren wij in het geheel 44 leden, namelijk 15 door overlijden, 26 door bedanken, 1 die, krachtens art. 8, wegens het niet voldoen zijner verschuldigde kontributie en 2, die wegens onbekendheid hunner woonplaats, van de lijst zijn afgevoerd. Daarentegen hebben niet minder dan 98 personen het lidmaatschap aanvaard, zoodat het geheele getal met 54 leden is vermeerderd, en de maatschappij, op den eersten Januarij dezes jaars, 712 leden telde, benevens, als in het vorige jaar, één honorair lid. Niet onbelangrijk is het hierbij te voegen, dat sedert dat tijdstip nog 79 nieuwe leden zijn aangenomen. Wij hebben ten dezo alzoo alle reden ons over vooruitgang te verheugen. Om de vele veranderingen en de vermeerdering in het personeel der leden, heeft het bestuur besloten weder eene nieuwe lijst derzelve te doen drukken, welke bereids aan de leden, zoo hier als elders, is uitgereikt.

«In het personeel der heeren *korrespondenten* is eenige verandering voorgevallen. De correspondenten HEUVELINK te *Arnhem* en SCHALY VAN DER QUAST te *Woerden* hebben voor die betrekking bedankt. In eerstgenoemde plaats is door het bestuur ter vervanging benoemd, de heer G. T. COERS, architekt, en in laatstgenoemde de heer stads-architekt H. PALING JZ. Daarenboven zijn nog vier nieuwe korrespondenten verkozen, te weten: de heeren J. SASSEN, kapitein ingenieur te *Batavia*, voor *Oost-Indië*, P. VERSCHUUR, sekretaris der stad *Muiden*, P. VAN DER STERR, opzigter van den *Bovenkerker-polder* te *Nieuwer-Amstel* en J. SIJOENIS, mr. timmerman te *'s Graveland*; al welke heeren de hun opgedragene betrekking bereidwillig hebben aanvaard, en spoedig daarna reeds bewijzen van hunne belangstelling in onze maatschappij gaven. In het geheel bedraagt het aantal korrespondenten thans 38. De meeste hunner verpligten voortdurend het bestuur door hunne ijverige bemoeijingen ten beste der maatschappij, waarvoor wij hun hier openlijk welmeenend dank zeggen. Slechts drie zijn minder naauwgezet in het waarnemen hunner betrekking geweest; de kieschheid gebiedt mij hunne namen te verzwijgen; het bestuur heeft gemeend de belangen der maatschappij daarbij niet uit het oog te mogen verliezen, en hoopt dat eene mededeeling als de onderwerpelijke niet weder zal behoeven gedaan te worden.

«Ofschoon, volgens art. 22 der wet, de korrespondenten gehouden zijn, vóór den eersten Februarij, rekening en verantwoording te doen aan den penningmeester, wegens hunne gehouden administratie over het afgeloopen jaar en alsdan de aan de maatschappij te goed komende gelden over te maken, zoo meende het bestuur evenwel, dat, met het oog op art. 8 der wet, ten aanzien der kontributiën, eene meer spoedige overmaking der gelden noodzakelijk was. Laatstgemeld artikel toch schrijft uitdrukkelijk voor, dat geene stukken aan de leden mogen worden uitgereikt, welke in gebreke zijn gebleven hunne kontributiën vóór de maand Maart van het loopende jaar te betalen. Zoo lang dus die gelden niet bij den penningmeester zijn verantwoord, zouden er alzoo, volgens deze bepaling, geene stukken aan de leden buiten *Amsterdam*

kunnen worden verzonden. Datzelfde artikel zegt ook dat de kontributiën dienen ter goedmaking van de uitgaven in het loopende jaar; zonder deze gelden zouden er dus geene betalingen mogen worden gedaan, ofschoon vele posten door den penningmeester in den loop des jaars moeten vereffend worden; zoodat het soms gebeurde dat deze voor de maatschappij in voorschot was, hetgeen bij eene goede administratie niet mag gevergd worden. Het is om deze redenen, dat heeren korrespondenten bij circulaire zijn verzocht, de ontvangene kontributiën zoo spoedig mogelijk aan den penningmeester over te maken, doch de finale rekening en verantwoording te doen op het in art. 22 genoemde tijdstip, met toezending van de dan nog bij hen berustende gelden; en is deze maatregel met een gunstig gevolg bekroond.

«Met betrekking tot de *kommissie van redaktie* voor de *bouwkundige bijdragen*, moet ik vermelden, dat de heer J. C. DE LEEUW, sedert den aanvang lid dier kommissie, bij missive van 7 December l.l., zijnen wensch te kennen gaf, ter zake van veelvuldige bezigheden en voortdurende afwezigheid van *Amsterdam*, waardoor hij in den laatsten tijd verhinderd werd een werkzaam deel aan de bemoeijingen der redaktie te nemen, uit zijne betrekking te worden ontslagen. Alhoewel het bestuur den heer DE LEEUW, die vroeger zoo veel bewijzen van ijver en bekwaamheid in deze betrekking had gegeven, gaarne bij voortduring in de redaktie werkzaam zag, zoo meende het evenwel, in het belang der maatschappij en van het tijdschrift, op het langer aanhouden van zijne betrekking niet te mogen aandringen, en werd hem, onder dankzegging voor zijne veelvuldig bewezene diensten, een eervol ontslag verleend. Wij herhalen hier opentlijk dien dank, onder aangename herinnering aan de belangrijke bemoeijingen en werkzaamheden, welke de heer DE LEEUW zich getroost heeft, vooral in den aanvang, toen alles nog onvoorbereid was, en de uitgave van een bouwkundig tijdschrift met vele bezwaren en zorgen gepaard ging.

«Ter vervanging van genoemden heer, werd door het bestuur tot lid der kommissie gekozen de heer B. DE GREEF JZ., welke deze betrekking allezins bereidwillig aanvaardde, en al spoedig daarna ons de bewijzen van zijnen belangstellenden ijver heeft geschonken, door de medewerking met welke hij de kommissie van redaktie ondersteunt; zoodat het bestuur zich in deszelfs verwachting niet zag te leur gesteld, en ons alleen de wensch overblijft, dat wij nog lang de hulp en den bijstand van den heer DE GREEF mogen ondervinden.

«Sedert het laatste verslag zijn weder vier nommers van de *bouwkundige bijdragen* in het licht verschenen, dat is het 3de, 4de en 5de stuk van het 6de deel en het 1ste stuk van het 7de. De kommissie mogt zich in den laatsten tijd met de ontvangst van niet onbelangrijke mededeelingen van elders verheugen en poogde zelve die met stukken van zooveel mogelijk algemeen belang aan te vullen, zoodat de inhoud der uitgegeven nommers, zoo wij bescheidenlijk vertrouwen, voor de leden niet van waarde ontbloot is. Ook het nog behouden van den laag gestelden prijs der nommers, bleef steeds gunstig op den verkoop werken.

«Het verslag van de achtste algemeene vergadering, in een der stukken van de *bijdragen* opgenomen, is ook afzonderlijk gedrukt en aan alle leden uitgereikt.

«De proeve van eene *terminologie voor de middeleeuwsche bouwkunst*, waarvan ik bereids in mijn vorig verslag gewaagde, is sedert, met in den tekst gedrukte afbeeldingen, in het licht verschenen, en werd daarvan aan elk der leden over 1850 een exemplaar gratis afgegeven. Voor hen, die na 1850 lid worden, is de prijs daarvan gesteld op *f* 0.50, en voor het algemeen op *f* 1.—. In de voorrede werd de wensch uitgedrukt om daarop van belangstellende deskundigen, aanmerkingen, verbeteringen en bijvoegsels te ontvangen, ten einde later daarvan gebruik te maken en tot een zoo veel mogelijk volledig geheel te geraken. Tot heden is nog slechts door één persoon aan dien wensch voldaan, zijnde de heer ELICK TOT ZUILICHEM, te *Utrecht*, die aan het bestuur eene nota van opmerkingen en toevoegsels mededeelde, waarvoor wij hem hebben dank gezegd.

«Het is bekend dat aan elk der vervaardigers van de twee onderwerpen voor eenen *schouwburg*, ingezonden op de buitengewone prijsvraag van het jaar 1848, onder de spreuken: *La critique peut faire éviter ce qui est laid; le génie seul peut faire trouver ce qui est beau*, en *spectatum admissi risum teneatis amici*, eene premie van *f* 300, met een loffelijk getuigschrift werd aangeboden, ingeval zij zich wilden bekend maken en hunne ontwerpen afstaan aan de maatschappij. Ten gevolge dezer mededeeling en uitnoodiging, geplaatst in duitsche, fransche en engelsche tijdschriften, hebben zich doen kennen: als vervaardiger van het eerste ontwerp, de heer LUCAS HERMANUS EBERSON, geboortig van *Arnhem*, te *Parijs*, en als inzenders van het tweede, de heeren HERMANN WENTZEL en HENRY MARLET BURTON, architekten te *Berlijn*, aan wie alzoo de getuigschriften en toegekende premiën zijn afgezonden; terwijl van den uitslag in verscheidene binnen- en buitenlandsche dagbladen en tijdschriften de noodige bekendmaking is gedaan.

«Daar er een geruime tijd verloopen was, alvorens de beide laatstgemelde vervaardigers zijn bekend geworden, zoo zijn de ontwerpen nog niet in plaat kunnen worden gebragt, te meer daar zij eerst daartoe op eene kleinere schaal moesten worden overgeteekend. Thans is

men er echter mede bezig en zullen zij in den loop des jaars aan de leden worden medegedeeld.

«Van de vroeger bekroonde ontwerpen voor een *landhuis* zijn de afbeeldingen met bijbehoorende beschrijving, vormende de *vierde aflevering* van de *bouwkundige ontwerpen*, aan de leden, kort na de vorige algemeene vergadering, gratis uitgereikt. Voor de leden na 1850, is de prijs daarvan gesteld op *f* 2,— en voor het publiek op *f* 3,50.

Ook in het afgeloopen jaar zijn weder door het bestuur drie *prijsvragen* uitgeschreven, als: voor het *eerste* onderwerp, eene *kerk, voor de protestantsche eeredienst, bevattende drieduizend zitplaatsen;* voor het *tweede*, eene *bewaarschool, geschikt voor twee honderd kinderen*; en voor het *derde* onderwerp, *eene tolgaarderswoning bij eenen grooten weg.* Het programma is gedrukt, aan alle leden toegezonden, en voorts in de dagbladen en tijdschriften bekend gemaakt.

«Ik acht het niet ongepast te dezer gelegenheid de leden vooral uit te noodigen tot het inzenden van *ontwerpprijsvragen.* Tot heden zijn die vragen alleen door de bestuurders voorgesteld en opgegeven; nooit heeft eenig lid, geen bestuurder zijnde, eene vraag geopperd of aan het bestuur medegedeeld. Aan gebrek van belangstelling mag ik dit niet toeschrijven; ik geloof veeleer, dat aan dit onderwerp door de leden niet gedacht wordt, en meen daarom, dat eene herinnering niet overbodig is met de mededeeling, dat het bestuur niets liever wenscht dan een grooten voorraad prijsstoffen, om daaruit eene gepaste keus te kunnen doen.

«Op de *prijsvragen* uitgeschreven in het jaar 1849, zijn, te zijner tijd, ingekomen de navolgende antwoorden, als:

«Voor eene *openbare slagtplaats* (*abattoir*) acht ontwerpen, geteekend:

N°. 1. *Il commence l'essai de ses forces naissantes.*
» 2. *Rien n'est beau que le vrai, le vrai seul est aimable.*
» 3. *Het slagthuis rein gespoeld, de os schoon aan den haak: dat is in elke stad, vleeschhouwers eerste zaak.*
» 4. *Esperanza.*
» 5. *Ieder vogeltje zingt zoo het gebekt is.*
» 6. *Attempt.*
» 7. *Les abattoirs sont indispensables à l'assainissement, à la propreté, à la sûreté des villes.*
» 8. *Architecture as it is one of the noblest, is likewise one of the most arduous and difficult among the fine arts.*

«Voor een *gedenkteeken voor* JACOB VAN CAMPEN, zes ontwerpen, als:

N°. 1. *Aan de kunst gewijd.*
» 2. *Les arts et les sciences anoblis* (ennoblissent) *le coeur.*

N°. 3. *Hulde aan verdienste.*
» 4. *Het strijden zelfs is grootsch in 't worstelperk der eer.*
» 5. *Phydias.*
» 6. *Door ondervinding wordt men wijs.*

«Voor een *brandspuithuisje*, zes ontwerpen, geteekend:

N°. 1. *Tandem fit surculus arbor.*
» 2. *Nooit volmaakt.*
» 3. *Voorzorg.*
» 4. *Un seul jour de loisir.*
» 5. *Het pogen zelfs is grootsch in 't worstelperk der kunst.*
» 6. *Jan van der Heijden.*

«Voor de laatste vraag was den 28sten November l.l. nog ingekomen een ontwerp, geteekend met den naam *Huijgens*; doch daar het niet minder dan vier weken te laat werd ingezonden, kon het niet ter mededinging worden toegelaten, en is het, bij bekendmaking in de dagbladen, ter beschikking van den vervaardiger gesteld, aan wien het spoedig daarna is afgegeven.

«De overige, hierboven vermelde ontwerpen, zijn gesteld in handen van eene kommissie van vijf beoordeelaars, zijnde de heeren J. G. VAN GENDT, M. G. TÉTAR VAN ELVEN, B. DE GREEF JZ., W. A. FROGER en D. J. STORM BUIJSING; de beide eersten gekozen uit het bestuur, de drie laatsten uit de leden. Nadat deze heeren, ingevolge art. 28 der wet, de stukken ieder afzonderlijk ter kennisneming en beoordeeling hebben ontvangen, zijn zij later tot eene zamenkomst bijeengeroepen, waarna zij hun rapport opgemaakt en aan het bestuur ingeleverd hebben, welk rapport later aan de leden zal worden medegedeeld. Uit dit rapport bleek dat door genoemde heeren beoordeelaars, met eenparige stemmen, het ontwerp voor eene *slagtplaats* n°. 2, geteekend: *rien n'est beau que le vrai* enz., den uitgeloofden *eerste prijs* werd waardig gekeurd, en de ontwerpen n°. 5, *ieder vogeltje zingt* enz. en n°. 7, *les abattoirs sont* enz., loffelijk zijn vermeld; voorts, dat aan geen der ontwerpen van een *gedenkteeken voor* VAN CAMPEN, de *tweede prijs* kon worden toegekend; eindelijk, dat ook geen der ontwerpen voor een *brandspuithuisje* den uitgeloofden *derden prijs* werd waardig gekeurd, ofschoon hunne beslunkens, aan den vervaardiger van n°. 1, *tandem fit* enz. of van n°. 6, *Jan van der Heijden*, een prijs ter aanmoediging zoude kunnen gegeven worden.

«Het bestuur, dit rapport overwogen hebbende, vereenigde zich geheel met het voorstel van de beoordeelaars ten aanzien der *eerste vraag*, en wees alzoo den prijs toe aan den vervaardiger van het ontwerp n°. 2; terwijl het de ontwerpen n°. 5 en n°. 7 eene loffelijke melding waardig keurde. Bij de opening van het bij n°. 2 behoorend

naambriefje, bleek dat de vervaardiger was de zoo straks genoemde heer LUCAS HERMANUS EBERSON, reeds gunstig bij onze maatschappij bekend.

«Ook met opzigt tot de *tweede vraag*, stemde het bestuur geheel in met het gevoelen van de beoordeelaars, zoodat aan geen der inzenders van de daartoe behoorende ontwerpen de prijs is toegewezen.

«Eindelijk betreffende de *derde vraag*, vereenigde het bestuur zich in zooverre met het gevoelen van beoordeelaars, dat geen der ontwerpen als genoegzaam aan de vraag beantwoordende werd beschouwd, doch meende het daarenboven bezwaar te vinden, om aan een der genoemde ontwerpers eenen prijs ter aanmoediging toe te kennen; eensdeels, omdat het niet genoegzaam bleek, dat een derzelve zich door bijzondere verdienste onderscheidde; anderendeels omdat het minder in den geest der wet ligt, prijzen van aanmoediging uit te reiken. Dien ten gevolge is ook de derde vraag onbekroond gebleven.

«Al de genoemde prijs-ontwerpen zijn gedurende de week, waarin deze algemeene vergadering wordt gehouden, voor de leden ter bezigtiging gesteld, in eene der zalen van het gebouw der *koninklijke akademie van beeldende kunsten* te dezer stede, daartoe op verzoek van het bestuur, door den raad van bestuur dezer instelling goedgunstig beschikbaar gesteld, en is hiervan in tijds aan alle leden kennis gegeven.

«Het is bekend, dat ten vorigen jare de *wet* der maatschappij werd herzien, en diensvolgens eene verandering en omwerking onderging. Hierdoor werd een herdruk noodzakelijk gemaakt, die spoedig na de vorige algemeene vergadering is volbragt, zoodat aan ieder der leden daarvan een exemplaar is uitgereikt. Ten gevolge van deze wetsherziening zijn ook andere *bewijzen van lidmaatschap* gedrukt en aan de leden tegen betaling hunner jaarlijksche bijdrage afgegeven, daar deze bewijzen thans niet meer doorloopend, maar slechts geldend zijn voor het daarop gestelde jaar. De vroeger afgegevene bewijzen van lidmaatschap zijn hierdoor vervallen of van onwaarde geworden.

«Met de nieuwe wet is mede, zoo als bekend is, het bestaan en aannemen van *afdeelingen* als beginsel aangenomen. Bij missive van 7 Febr. 1850, had de heer korrespondent ROSE te *Rotterdam* reeds een reglement van eene daar ter stede gevestigde vereeniging aan het bestuur ingezonden, met kennisgeving van haren wensch, om zich als afdeeling bij de maatschappij aan te sluiten. Kort nadat de wet door de algemeene vergadering was vastgesteld, heeft het bestuur van zijne goedkeuring van het reglement, behoudens eene geringe wijziging, doen blijken, en de vereeniging erkend als afdeeling der maatschappij. Deze afdeeling heeft thans tot bestuurders de heeren:

W. N. ROSE, voorzitter,
L. KAAS, penningmeester,
A. W. VAN DAM, P. SCHOLTEN, } kommissarissen,
P. VAN LIMBURGH, A. VAN DER POT, } assistenten,
F. DEKKER, secretaris.

Zij telde onlangs 104 leden. Later gaf bij een schrijven dato 15 November ll., de heer J. A. GERRETSEN te *Zutphen*, het voornemen te kennen van een daar ter stede gevestigd «*bouwkundig genootschap*,» om zich mede als afdeeling bij onze maatschappij aan te sluiten. Nadat het bestuur van het reglement dezer vereeniging had kennis genomen, heeft het ook daarvan zijne volkomene goedkeuring geschonken, en diensvolgens gemeld genootschap als afdeeling aangenomen. Deze afdeeling wordt bestuurd door de heeren:

A. B. W. LANGENBERG, stads architekt, voorzitter,
W. VAN OOIJ, oud mr. timmerman, penningmeester,
P. LIJSEN, mr. metselaar en steenhouwer,
H. J. RUEMPOL HAMER, mr. schilder,
W. J. REESINK, mr. loodgieter,
J. A. GERRETSEN, architekt en onderwijzer aan de teeken- en bouwkundige school, sekretaris.

De afdeeling telt thans 45 leden.

«Ingevolge art. 18 der wet hebben beide deze afdeelingen een verslag harer werkzaamheden ingeleverd. Wij ontleenen daaraan kortelijk het volgende:

«De afdeeling te *Rotterdam* telde aanvankelijk bij de proefneming van maandelijksche bijeenkomsten een twintigtal leden; bij hare erkenning als afdeeling van de maatschappij klom dit getal tot zestig en mogt zij zich in toenemenden bloei verheugen, daar zij thans, zoo als ik zeide, niet minder dan 104 leden telt; het vooruitzigt bestant op nog grootere uitbreiding, want nog telkens melden zich nieuwe kandidaten tot het lidmaatschap aan. Om deze vermeerdering was het bestuur met twee assistenten vergroot, ten einde steeds verzekerd te zijn, dat er op de vergaderingen een genoegzaam getal onderwerpen ter behandeling zou wezen.

«De bijeenkomsten werden getrouw op den derden vrijdag van elke maand gehouden, en de talrijke opkomst der leden bewees genoegzaam de groote belangstelling in de aldaar behandeld wordende zaken.

«De heer A. VAN DER POT stelde de vraag: wat de doelmatigste wijs was, om palen onder water af te zagen. Door de heeren ROSE en METSELAAR werden antwoorden geleverd en voorbeelden van daartoe gebezigde werktuigen aangehaald. De heer VAN DER POT deelde later mede, welk werktuig, ontleend aan het werk van SGANZIN, hiertoe

gebezigd kon worden, en welke verbeteringen hieraan, zijns bedunkens, konden worden toegevoegd.

«De heeren P. VAN LIMBURGH en A. W. VAN DAM ontwikkelden hunne denkbeelden over het afzagen van slijkhouten onder water.

«De heer H. VAN AMEIJDEN VAN DUIJM leverde proeven van beverwing met zinkwit, toegelicht door eenige opmerkingen, en deed later eenige mededeelingen omtrent de keus en vermenging van kleuren.

«De heer H. J. DE HAAS gaf ter bezigtiging eene spiraalveer, welke aan eene deur bevestigd, deze naar beide zijden kan doen opendraaijen.

«De heer A. W. VAN DAM stelde de vraag, waaraan de togt, in groote gebouwen, moet worden toegeschreven, en welke de beste middelen zijn, om dien luchtstroom te matigen of te doen verminderen. De heeren METZELAAR en VAN DAM leverden daarop antwoorden in, doch om het belang der zaak werd eene kommissie van drie leden benoemd, om haar gevoelen hieromtrent mede te deelen, waaraan ook werd voldaan.

«De heer ROSE leverde eene bijdrage over de zeven voorwaarden, waaraan een ontwerp, en ieder voorwerp tot de schoone bouwkunst behoorende, moet beantwoorden, en behandelde 1°. de vrijheid, 2°. de waarheid, 3°. de éénheid.

«De heer P. SCHOLTEN handelde over watermolens, zoo door wind als door stoom gedreven, en deed daarbij de vraag: Welke zijn de eenvoudigste middelen, om bij te weinig doorgaande winden, de staande schepradmolens toch nuttig effekt te doen hebben, door den last meer in evenredigheid te brengen tot de kracht? Later sprak hij over de indijking van onzen vaderlandschen bodem.

«De heer VAN DAM deed eene mededeeling over de zamenstelling van riolen en de plaatsing van gas-buizen in de straten, naar aanleiding van hetgeen hieromtrent voorkomt in een belgisch tijdschrift.

«De heer ROSE vestigde een ander maal de aandacht op een verbeterd dieplood, om bij sterk gaanden stroom goed te kunnen peilen. Later leverde hij eenige proeven van steen, uit eenen kort te voren ontgonnen berg in *Limburg*, waaromtrent de heer W. VAN TRAA zijne bevinding mededeelde. Nog maakte eerstgenoemde de leden bekend met de denkbeelden van een engelschen architekt, omtrent de keus der verwen voor het tentoonstellings-gebouw te *London*.

«De heeren A. VAN DER POT en J. VAN VOLLENHOVEN boden ter bezigtiging eenige afleveringen van het werk van CHAPUY, *L'Allemagne monumentale et pittoresque*, terwijl eerstgemelde nog later eenige platen van de moskee te *Cordova* vertoonde, met bekendmaking van hare inrigting, zoo als die oorspronkelijk was en later veranderd is.

«De heer DEKKER opperde de vraag, waaraan het bladderen van verscheidene voordeuren moet worden toegeschreven, zelfs na herhaalde afbranding, afschraping en beverwing, en welke middelen tot voorkoming van dit gebrek kunnen gebezigd worden, welke vraag door de heeren KAAS, VAN DE LAAR en VAN DUIJM werd beantwoord.

«De heer D. AMEIJDEN VAN DUIJM deed eenige opmerkingen betrekkelijk den schoorsteenbouw, en de middelen tegen het nederslaan van den rook, waarbij hij drie vragen stelde, als: 1°. Op welk eene wijze zal een schoorsteen het best zijn aangelegd tot eene vrije afvoering van den rook, en wat zal daarbij in acht genomen moeten worden? 2°. Welke zijn de natuurlijke oorzaken van het nederslaan van den rook uit een wel aangelegden schoorsteen? 3°. Welke zullen de doeltreffendste middelen zijn, om het nederslaan van den rook uit een goed aangelegden schoorsteen te voorkomen? De heer H. WELJMANS LIGTENBERG maakte de vergadering bekend met zijne gedachten over de gestelde vragen; terwijl de heer A. N. GODEFROY eene vertaling mededeelde van hetgeen omtrent de inrigting van schoorsteenen gevonden wordt in het belgische *Journal de l'architecture*.

«De heer METZELAAR leverde, als inleiding, eene bijdrage over den invloed van de dampkringslucht op den aardbol.

«Eindelijk gaf de heer VIRMER ter bezigtiging een engelschen trap, en de heer VAN DER POT versierselen van gedrukt leder en lijstwerk van hout, met zekere kompositie overtogen, geschikt tot ameublement.

«Bij dit verslag waren gevoegd eenige bijlagen, betrekkelijk sommige der behandelde en hier genoemde onderwerpen. Deze zijn door het bestuur der maatschappij gerenvoijeerd aan de kommissie van redaktie, om daarvan naar goedvinden gebruik te maken in de *Bouwkundige bijdragen*.

«De afdeeling te *Rotterdam* besloot haar verslag met de opmerking, dat het onderling bespreken van, en het wisselen van denkbeelden over, de verschillende vragen en gedane mededeelingen veel nuttigs en leerrijks bevatten voor een ieder, die zich in zijn vak wenscht te bekwamen, en uitte den wensch, dat het voorbeeld daar ter stede, in andere plaatsen des vaderlands nagevolgd en door het bestuur, zoo mogelijk, aangeprezen en voorgestaan mogt worden.

«Daar de afdeeling *Zutphen* slechts weinig maanden in dien zin tot de maatschappij in betrekking stond, en haar bestuur dus geen eigentlijk jaarverslag van de werkzaamheden kon geven, zoo begreep men bij een eerste verslag liever den aard der inrigting, de wijze waarop, en de middelen waardoor zij werkt, te doen kennen. Hoewel slechts sedert kort aan de maatschappij verbonden, zoo bestond deze vereeniging reeds sedert 1845, onder den naam van *Bouwkundig genootschap*; in welk

jaar het meermalen geuit gevoelen van onderscheidene beoefenaars der bouwkunst, den tegenwoordigen voorzitter en sekretaris der afdeeling had doen besluiten, eene oproeping aan hunne medebeoefenaars der bouwkunst te doen, ten einde de oprigting van eene vereeniging te beproeven; hetgeen met een goeden uitslag werd bekroond, daar een twintigtal personen, aan die oproeping gehoor gevende, in eene eerste bijeenkomst eene vereeniging onder bovengemelden naam oprigtten en uit hun midden een zestal bestuurders kozen, aan wie de taak tot het zamenstellen van een reglement werd opgedragen. Dit reglement werd met den meesten spoed in gereedheid gebragt, in eene eerstvolgende vergadering vastgesteld, en is thans met de later daarin gebragte veranderingen en bijvoeginen nog in werking en door het bestuur der maatschappij goedgekeurd.

«Van stadswege werd aan de vereeniging kosteloos een geschikt lokaal afgestaan, dat thans, voor rekening der leden vertimmerd, tot vergaderzaal wordt gebezigd. Gedurende de vijf wintermaanden hield men des Donderdags-avonds geregeld vergaderingen en ontbrak het nooit aan sprekers, die ze belangrijk maakten en hunne lezingen steeds hielden over onderwerpen, die regtstreeks tot de bouwkunst of eene der andere beeldende kunsten behooren; terwijl de bijdragen, hetzij tot de kunst, hetzij tot meer algemeene onderwerpen betrekking hadden. Tot onderlinge oefening worden er ook vragen omtrent een of ander onderdeel der bouwkunst voorgesteld; ieder lid kan zich tot de beantwoording aanmelden, wordende alsdan de tijd daartoe in overleg met het bestuur geregeld. Elke eerste Donderdag der maand, zoowel des winters als gedurende den zomer, is in den regel bestemd tot het beschouwen van boek- en plaatwerken, hetgeen den leden reeds menig aangenaam uur verschafte.

«Tot aanmoediging der onderscheidene, met de bouwkunst in betrekking staande ambachten, werd in den zomer van 1847 eene tentoonstelling van werkstukken, teekeningen enz. gehouden, alle door de leden of hunne onderhoorigen vervaardigd, hetgeen de goedkeuring van vele bezoekers verwierf. Alleen slaagde men minder gelukkig in het voornemen om deze voorwerpen door verkoop of verloting, ten voordeele der inzenders, af te zetten. Het bleek bij deze tentoonstelling, dat de zutphensche werkbazen veilig kunnen wedijveren met andere, en dat ook aldaar meer de naam dan wel de daad de heerschende gewoonte doet volgen, om van elders te ontbieden, wat even goed en doorgaans tot minderen prijs, daar ter plaatse verkrijgbaar is.

«De meeste vaderlandsche tijdschriften, zoo over kunst als andere vakken handelende, werden ten gerieve der leden aangekocht en ter lezing rondgezonden.

«Ingevolge het daaromtrent bestaande reglement werden er in het jaar 1849/50 aan twee werklieden, in de dienst van eenig lid verminkt, tot aan hunne herstelling, of zoo lang zij buiten staat waren te werken, wekelijks toelagen in geld uit de kas der vereeniging verstrekt.

«Bij de sluiting der kas over 1850, bleek er een batig slot te bestaan; dit was echter even als over vroegere jaren zeer gering, daar het bestuur zich tot regel stelde, geene gelden tot rentegevend kapitaal te beleggen, maar alle inkomsten, uit de toelagen der leden voortvloeijende, ook tot het doel der vereeniging aan te wenden, door de niet voor de gewone dienst benoodigde gelden tot aankoop van boek- en plaatwerken te besteden; om daardoor de bibliotheek der vereeniging uit te breiden, tot dadelijk genot van hare leden.

«In het laatste gedeelte des vorigen jaars ontving het bestuur een voorstel van den korrespondent P. VAN DER STEER, om van wege de maatschappij en ten behoeve van hare leden, uit te geven een jaarboekje voor praktisch gebruik, bevattende, behalve een almanak met witte bladen, de naamlijst der leden en verder eenige tabellen van vergelijking van maten en gewigten, specificke zwaarten enz., welke voor den beoefenaar der bouwkunst van een veelvuldig gebruik zijn, en waarvan eenige voorbeelden bij den hiertoe betrekkelijken brief gevoegd waren.

«Het bestuur achtte het voorstel alle overweging waardig en stelde de zaak, om nader onderzoek en berigt, in handen van zijne leden PIERSON, VAN GENDT, TÉTAR VAN ELVEN en WARNSINCK, welke kommissie in eene volgende vergadering hierop schriftelijk rapporteerde, met berigt, dat zij de uitgave van een jaarboekje allezins nuttig en wenschelijk keurde, tevens te kennen gevende haar gevoelen, hoe een zoodanig boekje behoorde te worden ingerigt en met eene opgave van zeventien verschillende tabellen, welke daarin, immers voorloopig, konden worden opgenomen, terwijl door haar de kosten (berekend op 900 exemplaren en over vier jaar) werden geraamd op gemiddeld *f* 418 's jaars, ofschoon, om aangevoerde redenen, de kosten voor het eerste jaar eene som van *f* 626 zouden bedragen.

«Het bestuur nam dit rapport, onder dankzegging aan de kommissie, in ernstige overweging en wenschte de zaak zelve gaarne uit te voeren. Daar echter de andere geldelijke uitgaven vooreerst zoo buitengewone kosten niet toelieten, zoo werd dit onderwerp voorloopig een jaar uitgesteld, om daarop nader terug te komen.

«Als geschenken ontving de maatschappij:

«Van het *koninklijk institunt van ingenieurs* te *Delft*, een exemplaar zijner *verhandelingen*, van het derde tot en met het zevende stuk; voorts van de *uittreksels van vreemde* tijdschriften 1851, nº. 1 tot 4, en van den *catalogus der kaarten* in de bibliotheek van de utrechtsche hoogeschool; benevens de lijst van uitgekomen boekwerken, 1851, nº. 3.

«Van den korrespondent jonkheer C. M. STORM VAN 'S GRAVESANDE, een exemplaar van den tweeden druk van zijne *handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunde*, met de atlasplaten.

«Van ons medelid, den heer K. SPRINGER, de vierde en de vijfde aflevering van de *Oudheden van Athene* naar NOLEAU.

«Van den heer ALEX. SCHAEPKENS, te *Maastricht*, eene brochure getiteld: *De l'époque du choeur de l'église de Notre-Dame à Maestricht* etc.

«Van de *Société des amis des sciences, lettres et arts*, mede te *Maastricht*, de sedert 1846 uitgegeven *jaarboekjes voor het hertogdom Limburg*, met verzoek wederkeerig de werken der maatschappij te ontvangen; waaraan zal worden voldaan.

Voorts deed de heer D. VERSLUYS, ingenieur en redakteur van het *Journal de l'architecture*, te *Brussel*, het voorstel tot wederzijdschen ruil van een exemplaar van dat tijdschrift tegen de *Bouwkundige bijdragen*. Het bestuur hierin gaarne bewilligende, zond den heer VERSLUYS een exemplaar onzer *bijdragen*, zoo ver die nog in voorraad zijn, en is nu wederkeerig een volledig exemplaar van genoemd *journal* inwachtende. Het is niet onbelangrijk hierbij te voegen, dat in eenige nommers van het laatstgemelde, bereids stukken uit de *Bouwkundige bijdragen* zijn overgenomen.

«Eindelijk zij hierbij vermeld, dat het bestuur aan het *koninklijk institunt* te *Delft* wederkeerig een exemplaar toezond van alle werken, die in den loop des jaars door de maatschappij waren uitgegeven.

«En hiermede, mijne heeren! geloof ik u zoo beknopt mogelijk een overzigt te hebben gegeven van den toestand onzer maatschappij, en hetgeen er, sedert onze laatste zamenkomst te dezer plaatse, haar betreffende is voorgevallen. Ik hoop dat het u de overtuiging moge geschonken hebben, dat wij alle reden hebben ons over dien toestand te verheugen, daar toch de maatschappij zich van lieverlede uitbreidt, hare werkzaamheden geregeld voortzet en ook, zoo ik meen, van tijd tot tijd meer belangstelling mag ondervinden. De verandering van hare wetten heeft het vooruitzigt op meer leven en werkzaamheid geopend; ik bedoel hier bepaaldelijk de gelegenheid tot het oprigten van afdeelingen: en onze rotterdamsche afdeeling heeft daarvan reeds eene belangrijke proef geleverd. Wij mogen daarom wenschen, dat het voorbeeld door haar en te *Zutphen* gegeven, spoedig ook in andere steden des rijks navolging vinde, daar het buiten twijfel mag gesteld worden, dat zulks gunstig op de maatschappij in het algemeen zal terugwerken. Tot hiertoe ging alles, het is althans mijne overtuiging, te veel van *Amsterdam*, den zetel der maatschappij, uit, zonder dat men van elders genoegzaam ondersteund werd. Door het oprigten van afdeelingen, kunnen er wederkeerig andere elementen worden teruggevoerd, waaruit een voortdurend bestaan en leven kan verzekerd worden. De groote oceaan moge uit zijnen voorraad de bronnen en beken voeden, die eindelijk rivieren en meren vormen, welke de aarde bewoonbaar maken; de rivieren moeten hunne wateren weder tot den oceaan terugvoeren, opdat deze niet uitdrooge, maar bij voorduring werkzaam blijve, en dit groote natuurverschijnsel niet ophoude te bestaan. Wenschen wij daarom, dat evenzoo vele afdeelingen ons hare sappen toevoeren, opdat de maatschappij in staat blijve hare vruchten over het geheele vaderland te verspreiden en te doen genieten; op deze wijze kan zij krachtig aan het doel harer oprigting blijven beantwoorden, en ons allen tot nut zijn.»

Na het uitbrengen van dit verslag, noodigt de voorzitter den penningmeester uit, de vergadering bekend te maken met de geldelijke aangelegenheden der maatschappij en *rekening en verantwoording* te doen van zijne gehoudene administratie. De heer PIERSON draagt dien ten gevolge zijne rekening voor en maakt de vergadering bekend met alle posten van ontvangst en uitgaaf, alsmede met de tegenwoordige bezittingen der maatschappij. Uit de eerste blijkt, dat gedurende het jaar 1850

de *ontvangsten* bedroegen:

a. voor de maatschappij	. .	*f* 3558.78
b. » » *Bouwk. bijdragen*	»	850.90
te zamen		*f* 6409.68

dat daarentegen de *uitgaven* waren:

a. voor de maatschappij	. .	*f* 2951.66
b. » » *Bouwk. bijdragen*	»	3408.74
te zamen		*f* 6360.40
Blijvende alzoo als saldo in kas eene som van.	. . . . .	*f* 49.28

terwijl de gezamentlijke bezittingen op heden, aan effekten, in voorraad zijnde druk- en plaatwerken, koperen platen, lithografische steenen, teekeningen, tijdschriften enz., der maatschappij in eigendom toebehoorende, volgens getaxeerde waarde, eene som bedragen van *f* 3234,39.

Tot het nazien van genoemde rekening, ingevolge art. 21 der wet, benoemt de voorzitter de korrespondenten STORM BUYSING en IMMINK, benevens het lid J. W. KEKHOVEN, die, daartoe bereid, zich met den pen-

ningmeester verwijderen, gedurende welken tijd de vergadering wordt opgeheven.

Na het hervatten der werkzaamheden rapporteert de kommissie, bij monde van den heer STORM BUYSING, dat zij alles behoorlijk onderzocht, de rekening met de noodige bescheiden vergeleken en een en ander in goede orde bevonden heeft, weshalve zij voorstelt de rekening van den penningmeester, onder dankzegging voor zijne juiste en naauwkeurig gehouden administratie, goed te keuren en hem deswege te dechargeren. De vergadering zich daarmede vereenigende, zoo wordt de rekening namens de vergadering, door den voorzitter en sekretaris voor goedkeuring onderteekend.

Hierop is aan de orde het verkiezen van *twee bestuurders*, in plaats van de heeren TÉTAR VAN ELVEN en VAN GENDT, welke, volgens den rooster, dit jaar moesten aftreden. — Door het bestuur zijn, behalve de reeds genoemden, nog voorgedragen de heeren L. DE BULL, W. A. FROGER en A. N. GODEFROY. Honderd en tien stembriefjes opgemaald zijnde, blijkt het, dat zich vereenigd hebben:

op den heer	VAN GENDT,	80	stemmen;
» » »	GODEFROY,	69	»
» » »	VAN ELVEN,	44	»
» » »	DE BULL,	17	»
» » »	FROGER,	9	»
» » »	J. HELT,	1	stem.
	te zamen	220	stemmen.

Bij meerderheid alzoo verkozen zijnde de heeren VAN GENDT en GODEFROY, zoo verklaart eerstgenoemde, op verzoek van den voorzitter, zich bereid de betrekking van bestuurder weder te aanvaarden, tot blijkbaar genoegen der vergadering; terwijl de sekretaris op zich neemt, den heer GODEFROY, niet tegenwoordig, van de keus der vergadering schriftelijk kennis te geven.

Geene ingekomen voorstellen te behandelen zijnde, zoo leest vervolgens de sekretaris, op verzoek des voorzitters, het navolgend verslag van de beoordeelaars over de ontwerpen, ingezonden op de in den jare 1849 uitgeschreven prijsvragen.

« *Aan het bestuur der maatschappij*
Tot bevordering der bouwkunst,
te Amsterdam.

« De kommissie van beoordeelaars der ontwerpen, ingekomen op de prijsuitschrijving der maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst* in het jaar 1849, heeft de eer aan het bestuur der maatschappij te rapporteren, dat zij zich,

na voorafgegaan afzonderlijk onderzoek, volgens art. 28 der wetten, op den 26 April j.l., heeft vereenigd tot het doen van uitspraak, en dat de uitslag der gezamentlijke overwegingen is als volgt:

« Op het *eerste onderwerp*, zijnde eene *slagtplaats* voor eene groote stad, waren ingekomen *acht* ontwerpen, als:

« N°. 1, met het motto: *Il commence l'essai de ses forces naissantes.* De inzender schijnt met de inrigting en strekking van eene slagtplaats niet zeer vertrouwd te zijn. De bouwkundige vormen zijn over het geheel zwak en zonder karakter, het geheel is te bekrompen, het aantal slagtkamers te gering, de inrigting der reservoirs en waterdistributiën gebrekkig, de droogplaatsen missen licht en lucht, de mestvaalt en het veepark ontbreken, terwijl de uitvoering der teekeningen zeer middelmatig is.

« N°. 2. *Rien n'est beau que le vrai, le vrai seul est aimable*, is een zeer fraai projekt. De inrigting van het algemeene plan is bij uitstek schoon en doelmatig en draagt blijken van uitgebreide studie en kennis der zaak. Er is niets over het hoofd gezien, wat bij eene dergelijke inrigting behoort. Het plaatsen van het eigentlijke slagthuis als hoofdzaak, in het midden, is een zeer gelukkig denkbeeld en alle overige gebouwen zijn, zoo ten opzigte van elkander, als voor de verschillende doeleinden waartoe zij bestemd zijn, onverbeterlijk gerangschikt.

« Het karakter van alle verschillende gebouwen is goed en passende, alle konstruktiën zijn duidelijk aangetoond, en hoewel alles op eene vrij onbekrompen schaal is aangelegd (hetgeen bij een prijs-ontwerp als het onderwerpelijke ons echter niet ongeoorloofd voorkomt) zoude het zeer goed voor de uitvoering geschikt zijn.

« De algemeene opstand heeft wel een eenigzins bont en verward aanzien. Wij zijn allen van oordeel, dat die zich in de werkelijkheid beter zou voordoen, en dat zulks alleen is toe te schrijven aan eene wat al te kleurige penseels-behandeling.

« De geheele uitvoering der teekeningen is voor het overige overal met de uiterste zorg geschied, en in één woord, alles is meesterlijk behandeld en uit éene hand afgemaakt. Het detail van den ingang op groote schaal is mede zeer fraai geteekend. Wat de bouwkundige vormen *en détail* aangaat, schijnt de ontwerper wel wat veel de rigting der moderne fransche school te volgen, daar zij meer op willekeur en effekt, dan op aesthetisch schoon gebaseerd zijn.

« De enkele aanmerkingen zijn overigens: dat men het minder verkieslijk acht eene dusdanige inrigting door partikuliere gebouwen omringd te zien, daar de ontwerper zelf spreekt van het onaangename gezigt, dat dergelijke etablissementen voor de naburige bewoners opleveren. Ook ware het beter dat de mestvaalt, om gereinigd te kunnen worden, zoodanig ware geplaatst, dat men daartoe niet den publieken weg had behoeven te passeren, en welligt ware het wenschelijk, dat men, om bij de pensmarkt te kunnen komen, in hare nabijheid eenen uitgang aantrof. Welke aanmerkingen voor het overige van te weinig belang zijn, om invloed uit te oefenen op het vele verdienstelijke dat het geheel bevat, en waaraan men gaarne hulde doet.

« N°. 3. *Het slagthuis rein gespoeld, de os schoon aan den haak: Dit is in elke stad, vleeschkouwers eerste zaak.*

« Bij dit projekt valt voornamelijk in het oog, dat er te veel slagtplaatsen zijn, zoo de ontwerper meent voldoende, doch zoo wij meenen genoeg voor eene stad van viermaal grootere bevolking. Het plan is met weinig oordeel en kennis zamengesteld, de gebouwen zijn op elkander gepakt, en de kommunikatiën daardoor bekrompen. Een algemeene stal is te weinig, men mist een veepark, de pensmarkt is veel te groot en de privaten te veel in aantal en te veel verspreid. De opstanden en doorsneden bezitten weinig bouwkundige verdiensten. De façades der stallen en slagthuizen zijn echter vrij goed van vorm. Het geheel evenwel heeft iets oppervlakigs, terwijl de uitvoering der teekeningen middelmatig is.

« N°. 4. *Esperanza.* Dit projekt is niet ondoordacht, doch berust wat veel op eigen denkbeelden, zonder zich aan goede modellen, die in menigte bestaan, gespiegeld te hebben. De stallen zijn te zeer verwijderd van de slagtplaatsen, en de gang tusschen deze laatsten is te smal, daar men toch vooronderstelt, dat het vee van die zijde zal worden ingebragt. Ook is het aantal slagtkamers niet toereikende, en ontbreken er paardenstallen en remises. De ruimte voor de varkens is wat klein, terwijl daarvoor geene afzonderlijke slagtplaats aanwezig is. De pensmarkt en de slagtkamers zijn te hoog van verdieping. Het groot aantal waterbakken en pompen is ondoelmatig, en verheven reservoirs met machinale voeding waren verkieslijker.

« De gekozen stijl, ofschoon met voordacht vrij wel volgehouden, is voor gebouwen van zoo verschillende bestemming minder passende en mist het gevorderde karakter. In het oog loopend zijn de veelvuldige *portes à faux*; geen der vele opstanden zoo binnnen als buiten, die niet daartegen zondigt. Ook is men het met den ontwerper eens omtrent het onnoodige van overstekende daken en zijn de ellipsvormige dakstoelen minder verkieslijk. Over het geheel is door den vervaardiger veel noodelooze moeite besteed om van alles de juiste afmetingen te doen kennen, hetgeen bij eene prijsdinging als de onderwerpelijke minder te pas komt, en ware de daaraan ten koste gelegde tijd beter besteed aan eene meer gesoigneerde uitvoering.

« N°. 5, *Ieder vogeltje zingt zoo als het gebekt is*, is over het algemeen een goed ontwerp en met studie behandeld. De architektuur der gebouwen is zeer passende en wel afwijkende van de bekende vormen der fransche abattoirs, vooral is het uiterlijke van de slagthuizen zeer goed; minder echter dat van de administratie-gebouwen. De konstruktiën zijn overal goed aangeduid en alles is goed gedetailleerd, terwijl de uitvoering der teekeningen met zorg is geschied.

« De voornaamste der op dit ontwerp gemaakte aanmerkingen zijn de volgende:

« De indeeling van het plan is eenigzins gedrongen. De portier is wat ver van den ingang verwijderd. Men vindt het denkbeeld goed om ook aan de buitenzijde van den muur privaten daar te stellen. Men keurt niet goed dat de pensmarkt tegen over den hoofdingang, en dus te veel op den voorgrond is geplaatst, als zijnde slechts eene bijzaak. De weegtoestellen moesten zoodanig geplaatst zijn, dat men het vee niet behoefde te doen wenden om op dezelve te komen. De paardenstallen ontbreken, doch niet de remises; de veeparken zijn te ver van de administratie-gebouwen verwijderd. De algemeene mestbak is te klein. De stallen voor de varkens zijn te ver van de slagtplaatsen en te veel verdeeld. Eene geheel open pensmarkt is ondoelmatig, en liever zoude men die op de wijze der gewone vleeschhallen ingerigt zien. De inrigting der stallen voor ossen, koeijen, kalveren en schapen, zonder onderscheid in plaatsing, is mede niet goed, terwijl de togtportalen in dezelve hinderlijk en overtollig zijn. De water-afvoering der daken nº. 24 is onduidelijk aangetoond.

« N°. 6. *Attempt.* Dit ontwerp is klaarblijkelijk zonder de minste kennis of doorzigt opgemaakt. De gebouwen zijn veel te ver uit elkander verspreid en er ontbreken verscheidene. Er zijn te weinig slagtkamers en de stallen zijn buiten verhouding groot. De privaten staan op den voorgrond. Het geheele projekt, zoo in opvatting als uitvoering, mist alle bouwkunstige verdienste en is beneden het middelmatige.

« N°. 7. *Les abattoirs sont indispensables à l'assainissement, à la propreté et à la sûreté des villes.* De schikking der verschillende gebouwen in het algemeene plan is zeer ondoordacht. Men begrijpt niet wat den ontwerper bewogen hebbe, om in eene inrigting, waarvan de harmonische zamenvoeging der verschillende onderdeelen als bouwprojekt eene der grootste verdiensten uitmaakt, de regelen der eurythmie zoodanig over het hoofd te zien, zelfs al ware hij verpligt geweest zijne verschillende gebouwen in een regthoek zaâm te voegen, daar overigens het architektonisch gedeelte, zoo mede de uitvoering der teekeningen geene onkundige hand verraadt.

« Het veepark ware beter meer nabij den ingang, en de privaten naar de achterzijde geplaatst. De gang tusschen

de slagtkamers is noodeloos wijd. De stal voor de varkens en hunne slagtplaats, hoewel gebouwen van verschillende bestemming, zijn bijna eenerlei in het uiterlijke, en, zeker om den welstand, met hooge schoorsteenen voorzien; daarentegen de vetsmelterij en penskokerij met kleinere schoorsteenen. Beide laatste gebouwen hebben almede eenerlei aanzien, daar toch zeker voor de vetsmelterij eene viermaal grootere ruimte dan voor het andere gebouw benoodigd is. Ook komt het niet verkieslijk voor, eene marktplaats op eenige treden boven den grond verheven te zien. Dat elke slagter uit de slagtkamer, met een afzonderlijken trap of ladder, naar zijne bergplaats kan komen is welligt verkieslijk boven een algemeenen trap, en daardoor wordt ruimte bespaard. De remises zijn niet in verhouding met de paardenstallen. Het gebouw voor de stoommachine komt wat bekrompen voor. De hoofdvorm der verschillende gebouwen is niet onverdienstelijk, en hoewel men uit den aard der zaak zelve op bekende fransche motieven terugkomt, zijn deze echter dermate gewijzigd, dat ze een vrij behagelijken indruk verwekken. Ook de inrigting der slagtkamers, geheel gevolgd naar de fransche, is zeer goed. De ojiefvormige bogen der deuropeningen, en de zeskantige luchtgaten zijn onbehagelijk en hebben het praktische nadeel, dat het water zich in het benedenpunt van den zeshoek zal verzamelen en van daar langs den muur, en vlak voor de deuropeningen, naar beneden zal vloeijen en zoowel ongemak als misstand te weeg brengen. De konstruktie is overigens goed en duidelijk aangetoond en de uitvoering, gelijk wij reeds gezegd hebben, niet onverdienstelijk.

«N°. 8. *Architecture as it is one of the noblest, etc.* De inrigting van het plan is vrij voldoende, doch zeer eenvoudig. De vorm der gebouwen is rustig, zonder op groote verdiensten te kunnen aanspraak maken. Men acht het niet verkieslijk dat de slagtplaatsen uit vier verschillende gebouwen bestaan, terwijl die zeer goed, zonder misstand en tot meer ekonomie en gemak, tot twee hadden kunnen worden ingerigt. De vetsmelterij is van onvoldoende ruimte, en de pensmarkt ware beter in een besloten gebouw geplantst. De geheele inrigting is niet voldoende afgesloten, daar men van buiten toegang heeft tot al de stallingen, en de stallen zelven zijn niet naar den eisch ingerigt. De water-distributie is onvolledig, terwijl de paardenstallen en wagenhuizen ontbreken. In het algemeen is het ontwerp oppervlakkig behandeld en de uitvoering middelmatig.

«Bij de overweging in hoeverre bij deze prijsuitschrijving is voldaan aan het laatste gedeelte van art. 28 der wetten, namelijk: «of de vraag beantwoord is ingevolge de bedoeling en den geest van het programma; of de uitgeloofde prijs al of niet kan worden toegekend; wie

der mededingers hierin de voorkeur verdient,» meenen wij eenparigelijk te kunnen antwoorden dat het sub n°. 2 ingezonden ontwerp, met het motto: *Rien n'est beau que la vrai, le vrai seul est aimable*, zoo om de hoogst verdienstelijke zamenstelling, als de meesterlijke en zorgvuldige uitvoering, *den uitgeloofden eerprijs ten volle verdient*. Dat verder de ontwerpen sub n°. 5, *Ieder vogeltje zingt zoo als het gebekt is*, en sub n°. 7, *Les abattoirs sont, etc.*, om de daaraan bestede studie en de gezoigneerde uitvoering, als de naast bijkomende, allezins *loffelijke melding* waardig zijn.

«Mogten wij, bij het beoordeelen der antwoorden op de eerste prijsvraag, met genoegen bij de meeste ontwerpen vooruitgang, zoowel in het architektonische gedeelte als in eene goed beredeneerde opvatting der zaak, en in eene vrij loffelijke uitvoering bespeuren, het doet ons leed zulks in de antwoorden op de *tweede prijsvraag* vergeefs te hebben gezocht. Het onderwerp echter, *een gedenkteeken voor den nederlandschen bouwmeester* JACOB VAN CAMPEN, hoewel een vorigen keer vruchteloos uitgeschreven, was naar onze meening wel geschikt om het meer artistieke gedeelte der bouwkunst met voordeel te doen uitkomen, en aan het genie der ontwerpers den vrijen teugel te laten. Hoewel er *zes* ontwerpen zijn ingekomen, zijn meest alle nog beneden het middelmatige, zoodat er uit het oogpunt van kunst zelfs moeijelijk eenig oordeel over te vellen is.

«N°. 1, met het motto *Aan de kunst gewijd*, zijnde een voetstuk, met daarop geplaatst Minerva-beeld, bezit noch bouwkundige, noch monnumentale waarde, is even goed op elk kunstvak toepasselijk en daarbij slecht geteekend.

«N°. 2. *Les arts et les sciences anoblissent le coeur.* De bedoeling van den ontwerper is niet goed te begrijpen. Het stuk is zonder de minste opvatting en slecht uitgevoerd, vooral de figuren.

«N°. 3. *Hulde aan verdienste.* Dit ontwerp is het eenige dat nog eenig monumentaal karakter bezit, echter is het niet oorspronkelijk, en hoe kan men op de gedachte komen, om juist den man, die in zijne werken toont de beginselen der italiaansche bouwmeesters in het tijdperk der zoogenaamde *renaissance*, en onder die uitsluitend de regelen van VINCENT SCAMOZZI, te huldigen, een monument in spitsbogenstijl op te rigten? De uitvoering is middelmatig.

«N°. 4. *Het strijden zelfs is grootsch in 't worstelperk der eer.* De inzender van dit ontwerp heeft al het mogelijke aangewend, om zijne mededingers te eclipseren, en getracht van accessoire zaken alles aan te brengen, wat op zijn onderwerp eenigzins toepasselijk kan zijn; doch heeft daardoor duidelijk bewezen, hoe vruchteloos het is, door onderdeelen eenig karakter te willen uitdrukken, indien de hoofdopvatting niet deugt.

«Een gedenkteeken sluit in zich de gedachte van duurzaamheid en soliditeit, en wordt niet voor het tegenwoordige geslacht alleen daargesteld, maar moet aan latere geslachten, al bestaan zelfs de werken niet meer van hem, voor wien het is opgerigt, getuigen van de achting en hulde, die men, tijdens de oprigting van het gedenkteeken, aan den persoon of zijn talent toebragt. Is met dergelijke monumenten eenig doel van algemeen nut te verbinden, ter verfraaijing van eene publieke plaats of dergelijke, kan zulks gerustelijk geschieden, indien men slechts zorge, dat het hoofddenkbeeld blijve domineren. In hoeverre de ontwerper aan deze vereischten voldaan heeft, valt spoedig in het oog. De menigte der, op alle punten, geplaatste figuren van verschillende grootte, zelfs nog op overhoeks uitstekende muren en die in een geometrischen opstand, als de onderwerpelijke, reeds zigtbaar een onaangenamen indruk maken, en ons doen denken aan eenig suiker-gebak, zullen in werkelijkheid, en vooral wanneer men het monument overhoeks ziet, een allerzonderlingst effekt maken, terwijl wind en weder in ons klimaat het brooze opene gebouw in korten tijd zouden doen vervallen. Het in de rondte geplaatste hek valt op de teekening het meest in het oog, en doet door zijne zwaarte de nietigheid der daarachter geplaatste kompositie nog te meer uitkomen. Al het teekenwerk, zoodra het geen lijnenwerk is, verraadt eene zeer ongeoefende hand en vooral de figuren, die ondanks alle aangebragte kunstmiddelen van kleur als anderzins, slecht geteekend zijn; en ofschoon de ontwerper, zoo het schijnt, zulks zelf reeds gevoeld hebbe, kan zijne onkunde hem ten deze geenszins ter verschooning strekken, en hadde hij beter gedaan zich niet op een terrein te wagen, waar hij niet te huis behoort en zich aldus van alle aanmerkingen ten deze kunnen vrijwaren. De verwaande en ongepaste memorie van toelichting gaan wij met stilzwijgen voorbij.

«N°. 5. *Phydias.* Zonder de minste kunstwaarde. De beeldengroep onder het portiek is uiterst slecht geteekend. De grootere beeldengroep is niet van dezelfde hand.

«N°. 6. *Door onderwinding wordt men wijs.* Beneden kritiek.

«Wij zijn derhalve van oordeel, dat door geen der inzenders aan de bedoeling van het programma is voldaan, en de *uitgeloofde prijs* dus *niet kan worden toegekend.*

«Van de zes ingekomen projekten op de *derde prijsvraag*, zijnde *een brandspuithuisje*, valt het volgende aan te merken:

«N°. 1. *Tandem fit surculus arbor.* Het gebouw is te groot en ingerigt voor *vier*, in plaats van voor *twee* spuiten; de paneeldeuren aan de binnenzijde zijn onpassend, de vliering tot berging had kunnen gemist worden en het uiterlijk heeft het aanzien van eenen paardenstal en remise voor eene buitenplaats.

«N°. 2. *Nooit volmaakt.* De ruimte is nog al bekrompen, de zakgoot bij een gebouwtje van zoo geringe overspanning onpassend en ondoelmatig, en de doorsnede draagt geen kenmerk van een ijzeren spantwerk. De bouwstijl zonder verdienste.

«N°. 3. *Voorzorg.* Gebrek aan luchtverversching, geene berging, de bouwstijl zwak.

N°. 4. *Un seul jour de loisir.* Zwaarmoedig van uiterlijk, het gebouw is te smal; er is weinig licht en geene berging, en de deuren kunnen niet geopend worden, in welke fout geen der overige inzenders vervallen is.

«N°. 5. *Het pogen zelfs is grootsch in 't worstelperk der kunst.* De kasten waren beter niet bij den ingang geplaatst. Gebrek aan licht, de ruimte bekrompen en gebrek aan berging. Het uiterlijke wel wat al te klassiek, doch niet onbehagelijk.

«N°. 6. *Jan van der Heijden.* De langwerpige vorm is niet verkieslijk, het programma verlangt afzonderlijke berging; de horizontaal rondgaande lijst van buiten is van geen goed effekt, deze ware gevoegelijk door een platten band of eene architraaf-lijst te vervangen, en de bouwstijl is wat somber. De ventilatie en verlichting is voldoende. Overigens goed geteekend.

«Ons gevoelen over deze ingekomen ontwerpen is, dat *geen derzelve zich door bijzondere kunstwaarde onderscheidt;* dat echter de ontwerpen n°. 1 en n°. 6, om de daaraan bestede moeite, zouden kunnen in aanmerking komen, daar beide, en vooral het laatste, goed geteekend zijn, zoodat aan één er van, *ter aanmoediging*, de prijs zou kunnen worden toegewezen, in welk geval n°. 6 welligt eenigen voorrang verdient.

«Wij vertrouwen door het bovenstaande aan de ons opgedragen taak naar ons beste vermogen te hebben voldaan, en hebben de eer deze onze beoordeeling aan de overwegingen van het bestuur der maatschappij aan te bieden.

«De leden der kommissie voornoemd:

(w. g.) D. J. STORM BUYSING.
J. G. VAN GENDT.
W. A. FROGER.
B. DE GREEF JZ.
M. G. TETAR VAN ELVEN.»

De heer L. H. EBERSON, aan wien de *eerste prijs* is toegekend, zich buitenslands bevindende, zoo kan de uitreiking daarvan aan hem op deze vergadering niet plaats hebben. De voorzitter moet zich dus vergenoegen met de mededeeling, dat de uitgeloofde som van *f* 250 met het getuigschrift, dien heer door het bestuur zal worden toegezonden. Hij betuigt verder zijn leedwezen,

dat er slechts ééne bekrooning heeft plaats gehad, en rigt vervolgens zijnen dank tot de heeren beoordeelaars voor het uitgebragt rapport, zoowel als voor de zorg en moeite, welke zij zich ten gevalle der maatschappij hebben getroost.

De heer ROSE, het woord gevraagd hebbende, uit, namens de afdeeling te *Rotterdam* gevestigd, den wensch dat ook elders afdeelingen mogen worden opgerigt, als een krachtig middel tot bereiking van het hoofddoel der maatschappij. De spreker toont daarbij aan: 1°. dat de instelling allezins nuttig is voor de leden der afdeeling in hunne verschillende vakken, en wel bepaaldelijk door de gelegenheid die zij aanbiedt, tot het opperen en behandelen van vragen, waarbij de een steeds partij kan trekken van de kundigheden of ervaring van den ander; 2°. dat daardoor gelegenheid kan worden gegeven, om met vele gebouwen in *Nederland* bekend te worden, die thans als vergeten zijn, en toch alle aandacht verdienen. Vele steden bevatten merkwaardige gebouwen, waarvan men door middel der afdeelingen goede opmetingen en afteekeningen kon verkrijgen; zoo het gewenschte al niet op eens verkregen worde, men kan er van lieverlede toe geraken; 3°. dat het bestuur belangrijke vragen of onderwerpen aan het onderzoek der afdeelingen kan onderwerpen, om daarover berigt uit te brengen; dit zal werkzaamheid en wrijving van denkbeelden geven; zaken die individueel moeijelijk te bewerken zijn, kunnen op die wijs met meer gemak verrigt worden. De heer ROSE spoort ten slotte aan de zaak te beproeven, waaraan niet veel bezwaren verbonden zijn; hij vooronderstelt overal denzelfden ijver, dezelfde liefde voor de bouwkunst als te *Rotterdam*, en twijfelt ook niet of het bestuur zal de zaak wenschelijk achten.

De vergadering geeft ondubbelzinnige blijken van goedkeuring over het gesprokene, waarna de voorzitter mededeelt, dat het bestuur met het aangevoerde gaarne instemt, en zelf de zaak zooveel mogelijk zal bevorderen; dat de wet volkomen vrijheid verleent tot het oprigten van afdeelingen, doch dat men het uit den aard der zaak alleen den leden kan aanbevelen, waartoe dan ook de bekendmaking van het gesprokene zal dienen.

De heer H. ROMIJN PZ. erlangt hierop het woord, en geeft meer bepaald den wensch aan het bestuur te kennen, in *Amsterdam* zelf eene afdeeling op te rigten, hetgeen tevens een gunstig voorbeeld ter verdere navolging zal zijn.

De voorzitter antwoordt hierop, dat die oprigting door de leden zelven behoort te worden tot stand gebragt, maar niet van het bestuur kan uitgaan. Het bestuur staat wel aan het hoofd der maatschappij, doch vertegenwoordigt geenszins de leden te *Amsterdam*, en om alle onpartijdigheid te bewaren, moet zijns bedunkens, het bestuur nimmer tevens een bestuur van eene amsterdamsche afdeeling zijn. Het bestuur zal zeer gaarne de oprigting van eene afdeeling hier ter stede zien; het zal ongetwijfeld even gaarne daarin behulpzaam zijn; maar die oprigting zelve moet het aan de leden overlaten.

De voorzitter rigt ten slotte het woord tot den penningmeester en den sekretaris der maatschappij, om hun, namens haar, welmeenend dank te zeggen voor de vele werkzaamheden en bemoeijingen, welke zij in het afgeloopen jaar zich weder hebben laten welgevallen, en voor hunne diensten aan de maatschappij bewezen; en nadat door eenige leden nog verscheidene personen voor het lidmaatschap zijn voorgedragen, wordt deze vergadering door den voorzitter, met dankzegging aan de leden voor hunne tegenwoordigheid, gesloten.

Overeenkomstig de aanteekeningen van de in het hoofd dezes genoemde vergadering.

De sekretaris:
H. WARNSINCK.

OVER DE INRIGTING VAN GEBOUWEN TOT HET BEWAREN EN TENTOONSTELLEN VAN SCHILDERIJEN EN KUNSTWERKEN.

DOOR H. GEMMEL.

Overgenomen uit het «Deutsche Kunstblatt», N°. 17, Jaarg. 1851, door B. DE GREEF, JCN.

Schilderstukken worden vervaardigd om bezigtigd te worden. Bij de plaatsing van schilderijen moet men derhalve vooral daarop letten, dat de beschouwer door niets verhinderd worde, om ze behoorlijk te kunnen zien en dat het tentoongestelde kunstwerk zooveel mogelijk op dezelfde wijze verlicht worde, als bij de daarstelling in de werkplaats des kunstenaars.

Het is dus niet alleen van het hoogste belang, dat men voor een genoegzaam sterk licht zorge, maar men moet tevens verhoeden, dat op ééne zelfde schilderij, licht en schaduw zich kunnen afwisselen; daartoe zal het raadzaamst zijn, het licht slechts door ééne opening te laten invallen, waarbij men zorgen moet, dat het regelwerk der ramen eene veel mindere breedte bekome dan dat der gewone huisramen, omdat de lichtstralen daardoor te veel worden verdeeld en gebroken.

Vervolgens is het noodzakelijk de lichtopeningen zoo digt mogelijk onder de zoldering aan te brengen, om ook aan de schilderijen, die het verst van het licht verwijderd zijn of zich aan den achtergrond van het vertrek bevinden, eene genoegzame verlichting te verzekeren. Indien het vertrek vrij laag of naar evenredigheid zeer diep is, kan het raam gevoegelijk worden verhoogd, door één of twee balken te travelen, en het licht vier voet boven de zoldering te doen uitsteken, hetgeen dan in de bovenverdieping door eene estrade met daarop geplantste rustbank kan worden genaskeerd.

Verder moet men bij het bouwen van eene tentoonstellings- of schilderijen-zaal bedacht zijn op de reflektiën, die van omliggende gebouwen kunnen worden aangebragt, welke reflektie-lichten niet dan zeer schadelijk voor de goede uitwerking der schilderijen kunnen zijn, en waarop bij het vervaardigen derzelve geenszins kan gerekend worden. Zoowel deze omstandigheid als de noodzakelijkheid, om het oog van den aanschouwer voor alle verblindende lichten te behoeden, maakt het noodig de vensters minstens tot op zes voet uit den vloer te kunnen bedekken, eene reden te meer om de ramen zoo hoog mogelijk aan te brengen, daar gewoonlijk alsdan een derde gedeelte der licht-oppervlakte wordt weggenomen. Bij oude gebouwen kunnen zelfs de kruisvensters op de volgende wijze veranderd worden. Men laat het kruis uit het kozijn wegzagen en brengt op de hoogte van zes voet uit den vloer in de opening eenen dwarsregel, onder welken twee kleine draairamen, tot het inlaten van versche lucht, worden aangebragt. De ruiten dezer laatsten worden, ter keering van het zonlicht, met half doorschijnende olieverf bestreken. Het veel grooter bovengedeelte der lichtopening wordt nu met slechts één raam voorzien, ingerigt als die der winkelkasten, met zeer smalle roeden, zoodat eene groote ongebroken lichtmassa zich door het vertrek kan verspreiden. Daar op deze wijze door de onderste draairamen voor het aanbrengen van lucht is gezorgd, kan het bovenraam dus meestentijds gesloten blijven, als er slechts gelegenheid is, om, wanneer men het aan de buitenzijde schoon wil maken, hetzelve door middel van knieren naar binnen te kunnen openen.

Eindelijk moet men vooral de glimlichten op de geverniste oppervlakten der schilderijen en op de glazen voor de gravures trachten te voorkomen, want onder al hetgeen bij de bezigtiging van schilderijen kan hinderlijk zijn, is dit nog wel het ergste, en zijn het vooral de spiegelingen der vensters, die het moeijelijkst te vermijden zijn. Het zeer zwaar vernissen der schilderijen of het met best zwaar spiegelglas bekleeden der kostbaarste, zoo als zulks in de galerij te *Dresden* plaats vindt, maakt het bijna onmogelijk de glimlichten te vermijden, doch bij matig vernis zal reeds veel gewonnen zijn, indien de terugkaatsing der vensters kan worden afgeweerd.

Het komt hier minder noodig voor, de leer der terugkaatsing van het licht geheel uiteen te zetten,

doch het zal genoeg zijn te herinneren, dat men het teruggekaatste voorwerp schijnbaar zoo verre achter het spiegelvlak ziet, als het in werkelijkheid er vóór ligt. Indien men een platten grond van de tentoonstellingszaal vervaardigt en de breedten der schilderijen op de muren verdeelt, zoo kan men de spiegeling van het venster op de volgende wijze bepalen, namelijk door uit het werkelijke venster eene lijn te trekken, die den met schilderijen behangen wand regthoekig doorsnijdt, en deze lijn achter den wand zoo ver te verlengen, als zij vóór dezelve is. Aan het eene einde dezer lijn bevindt zich het werkelijke venster en aan de andere zijde zijne spiegeling; op zoodanige wijze zal men dus, eer men de muren met haken of krammen beslaat, in den platten grond kunnen beoordeelen of de spiegeling op den afstand, waaronder de schilderij moet gezien worden, hinderlijk is of niet.

Uit deze beschouwing blijkt, hetgeen trouwens door ondervinding wordt gestaafd, dat voornamelijk die muren der galerijen, welke zich tegen over de lichtopeningen bevinden, het meest aan deze spiegelingen onderhevig zijn. Eene geringe schuinsche rigting helpt zelfs niet veel, daar waar verscheidene ramen aanwezig zijn. Bij regthoekige zalen zal men ondervinden, dat alleen de dwarsmuren, die regthoekig op de buitenmuren van het gebouw zijn geplaatst, niet door deze spiegelingen worden aangedaan. Daar nu bij de meeste galerijen de muren tegenover de vensters gelegen de langste zijn en daarentegen de dwarsmuren de kortste, en deze laatsten bovendien meestentijds met deuren zijn voorzien, zoo moet men bij een doelmatig ingerigt tentoonstellingslokaal, de zalen zoo trachten in te rigten, dat de dwarsmuren zoo lang mogelijk, en de zoo aan spiegelingen onderhevige achtermuren zoo kort mogelijk zijn, en deuren in deze laatsten trachten aan te brengen. In SCHINKELS museum te *Berlijn* zijn de lange galerijen door separatie-muren in kabinetten verdeeld, en hoe groot ook het voordeel zij, dat uit zulk eene inrigting voortspruit, wordt niettemin een derde deel der schilderijen aan het nadeelige licht op den achtergrond blootgesteld, daar de doorgangen zich noodzakelijk in de separatiën moeten bevinden.

Indien wij ons nu, na het hier vroeger aangegevene, een voor schilderijen doelmatigst ingerigt vertrek voorstellen, dan zal de ingang tegenover de lichtopening moeten zijn. Daar deze ingangsmuur zoo smal

mogelijk moet zijn, zoo stellen wij hem de helft van de lengte des buitenmuurs, zoodat het vertrek aan de zijde van het raam eene grootere breedte heeft, dan aan de zijde der deur. De separatie-muren komen nu niet regthoekig, maar in een scherpen hoek ten opzigte van den buitenmuur geplaatst. Zulks is daarom nog te voordeeliger, omdat zij het licht beter opvangen en de verst van het venster gelegen gedeelten ook beter verlicht zijn; terwijl vermeden wordt dat het licht al te strijkelings langs de schilderijen valt, en dus de oneffenheden der verwen geene slagschaduwen kunnen veroorzaken.

Indien men verschillende aldus ingerigte kabinetten nevens elkander stelt, zal zich dit in den platten grond voordoen als een rad. De velling wordt gevormd door den met vensters voorzienen buitenmuur, en de separatie-muren, die bestemd zijn om de schilderstukken te ontvangen, loopen als spaken naar één middenpunt toe. In het midden vormt zich, even als de naaf, eene ronde zaal, welke naar alle rondom gelegen kabinetten toegang verschaft.

Derhalve is de regthoekige vorm voor een gebouw voor schilderij-verzamelingen of tentoonstellingen minder geschikt, dan een cirkelvormig gebouw, in welks midden zich eene rotonde bevindt, die van boven haar licht kan ontvangen. De toegangen tot 18 of 20 kabinetten bevinden zich in deze laatste, ook zelfs zonder met deuren afgesloten te zijn, en tot de kabinetten der hoogere verdiepingen wordt toegang verleend door de galerijen in de rotonde.

Een dusdanig gebouw zou dan ongeveer 100 voet middellijn verkrijgen, uit drie verdiepingen kunnen bestaan en dus omstreeks 50 voet hoog zijn, terwijl de in het midden zich bevindende rotonde nog wat hooger kan worden gemaakt.

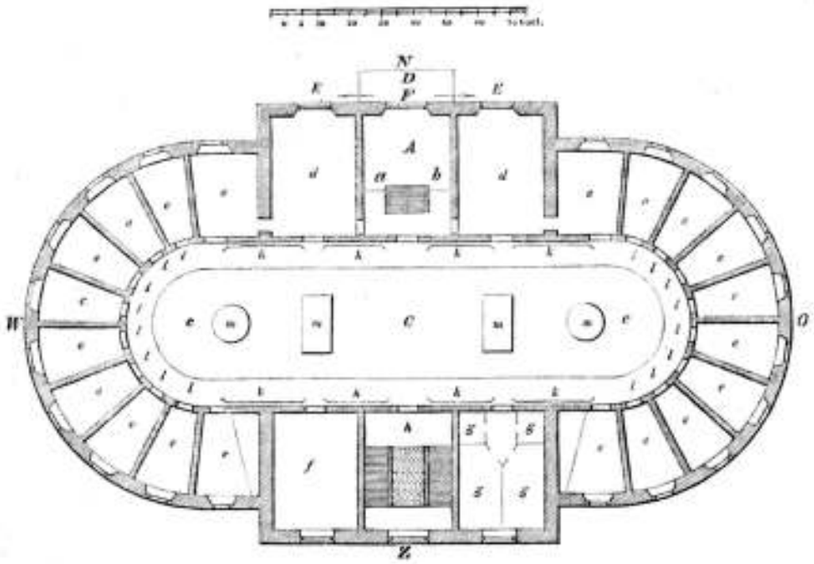
Hoe goed een dergelijk gebouw nu ook aan de bovenstaande beschouwingen voldoet, lijdt het echter aan het euvel der meeste theoriën, namelijk de eenzijdigheid, en zijn er nog vele vereischten bij zulk een bouw, die men niet over het hoofd mag zien, namelijk: in het ronde gebouw zijn in elke verdieping 18 kabinetten, doch allen van gelijke grootte en geen lokaal voor tentoonstelling van buitengewoon groote schilderstukken, die, al is het dan niet altijd, toch nog meestentijds op tentoonstellingen gevonden worden, en die tot 25 voet lengte en 18 voet hoogte hebben. Verder mist men nog eene menigte andere lokaliteiten, als trapportalen, jassenkamer, verversching-

of vergaderzaal, genoegzame ruimte tot berging van ledige schilderijkisten en andere gereedschappen, die vooral bij tijdelijke tentoonstellingen noodig zijn; eindelijk nog een vertrek tot bewaring der schilderijen, die ter tentoonstelling ongeschikt worden gekeurd. Zoo al die vertrekken van de kabinetten moesten worden afgenomen, zou er niet veel overblijven.

Om deze ruimten te vinden zal men op de volgende wijze te werk kunnen gaan. Men deele het

vroeger verkregen ronde in twee deelen, elke helft met 10 kabinetten, en sluite deze deelen ter weêrszijden tegen een regthoekig gebouw aan. Aan de zuidzijde van dit regthoekig gebouw brenge men de verschillende hiervoren genoemde benoodigde ruimten en aan de noordzijde, zalen voor schilderijen van eerste grootte, zoodat de beide halfronden ten oosten en ten westen komen te liggen.

Aldus gewijzigd bekomt men nagenoeg het navolgende plan voor een tentoonstellings-gebouw.



Verdieping gelijkvloers.

A, vestibule.
D, toegang voor rijtuigen.
EE, toegang voor voetgangers.
F, ingang.
a, bureau.
b, toegang tot het sousterrein waarin, onder
d, *d*, *e*, woning voor den opzigter, onder
c, *c*, ruimte voor schilderijkisten, onder
e, *e*, *e*, te verhuren kelders.
C, groote middenzaal.
k, *k*, *k*, *k*, groote schilderstukken.
m, *m*, tafels tot expositie van verschillende kunstwerken, kleine beeldhouwwerken, enz.
d, *d*, zalen tot expositie van groote schilderijen of om te kopiëren.
e, *e*, *e*, *e*, kabinetten tot expositie van schilderijen van gewone grootte.
f, zaal voor groote beeldhouwerken.
g, *g*, kamers voor verschillend gebruik, van het trapportaal toegankelijk.
h, trap naar de bovenverdieping (onder dezelve de privaten.)

Bovenverdieping.

h, trapportaal.
k, *k*, *k*, galerij in de groote zaal, en aan de wanden, gravures, teekeningen, miniaturen enz.
d, *A*, *d*, zaal voor de groote schilderstukken.
e, *e*, *e*, *e*, kabinetten als voren.
l, *l*, *l*, *l*, ramen, boven de amphitheatersgewijze daken der kabinetten uitkomende.

De ramen der kabinetten *e*, *e*, *e*, *e*, loopen hoo-

ger op dan de zoldering, hetgeen in de bovenverdieping op de hiervoren aangegeven wijze wordt gemaskeerd.

Indien het noodig is, ter voorkoming van vocht, dat het geheele gebouw onderwelfd worde, dan kunnen die gedeelten, die aan de straat uitkomen, als kelders verhuurd worden en de overige ruimte tot bewaring van schilderijkisten, brandstoffen en diergelijke dienen. De bovenverdieping heeft dezelfde verdeeling van vertrekken als de benedenverdieping, alleen zijn zij slechts van de galerij toegankelijk. Boven *d*, A, *d*, is één enkele zaal voor de grootste schilderstukken, welke op gelijke hoogte met het middengebouw kan worden opgetrokken en derhalve genoegzame hoogte verkrijgen.

De beide daken der beide halfronde vleugels kunnen zoodanig worden ingerigt, dat zij van buiten naar binnen amphitheatersgewijze afloopen, zoodat de goot aan den halfronden eindmuur van de groote middenzaal komt te liggen. Daardoor ontstaat gelegenheid om deze zaal, die met het regthoekig gebouw boven de vleugels uitsteekt, aan de beide einden met tien lichtramen te voorzien, juist geplaatst boven de deuropening der kabinetten op de galerij. Om de spiegeling van de op de galerij tentoongestelde stukken te verhoeden, zal het welligt alleen noodig zijn, de buitenste dezer ramen te kunnen bedekken.

Daar de toegang langs de galerij vrij smal is, zoo kunnen van uit het trapportaal, ter linker- en regterzijde, deuren gemaakt worden, in de vertrekken boven *f* en *g*, *g*, en uit deze weder naar de naatste kabinetten. Evenzoo kan de boven *d*, A, *d*, gelegen zaal ook deuren naar de nevensliggende kabinetten verkrijgen. Het midden van de groote zaal C is voor beeldhouwwerken en andere kunstwerken bestemd.

Indien men in dit plan zich de moeite wil geven, om de gezamentlijke lengte van alle, voor het plaatsen van schilderijen geschikte wanden, op te tellen, en die met andere gebouwen van dezelfde bestemming te vergelijken, dan zal het onderscheid het best in het oog vallen en men zal ondervinden, dat er zoo vele schilderijen kunnen worden opgenomen, dat de bouwkosten naar evenredigheid goedkoop zullen zijn. In een enkelen halfronden vleugel in één verdieping kunnen meer schilderijen geplaatst worden, dan de geheele Koningsberger tentoonstelling gewoonlijk bevat. De geheele tentoonstelling van *Berlijn* zoude naauwelijks één verdieping vullen.

Hij die de galerijen van *Munchen*, *Venetië* en andere bezocht heeft, zal bij ondervinding weten, dat men zich bedriegt, indien men hoopt door eene verlichting door de zoldering de hinderlijke spiegelingen te voorkomen.

OVER VENTILATIE OF LUCHTVERVERSCHING.

Gevolgd naar het engelsch van **MORILL WYMAN.**

Door W. DE WAAL, *civiel-ingenieur, te Arnhem.*

(*Vervolg van bl.* 154.)

Schoorsteenen voor de luchtverversching.

De opwaartsche beweging der lucht in eenen schoorsteen hangt af van de uitzetting der lucht door de warmte. Wij hebben vroeger aangetoond, dat de lucht zich $^1/_{491}$ van haar volumen bij 32° Fahr. uitzet voor iederen graad, dien hare temperatuur hooger wordt. In eene buis, die aan beide einden open is, zal de lucht in het boveneinde het gewigt te dragen hebben van de boven haar aanwezige lucht, terwijl de lucht in het benedeneinde, behalve genoemd gewigt, nog dat van de lucht in de buis te dragen heeft. De vlocistoffen persen in alle rigtingen, derhalve zal de opwaartsche drukking onder het beneden-einde ook gelijk zijn aan die van de geheele luchtkolom buiten de buis welke aldaar benedenwaarts drukt; zoodat wanneer de lucht in de buis ligter en warmer is, dan eene gelijke luchtkolom

buiten dezelve, de persing van beneden naar boven grooter zal zijn, dan die van boven naar beneden, waardoor de lucht in de buis opwaarts zal stijgen.

fig. 15.



Wanneer van eenen hevel A B C D E, fig. 15, het been A B met eene vloeistof gevuld is, van gelijk gewigt als de koude lucht, en het been C E met eene van hetzelfde gewigt als de warme lucht, dan zullen wij, om evenwigt daar te stellen, de hoogte der kolom C E moeten vergrooten; laat D E deze meerdere hoogte voorstellen. Nu is uit de natuurkunde bekend, dat, wanneer het uiteinde A der buis met den vinger gesloten en de kolom D E weggenomen wordt, alsdan na het wegnemen van den vinger, de vloeistof bij D met eene gelijke snelheid opwaarts zal rijzen, als die welke een zwaar ligchaam door eenen val van D naar E zou verkregen hebben. Deze snelheid is, zonder wrijving der wanden of andere tegenstanden te rekenen, te naastenbij gelijk aan achtmaal den vierkantswortel uit de hoogte D E.

Om de hoogte D E te weten te komen, meten wij met eenen thermometer den warmtegraad des dampkrings en dien van de verwarmde lucht in den schoorsteen, en vermenigvuldigen de hoogte van den schoorsteen in voeten met het produkt der vermenigvuldiging van het verschil in graden tusschen de twee waargenomen temperaturen en de uitzetting voor 1°; de uitkomst zal zijn de meerdere hoogte, die de kolom C D behoeft, om met A B evenwigt te maken. Bij voorbeeld: een schoorsteen is hoog 20 voeten, de temperatuur des dampkrings 40° is, die der warme lucht in den schoorsteen 100°, de uitzetting voor 1°=0,002036; de berekening komt derhalve aldus te staan:
100—40=60; 60×0,002036=0,1222; 20×0,1222=2,44 vt. de meerdere hoogte, die de kolom warme lucht vereischt om evenwigt te maken met de koude buitenlucht. Achtmaal de vierkantswortel dezer hoogte, of 12,49 voeten; is de snelheid per sekonde van de opstijgende lucht in den schoorsteen.

De grootte der uitzetting in bovenstaande berekening gebruikt is niet geheel juist, want de uitzetting der lucht is $^1/_{491}$ van haar volume bij 32°, en niet bij 40° zoo als boven. Dit geeft echter een naauwelijks noemenswaardig verschil in de uitkomst, die in dit geval 2,405 voeten zou worden, in plaats van 2,444 voeten, een verschil derhalve van 0,039 voeten in de hoogte en van 0,08 voeten in de snelheid per sekonde.

In bovenstaande berekening hebben wij voorondersteld, dat de eenige verandering, die de lucht in den schoorsteen ondergaat, die is, welke door de uitzettingen veroorzaakt wordt. Dit is niet zoo: de zuurstof is veranderd in koolzuurgas, hetwelk digter is dan dampkringslucht en bijgevolg de snelheid der opstijgende lucht verminderen zal. Om meer naauwkeurige uitkomsten te verkrijgen, moeten wij de hoeveelheid zuurstofgas en stikstofgas met hunne bijzondere digtheid vermenigvuldigen, de produkten te zamen tellen en de eind-uitkomst der voorgaande berekening door dit quotient deelen. Doch daar de hoeveelheid zuurstof, die in koolzuur veranderd wordt, zeer verschilt naar mate der behandeling van het vuur en van andere omstandigheden, en wanneer, zoo als gewoonlijk geschiedt, slechts de helft der hoeveelheid lucht verteerd wordt, dan zal de waarde die in bovengenoemde eind-uitkomst moet gedeeld worden, slechts 0,045 van de eenheid verschillen en derhalve gerustelijk verwaarloosd kunnen worden.

Tot nu toe hebben wij allen wederstand door wrijving veroorzaakt buiten rekening gelaten, hetgeen een groot verschil geeft tusschen de uitkomsten der berekening en die, welke wij bij de uitvoering zullen waarnemen. Volgens D'AUBUISSON is de wederstand der wrijving evenredig aan de lengte van het kanaal, vermeerderd in reden van het vierkant der snelheid van den luchtstroom, en is omgekeerd evenredig aan den diameter van het kanaal. Om derhalve onze eind-uitkomsten nog te verbeteren, ten aanzien der wrijving, moeten wij in aanmerking nemen de hoogte van den schoorsteen, zijnen diameter en de snelheid van den luchtstroom, waarbij nog eene vierde waarde moet gevoegd worden, die afhangt van de bouwstoffen, waaruit de schoorsteen is zamengesteld; want het is duidelijk in te zien, dat eene gladde oppervlakte minder tegenstand zal veroorzaken dan ruwe steenen.

De formule volgens welke deze verbetering in de uitkomst gemaakt moet worden, is eenigzins zamengesteld en minder aanwendbaar in de praktijk; doch uit het vorenstaande is genoegzaam op te maken, dat goede schoorsteenen aan de binnenzijde zoo glad mogelijk moeten gemaakt worden. Hetzelfde geldt ook voor de buizen en kanalen, die de koude lucht aanvoeren.

Veranderingen in den diameter des schoorsteens moeten noodwendig veranderingen in de snelheid der lucht veroorzaken, op die punten waar de verwijding

of vernaauwing plaats heeft. Hiervan maakt men dikwijls gebruik, om den rook met zoodanige snelheid in de buitenlucht te brengen, dat hij door den wind niet naar beneden kan gedreven worden; doch wordt de vernaauwing te ver gedreven, dan volgt er eene vermindering van trekking op, die het beoogde doel verijdelt; de inhoud der bovenwijdte eens schoorsteens moet nooit minder zijn, dan de helft of een derde van die der benedenwijdte.

Vernaauwingen in de rookvang eens vuurhaards veroorzaken ook eene grootere snelheid van den rook, die met de vernaauwing vermeerdert, tot dat zij vier of vijfmaal grooter is dan die welke bij eene zoodanige kolom warme lucht behoort. De wetten voor de beweging der vloeistoffen leeren, dat alle plotselinge veranderingen met een groot verlies in snelheid gepaard gaan, hetwelk niet plaats heeft, wanneer de verandering langzaam geschiedt. Bij de vernaauwing eener rookvang moet men derhalve de wijdte derzelve niet op eens tot die des schoorsteens verminderen, maar ze langzamerhand in schuine rigting opwerken.

Bij de vereeniging van rookkanalen met den schoorsteen moet men in het oog houden, dat de binnenwaartsche drukking der lucht aan het ondereinde van den schoorsteen grooter is dan de buitenwaartsche drukking der gassoorten in den schoorsteen; dat aan den top des schoorsteens het omgekeerde kan plaats hebben, terwijl de drukkingen op sommige punten tusschen deze beide gelegen in evenwigt kunnen zijn. Hieruit volgt dat alle kanalen zoo veel mogelijk nabij den voet des schoorsteens in dezen moeten gebragt worden, waardoor men bovendien het voordeel verkrijgt van eene groote kolom warme lucht boven de kanalen daar te stellen. Ook moet men wel zorg dragen, dat in verband met hetgeen wij vroeger gezegd hebben, omtrent luchtstroomen die regthoekig op elkander werken, aan alle rookkanalen bij het inkomen van den schoorsteen eene opwaartsche rigting wordt gegeven.

Wanneer men om de eene of andere reden een rookkanaal in eenen schoorsteen wil brengen, op een punt waar de drukking van buiten naar binnen slechts gering is, dan zal het beste zijn, dat men den schoorsteen beneden dit punt eenigzins vernaauwt, om daardoor genoemde drukking te vergrooten en de trekking in het rookkanaal te versterken.

Hoewel wij gezegd hebben, dat de trekking van eenen schoorsteen met groote hitte sterker wordt, zoo

is dit echter slechts binnen zekere grenzen waar, buiten welke er niet slechts geene sterkere, maar zelfs zwakkere trekking ontstaat. De volgende tafel zal dit nog beter in het oog doen vallen; zij is genomen uit het werk van PÉCLET, *Traité de la chaleur*, vol. 1, pag. 167.

TAFEL VAN DE TREKKING VAN SCHOORSTEENEN BIJ VERSCHILLENDE TEMPERATUREN. WARMTEGRAAD DER BUITENLUCHT 32°.

Temperatuur der warme lucht.	Trekking.	Temperatuur der warme lucht.	Trekking.	Temperatuur der warme lucht.	Trekking.
86	4.93	356	8.09	608	8.27
104	5.51	374	8.14	662	8.21
122	5.98	392	8.17	752	8.13
140	6.35	410	8.21	842	8.03
158	6.66	428	8.23	932	7.92
176	6.92	446	8.25	1022	7.80
194	7.13	464	8.26	1112	7.62
212	7.33	482	8.27	1202	7.56
230	7.48	500	8.273	1292	7.44
248	7.62	518	8.278	1382	7.33
266	7.73	527	8.279	1472	7.22
284	7.83	536	8.276	1562	7.11
302	7.92	554	8.275	1652	7.00
320	7.98	572	8.27	1742	6.90
338	8.05	590	8.26	1832	6.80

Eerst wordt de trekking veel sterker met verhooging van temperatuur; doch langzamerhand verminderende, wordt zij standvastig van 480° tot 570°, vermindert dan weder en is bij 1800° kleiner dan bij 212°. De reden van dit verschijnsel is de groote uitzetting der lucht bij hooge temperatuur, waardoor haar volumen zoo zeer uitgebreid wordt, dat hoewel de snelheid zeer groot zij, de geheele hoeveelheid echter (herleid tot de temperatuur der atmosfeer) kleiner is dan bij lagen warmtegraad.

Afmetingen van ventilatie-schoorsteenen.

Het bepalen der afmetingen van eenen schoorsteen voor eene inrigting tot luchtverversching is een punt van belang, omdat men daarbij gebonden is aan de wegvoering van eene gegevene hoeveelheid lucht, en de snelheid der uitstroomende lucht afhangt van de temperatuur, de hoogte en den diameter des schoorsteens.

Bij alle zoodanige inrigtingen komen de kosten altijd grootelijks in aanmerking; men houde daarom in

het oog dat de vergrooting van den diameter de minst kostbare is, daarop volgt die der hoogte, en eindelijk de verhooging van temperatuur, welke de kostbaarste is; daarenboven zien wij uit bovenstaande tafel, dat dit laatste binnen zekere grenzen besloten blijft, hetgeen voor de beide anderen geenszins het geval is.

Het doel van eenen schoorsteen voor luchtverversching is alleen het ontlasten eener zekere hoeveelheid lucht in den dampkring, daarom moet men bij het bepalen der afmetingen van denzelven alle tegenstanden in aanmerking nemen, die door eene kolom warme lucht moeten overwonnen worden. In schoorsteenen van stoomfornuizen en in alle gewone gevallen, veroorzaakt de rooster met de daarop liggende brandstof den grootsten tegenstand, en de ondervinding leert, dat men in stoomfornuizen de brandstof slechts in zekere dikte op den rooster mag werpen, om den doortogt voor de lucht zoo vrij te laten, dat alle brandstof in koolzuur veranderd wordt. Bij de onderhavige schoorsteenen daarentegen is het beter, dat de lucht niet door het vuur ga, maar dat een gedeelte van haar boven het vuur ingelaten worde, niet alleen voor de verbranding van den rook, maar tevens om die temperatuur (omtrent 500°) te verkrijgen, door welke de sterkste trekking verkregen en de tegenstand verminderd wordt door de gemakkelijkheid, waarmede de rook in het kanaal stroomt. Dit alles in aanmerking nemende, zoo blijkt het, dat die vuren het voordeeligst werken in welke tien ten honderd der lucht of de helft der zuurstof verteerd wordt; de dikte van de laag brandstof op den rooster hiermede overeenstemmende, is drie à vier duim.

Door het vergrooten van de doorsnede des schoorsteens boven het vuur, kan men eene groote snelheid in hetzelve verkrijgen, doch dit moet zekere grenzen niet te boven gaan, omdat de doorsnede in zekere verhouding tot de hoogte moet staan; de luchtstroom zal anders niet het geheele kanaal vullen en er zou zelfs een nederwaartsche luchtstroom kunnen ontstaan.

De beste wijze om de afmetingen te bepalen is, volgens het vroeger gezegde, de verschillende tegenstanden zoo naauwkeurig mogelijk te bepalen en dit met één derde te vermeerderen, voor den tegenstand door den rooster veroorzaakt. Na vervolgens de hoogte van den schoorsteen bepaald te hebben, omdat deze gewoonlijk binnen zekere grenzen beperkt is, bene-

vens de temperatuur, kan men de snelheid der lucht in voeten per sekonde berekenen; vervolgens deelt men deze snelheid in de hoeveelheid te verplaatsen lucht, vermeerderd met den tegenstand vroeger berekend en het quotient zal de gezochte doorsnede in voeten zijn.

De ventilatie-schoorsteen der tijdelijke Parlementshuizen is 110 voet hoog en cirkelvormig; de diameter aan de basis is 12 voet en aan den top 8 voet, waar de doorsnede ongeveer 50 voet inhoud heeft. De rooster is omtrent 10 voet boven den grond, en volgens waarnemingen bezit de luchtstroom eene snelheid van 50 voet per sekonde. Gedurende eene zitting van 12 of 14 uren worden ongeveer twee tonnen (2030 kilogr.) steenkolen verbruikt. In drie achtereenvolgende weken werden door dezen schoorsteen omtrent 70,000 kub. voet (1982 kub. ellen) lucht per minuut in den dampkring ontlast.

Het is altijd aan te bevelen den schoorsteen iets wijder en hooger te maken dan juist noodig is, om door eene kleinere vermeerdering der brandstof, zijne werking te kunnen versterken.

De ventilatie-schoorsteen voor de nieuwe Parlementshuizen zal boven de centrale hal geplaatst en meer dan 200 voet hoog zijn; de diameter van denzelven is zoodanig bepaald, dat er een genoegzaam sterke luchtstroom zal verkregen worden door de warmte der onzuivere lucht en door die der onderscheidene schoorsteenen, wier rookkanalen in denzelven zullen uitkomen, zoodat men niet zal behoeven zijne toevlugt te nemen tot eene groote vermeerdering der warmte of tot werktuigelijke beweegkracht, ten zij de vergaderzalen buitengewoon vol menschen zijn.

Zamenstelling der schoorsteenen.

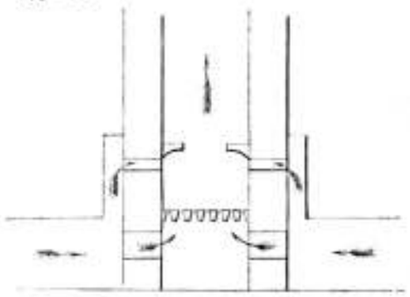
Een ventilatie-schoorsteen behoort dien vorm te hebben, welke den minsten tegenstand aan de luchtstroom veroorzaakt en het best aan groote hitte kan wederstand bieden. De cirkelvormige en de regthoekige doorsnede worden het meest gebruikt, terwijl de buitenzijden naar keus kunnen daargesteld worden, in elken verlangden bouwstijl. De muren moeten dubbel zijn met eene luchtruimte tusschen beide, om de mededeeling der hitte te voorkomen en het geheel ligter te maken. Gebakken steenen zijn de beste bouwstof voor zulke schoorsteenen, terwijl men met doorgaande ankers het geheel kan versterken.

Het best is het vierkante rookkanaal over de geheele hoogte met denzelfden inhoud op te trekken. De schoorsteen, welke eenigen tijd geleden opgerigt is voor DE SOMERVILLE & Co. voor bleeken en kalanderen, heeft binnenmuren van 8 duim (0.224 el) dikte en een kanaal van twee voet (0.609 el) wijdte, de buitenmuren zijn ook 8 duim dik en 6 voet (1.828 el) buitenwerks breed aan den voet van den schoorsteen; deze muren komen aan den top te zamen, welke 40 dm. (1.12 el) vierkant is (buitenwerks), de hoogte is 76 voet (23.16 el), en tot den bouw werden 40.000 steenen gebruikt. Deze schoorsteen dient voor een stoomfornuis van twee ketels, welke den stoom voor het stoomwerktuig en dien voor het bleeken ontwikkelen; deze schoorsteen is op zoodanige wijze gebouwd, om te voorkomen dat de hitte aan het omringende houtwerk worde medegedeeld en hij is bijgevolg veel grooter dan een ventilatie-schoorsteen zou behoeven te zijn.

De lucht moet door het aschgat en boven het vuur ingelaten worden; boven het laatste door middel van kleine buizen, in zoodanige rigting geplaatst, dat de lucht bij het binnenkomen geheel met de heete en brandende gassen vermengd wordt. Moet er intusschen eene groote hoeveelheid lucht door den schoorsteen afgevoerd worden, dan zal de lucht twee of drie voet hooger moeten intreden en wel zoodanig, dat zij de vertikale rigting heeft aangenomen, vóór dat haar de opstijgende luchtstroom ontmoet. Dezelfde voorzorg moet genomen worden met die lucht, welke onder het vuur intreedt, wanneer zij van twee tegenovergestelde zijden instroomt.

In fig. 16 is een schoorsteen voorgesteld, die

fig. 16.



voor luchtverversching bijzonder goed zal voldoen. Om zijne werking nog te versterken kan men den rook van de verschillende schoorsteenen van het gebouw

in denzelven leiden, en op deze wijze veel verloren warmte benuttigen; de bovengenoemde voorzorgen omtrent de rigting moeten hierbij echter niet uit het oog verloren worden, en de kanalen moeten van goede kleppen en schuiven voorzien zijn. De meest geschikte vorm van schuiven is die, waarbij een handvat buiten het kanaal uitsteekt, hetwelk door een pennetje op eene kleine cirkelvormige plaat in alle rigtingen kan vastgezet worden, en daarenboven kan men bij ieder gaatje het aantal vierkante duimen oppervlakte stellen, hetwelk de schuif in dien stand openlaat. Tot schuif voor den schoorsteen gebruikt men gewoonlijk eene vlakke plaat op den top van denzelven; aan deze plaat is een uitstekende arm bevestigd, die zich in een stoeltje bevindt boven aan den schoorsteen vastgemaakt; van den arm hangt een ketting tot op den grond, door welken de plaat gemakkelijk bewogen kan worden. Het groote voordeel dezer inrigting is, dat de geheele toestel zoo ver van het vuur verwijderd is, dat de hitte geen nadeeligen invloed op denzelven kan uitoefenen. Bij niet zeer groote warmte in de luchtkanalen kan men de voorgestelde schuif in dezelve vervangen door eene schuif van gegoten ijzer loopende in sponningen van hetzelfde metaal, die in den muur zijn ingemetseld.

De waaijer.

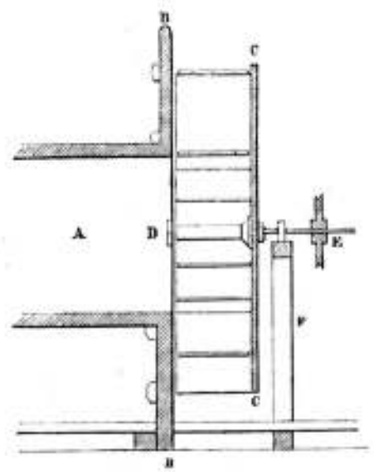
Het werktuig dat gewoonlijk gebruikt wordt, om in mijnen of huizen eenen luchtstroom daar te stellen, is de waaijer. Deze bestaat uit verschillende waaijers of bladen, die aan eene as bevestigd zijn, om met dezelve in horizontale of vertikale rigting te kunnen omwentelen. Door de omwenteling dezer bladen wordt de lucht, die tusschen dezelve bevat is, in beweging gebragt en door den invloed der middelpuntvliedende kracht van uit het midden naar den omtrek gedreven, waar zij te zamen geperst zou worden, indien zij niet ongehinderd van de uiteinden der bladen kon ontsnappen. Wordt nu aan beide zijden der bladen eene afscheiding aangebragt, die eene opening om de as en tevens den buiten-omtrek der bladen vrijlaat, om bij de omwenteling der bladen in deze kast de lucht in de midden-opening instroomen en aan den omtrek te ontsnappen. Door onder aan de midden-opening eene buis te verbinden en deze laatste in gemeenschap te brengen met de kamers in welke de lucht ververscht moet worden, zal door de omdraai-

jing van den waaijer in de kamer een luchtstroom worden voorgebragt, evenredig aan de afmetingen van den waaijer en de snelheid der omwentelingen. Deze waaijers worden onderscheiden in twee soorten, inpersende en uitzuigende: bij de eerste soort is de luchtbuis aan den omtrek verbonden en wordt de lucht door haar voortgestuwd; bij de tweede soort is zij aan de opening verbonden en wordt de lucht door de buis opgezogen; de overige inrigting is bij beide volmaakt gelijk.

De inrigting der zijstukken en de vorm der bladen zijn niet bij alle waaijers dezelfde; bij eenigen zijn de zijstukken aan de bladen bevestigd, zoodat zij te zamen omwentelen; bij anderen is slechts de eene zijde beweegbaar en wentelen de bladen zoo digt mogelijk langs de andere die stilstaande blijft. Somtijds zijn de bladen vlak in de rigting der stralen geplaatst; somtijds zijn zij gebogen en bewegen zich alsdan in de rigting der bolle zijde van het gebogen oppervlak.

Fig. 17 is eene doorsnede in de rigting der as

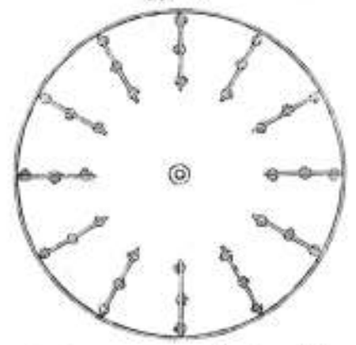
fig. 17.



van eenen waaijer met vlakke bladen. De bladen zijn twaalf in getal en geplaatst in de rigting van de stralen der omwentelingsas. A is het luchtkanaal, BB het vaste zijstuk; CC het beweegbare zijstuk aan hetwelk de bladen bevestigd zijn, die met de as D omdraaijen; E is de riemschijf; F de stoel waarop het uiteinde der as rust, terwijl het andere einde door een dwarsijzer in het vaste zijstuk BB ondersteund wordt. Fig. 18 is eene doorsnede van denzelfden waaijer door

de as genomen, waaruit het aantal en de plaatsing der

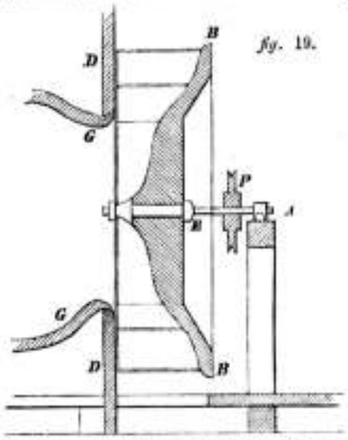
fig. 18.



bladen te zien is; zij zijn stevig bevestigd aan en bewegen zich met het zijstuk C C fig. 17.

De volgende figuur, fig. 19, is genomen uit « *Les annales des mines* » 1859. dl. XV. blz. 232, en ver-

fig. 19.

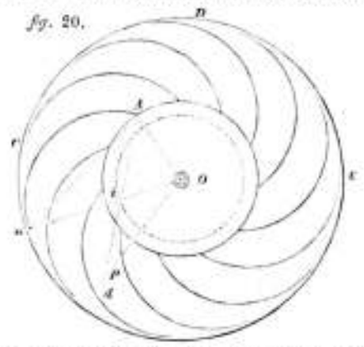


toont eene doorsnede in de rigting der as van den waaijer, door den heer COMBE gebruikt bij de luchtverversching der belgische mijnen. De tien bladen zijn uit plaatijzer vervaardigd, hebben een gebogen vorm en zijn met de as aan het beweegbare zijstuk bevestigd. Dit beweegbare zijstuk is eveneens gebogen zoo als in de figuur te zien is, en wel zoodanig dat de ruimten tusschen de bladen eene gelijke dwarsdoorsnede hebben van den omtrek tot het midden. Om de omdraaijing der lucht in het midden te voorkomen en haar te noodzaken de ruimten tusschen de bladen onder een bepaalden hoek in te treden, heeft men eene smalle ijzeren plaat over de middenopening aangebragt en met de beide uiteinden aan de vaste zijde bevestigd. A is de as, P de riemschijf,

B B het beweegbare zijstuk, dat door eene schroef E goed aan de as bevestigd is; D D het vaste zijstuk en GG de zijden van het luchtkanaal.

Fig. 20 is eene doorsnede van denzelfden waaijer

fig. 20.



genomen in de rigting der as. De waaijer wordt bewogen in de rigting C D E.

De as is in beide bovenstaande waaijers horizontaal geplaatst; zij kan echter vertikaal geplaatst worden, en verschaft in dat geval betere gelegenheid tot het goed sluitend maken der beweegbare deelen, om alle doorzijpeling van lucht te voorkomen.

Om deze uitzuigende waaijers in inpersende te veranderen moet het geheel in eene kast besloten zijn; in dat geval kunnen de zijstukken de zijden der kast uitmaken, zoodat het bewegende gedeelte alleen uit de as met de straalijzers en bladen zal bestaan. De kanten der bladen behoeven niet in zeer naauwe aanraking met de zijden der kast te zijn; het is genoegzaam wanneer de uiteinden der bladen zich zoo nabij mogelijk zonder aanraking langs de kast bewegen. Deze laatste wordt gewoonlijk zoodanig gesteld, dat de uiteinden der bladen haar bijna aanraken, behalve aan dat gedeelte van den omtrek waar het luchtkanaal geplaatst is, dat de lucht naar de vertrekken voert. In sommige werktuigen heeft de kast een eenigzins grooteren diameter dan de cirkel door de bladen beschreven, en zijn deze laatsten eenigzins uit middelpuntig geplaatst, en wel nader bij dat gedeelte der kast waar het luchtkanaal begint. Dit is eene verbetering, omdat de lucht alsdan gedurende een grooter gedeelte der omwenteling tusschen de bladen kan treden. Nog beter is het intusschen, de zijstukken op ten minste twee voet afstand van den omtrek der bladen te plaatsen en het luchtkanaal op de geschiktste plaats aan te brengen. Doch zelfs bij deze inrigting wordt de lucht in de ruimte, welke de bladen omringt eenigzins te zamen geperst en biedt eenigen tegenstand aan die lucht, welke tusschen de bladen intreedt; om deze reden ziet men gewoonlijk, dat de inpersende waaijers minder krachtig werken dan de uitzuigende.

Op goede natuurkundige gronden kan men bewijzen, dat de snelheid met welke de lucht van tusschen de beide bladen des waaijers ontsnappen zal, gelijk is aan die der omwenteling van de uiteinden der bladen; altijd vooronderstelt dat de lucht geenen tegenstand ondervindt, noch bij het instroomen in het werktuig of bij het voortstuwen in de omringende middenstof, en dat er geene wrijving geboren wordt bij het stroomen door de luchtkanalen zelven. Praktisch bestaat er echter in alle drie gevallen tegenstand en de uitwerking wordt diensvolgens gewijzigd. Het is daarenboven gemakkelijk in te zien, dat tenzelfden tijde dat de lucht zich van uit het middenpunt des waaijers naar den omtrek beweegt, zij tevens voorwaarts gedreven wordt door de omwenteling der bladen, en dat de rigting, in welke zij eindelijk de bladen des waaijers verlaat, de uitkomst der beide genoemde krachten is. Bij de waaijers, welke tot luchtverversching aangewend worden is het niet noodig, dat de lucht voorwaarts bewogen worde (hoewel het tegendeel waar zij voor die, welke tot aanblazing van fornuizen dienen), en om dit te voorkomen heeft men aan de bladen een gebogen vorm gegeven; de kromme lijn volgens welke zij gebogen zijn, is zoodanig beschreven, dat wanneer de lucht naar buiten wegstroomt, de ruimte tusschen de bladen zich achterwaarts kromt en haar eindelijk regtstreeks laat ontsnappen; de uiteinden der bladen zijn omtrent raaklijnen aan den buitensten bewegenden omtrek.

Nog een ander voordeel wordt aan de gebogene bladen toegeschreven. Wanneer eene gebogene buis

fig. 21.



A B C, fig. 21, om een punt C in de rigting A B omwentelt, dan bemerken wij dat, hoewel het gedeelte B tegen de lucht in bewogen wordt en eenigen tegenstand veroorzaakt, de lucht aan het einde A nogtans verdund wordt, en deze verdunning medewerkt om de lucht door de buis op te trekken, in de rigting der middelpuntvliedende kracht en in zekere verhouding tot dezelve. Deze uitwerking der omwenteling zal altijd dezelfde zijn en kan niet voorkomen worden, omdat de lucht nooit zoo snel in de gedeeltelijk luchtledige ruimte kan stroomen, die door de omwentelende buis wordt veroorzaakt, dat er niet

een gedeelte door de buis getrokken zal worden. Dit zelfde heeft plaats in de ruimten tusschen de bladen; elke twee nabij elkander geplaatste bladen vormen eene gebogene buis, zoo als de zoo even beschrevene, en bijgevolg is het duidelijk, dat men door de lengte der bladen te vergrooten aan de uiteinden derzelve een sterkeren graad van luchtledigheid zal verkrijgen en dus een deel der beweegkracht besparen kan; doch daarentegen veroorzaken langere bladen grooteren tegenstand, hetwelk het beoogde voordeel veel zal verminderen.

Wanneer de zijden des waaijers evenwijdig en de bladen in de rigting der stralen geplaatst zijn, dan wordt de inhoud van de ruimte tusschen twee bladen grooter, naar mate zij verder van het middelpunt verwijderd is, dit is niet het geval bij de de gebogene bladen. Het gevolg hiervan is, dat de beweegkracht bij eene gelijke snelheid der lucht in de luchtkanalen, voor de eerste kleiner zal zijn dan voor de tweede; want men weet dat er bij gelijke drukking minder lucht ontsnappen zal uit eene buis, die over de geheele lengte denzelfden diameter heeft, dan uit eene die zich langzamerhand zoodanig verwijdt, dat zij geheel door de lucht gevuld wordt.

De afmeting der ruimten tusschen de bladen moet zoodanig zijn, dat de lucht overal dezelfde snelheid verkrijgt en aan de uiteinden vrij kan ontsnappen. Zijn de bladen te kort, dan zal de lucht van den omtrek binnenwaarts worden getrokken; zijn zij te lang, dan zal de wrijving vergroot worden; doch daar deze tegenstand klein is in vergelijking van de anderen, die overwonnen moeten worden, is het beter de bladen te lang dan te kort te maken. Men heeft als regel voorgesteld, aan den buitensten omtrek tweemaal de middellijn der binnenste opening te geven; voorzien van zes bladen in lengte gelijk aan den afstand tusschen de twee genoemde cirkels, en tusschen elk paar bladen een ander te plaatsen van de halve lengte derzelve, doch even als de anderen aan den buiten-omtrek eindigende.

Eene gelijke inrigting heeft men gevolgd bij den waaijer met gebogene bladen, doch in plaats van de kleine bladen voor hunne geheele lengte aan den buiten-omtrek te plaatsen, heeft men aan den buiten- en binnen omtrek een gedeelte geplaatst, om aan de lucht de goede rigting te geven bij het intreden en verlaten der waaijers.

Ter vermijding van plotselinge veranderingen in de snelheid der lucht en het daaruit voortvloeijende verlies aan kracht, moet er eene zekere verhouding be-

staan tusschen het oppervlak der middenopening en de ruimte tusschen de zijden of de diepte des waaijers. Heeft deze laatste aan beide zijden eene opening, dan moet de afstand der zijden gelijk zijn aan den straal dier opening; heeft zij slechts eene opening, dan moet de afstand slechts half zoo groot zijn. Door dezen regel wordt het oppervlak des cilinders, door welken de lucht tusschen de bladen stroomt, gelijk aan den inhoud der openingen.

Bij het bepalen der afmetingen van eenen waaijer voor luchtverversching moeten wij in het oog houden, dat hoeveelheid boven snelheid verkozen moet worden. Groote hoeveelheden lucht moeten met matige snelheid in beweging gebragt worden; bij een inpersenden waaijer moet de zamenpersing der lucht slechts gering zijn, en bij een uitzuigenden mag de verdunning der lucht in het vertrek slechts zeer gering wezen. Bij kleine toestellen moet de snelheid van de lucht en die des waaijers veel grooter zijn, om eene gelijke uitwerking te verkrijgen. Grootere snelheid vermeerdert de wrijving, de mogelijkheid van het afloopen der riemen van de schijven en de kracht die vereischt wordt tot het buigen der riemen om de schijven; bij een aantal omwentelingen van 1000 of 1500 in de minuut, schat men het verlies aan kracht uit bovengenoemde oorzaken op omtrent één vierde der beweegkracht. Hoewel de hoeveelheid verplaatste lucht vermeerdert evenredig aan eene grootere hoeksnelheid der bladen, zoo wordt tevens de beweegkracht (de wrijving buiten rekening gelaten) grooter in reden der derde magt van genoemde hoeveelheid; want eene dubbele hoeveelheid vordert eene dubbele beweegkracht, en deze moet weder verdubbeld worden, om eene dubbele snelheid te bekomen. Bij luchtverversching is groote snelheid geen noodzakelijk vereischte, en de kracht daartoe besteed kan men als verloren beschouwen. Groote waaijers zullen in ieder opzigt de voordeeligste zijn.

Péclet raadt, aan de midden-opening des waaijers een oppervlak te geven, gelijk aan de doorsnede der luchtkanalen; dr. reid heeft bij sommige zijner inrigtingen tot verversching der lucht waaijers gebruikt van tien tot twintig voet middellijn; deze worden met eene matige snelheid bewogen, in vergelijking met die van ijzergieterijen, welke van zeshonderd tot drieduizend omwentelingen per minuut maken.

De straal der midden-openingen in waaijers met gebogene bladen moet omtrent de helft zijn van die

van den buiten-omtrek. De bladen hebben den vorm van cirkelbogen, die den omtrek der midden-opening onder eenen hoek van 45° snijden, en raaklijnen zijn aan den buitensten omtrek. Zij moeten van tien tot twaalf in getal zijn, en kunnen gelijk de vlakke bladen in eene kast omwentelen of aan eene der zijden bevestigd zijn; deze zijstukken kunnen uit hout vervaardigd en de bladen van plaatijzer in groeven in dezelve gelaten worden, ten minste dan wanneer de bladen niet op zich zelven ronddraaijen.

Om de kromme lijn zamen te stellen, volgens welke de bladen gebogen zijn, trekt men twee concentrische cirkels (fig. 20), waarvan de grootste den buitensten omtrek en de kleinste de midden-opening voorstelt; vervolgens trekt men uit eenig punt A in den omtrek der midden-opening den straal A O, en daarna de lijn A *d* eenen hoek van 45° met A O vormende; neemt vervolgens op A *d*, A p gelijk aan den straal van den buiten-omtrek, vereenigt *p* met *o* en trekt A *a* evenwijdig aan O *p*; vereenigt *a* met O, en het punt *i*, in hetwelk de lijnen A *a* en O *a* elkander snijden, zal het middenpunt zijn van eenen cirkelboog, die den buiten-omtrek in *a* zal aanraken en de midden-opening A onder eenen hoek van 45° zal doorsnijden. Beschrijf met den straal O *i* eenen cirkel, en verdeel op den omtrek de punten voor de bladen.

Schroef van ARCHIMEDES. Wanneer de schroef van ARCHIMEDES voor luchtverversching gebruikt wordt, bestaat zij gewoonlijk uit eene enkele omwinding van eene breede ijzeren plaat om eene as, even als de draad eener gewone schroef; of somtijds ook uit twee draden, die aan twee tegenovergestelde punten van de middellijn der as ontstaan en eene geheele of halve omwenteling maken. Deze schroef is besloten in een metalen cilinder, die aan het eene einde in verband staat met het vertrek in hetwelk de lucht verversch moet worden, en met het andere in den dampkring uitkomt. Door iedere omwenteling der schroef wordt een gedeelte der lucht tusschen de draden naar buiten gevoerd. Intusschen wordt de nuttige uitwerking van dit werktuig zeer verminderd door de wrijving der lucht, en het voldoet niet zoo goed als de waaijer, doch biedt niettemin eenig voordeel aan door de gemakkelijkheid met welke de rigting van den luchtstroom, door eene omgekeerde beweging der schroef, kan veranderd worden. Het geheele werktuig kan ook in het luchtkanaal zelf geplaatst worden, daartoe slechts eene geringe vergrooting van diameter noodig makende, waarom hetzelve

somtijds de voorkeur verdient boven den waaijer, die altijd eenig verlies aan ruimte veroorzaakt.

Men heeft verscheidene andere middelen aangewend om beweging in de lucht te veroorzaken, en onder andere den windmolen, den ventilator en de pompen. Het eerstgenoemde werktuig bestaat uit wieken even als die eens windmolens, doch in grooter aantal; bij de gewone inrigting gelijkt het eenigzins op een zonneblind; de as is in het midden geplaatst en de straalsgewijze geplaatste bladen gelijken naar de latten van het blind. De windmolen draait door het voorbij strijken langs, en de drukking van den wind op de schuin geplaatste wieken. De ventilator in een stillen dampkring rond bewogen wordende, stoot tegen de lucht en trekt haar tusschen de bladen door; dus juist het tegenovergestelde van de werking van den windmolen. Men kan dit werktuig in eenen cilinder en even als eene archimedische schroef in het luchtkanaal plaatsen, met weinige zoo eenige vergrooting des diameters. De pompen zijn somtijds voorzien van gewone zuigers, somtijds van cilinders die aan het boveneinde gesloten zijn, uitgezonderd eene klep, en aan het ondereinde open, even als gazometers. Deze cilinders worden op- en nederwaarts bewogen in een vat met water gevuld, in hetwelk de weg te voeren lucht door eene pijp in het midden intreedt, wanneer de cilinder opwaarts gaat; bij het nedergaan sluit zich de klep aan het boveneinde der pijp, en de lucht ontsnapt door de klep aan het boveneinde des cilinders in den dampkring. Dit werktuig wordt bijna zonder wrijving bewogen, doch werkt alleen uitzuigend; men gebruikt het in mijnen.

Bij de keus eener beweegkracht voor luchtverversching, moet men acht geven op de bijzondere omstandigheden, waarin het vertrek in hetwelk de lucht verversch moet worden, geplaatst kan zijn, op besparing van brandstof en oppassing en op genoegzame beweegkracht.

De volgende uitkomsten verkregen door GLEPIN, ingeniur der belgische mijnen, vertoonen de betrekkelijke zuinigheid der hieronder genoemde inrigtingen tot luchtverversching.

Schoorsteenen. Bij de meeste proeven met schoorsteenen, wordt de hoeveelheid en de temperatuur der ontsnappende lucht waargenomen, zoowel als de uitzetting door de trekking van den schoorsteen voortgebragt; de uitwerking der brandstof werd vergeleken met die van werktuigen, welke dezelfde hoeveelheid in denzelfden tijd verbruikten.

Een dezer schoorsteenen was 137½ voet hoog en 4 voet vierkant. De hoeveelheid lucht, welke in éene sekonde ontsnapte, bij eene temperatuur van 165° FAHR., was 66½ kub. voet, wegende 4.2 ℔. Het verlies aan hitte door verkoeling was 58 procent; dagelijks verbruikte men 1570 ℔ steenkool van geringe hoedanigheid. De uitzetting door de trekking voortgebragt was 0.47 duim in water, of 30 voet in lucht bij 57.5° FAHR., en de uitwerking was gelijk aan 4.2 ℔ × 30 = 126 voet. Neemt men nu voor éene paardenkracht 32,000 ℔ 1 voet hoogte per minuut opgebragt, dan is 1 ℔ op 126 voet in eene sekonde gelijk aan 0.238 paardenkracht; en stelt men verder, dat eene paardenkracht 15.5 ℔ steenkool in het uur noodig heeft, zoo verkrijgt men voor den schoorsteen $\frac{1570}{24} = 65.42$ ℔ per uur, en $\frac{65.42}{15.5} = 4.22$ paardenkracht; de uitwerking van den schoorsteen was derhalve gelijk aan $\frac{0.238}{4.22} = 0.056$ van die, welke door dezelfde hoeveelheid brandstof bij een stoomwerktuig zou zijn te weeg gebragt.

Twee schoorsteenen, de eene 84 voet hoog met eene doorsnede van 15.6 vierk. voet, en de andere hoog 99 voeten met 17.56 vierk. voet doorsnede, gaven dezelfde uitkomsten. In de groote ventilatie-schoorsteenen der mijnen van 700 voet diepte, bevond men echter, dat de uitwerking der brandstof in den schoorsteen verre weg overtrof die welke door eene gelijke hoeveelheid, door middel van een stoomwerktuig op eenen waaijer werkende, verkregen werd.

Pompen. Dit zijn houten cilinders van zuigers met kleppen voorzien, die zich opwaarts openen; het ondereinde des cilinders, ook met eene klep voorzien, heeft gemeenschap met een luchtkanaal. Zij worden bewogen door middel van een stoomwerktuig, en hunne nuttige uitwerking werd bevonden 36 tot 40 procent te zijn van de kracht der brandstof, zoo als die boven is aangenomen. COMBE vond de uitwerking in één geval 20, in een ander 25 procent.

Schroef van ARCHIMEDES. De nuttige uitwerking van dit werktuig, bewogen door een stoomwerktuig door middel van riem en riemschijf, werd geschat tusschen 25 en 31 procent te zijn.

Windmolenwaaijer. Deze gaf met slechts vier vlakke bladen eene uitwerking van 20 procent en die van COMBE 38 procent.

Inspuiting van stoom. In een vertikaal kanaal werd

stoom gespoten door zes geslagen ijzeren buizen, 4 voet lang en 17 duim diameter, in welke de stoom aan het benedeneinde instroomde. Nuttige uitwerking slechts 5 procent. Een stroom waterdamp of stoom van 2.75 atmosfeer drukking, gespoten in eenen schoorsteen van 150 voet hoogte en 46 duim vierkant, gaf slechts 6.7 procent.

Dr. URE heeft de kracht van den uitzuigenden waaijer gemeten door de veroorzaakte verdunning der lucht, en haar geschat op 38 malen dien van den ventilatie-schoorsteen, welke dezelfde hoeveelheid brandstof verbruikt. Doch waarschijnlijk is deze schatting te hoog, hoewel er geen twijfel bestaat, dat, wat de brandstof betreft, de waaijer eene veel nuttiger uitwerking zal geven dan de schoorsteen. De proeven van URE zijn niet genomen op de kracht van opstijging der gassoorten, welke onmiddellijk van vuur in den schoorsteen komen, maar nadat zij onder de brouwketels eener brouwerij of de stoomketels van een stoomfornuis waren doorgegaan; de temperatuur derzelve was dien ten gevolge waarschijnlijk niet hooger dan 220° of 250° FAHR., zelfs bij den ingang van den schoorsteen, terwijl de temperatuur der gassoorten, die regtstreeks van het vuur in den schoorsteen komen, niet veel minder dan 800° zal zijn.

Bij de bovenstaande proeven van GLEPIN moet men in het oog houden, dat de kracht, die verloren is gegaan in de werktuigen, tot het geven der eerste beweging gebruikt, niet in aanmerking is genomen, en de ware uitwerking kan derhalve niet als bepaald worden beschouwd; echter kan deze dwaling het vraagstuk van het betrekkelijke voordeel geen nadeel toebrengen.

Wat de besparing van brandstof aangaat, zal de waaijer met gebogene bladen de voorkeur verdienen. Doch een waaijer vereischt stoomkracht en wanneer hij aanhoudend in beweging moet zijn, zoo als bij voorbeeld in een hospitaal, dan zullen er twee stoomwerktuigen moeten wezen, om ingeval van ongeluk of herstellingen aan het eene, de beweging door het andere te kunnen onderhouden. Een stoomwerktuig is zeer zamengesteld en kan gemakkelijk in wanorde geraken, zoodat men, behalve in groote steden waar dadelijke hulp bij de hand is, zich niet geheel op hetzelve verlaten kan. In gebouwen voor wetgevende vergaderingen, in welke de zittingen slechts gedurende een gedeelte van den dag plaats hebben, kan men tijd vinden tot het doen van herstellingen, terwijl in hospitalen het stoomwerktuig tot andere einden, behalve

luchtverversching, kan gebruikt worden, als tot het opvoeren van water, het drijven eener waschmachine enz., al hetgeen geen gering gedeelte der jaarlijksche uitgaven in soortgelijke inrigtingen uitmaakt. De schoorsteen daarentegen kan slechts tot één einde dienen. De kosten van aanleg eens waaijers met stoomwerktuig, en die van een hoogen schoorsteen zullen niet veel van elkander verschillen. Bij eenen schoorsteen is echter weder groot voordeel gelegen in zijn blijvend bestaan, en bij goeden bouw zal hij jaren goed blijven, zonder andere herstellingen te vorderen dan die aan den rooster en vuurhaard; daarenboven vereischt hij geene andere oppassing dan de zorg, den vuurhaard van brandstof te voorzien. Deze eenvoudigheid en het afzijn van alle zamengestelde werktuigen is een ander voordeel. Eenvoudigheid is iets van groot belang bij beweegkracht; hoe gemakkelijker deze door een oplettend persoon kan bestuurd worden, des te zekerder zal men zijn van eene aanhoudende en krachtige werking. De voortdurende werking van eenen schoorsteen is ook een punt van gewigt, te meer daar deze niet dadelijk ophoudt, wanneer het vuur weggenomen wordt, doordien de zamenstellende deelen genoegzame hitte behouden en deze aan de voorbijgaande lucht mededeelen, zoodat er zonder vuur zelfs nog eenige uren genoegzame trekking blijft bestaan. In den ventilatie-schoorsteen van het Huis der Gemeenten heeft men nooit een nederwaartschen luchtstroom waargenomen, zelfs niet wanneer er geen vuur aanwezig was; de opwaartsche luchtstroom bleef bestaan door de warmte der zon en andere vroeger genoemde oorzaken.

Het grootste nadeel van het gebruik eens schoorsteens is eene neiging tot verdunning der lucht. De schoorsteen werkt op de wijze eener luchtpomp, en dien ten gevolge bestaat er in alle vertrekken met welke hij in verband is eene kleinere drukking der lucht. Het dadelijke gevolg hiervan is een binnenwaartsche luchtstroom door alle opene ramen en deuren, en wanneer de lucht door deze openingen binnentreedt zal er minder van den verwarmingstoestel binnenstroomen, en zij die nabij deuren of ramen geplaatst zijn, zullen aan gedurigen togt blootgesteld zijn. Er zal eene neiging bij de lucht bestaan, om tusschen muren, of in alle ruimten die niet met den schoorsteen in gemeenschap staan, in te dringen. Alle opene vuurhaarden in de vertrekken moeten weggelaten worden, ten zij de rookkanalen in den ventilatie-schoor-

steen uitkomen, waartoe dikwijls een lang horizontaal kanaal zou vereischt worden, dat spoedig vuil zal worden en zelfs bij het gebruik van cokes aan bersten onderhevig is en daardoor gevaarlijk zal worden. Men kan de vuurhaarden aan de voorzijde met een glas voorzien en aan ieder een afzonderlijk rookkanaal en luchtbuis geven; doch ook hiertegen bestaan zwarigheden, behalve het ongemak van iederen keer bij het aanmaken of onderhouden van het vuur, de glazen voorplaat te moeten wegnemen.

In vertrekken waar vele menschen zijn, heeft men de onmogelijkheid ondervonden, om eene genoegzame luchtverversching daar te stellen, door middel van eenen schoorsteen, zonder den togt en daaruit voortvloeijende onaangenaamheden zoodanig te vermeerderen, dat het geheel onaanwendbaar wordt. In de Parlementshuizen neemt men altijd de toevlugt tot werktuigelijke beweegkracht, wanneer eene grootere hoeveelheid lucht vereischt wordt, en in de gewone omstandigheden wordt een gedeelte der beweegkracht voor de nieuwe Parlementshuizen verkregen, door den wind in eene kap op te vangen, welke kracht des gevorderd door eenen waaijer wordt versterkt. Intusschen zal een schoorsteen altijd het geschiktst worden bevonden, op alle plaatsen waar eene matige hoeveelheid versche lucht noodig is, en in vertrekken die nooit geheel vol menschen zijn, zoo als ziekenzalen en in welke het van het grootste belang is, dat de luchtverversching zonder ophouden gedurende een etmaal voortduurt. Alle afvoerkanalen moeten te zamen komen in een of meer groote kanalen, die in het ondereinde des schoorsteens uitkomen; er heeft eenig verlies van kracht plaats, door de onzuivere lucht te noodzaken tegen hare neiging benedenwaarts te gaan, doch dit wordt meer dan vergoed door de grootere luchtkolom in den schoorsteen, welke ook tot hoogeren warmtegraad kan gebragt worden. Wanneer men bij het ontwerpen van het plan voor een gebouw, de behoorlijke aandacht aan de inrigting voor de verversching der lucht wijdt (en dit moest altijd het geval wezen), dan kan men de plaats van den schoorsteen zoodanig bepalen, dat de lengte der verschillende kanalen zoo klein mogelijk en de geheele inrigting eenvoudig worden zal. Is het gebouw reeds geheel afgewerkt en bestaat er geene gelegenheid tot plaatsing van eenen schoorsteen, dan zal men genoodzaakt wezen er een op eenigen afstand van het gebouw te plaatsen en een kanaal onder den grond daar te stellen, door hetwelk

het ondereinde des schoorsteens in gemeenschap gebragt wordt met de kelderverdieping, in welke alle kanalen kunnen nederdalen.

De brandstof zal dikwijls een groot bezwaar zijn, doch men moet in het oog houden, dat het geheele stelsel eene opoffering van brandstof is. De vraag moet slechts zijn: hoeveel lucht moet aan ieder mensch in vier en twintig uren verschaft worden? Hoe kleiner deze hoeveelheid is, des te minder lucht zal men behoeven aan te voeren, doch in geen geval mag de gezondheid aan de zuinigheid opgeofferd worden.

De hoeveelheid brandstof, die in den schoorsteen der luchtverversching-inrigting van de Parlementshuizen verbruikt wordt, is omtrent twee ton voor iedere zitting van 12 of 14 uren; het vuur mag gedurende de zittingen nooit geheel uitgaan en moet in volle werking zijn, wanneer de zalen aangestofd worden. De lucht wordt door middel van eenen waaijer in de zalen geperst, zoodat hare digtheid iets grooter is dan die der buitenlucht; gevolgelijk zullen al de opgenoemde omstandigheden omgekeerd plaats grijpen, en zullen er door deuren en ramen geene binnenwaartsche luchtstroomen ontstaan, maar zal de lucht integendeel aan deze punten buitenwaarts gedreven worden. Opene schoorsteenen kunnen in dit geval gebruikt worden zonder vrees voor nederwaartsche luchtstroomen, en ieder vertrek kan een afzonderlijk rookkanaal hebben, dat in de opene lucht uitkomt, terwijl tevens het verlies aan beweegkracht door het gedwongen nederdalen der lucht vermeden wordt.

Het belangrijkste vraagstuk der luchtverversching is de hoeveelheid versche lucht te bepalen, die aangevoerd moet worden, om de ventilatie krachtig genoeg te doen zijn. De theorie geeft ons geene genoegzaam te vertrouwen middelen aan de hand, om daartoe te geraken, want de vraag is niet slechts hoeveel lucht er noodig is om bij iedere inademing de longen te vullen, maar hoeveel het ligchaam behoeft, om in gezonden en krachtigen toestand te blijven. Tredgold stelt voor deze hoeveelheid, de uitwerking van ademhaling en uitwaseming in aanmerking genomen, vier kub. voet (113,264 kub. palm) per minuut. Anderen noemen deze hoeveelheid te groot en dr. arnott oordeelt twee à drie kub. voet (56.263 à 84.948 kub. palm) genoegzaam. Dit zijn echter theoretische uitkomsten, die in zoo verre waarde hebben, dat zij ons aanwijzen, wat het menschelijke ligchaam zonder dadelijk en bepaald nadeel kan verdragen; intusschen

kunnen zij ons niet tot rigtsnoer verstrekken bij de bepaling van de hoeveelheid lucht, welke bij eene stelselmatige luchtverversching noodig is.

Wij kunnen ook niet altijd vertrouwen op ons eigen gevoel bij de bepaling van de zuiverheid der lucht in welke wij leven, omdat wij zoo lang aan eene kleine hoeveelheid en geringe zuiverheid kunnen gewoon zijn, dat wij het groote voordeel eener verbetering niet inzien, en de ongemakken die wij ten gevolge van bovengenoemde oorzaken ondergaan aan andere en verschillende oorzaken toeschrijven. Dr. arnott verhaalt een geval van eenige kantwerkers in *Buckinghamshire*, die ten getale van twintig of dertig in eene kleine kamer bijeenkwamen en alles digtdeden om de warmte van den adem en der uitwaseming te behouden en alzoo brandstof te sparen. Na korten tijd was de lucht in de kamer ondragelijk, niet zoo zeer voor hen zelven, maar voor iemand die van buiten inkwam; zij werden bleek, hunne gezondheid werd op den duur geknakt en eenigen er van stierven; doch hoewel de oorzaak zoo klaarblijkelijk mogelijk was voor een verstandigen opmerker, kostte het nogtans de grootste moeite om hun hunne dwaasheid aan het verstand te brengen.

Van den invloed van den vrijen aanvoer van versche lucht op den eetlust vindt men een voorbeeld in de *Philosophy of manufactures*, blz. 380: In eene weverij nabij *Manchester*, in welke de luchtverversching slecht was, rigtte de eigenaar eenen waaijer op tot verbetering derzelve. Het gevolg hiervan was, dat de werklieden, in plaats van hunnen meester voor deze zorg voor hunne gezondheid te danken, zich bij hem beklaagden, dat de toevoer van versche lucht hunnen eetlust versterkte en hun derhalve aanspraak gaf op hooger daggeld, zoodat om den eetlust en de luchtverversching der fabriek tot den gemiddelden standaard terug te brengen, men besloot den waaijer een gedeelte van den dag te laten stilstaan, waardoor alle klagten ophielden. Het dagloon der werklieden was juist genoegzaam voor hun onderhoud; en iedere vergrooting van eetlust kon alleen door meer werk voldaan worden, waartoe de werklieden moeijelijk in staat waren.

De vrije aanvoer van lucht is een der beste behoedmiddelen tegen het zoogenaamde koude vatten. Wanneer alle openingen digtgemaakt zijn en de lucht in de kamer dezelfde blijft, wordt men gevoelig voor iedere kleine verandering van temperatuur, die niet

altijd voorkomen kan worden, en de ondervinding heeft geleerd, dat eene aanhoudende verversching der lucht in de kamer het beste middel is om bevrijd te zijn van genoemde nadeelige gevolgen, en hoe meer men zich daaraan gewent, des te kleiner wordt de vatbaarheid. De hoeveelheid lucht noodig om deze uitwerking voort te brengen is niet dezelfde bij verschillende personen, even als zij onderscheiden zijn in kleeding, voedsel en warmtegraad. Er bestaat zonder twijfel ook een nationaal onderscheid; hoewel het echter niet onwaarschijnlijk is, dat die natiën, welke als voorbeelden worden aangehaald van den geringen invloed eener gebrekkige luchtverversching (de Russen b.v.) veel meer daardoor lijden, dan gewoonlijk vooronderstelt wordt. Ook het klimaat heeft invloed op de vereischte hoeveelheid, en in het algemeen wordt zij grooter bij verhooging van temperatuur, waardoor eenigzins opgehelderd wordt hetgeen bij de zoo even genoemde natie plaats heeft. In *Indië* worden deuren en ramen zeer groot gemaakt en des avonds zelfs, wanneer de buitenlucht het warmst is, geheel geopend, en men zegt, dat wanneer dit wordt verzuimd, de gezondheid van het gezin zeer zal benadeeld worden. De hoeveelheid op deze wijze gebruikte lucht is veel grooter dan die, welke noodig is tot wegvoering der uitademingen en uitwaseming; het schijnt ook met eenig ander oogmerk te geschieden, waarvan ons de juiste aard nog niet regt bekend is.

Doch de vraag kan bij ons opkomen: waar is de grens dezer hoeveelheid? Het antwoordt op deze vraag moet somtijds wezen: die hoeveelheid welke men verkrijgen kan. Het verwarmen der lucht hiertoe benoodigd is even goed als het wegwerpen van brandstof. De zuinigste kagchel is die, welke *in* de kamer geplaatst is, die verwarmd moet worden, en bij welke tevens de warmtegraad van den rook tot op dien der kamer verlaagd wordt; heeft er dan geene verandering der lucht plaats door reten of anderzins, dan is het toppunt van zuinig stoken bereikt. Of het intusschen raadzaam is, zoo zuinig of liever gierig (want dit is het regte woord) te werk te gaan, is eene geheel andere vraag. Door volgens dit grondbeginsel, van zoo weinig mogelijk lucht aan te voeren en de verlaging van de temperatuur van den rook ingerigt te zijn, verteert de zoogenaamde *luchtdigte* kagchel zoo weinig brandstof; doch ook daardoor wordt de lucht in kamers, die daardoor verwarmd worden, en in welke verscheidene personen verzameld zijn, zoo hinderlijk en nadeelig voor de gezondheid. De onkosten van het verwarmen der kamers in den winter zijn, in de gematigde luchtstreken waar de koude somtijds zeer hevig is, niet gering en de verzoeking om op dit punt de meest mogelijke zuinigheid aan te wenden, is niet gemakkelijk te wederstaan. Over het algemeen echter worden de kamers in partikuliere huizen door een betrekkelijk gering aantal personen bewoond, zoodat door de reten van ramen en het dikwijls openen der deuren op eene, hoewel onvolledige wijze, in de verversching der lucht voorzien wordt. Wanneer echter tot verwarming een heete luchttoestel gebruikt wordt, dan moet de verversching der lucht in koud weder overvloedig zijn.

Het antwoord op de vraag moet intusschen geheel anders zijn, wanneer zij geschiedt in betrekking tot schoolkamers en publieke gebouwen, in welke de luchtverversching van het grootste belang is. Eene stad is evenzeer verpligt om de kinderen in de scholen van versche lucht als van meesters te voorzien, ja misschien is het eerste noodiger dan het tweede, want eene verwaarloosde opvoeding kan op lateren leeftijd verbeterd worden, doch eene geknakte gezondheid geenszins. In het algemeen moet men niet vragen, met hoe weinig kosten men eene kamer verwarmen kan, maar hoeveel men kan besteden ter verkrijging eener gezonde, zuivere en versterkende verwarming en om deze lucht ongehinderd door onze huizen te verspreiden.

Om eene benaderende hoeveelheid te verkrijgen heeft men proeven genomen, die wij kortelijk willen mededeelen. In de belangrijke onderzoekingen van LEBLANC, werd de hoeveelheid en de hoedanigheid der lucht in publieke gebouwen zorgvuldig waargenomen. In de vergaderzaal der kamer van de afgevaardigden te *Parijs* werd aan ieder persoon 64 kub. voet (1.892 kub. el) versche lucht per uur verschaft, en in de 10.000 deelen weggevoerde lucht waren 25 deelen koolzuurgas aanwezig. Om dezen graad van onzuiverheid op den regten prijs te schatten moet men in het oog houden, dat de gewone hoeveelheid van dit gas in den dampkring $^4/_{10000}$ is. Men heeft verder met eene daartoe opzettelijk ingerigte kamer met een aantal personen van 3 tot 234 van elke ligchaams-gesteldheid, en in het Huis der Gemeenten te *Londen* iederen dag, dat er zitting was, proeven genomen en zelden vond men iemand die niet klaagde over de onzuiverheid der lucht, wanneer hem minder dan tien kub. voet (283.160 kub. palm) versche lucht per minuut verschaft werden. In warm weder bevond men, dat er altijd van twintig tot zestig kub. voet (0.566 tot 1.699 kub. el) moesten aangevoerd worden, om eene verfrisschende en aangename lucht in de kamer te behouden, vooral wanneer er geene andere middelen tot verfrissching werden aangewend; en in het Huis der Gemeenten werd drie weken lang voor iederen persoon zestig kubieke voet per minuut aangevoerd.

Wanneer wij voor een oogenblik ons herinneren, dat de longen bij iedere uitademing eene lucht uitdrijven, welke vier procent doodelijk vergif bevat, hetwelk eene neiging bezit om zich snel met de lucht der kamer te vermengen; dat ditzelfde vergif aanhoudend door onze huid uitgewasemd wordt; dat deze organen daarenboven eene hoeveelheid van twintig grein waterdamp per minuut afgeven, dan zal het ons niet verwonderen, dat wij in eene op gewone wijze geluchte kamer dien verfrisschenden invloed missen, welken alleen een vrije en geëvenredigde toevoer van lucht kan daarstellen.

Intusschen moet men uit het voorgaande niet opmaken, dat in onze woonhuizen aan iederen bewoner tien kubieke voet versche lucht per minuut verschaft moet worden, want wij hebben reeds aangemerkt, dat niet alle kamers gedurig gebruikt worden en zij somtijds verscheidene duizende voeten lucht bevatten, behalve nog die, welke bij het openen der deuren en door reten enz. binnenstroomt. Al deze omstandigheden moeten in aanmerking genomen worden en zij zijn anders in ieder verschillend geval. Wij komen nader op dit onderwerp terug, wanneer wij meer bepaaldelijk over de woonhuizen spreken.

Voor openbare gebouwen moet deze hoeveelheid niet bepaald worden, zonder alle bestaande omstandigheden in aanmerking te nemen, omdat kleine wijzigingen in het stelsel gevorderd kunnen worden, waardoor het geheel gezonder en aangenamer wordt. De lucht moet op eene geschikte temperatuur en met genoegzame snelheid in de kamer treden en eene zekere hoeveelheid waterdamp bevatten; zijn deze voorwaarden niet vereenigd aanwezig, dan zal dit gebrek aan overeenstemming door eene stoornis van het geheel gevolgd worden.

Temperatuur.

De toestand der ingevoerde lucht moet gewijzigd worden naar verschillende omstandigheden, als: het aantal personen in de kamer, de snelheid en den graad van vochtigheid derzelve. Hoe grooter het aantal personen is, des te meer warmte zullen zij aan de omringende lucht afgeven en zullen de muren der kamer opnemen. Wanneer bij een groot aantal personen de lucht langzaam door den vloer wordt toegelaten bij eene temperatuur van 60°, dan zal zij, vóór dat zij op de hoogte der hoofden gekomen is, reeds eene temperatuur van 70° tot 80° bereikt hebben.

Bij proeven hieromtrent genomen, heeft men bevonden, dat de lucht van eenige menschen, die omringd waren door linnen afschutsels, boven en onder open, aan de hoofden gewoonlijk 4° warmer was dan aan de voeten. In gewonen toestand gaat er van alle menschen een stroom warme lucht naar alle zijden uit. De temperatuur van verschillende menschen is ongelijk, even als de een eene grootere hoeveelheid lucht noodig heeft dan de ander, en zelfs bij een gelijken warmtegraad zal het gevoel van warmte bij den mensch in het eene oogenblik anders zijn dan in het andere. Iemand die wel doorvoed is, kan eenen graad van koude verdragen, bij welken een ander bezwijken zou; een uitgehongerd mensch bevriest spoedig. Ook de ouderdom heeft een duidelijken invloed op de dierlijke warmte, zoodanig dat een jong kind en een oud mensch in dit opzigt gelijk staan. Bij het klimmen der jaren schuift de oude man digter bij het vuur, omdat bij hem de kracht tot voortbrenging der dierlijke warmte vermindert, en men heeft ondervonden, dat wanneer de temperatuur der slaapzaal van een gesticht voor oude lieden, twee of drie graden lager werd dan gewoonlijk, deze kleine vermeerdering van koude den dood veroorzaakte der oudste en zwakste bewoners, zoowel mannen als vrouwen.

Iemand die zich in eene kamer bevindt welke met heete lucht verwarmd wordt, is in eenen toestand geheel verschillend van dien van een ander in eene kamer, die door middel van een openen haard of eenig ander warmte afstralend voorwerp verwarmd wordt. In het eerste geval kan de temperatuur der kamer 70° en zelfs meer zijn en toch een kil gevoel veroorzaken, omdat de muren der kamer koud zijn gebleven, zoodat de persoon die zich er in bevindt, aanhoudend warmte aan deze laatste zal afgeven, zonder eenige andere terug te ontvangen dan die der omringende lucht, die daartoe niet genoegzaam is. In het andere geval, zijn de muren, de meubelen en het tapijt warm geworden, zoodat die hoeveelheid afstra-

lende warmte, welke niet terug gegeven wordt, veel kleiner is.

De warmte der lucht moet, bij het instroomen in eene kamer, in zekere verhouding staan tot den warmtegraad derzelve. Is de eerste zeer groot, dan zal de ingevoerde lucht onmiddellijk omhoog stijgen, zonder aan de omringende voorwerpen veel warmte mede te deelen, zoodat wij in eene kerk, door twee groote heete luchtkagchels verwarmd, in welke de warmte door twee groote openingen in den vloer werd ingevoerd, een verschil van 20° vonden in de temperatuur der lucht nabij den vloer en die nabij de zoldering, drie uren nadat de verwarming aangevangen was.

Zelfs in eene kamer, door eene kagchel verwarmd of voorzien van eenigen anderen toestel, die in dezelve op den vloer geplaatst is, bevindt men dat de lucht zich in horizontale lagen schikt, welker temperatuur van boven naar beneden vermindert. Bij eene proef, genomen in eene dus verwarmde kamer, 21 voet hoog, werden thermometers op twee voeten afstand van elkander van den vloer tot aan de zoldering opgehangen; hunne aanwijzingen waren als volgt:

Op den vloer . .	65°	10vt. 5dm. van den vloer	80°
2 vt. 1 dm. van den vloer	67°	12 » 6 » » » »	81°
4 » 2 » » » »	70°	14 » 7 » » » »	86°
6 » 3 » » » »	72°	16 » 8 » » » »	90°
8 » 4 » » » »	75°	19 » » » » »	94°

De gevraagde temperatuur zal derhalve van onderscheidene voorwaarden afhangen, en wij hebben reden te gelooven, dat de lucht in woonhuizen nooit hooger dan 70° moet zijn, wanneer zij door heete lucht verwarmd worden; wordt heete lucht tegelijk met opene vuren aangewend, dan moet de temperatuur nooit boven 65° zijn. Bij eene stelselmatige luchtverversching in openbare gebouwen, zal de temperatuur der ingevoerde lucht voornamelijk van het aantal personen afhangen; in woonhuizen moet zij nooit boven 150° gaan.

Vochtigheid.

Wij hebben reeds vroeger aangetoond, dat de lucht eene veranderlijke hoeveelheid waterdamp opgelost houdt, die afhangt van de temperatuur derzelve. Dit bestanddeel der lucht oefent een belangrijken invloed uit op het menschelijk ligchaam. De longen geven, zoo als reeds gezegd is, vocht af aan de omringende lucht, hetwelk weder afhangt van den hygrometrischen toestand des dampkrings; doch welke ook de graad van vochtigheid der ingeademde lucht zij, de uitgeademde is gewoonlijk met waterdamp verzadigd, en daar de gretigheid met welke de lucht de vochtigheid opneemt, omgekeerd evenredig is aan de hoeveelheid die zij bevat, zoo is het duidelijk, dat de hoeveelheid van die, welke uit de longen komt in dezelfde hoeveelheid verandert. De huid geeft ook vochtigheid af, door de twee bijna onmerkbare werkingen van uitwaseming en zweeten. Op de eerste dezer werkingen, door welke veel meer (omtrent zesmaal meer in gewonen toestand) waterdamp afgegeven wordt dan door de tweede, hebben de hygrometrische toestand, de beweging en de ijlheid der lucht zeer grooten invloed. Lucht die te droog is kan ontsteking in de keel, de longen of den mond doen ontstaan, doordien de bekleedselen dezer deelen zoo snel van hunne vochtigheid beroofd worden.

In eene kamer die verwarmd wordt door eene kagchel of een heeten luchttoestel, ondervinden vele menschen eene pijnlijke aandoening op de borst, veroorzaakt door de groote droogheid der lucht, welke ontstaat uit het verhoogen der temperatuur tot 70° van lucht, die slechts de vochtigheid bezit van die van 32°. Dit onaangename gevoel, dat zeer dikwijls met te groote warmte verwisseld wordt, kan verminderd worden door op de kagchel of den heeten luchttoestel een open vat met water te plaatsen, hoewel de op deze wijze uitgedampte hoeveelheid zelden genoegzaam is, om aan de lucht in de kamer de noodige vochtigheid te geven.

Dat de veranderlijke hoeveelheid der vochtigheid in den dampkring invloed op ons gevoel heeft, is buiten allen twijfel; op sommige dagen voelen zich de gezondste en sterkste menschen ter nedergedrukt, terwijl zij op andere zich opgeruimd en versterkt gevoelen, iets hetwelk men zeer te regt aan het weder toeschrijft. In warm en vochtig weder zal de onmerkbare uitwaseming der huid zeer verminderd zijn en zelfs bijna niet plaats hebben, omdat de dampkring met water verzadigd is; terwijl, wanneer het laatste niet het geval is, alle levensverrigtingen veel krachtiger voortgaan, doordien de uitwaseming ongehinderd plaats heeft.

De beste zamenstelling der lucht is zonder twijfel die welke de natuur ons verschaft. Gedurende de zomermaanden wordt de temperatuur der lucht langzamerhand hooger, en zij neemt uit rivieren en andere wateren de noodige hoeveelheid waterdamp op. In onze

woonhuizen moesten wij hetzelfde doen en bij het verwarmen der lucht van 32° tot 70°, haar eene genoegzame hoeveelheid water verschaffen tot behoud der gezondheid en om meubelen en houtwerk voor springen en bersten te bewaren.

Beweging der lucht.

De invloed van in beweging zijnde lucht in vertrekken, verdient meer aandacht dan men gewoonlijk aan dit punt wijdt. Wanneer de temperatuur en de hygrometrische toestand der lucht in goede verhouding tot elkander staan, dan ondervindt men eene aangename gewaarwording, gelijk aan die veroorzaakt door den frisschen wind op het vrije veld. Iemand met eene zwakke borst ondervindt gewoonlijk in kleine vertrekken een gevoel van benauwdheid en gedruktheid, hetgeen niet het geval is in de vrije lucht of eene ruime kamer, en men vooronderstelt met grond dat dit niet alleen veroorzaakt wordt door de meerdere zuiverheid der lucht in groote kamers, maar eerder door gebrek aan die heilzame prikkeling, welke eene vrije uitzetting der borst bevordert.

De invloed van de beweging in lucht van eene lage temperatuur is wel bekend. Het menschelijk ligchaam staat zijne warmte op drie wijzen af, als: door afstraling door geleiding veroorzaakt, door de aanraking der dampkringslucht, en door uitwaseming. Hoewel de lucht in welke de afstraling plaats grijpt, invloed op dezelve uitoefent, omdat een gedeelte der warmte verloren gaat, zoo wordt dit verlies echter niet grooter door de beweging der lucht. De warmte die het ligchaam door geleiding verliest, is evenredig aan het aantal luchtdeelen, die met hetzelve in aanraking komen, terwijl de wind daarenboven door de kleeding dringt en die lucht verdrijft, die zich tusschen de kleederen en in de poriën bevindt en daar verwarmd wordt. Reizigers in de noordpoolstreken verklaren dat zij, bij stil weder, in beweging zijnde, zonder hinder eene temperatuur van 0° verdroegen; en dat een graad van koude van 51° onder 0° bij stil weder even goed te verdragen was, als eene koude van 0° bij wind. Een dampkring van 32°, die volmaakt in rust is, zal minder verkoelingskracht bezitten, dan een luchtstroom van 40° of 50°; men kan zich zelfs eenen luchtstroom van een dezer warmtegraden verbeelden met eene zoodanige snelheid, dat het ligchaam tot de temperatuur van de omringende middelstof verlaagd wordt. De hoeveelheid warmte door de uitwaseming verloren, vermeerdert met de snelheid der lucht. Eene vochtige oppervlakte die in een open raam hangt, verliest drie of vier malen meer vocht, dan eene die voor een gesloten raam geplaatst is. De vermindering in temperatuur door deze oorzaak moet ook in dezelfde evenredigheid aanzienlijker worden.

De uitwerking van een kouden luchtstroom over de geheele oppervlakte van het ligchaam verschilt zeer veel van die, voortgebragt door dien zelfden stroom op een klein gedeelte van het ligchaam. In het eerste geval kan de temperatuur verlaagd worden zonder nadeelige gevolgen; doch in het tweede geval zullen trekkingen worden veroorzaakt in die deelen welke aan den luchtstroom zijn blootgesteld, en somtijds zelfs in verder verwijderde; waardoor in beide gevallen dikwijls de kiem van noodlottige ziekten gelegd wordt. Dit moet vooral worden in het oog gehouden bij het invoeren van lucht, die des zomers kunstmatig verkoeld is; de verspreiding moet zoo uitgebreid mogelijk en de snelheid naauwelijks merkbaar zijn.

Wij hebben verscheidene proeven genomen om de snelheid te bepalen, die als algemeene regel kan aangenomen worden, en in verband met andere vereischten niet hinderlijk zal zijn; als einduitkomst kan men eene snelheid van twee voet (0,609 el) per sekonde aannemen. Deze snelheid is niet grooter dan die, waarmede wij ons, wandelende door eene stille lucht, zouden bewegen, en een ieder die de proef neemt, zich met deze snelheid door eene kamer te bewegen, zal waarschijnlijk verbaasd staan over deze langzame beweging en den geringen invloed, dien zij op de vlam eener kaars heeft.

Rigting van den ventilatie-stroom.

Wij hebben reeds aangetoond dat een luchtstroom, wanneer hij onder den invloed eener genoegzaam sterke beweegkracht is, elke verlangde rigting kan aannemen; hij kan van beneden naar boven of omgekeerd, of in beide rigtingen gelijk bewogen worden.

Het hoofdpunt bij alle stelselmatige inrigtingen voor luchtverversching is, en dit zij wel opgemerkt, dat dezelfde lucht nooit ten tweeden male binnen het bereik der inademing moet worden gebragt, maar nadat zij eens uitgeademd is, moet zij door eene aanhoudende en genoegzaam sterke beweging weggevoerd worden. Dit heeft zonder ophouden plaats in de vrije lucht, die kouder is dan de adem; de laatste stijgt

onmiddellijk omhoog en is buiten bereik eener volgende ademhaling; ook de lucht die langs het ligchaam gaat, vooral bij eene verzameling van menschen, wordt hooger van temperatuur en heeft dezelfde opwaartsche rigting. Onzuivere lucht bezit derhalve eene neiging om zich aan de zoldering van een vertrek te verzamelen.

De opwaartsche beweging zal dus de natuurlijkste en het gemakkelijkst voort te brengen zijn. Zij kan in koud weder plaats hebben tot eene aanmerkelijke uitgebreidheid, zonder eenige meerdere beweegkracht te vereischen, en in sommige gevallen, wanneer de opstijgende luchtkolom groot genoeg is, kan dit alles zijn wat noodig is. In de meeste gevallen zullen eenige weinige openingen in de zoldering genoegzaam zijn, door welke de onzuivere lucht kan ontsnappen, indien ten minste de verspreiding der verse lucht nabij den vloer groot genoeg is.

Het is echter eene onmogelijkheid, eene aanhoudende en gelijkmatige nederwaartsche beweging daar te stellen, welke tevens zal verhinderen, dat de uitgeademde lucht weder aan de ademhalings-werktuigen worde aangeboden. De eerste beweging der uitgeademde lucht is uit den mond horizontaal en uit de neusgaten nederwaarts, vóór dat zij omhoog begint te stijgen; er kan derhalve zonder groote moeite een luchtstroom daargesteld worden, die op dezelve gerigt is en haar wegvoert.

De zoldering kan in dit geval geheel aangewend worden tot toelating der lucht, die de longen kan bereiken zonder door stof of aanraking met het ligchaam verontreinigd te zijn. Het is deze beweging die aanhoudend plaats heeft in vertrekken, die door middel van vuurhaarden of heete luchttoestellen verwarmd worden, indien, zoo als het behoort, de schoorsteenen open gelaten zijn. De luchtstroom van den heetelucht-toestel stijgt onmiddellijk naar de zoldering, een gedeelte ontsnapt door reten van deuren en ramen, terwijl het overblijvende langzaam koud wordt, naar de afvoer-openingen daalt en binnen het bereik der ademhaling komt. Deze wijze van ventilatie is echter niet geheel goed, omdat zij tegen den hoofdregel strijdt, dat de lucht die eens uitgeademd is, niet weder der longen moet aangeboden worden. De uitgeademde lucht, die eerst opwaarts stijgt en zich met de verse nederdalende lucht vermengt, daalt met deze laatste neder en wordt, hoewel zeer verdund, echter weder ingeademd. De nederwaartsche beweging

is echter dikwijls de eenige aanwendbare voor de luchtverversching in woonhuizen.

Er bestaan eenige bezwaren tegen de aanwending dezer beweging in openbare gebouwen. Zij vereischt dat openingen voor den afvoer der lucht nagenoeg even talrijk en evenzeer verspreid zijn, als die voor den invoer derzelve aan de zoldering; want zijn de eerstgenoemden te weinig in aantal, dan zullen zij, die zich nabij dezelve bevinden, aan tocht zijn blootgesteld en anderen die zich op eenigen afstand bevinden, zullen gebrek aan lucht hebben. Bij de opwaartsche beweging behoudt de instroomende lucht eene rigting nagenoeg loodregt op den vloer, tot dat zij boven de hoofden der personen in het vertrek gekomen is, om dan eerst meer de rigting naar de afvoer-openingen aan te nemen. Bij de nederwaartsche beweging moet de beweegkracht zonder ophouden in werking zijn, want zoodra zij ophoudt is alle invoer van verse lucht oogenblikkelijk geëindigd; ook moeten in dit geval de lichtkroonen afzonderlijk van lucht voorzien worden en de door deze laatsten verbruikte lucht afzonderlijk worden weggevoerd, omdat anders de produkten der verbranding onder het bereik der ademhaling zouden komen.

Al het vorenstaande te zamen vattende zullen wij tot het besluit moeten komen, dat de opwaartsche beweging de beste is; wij zullen later eenige uitzonderingen aanwijzen, die meestal voortspruiten uit eenige bijzondere zamenstelling van gebouwen of andere plaatselijke oorzaken.

Kosten.

Bij alle inrigtingen voor luchtverversching zijn de daartoe gevorderde uitgaven dikwijls groote hinderpalen, en hoewel zuinigheid in alle zaken moet in het oog gehouden worden, zoo zal men het nogtans niet eene wel begrepene spaarzaamheid kunnen noemen, wanneer iemand zich datgene ontzegt, wat tot bevordering zijner gezondheid en van zijn gemak noodig is. Vooral in zalen voor wetgevende vergaderingen of gerechtsboven, zal het van het grootste belang zijn al datgene weg te nemen, wat de voor die ligchamen zoo noodige helderheid van geest in den weg zou kunnen staan, en wat drukt den geest meer ter neder dan benaauwdheid en onzuiverheid van de omringende lucht! De grootste belangen staan hier op het spel, en men zal derhalve voor zulke gebouwen geene kosten mogen ontzien, tot het daarstellen van eene wel ingerigte luchtverversching.

Is eene ventilatie-inrigting eens daargesteld, dan zijn de gewone jaarlijksche onkosten klein in vergelijking van het verkregen voordeel. Bij de aanwending van eenen schoorsteen als beweegkracht, bestaan de kosten alleen in die voor de benoodigde brandstof; bij een waaijer, in die voor oppassing en brandstof voor het werktuig, tot beweging des waaijers gebruikt, en wanneer de schoorsteen hoog genoeg is, zal er slechts voor een klein gedeelte van den tijd eenige meerdere brandstof vereischt worden, omdat de verloren warmte van vuurhaarden in den verwarmingstoestel bijna reeds genoegzaam voor het oogmerk zal zijn.

Bij publieke gebouwen moet vooral de inrigting voor verwarming en luchtverversching bepaald worden, vóór dat met den bouw een begin wordt gemaakt; dit is even noodig als het bepalen der deur- en vensteropeningen.

Over het algemeen schijnt men het noodzakelijke van zoodanige inrigtingen nog niet in te zien, evenmin als het nuttige, om reeds bij het ontwerpen van een gebouw hierop de noodige acht te slaan; nogtans is het ontegenzeggelijk waar, dat een gebouw niet slechts schoon en gemakkelijk, maar ook gezond moet ingerigt zijn, en hoe kan aan deze voorwaarden voldaan worden, wanneer niet reeds in het begin daarop gedoeld wordt. Nog slechts korten tijd geleden zag men in de nieuwsbladen eene aanvraag tot inzending van plannen voor de inrigting tot verwarming en luchtverversching van het nieuwe tolhuis te *Boston*; terwijl ten tijde dezer aanvraag niet slechts de plannen van het gebouw vastgesteld, maar zelfs geheel uitgevoerd waren. Hoe kan men nu verwachten een plan te verkrijgen, dat zonder zeer aanzienlijke kosten, eene goede uitwerking geeft; want zonder groote uitgaven kan in dit geval geene inrigting voldoende gemaakt worden.

In zalen, zoo als de boven aangehaalde, die voor eene groote menigte bestemd zijn, moet de luchtverversching krachtig wezen, en voldoende om het grootste aantal personen, dat de zaal bevatten kan, van verse lucht te kunnen voorzien. Andere gebouwen kunnen weder eene aanhoudende verversching der lucht vereischen, zonder op eens eene zoo groote hoeveelheid noodig te hebben. In kerken waar de menschen slechts één of twee uur vertoeven, kan de aanwezige lucht als een voorraad beschouwd worden, die voor korten tijd genoegzaam is; doch bij vertrekken die aanhoudend worden gebruikt, mag dit nooit in aanmerking genomen worden, omdat de daar aanwezige hoeveelheid te klein is.

Bij de daarstelling van een gebouw, zou het goed zijn in den kelder de noodige ruimte te sparen voor eenen verwarmingstoestel en een vertrek om de lucht te mengen en te matigen. Uit dit laatste kan men de lucht behoorlijk verdeeld onmiddellijk in de kamers voeren, die van verse lucht moeten voorzien worden, indien zij in de verdieping gelijkstraats gelegen zijn, en door kanalen wanneer zij zich op hoogere verdiepingen bevinden; deze kanalen kunnen in muren van gehouwen of gebakken steen aangebragt, van baksteen opgetrokken en behoorlijk gepleisterd worden. Hoe meer van die kanalen men vereenigd kan opwerken zonder de goede verdeeling der lucht te benadeelen, des te beter, omdat op deze wijze het verlies van warmte en van beweegkracht verminderen zal. In de binnenmuren van welke zij nagenoeg de geheele dikte zullen innemen, kunnen zij van hout zijn; somtijds heeft men daartoe de hoeken der gebouwen aangewend.

Om de verdeeling der verse lucht gemakkelijker te maken moet de toevoer voor het middengedeelte der zaal, voor de galerijen en voor het spreekgestoelte afzonderlijk gehouden worden, om voor ieder in het bijzonder zoowel de hoeveelheid als de temperatuur te kunnen regelen. In de reeds vroeger aangehaalde zalen, rijzen gewoonlijk de zitplaatsen omhoog naar gelang van den afstand van het gestoelte des voorzitters der vergadering, en verkrijgt men daardoor tusschen den vloer en de banken eene genoegzame gelegenheid voor de verspreiding der lucht, die in de zaal kan worden gevoerd door gaten in de stootborden der trappen langs de banken en onder door deze laatsten. De lucht zal dan niet verontreinigd worden door stof, die zij zou medevoeren, wanneer zij door den vloer der zaal opsteeg, en zal zich daarenboven beter verspreiden door de schuine rigting, die zij bij het inkomen der zaal gedwongen wordt aan te nemen.

De afvoer der lucht moet aan de zoldering plaats hebben. Een verdiept middenstuk en, zoo noodig, verdiepte rozetten kunnen de benoodigde ruimte verschaffen, zonder de kamer te ontsieren. In het geval dat sommige gedeelten der zaal eene grootere hoeveelheid lucht noodig hebben, zal eene zoldering met caissons zeer geschikt zijn, omdat men dan door het openen van een caisson, voor de ondergelegene ruimte een sterkeren luchtstroom kan daarstellen. Aan de zoldering

kan een behoorlijk kanaal tot onmiddellijken afvoer worden aangebragt, vooral wanneer het gebouw een koepel of lantaarn tot bovenste opening heeft. Kan men zulk een kanaal niet verkrijgen; of wordt een schoorsteen als beweegkracht aangewend, dan moet de onzuivere lucht door een nederwaartsch kanaal worden afgevoerd terwijl men altijd moet zorgen dat de deuren door veêren of eenige andere inrigting gesloten kunnen blijven, zonder af te hangen van diegenen, die er door heen en weder gaan.

De galerijen moeten van versche lucht voorzien worden door kanalen in de muren, door welke de lucht onmiddellijk uit de luchtkamer in de kelder-verdieping wordt aangevoerd, zoodat de personen, die zich op de galerijen bevinden, de lucht van de middenruimte der zaal niet noodig hebben. Dewijl er lucht in overvloed wordt aangevoerd, moeten de ramen altijd gesloten blijven en des winters dubbel zijn om alle nederwaartsche luchtstroomen te voorkomen. Ook de deuren moeten zooveel mogelijk gesloten blijven of dubbel zijn, zoodat de eene gesloten zij vóór dat de andere geopend wordt. Invoer van lucht door andere, dan de daartoe daargestelde kanalen, zal in korten tijd het geheele stelsel in wanorde brengen.

Afzonderlijke vergaderzalen kunnen door eene buis met het hoofdkanaal in gemeenschap worden gebragt, en de verdere inrigting voor de luchtverversching van ieder vertrek, moet naar omstandigheden gewijzigd worden. Op openbare kantoren behoorende tot wetgevende- of staats-ligchamen, gebruikt men gewoonlijk tot verwarming afzonderlijke vuren, zoodat de ingevoerde lucht slechts matig verwarmd behoeft te wezen.

In alle gevallen moet er eene beweegkracht bestaan, hetzij een schoorsteen of een waaijer. Wij hebben getracht te bewijzen, dat geen voldoend stelsel voor luchtverversching zonder haar bestaan kan en dat zij een hoofdvereischte uitmaakt. Deze beweegkracht moet sterk genoeg zijn om alle luchtstroomen en geringe veranderingen te overwinnen, en zoodanig ingerigt wezen dat zij met weinig moeite in of buiten werking kan gebragt worden. Vroeger hebben wij de verschillende inrigtingen reeds met elkander vergeleken, en komen daardoor gemakkelijk tot het besluit, dat men in gebouwen als de bovengenoemden, in welke de beweegkracht slechts korten tijd behoeft te werken, zeer goed een waaijer kan gebruiken, die door middel van een stoomwerktuig bewogen wordt, en er

dan genoegzame tijd overblijft tot het doen van herstellingen. Om het stoomwerktuig op de zuinigste wijze te doen werken, moet zijn vermogen iets grooter zijn, dan dat hetwelk gevorderd wordt voor de beweging des waaijers; de slijting der deelen is dan minder groot, even als het gevaar voor ongelukken. De verloren stoom kan in den verwarmingstoestel gebruikt worden, waardoor deze laatste minder brandstof zal noodig hebben.

Wanneer, zoo als wij aannamen, in de kleinere vertrekken vuurhaarden tot verwarming gebruikt worden, en deze vertrekken daarenboven van versche en matig verwarmde lucht moeten voorzien worden, dan zal het noodig zijn eenen waaijer tot voortdrijving der lucht aan te wenden. Afzonderlijke afvoer-kanalen kunnen overal waar men wil geplaatst worden, en de waaijer tot voortdrijving der versche lucht kan aan het begin der kanalen bij den verwarmingstoestel geplaatst zijn. De beweging der lucht zal onafhankelijk zijn van de trekking der verschillende schoorsteenpijpen; gevolgelijk zal er niet de minste neiging tot rooken bestaan, iets dat niet zoo gemakkelijk verkregen wordt bij de aanwending van eenen schoorsteen als beweegkracht, ten zij alle rookkanalen in denzelven uitkomen.

De plaats van waar de in te voeren lucht genomen wordt, moet vooral zoodanig worden gekozen, dat zij niet verontreinigd worde door stof, rook of uitdamping van riolen. Zij moet zoo mogelijk op eene goede hoogte boven den grond genomen worden, niet alleen om op deze wijze vele onzuiverheden te vermijden, maar om tevens den wind eenigzins tot de voortstuwing dienstbaar te maken.

De kanalen moeten altijd ruim genoeg gemaakt worden, om de lucht met de kleinst mogelijke wrijving door dezelve te doen stroomen.

Voor geregtszalen zullen in het voorgaande plan eenige wijzigingen noodig zijn. De beweegkracht kan dezelfde zijn en de kanalen kunnen op gelijke wijze zijn ingerigt, doch meestal kan men niet dezelfde verspreiding verkrijgen.

Langs en in de muren kunnen de kanalen opgetrokken, en uit deze kan de lucht gemakkelijk in de zaal gevoerd worden, terwijl zij voor de regtbank onder door de verhevenheid voor de zitplaatsen des regters kan instroomen.

Voor de galerijen moeten afzonderlijke kanalen daargesteld zijn, even als eene afzonderlijke opening

in het plafond boven dezelve, om een sterken luchtstroom in die rigting te veroorzaken. Voor de gestoelten der gezworenen en andere deelen der kamer kan men de stootborden der trappen, op welke zij gewoonlijk geplaatst zijn, gebruiken, die daarvoor overvloedig ruimte zullen aanbieden.

Wanneer de warme lucht onder door den vloer in de kamer wordt gevoerd, moet er vooral zorg gedragen worden dat die ruimte rondom goed gesloten zij, want bij veronachtzaming van dit punt, zou de onaangename en koude lucht tot in de zaal kunnen doordringen.

Ongelukkiglijk heeft men zeldzaam met gebouwen te doen, die nog niet voltooid zijn, en waarbij men op de plannen derzelve tevens die voor de luchtverversching kan brengen. In oude gebouwen kan men dikwijls niet buiten omslagtige inrigtingen blijven, noch groote veranderingen voorkomen.

Dikwijls vindt men op de openbare gebouwen een koepel of lantaarn: deze kan gemakkelijk, en zonder het uiterlijk aanzien van het gebouw te ontsieren, voor de luchtverversching gebruikt worden. De kanalen langs de muren der zaal kunnen, wanneer zij niet

geheel in de dikte van den muur vallen, het aanzien van pilasters verkrijgen, door eenig lijstwerk aan te brengen, en op deze wijze tot de versiering der zaal mede te werken.

Als voorbeeld van de aanwending eener stelselmatige luchtverversching in eene zaal, welke oorspronkelijk niet daartoe ingerigt was, kunnen de vergaderzalen van het engelsche Parlementshuis dienen.

De vergaderzaal der lords werd tusschen 1723 en 1834 van verschillende inrigtingen voorzien, volgens de plannen van sir CHRISTOPHER WREN, dr. DESAGULIERS en sir HUMPHRY DAVY, doch zonder goed gevolg, tot dat eindelijk de brand der Parlementshuizen, in het laatstgenoemde jaar, een einde aan de pogingen maakte.

Tot in 1836 was de inrigting der verwarming en luchtverversching van de vergaderzaal van het Huis der Gemeenten ook zeer gebrekkig, in welk jaar dr. REID geraadpleegd werd over de beste inrigting voor de nieuwe Parlementshuizen, die, na een plan voor deze inrigting opgegeven te hebben, tevens verzocht hetzelve ter overtuiging op de oude vergaderzaal te mogen toepassen.

(*Vervolg en slot hieraan.*)

EEN ZEER GOEDE STEEN-MASTIEK.

Polytechnisches Notizblatt, 1850, nr. 1.

Dr. HELLER heeft bevonden, dat eene verbinding van kalk met lijm een voortreffelijken steen-mastiek oplevert. Om dien te bereiden laat men gewone schrijnwerkers-lijm in koud water tot eene geleiachtige massa oplossen, verwarmt deze en voegt er onder bestendig omroeren zoo veel versch geleschten kalk bij, tot dat de nog warme massa stijf genoeg voor het beoogde gebruik is. Zoo mogelijk laat men de voorwerpen, die men met den mastiek wil behandelen te voren zacht verwarmen, terwijl de mastiek zelf ook warm op de breuk gebragt wordt; fijne voorwerpen vorderen slechts eene dunne laag, terwijl voor het overige de gewone hulpmiddelen, als banden, klemhaken enz., aangewend worden. Den uit de voegen gepuilden mastiek veegt men, korten tijd na de behandeling, terwijl hij nog week is, met natte doeken weg. Hoewel uit bestanddeelen zamengesteld die elk voor zich in water oplosbaar zijn, wordt deze mastiek onder den invloed van lucht en warmte eindelijk zoo hard dat hij in water niet meer is op te lossen. Men gebruikt hem met even goed gevolg op glas, porselein, als op de meest verschillende delfstoffen; men kan

er mede hout op steen of een van beide op metaal, zelfs metaal op metaal bevestigen; tot dit laatste doel voegt men er, terwijl hij nog warm is, een weinig zwavelbloem bij. Deze mastiek is daarenboven zoo

zamenhoudend, dat de er mede behandelde voorwerpen eerder op eene andere plaats dan op de gemastiekeerde breken.

Maastricht. V. D. B.

MIDDEL TEGEN HET DIGTVRIEZEN DER LICHTRAMEN IN STALLEN.

(DINGLER's *Polytechnisches Journal*, December 1850.)

Reeds bij niet te sterke koude, vriezen de lichtramen in de stallen digt, hetgeen belet ze tot luchtverversching te gebruiken. Als een zeer eenvoudig middel daartegen wordt door het *Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft*, 1850 no. 7, aanbevolen het bestrooijen der voegen met zout, waardoor het voorhanden zijnde ijs spoedig wegsmelt en het ontstaan van nieuw verhinderd wordt. (Zoo als bekend is, wordt het vriespunt van met zout verzadigd water door onze gewone winter-temperatuur niet bereikt.) Het benoodigde zout is zeer gering.

Maastricht. V. D. B.

BEDERFWERENDE VERF VOOR HOUTWERK.

(Chronique des jardins.)

Reeds eenige jaren was ik in de gelegenheid verscheidene landelijke gebouwen geheel in hout daar te stellen, (fundament en dak uitgezonderd) en maakte ik daarbij tot bedekking van het houtwerk gebruik van een mengsel, bestaande uit twee deelen steenkolenteer, twee deelen pek, en een deel voor de eene helft levenden kalk en voor de andere helft gewone harst, hetwelk zeer warm bewerkt werd. Men moet ten minste, twee zoo niet drie lagen aanwenden, daarbij zorg dragende dat de voorgaande volkomen droog en hard zij alvorens de volgende op te brengen. Terwijl de laatste laag nog week is wordt er met het truweel scherp zand of fijngemalen steen, behoorlijk gewasschen en gezift, opgebragt, waardoor het hout eene steenachtige oppervlakte verkrijgt, die bijzonder duurzaam is en een zeer goed aanzien heeft. Het zand moet volkomen droog en zonder aardachtige deelen zijn; het fijnste is daarbij het beste; ook het hout moet volkomen droog zijn.

Maastricht. V. D. B.

OPMERKINGEN OVER DEN OORSPRONG EN DE GESCHIEDENIS VAN DEN SPITSBOGEN- OF OGIVALEN STIJL.

Medegedeeld door J. A. BAKKER, *te Rotterdam.*

I. *Inleiding.*

Men kan de geschiedenis der bouwkunst uit drie oogpunten beschouwen: voorecrst uit een *praktisch*, tot verkrijging der kennis van den aard en de zamenstelling der verschillende bouwstijlen, en de veredeling van den smaak die hieruit voortspruit; ten tweede, uit een oudheidkundig of *archeologisch*, om de oudheid en den oorsprong der verschillende gedenkstukken, bij de onderscheidene volken der oudheid, der middeleeuwen en der nieuwere tijden op te sporen, en hunne onderlinge overeenkomst en verschil aan te wijzen; eindelijk ten derde, uit een meer verheven wijsgeerig en *aesthetisch* oogpunt, om hieruit de ontwikkeling van het schoonheidsgevoel bij de verschillende volken, en op elkander volgende tijdvakken af te leiden, en in de bouwkunst ook de uitdrukking te zien van de beschaving des menschdoms, zoo als zij zich vertoont in de gedenkteekenen van zijnen kunstzin en zijnen smaak.

Onze eeuw kan zich op groote vorderingen in de geschiedenis der bouwkunst beroemen. Vroeger was die der gricksche en romeinsche slechts onvolledig bekend. De studie van de overblijfselen der grieksch-dorische orde te *Pestum* en in *Sicilië*, en die van *Pompeia* en *Herculanum*, dagteekent eerst van WINCKELMANN. Later werden de bouwvallen van het eigentlijk *Griekenland* naauwkeuriger waargenomen, het *Parthenon*, de *Propyleën* werden gemeten, en de onsterfelijke beeldhouwwerken, die de gedenkstukken van den atheenschen *Acropolis* versieren, werden naar *Engeland* overgebragt. In het begin onzer eeuw werden de overblijfselen van den tempel van *Egina*, en de bouwvallen van de tempels te *Selinunte* in *Sicilië* ontdekt, of beter waargenomen en afgemeten.

Dit wijzigde de denkbeelden omtrent de klassieke bouwkunst; het onderscheid tusschen de schoonheid der gricksche en de pracht der romeinsche werd beter opgemerkt. Maar nog grootere ontdekkingen in de geschiedenis der architektuur, namelijk in die der oostersche volken en der Egyptenaren, hadden er plaats. De rots- en grotten-tempels van *Ellora* en *Elephantiam*, de bouwvallen der paleizen van *Persepolis*, de gedenkstukken der bouwkunst van *Lycië*, *Caramanië* en *Jonië* werden aan de oudheid- en kunstkenners bekend gemaakt. De piramieden van *Gizeh*, de sphynx, de tempels van *Thebe*, van *Opper-Egypte* en *Nubië* werden in prachtige plaatwerken voor aller oogen ten toon gesteld.

Zoo veel nieuwe bouwstoffen moesten aan de geschiedenis der bouwkunst bij de oude volken eene betere en volledige gedaante geven. Men werd hierdoor meer bekend met het weelderige en fantastische van den indischen, met de statige pracht van den perzischen, met de bevallige schoonheid van den jonischen en met het strenge, doch grootsche typische karakter van den egyptischen bouwstijl.

Een nog bijna onbearbeid gedeelte der geschiedenis van de bouwkunst, was het lange tijdvak van het verval des romeinschen rijks, tot aan de herstelling der kunsten en wetenschappen in de 15e en 16e eeuw. De christelijke architektuur, die, van den romeinschen ontleend, den zoogenaamden latijnschen stijl vormde, de daarop volgende bijzantijnsche, de lombardische, de romaansche, de arabische en de maureske bouwstijlen, werden sedert de laatste twintig jaren het onderwerp van het naauwlettend onderzoek van oudheidkundigen en bouwkunstenaars. De archeologie der vroegere middeleeuwen werd eerst in de werken van HOPE, KUGLER, SCHNAASE, RAMÉE en andere schrijvers, duidelijk uiteengezet, en de gedenkstukken daarvan in hunne eigenaardige verscheidenheden en onderlinge verwantschap aangewezen. Nog onlangs is onze archeologische kennis door de ontdekking van BATTA te *Khorsabad* en van LAYARD te *Nimroud* uitgebreid; en ofschoon deze ons nog niet zoo veel van de assyrische bouwkunst als van de beeldhouwkunst hebben opgeleverd, kan men hieruit toch het gevolg trekken dat de assy-

rische, babylonische en perzische bouwkunst als takken van éénen stam kunnen beschouwd worden.

De eenzijdige en onvolledige kennis, welke men vroeger van de geschiedenis der bouwkunst bezat, en die voornamelijk rustte op de oppervlakkige studie der gedenkstukken van het oude *Rome*, en van hetgeen hier en daar van romeinsche gebouwen was overgebleven, en door schrijvers, zoo als VIGNOLA en SCAMOZZI, die een uitsluitend gezag verkregen hadden, werd voortgeplant, was de oorzaak dat men de voortbrengselen der middeleeuwsche bouwkunst, waarvan zoo veel tot op onzen tijd is bewaard gebleven, met eene soort van minachting aanzag, eene minachting die van de 16e eeuw, of die der herstelling, de zoogenoemde *renaissance*, dagteekent.

De naam van *gothische* bouwtrant, dien men zoo ten onregte op deze gedenkteekenen toepaste, is reeds een blijk van de weinige kunstwaarde welke men daaraan hechtte. In onzen tijd is men tot een ander uiterste overgegaan, toen schrijvers, zoo als CHÂTEAUBRIAND, den indruk schilderden, dien de rijzige transen en hooge koorgewelven, bestraald door het twijfelachtig licht, dat door de geschilderde vensters doordrong, en waaronder de statige toonen van het kerkgezang en de orgelmuziek als wegstierven, op het godsdienstig gemoed moesten maken, en de kunsten en de letterkunde over het algemeen eene romantische kleur aannamen, werd de geestdrift voor de middeleeuwen en de middeleeuwsche kunst opgewekt, en men ging van eene geheele veronachtzaming der zoogenaamde gothische bouwkunst, tot eene overdrevene bewondering daarvan over.

Het is een opmerkelijk feit, dat op eens in een groot gedeelte van *Europa*, de voortbrengselen der bouwkunst een ander karakter verkrijgen: dat de romaansche rondboog hier en daar zich aan den spitsboog paart, of door dien vervangen wordt; dat de proportiën slanker worden; dat de byzantijnsche versieringen voor bevalliger ornamenten plaats maken, om eindelijk in eene orde van gebouwen over te gaan, die ligtheid met sterkte, rijzigheid met bevalligheid, rijkdom met eenvoudigheid vereenigen, en waaraan zich al de versieringen van beeldhouwkunst en eene ornamentatie paren, die niets met die der oudheid, der vroegere middeleeuwen, noch met de moorsche arabesken gemeen heeft, en den onmiskenbaren stempel der oorspronkelijkheid draagt. Dit zijn ongetwijfeld de hoofdkenmerken van den spitsbogen- of *ogivalen*

bouwstijl, dien men als de bloesem en de schoonste vrucht der kunstbeschaving in de middeleeuwen kan aanzien, als eene meer vrije ontwikkeling van den kunstzin, die zich door grootsche scheppingen lucht geeft, wier gedenkstukken in de hoogste mate verdienen, in hunne zamenstelling en in de schoone meetkundige proportiën te worden nagegaan. Veel is er over den oorsprong van dien bouwtrant getwist, en veel zeer uiteenloopende gevoelens zijn er omtrent zijne geschiedenis te berde gebragt, zoodat het nu nog niet onbelangrijk is, om die verschillende gevoelens en meeningen eens te overwegen, ten einde tot een besluit te komen, dat misschien meer met de geschiedkundige waarheid overeenkomstig is, dan de slotsommen, waartoe het onderzoek van zoo veel kunst- en oudheidkenners tot heden geleid heeft. Wij zullen met bescheidenheid hierover onze gedachten mededeelen, en al mogen zij het besproken onderwerp tot geene volkomene beslissing brengen, zij kunnen echter daarvoor nuttig zijn, om de nog heerschende vooroordeelen omtrent den ogivalen bouwstijl weg te nemen; en alhoewel zij eene overdrevene bewondering van dien stijl kunnen matigen, in ons de overtuiging versterken, dat de bouwkunst in de middeleeuwen eene even groote hoogte als in de oudheid bereikte, en dat men onpartijdig zeggen moet, dat de trotsche dom, zoowel als de schoone grieksche tempels, de verhevenste uitdrukkingen zijn van 'smenschen gevoel voor evenmaat en welstandigheid.

De grieksche tempel is door zijne eenvoudig verhevene zamenstelling, door de beeldengroep in zijne gevel-fronten, door de bas-reliefs in zijne metopen en in de fries rondom de cella, door zijne versieringen in brons, en door de schitterende kleuren die aan zijne architektonische gedeelten en statuarische opluistering zijn aangebragt, de uitdrukking van het godsdienstige zoowel als van het schoonheidsgevoel, dat de Grieken eens bezielde. Hij omvat niet alleen alle beeldende kunsten te zamen, tot een oversenstemmend geheel, maar is ook opgeluisterd door de dichterlijke voorstelling hunner godenleer, en vertoont ons het tafereel van hunne geschiedenis, zeden en godsdienstige plegtigheden, in één woord, het *Parthenon* verwezentlijkt in eens de geheele kunsteeuw van PERICLES en omvat geheel *Athene* in zijne indrukwekkende zuilenhal.

Even zoo is de statige domkerk der middeleeuwen, met hare rijzige kruistogen en hooge torenspitsen, met hare groote geschilderde vensters en rosazen, met hare

tallooze beelden en beeldjes van engelen, apostelen, martelaars, heiligen, kerkvaders, pausen, bisschoppen en abten, geheel de uitdrukking van den tijd, toen eene heerschende godsdienst zich van het wereldsch zoowel als van het geestelijk gezag had meester gemaakt. Alle beeldende kunsten bragten daaraan ook haar offer; ook was zij het toonbeeld van het geloof, van den kunstzin, van de zeden, de geschiedenis en de beschaving der tijden, waarin zij werd opgerigt; hare beschouwing geeft ons eene getrouwe schildering dier eeuwen, waarin de kunsten, nog niet tot eene volkomene vrijheid opgeklommen, even als bij de oude oostersche volken, aan de godsdienst nog dienstbaar waren, ofschoon zij reeds de sporen vertoonden van eene naderende zelfstandigheid. De ogivale bouwstijl is daarom bovendien merkwaardig, dat hij bij zijne oorspronkelijkheid, ook den overgang uitmaakt, van de gebondenheid der kunsten tot de vrije beweging van het kunstgenie in de 16e eeuw, waardoor het van des te meer belang wordt zijnen oorsprong en zijne geschiedenis na te gaan.

II. *Over de rangschikking der verschillende bouwstijlen in de middeleeuwen.*

Als men de werken leest, waarin over de gedenkteekenen van *Europa* gehandeld wordt, is men verwonderd over het verschil der benamingen, die de schrijvers gebruiken, om de verscheidenheid der bouwstijlen aan te wijzen, die elkander in den loop der eeuwen opvolgden. Gedurende een langen tijd duidde men door het woord *gothisch* al de gebouwen aan, die sedert de 5e of 6e eeuw tot op het midden der 15e werden opgerigt. Van dien tijd aan, waarop de zoogenoemde *renaissance* begon, vonden de oudheidkundigen dat de oude gebouwen een barbaarsch voorkomen hadden, als zijnde door de ruwe noordsche volken, in *Frankrijk*, *Duitschland*, *Engeland* en *Skandinavië*, gesticht. Doch de regtvaardigheid gebiedt ons aan te merken, dat juist de Visi-Gothen, die zich in *Spanje* en in het zuiden van *Frankrijk* vestigden, bekwame bouwkunstenaars hadden, die zich in *Italië* vormden. Eene kerk van *Rouaan* is met lof door een oud schrijver aangeduid, als volgens de gothische manier (*mann Gothica*) gebouwd. Hoezeer de Gothen reeds lang als volk verdwenen waren, bleef de benaming van «gothische stijl» voortduren, en deze benaming wordt nog heden bij vele volken, als sinoniem van dien van «spitsbogen- of ogivale stijl», genomen.

De gebouwen, die vroeger dan de 13e eeuw dagteekenen, hadden een voorkomen van oudheid, dat niet aan het oog der kunst- en oudheidkenners kon ontsnappen; zij werden dus oud-gothische genoemd; zij werden als werken aangezien die aan den kunststijl der volken, die zich in de verschillende landen hadden nedergezet, bijzonder toebehoorden. Men had dus den normandischen stijl in *Neustrië*, den saksischen in *Engeland*, den teutonischen in *Duitschland*, den lombardischen in het noorden van *Italië*. In *Frankrijk* nam men nog in aanmerking het tijdvak, waarin men dacht dat deze oude gebouwen waren opgerigt, en men sprak van een merovingischen en karlovingischen stijl; men behield het woord «gothisch» voor de kasteelen en de kerken, waarin de spitsbogen het voornaamste architektonische bestanddeel uitmaakten. Omdat sommige schrijvers vermeenden dat deze stijl eene uitvinding der Arabieren was, noemden zij hem ook mauresk (moorsch), sarraceensch en oostersch. Al deze benamingen rusten op gewaagde vooronderstellingen en kunnen geenszins op wetenschappelijke juistheid aanspraak maken. Wij hebben gemeend die echter te moeten opnoemen, om de waarde dier sinoniemen op haren regten prijs te schatten.

Men heeft dus die benamingen laten varen, en andere zijn voorgesteld meer nationaal en die meer algemeen werden aangenomen. DE GERVILLE maakte de opmerking, dat de verbasterde latijnsche spraak van de eerste helft der middeleeuwen de *romaansche* genoemd werd, en hij stelde voor, de gedenkstukken vóór de 13e eeuw de romaansche te noemen. Deze benaming is door de archeologen sedert de laatste twintig jaren aangenomen. Voor de tweede helft der middeleeuwen heeft de naam van ogivale of spitsbogen-stijl, tot heden zonder tegenspraak, den voorrang verkregen, boven dien van gothischen, dien het gebruik had gewettigd. Het is volgens deze aanduidingen, dat DE CAUMONT zijne chronologische tafel van de verschillende bouwstijlen der bouwkunst in de middeleeuwen vervaardigd heeft. Wat de onderdeelen en hoofdgebeurtenissen betreft, hij nam die aan, welke door de engelsche oudheidkundigen DALLEWAY en MILNER waren vastgesteld.

Het karakter, dat hij aan de verschillende bouwstijlen toeschrijft, heeft geene volstrekte waarde, dan in de westelijke steken van *Frankrijk*: het kan niet dan voorwaardelijk op de provinciën tusschen de *Loire* en de *Middellandsche zee* gelegen, en nog minder op

de overige landen van *Europa*, worden toegepast. Het zij hier voor ons genoeg aan te merken, dat de romaansche of rondbogenstijl in de 15e eeuw nog bijna uitsluitend in *Languedoc* en *Provence* heerschte, terwijl men in het noorden van *Frankrijk*, *België*, *Duitschland* en *Engeland* reeds bijna geheel er van was afgegaan. In de laatste tijden heeft ALBERT LENOIR de kerken, die in *Frankrijk* van de 4e tot aan het begin der 11e eeuw gebouwd zijn, als navolgingen van de romeinsche basilica doen kennen, en den bouwstijl, die in dit tijdvak geheerscht heeft, den *latijnschen* genoemd; deze benaming kan met volle regt aangenomen worden, want de burgerlijke gebouwen werden toen ook volgens de romeinsche manier opgetrokken. Maar het vraagstuk wordt moeijelijker, wat de 11e eeuw betreft. Eenige schrijvers hebben in de bouwkunst van dat tijdvak niets anders dan de ontaarding van de architektuur der oudheid willen zien, en hebben haar de naam van de *romaansche* gegeven; anderen, meer acht gevende op de schilder- en beeldhouwkunstige versieringen die haar kenmerken, hebben gedacht dat zij het voortbrengsel van den nieuw grieksche smaak was, die naar het westen was overgebragt, en haar daarom de *byzantijnsche* genoemd.

Sommigen hebben hierin den middelweg gekozen; zij hadden opgemerkt, dat de burgerlijke en kerkelijke gebouwen van de 11e en 12e eeuw, door hunne wijze van konstruktie, door het profiel van hunne geledingen (*moulures*) en door den aard van sommige hunner versieringen, eene onmiddellijke navolging der romeinsche gedenkteekenen aanboden; dat echter deze gebouwen bovendien andere bestanddeelen, vreemd aan de romeinsche bouwkunst, bezaten, die door de Grieken van *Byzantium* waren uitgevonden, meer volmaakt of op eene stelselmatige wijze waren aangewend, sedert het begin der 4e eeuw. Wij bedoelen hier den koepelvorm, op gewelfvelden (*pendentifs*) rustende, de vensterbogen (*archivoltes*) uit bouwstoffen van twee kleuren zamengesteld, blinde toogen, dubbele vensters, vierkante kapiteelen met meetkunstige ornamenten en weinig vooruitstekend bladwerk voorzien; bijzonderheden, die volstrekt niet tot de romeinsche bouwkunst behooren, en die men bij de oudste byzantijnsche gedenkstukken van *Griekenland* en *Italië* altijd aantreft. Zij konden eindelijk niet twijfelen, dat de stijl der schilder- en beeldhouwwerken van de kerken van dien tijd, niet die van de byzantijnsche school was. Dus verkregen die gebou-

wen, die in hun plan en sommige hunner onderdeelen romeinsch, en voor het grootste gedeelte hunner versieringen grieksch waren, den naam van romeinsch-byzantijnsch. Maar bij eene nadere beschouwing ziet men spoedig, dat de invloed van den nieuw-grieksche stijl op verre na niet algemeen en overal niet even sterk was; dat hij de eenige niet geweest is, die den latijnschen stijl heeft gewijzigd, en dat dus deze benaming geene volstrekt algemeene toepassing heeft. Men kan niet ontkennen dat de Arabieren, in *Spanje* en in het zuiden van *Frankrijk* gevestigd, eenige bestanddeelen aan de versterking der kasteelen in *Provence*, en aan de détails van vele kerken, waarvan nog sommigen de arabische opschriften vertoonen, geleverd hebben. Misschien zijn nog de hoefvormige en veellobige bogen (*arcades multilobées*) eene navolging van die der moskee van *Cordova*.

De italiaansche bouwkunst, die reeds bloeide toen zij nog in het overige *Europa* in het diepst verval bleef, heeft voorzeker haren invloed over de *Alpen* uitgestrekt. Vele kerken op den linker Rijnoever en het oostelijk gedeelte van *Frankrijk* vertoonen eene onbetwistbare verwantschap met die van *Lombardije*.

Deze opmerkingen leiden ons er toe, de verschillende wijzen van bouwen, tot de 11e en 12e eeuw, in de verschillende landen van het westen van Europa, den *romaanschen* stijl te noemen; tegelijk hierbij te kennen gevende, dat wij, door de algemeene benaming van romaansche bouwkunst, de ontaarde romeinsche architektuur verstaan, zoo als zij zich door den bijzonderen smaak der verschillende volken, en den invloed der plaatselijke omstandigheden en vreemde inwerking wijzigde. Van de 12e eeuw begint zich eene hoofdzakelijke verandering in de bouwkunst te vertoonen; de gebrokene of ogivale boog vervangt meer en meer den cirkel- of rondboog. In den geheelen loop dezer eeuw vindt men deze twee soorten van toogen gemeenschappelijk aangebragt; behalve deze dikwijls voorkomende ogivale vorm, is het altijd de romaansche stijl die den boventoon heeft; maar men ontdekt hier het begin van een nieuw tijdperk, hetwelk men dat van den *overgangs-stijl* (*style de transition*) genoemd heeft.

Wat den zuiveren ogivalen stijl aangaat, zijne ontwikkeling van de 13e tot de 16e eeuw is zeer geleidelijk geweest, en zijne rangschikking heeft weinig stof tot verschil opgeleverd. Wij zullen dus

voorerst, voor de verdeeling der verschillende bouwstijlen in de middeleeuwen, drie groote hoofdafdeelingen aannemen, rustende op den vorm van den boog, dien wij als het kenmerkend uitwendig bestanddeel der verschillende stijlen aanzien. Wij noemen dus *rondbogenstijl* (*style à plein cintre*) den stijl van alle gedenkstukken, sedert de vestiging des christendoms in het westen en noorden van *Europa*, tot op het einde der 11e eeuw opgerigt; *overgangs-stijl*, dien waarin de rondboog, gemeenschappelijk met den spitsboog, voorkomt (*style à cintre et à ogive*), bevattende het grootste gedeelten der 12e eeuw; en eindelijk *ogivalen stijl*, den stijl die, zoo als wij gezegd hebben, van de 13e eeuw tot aan de zoogenoemde *renaissance* geheerscht heeft. Dit zijn de drie groote tijdvakken, die de bouwkunst gedurende de middeleeuwen heeft doorloopen. Deze aangenomen zijnde, kan men de volgende chronologische tafel daarstellen, die de verschillende stijlen met hunne onderdeelen aanwijst.

1ste Tijdvak. Rondbogenstijl.	Latijnsche stijl.	Van de 4de tot de 11de eeuw.
	Romaansche stijl. . . .	In de 11de en de eerste helft der 12de eeuw.
2de Tijdvak. Overgangs-stijl.	Romaansch-ogivale stijl.	Voornamelijk in de tweede helft der 12de en in het begin der 13de eeuw.
3de Tijdvak. Ogivale stijl.	Primaire spitsbogen-stijl, of gelanceerde (*à lancette*).	In de 13de eeuw.
	Secondaire of stralende (*rayonnant*). . . .	In de 14de eeuw.
	Tertiaire of vlammende (*flamboyant* of *fleuri*).	In de 15de en het begin der 16de eeuw.

De archeologen, die tot heden het verschillend karakter der onderscheidene stijlen onderzocht hebben, hadden voornamelijk de kerkelijke gebouwen op het oog. Wij gelooven dat men in de studie der oude gedenkstukken, hoofdzakelijk op zekere kenmerken behoort te letten, en die, zoo veel mogelijk, tot alle soorten van gebouwen moet uitstrekken. In ieder gebouw bestaat eene rigting der hoofdlijnen, eene rangschikking der verschillende bouwstoffen en een smaak van versiering, die op het eerste gezigt kunnen doen erkennen, tot welken stijl het behoort. Zoo zijn de vorm van den boog, het profiel der lijsten, de teekening der beschilderde of gebeeldhouwde vlakten, genoegzame aanduidingen, om den ouderdom van het bouwkunstig gedenkstuk, hetzij kerk, klooster, kasteel of woning, te bepalen. Er dient dus eene studie de-

zer kenmerken in het algemeen vooraf te gaan, om die later op gebouwen der verschillende tijdvakken te kunnen toepassen.

Wanneer men den ouderdom van een gebouw wil aangeven, zijn er verscheidene overwegingen, die men nimmer uit het oog moet verliezen. Zoo kan eene kerk tegelijk tot verschillende tijdvakken behooren, en dit verschil in acht nemende, moet men hunne afscheidingslijn opzoeken, eene lijn die dikwijls door het onderscheid der bouwstoffen en de onregelmatigheid der metsellagen aangeduid wordt. Men is over het algemeen geneigd om die gebouwen, waarvan de zamenstelling ruw en de beeldhouwwerken van eene barbaarsche teekening zijn, voor ouder dan anderen te houden; maar dit zijn niet altijd zekere kenteekenen. De werklieden hebben niet overal dezelfde bekwaamheid gehad, en bovendien zijn niet alle bouwstoffen geschikt tot eene zorgvuldige bewerking; zoo zijn in dezelfde landstreek de kerken die van kalksteen gebouwd zijn met meer zorg versierd, dan die welke van graniet zijn opgerigt; gelijk zulks bij vele kerken in het westen van *Frankrijk* het geval is. Eene arme gemeente moest hier voor eene rijke abdij onderdoen. Dus kan de schoone uitvoering der ornamenten niet als een teeken van lateren oorsprong aangezien worden. De plaatselijke omstandigheden moeten daarom altijd worden in acht genomen. Men moet ook niet vergeten, dat de veranderingen in den stijl niet plotseling hebben plaats gegrepen, en er zachte overgangen en wijzigingen vooraf gingen, zoodat de verschillende stijlen zich hier en daar, langer dan elders, met elkander verbonden voordoen, en men dus niet altijd met eene volstrekte naauwkeurigheid de verdeeling der bouwkunstige tijdperken er op toepassen kan.

Ieder stelsel heeft zijne uitzonderingen, die een geoefend kenner gemakkelijk bespeurt, en men moet eindelijk, zoo er geschrevene oorkonden over de oude gebouwen bestaan, de onderzoekingen der archeologie met de getuigenis der geschiedenis volledig maken. Op deze wijze zal men gemakkelijker tot de oplossing der vraagstukken komen, die de bouwkunstige gedenkteekenen der middeleeuwen den oudheidkenners voorleggen.

III. *Opmerkingen betreffende den overgangs-stijl, (style de transition).*

De nevel, die *Europa* in de 10de eeuw bedekte, begon langzamerhand in de 11de op te klaren, en in

de daarop volgende eeuw verhieven zich de kunsten en wetenschappen weder, om tot een nieuw leven in de tweede helft der middeleeuwen te geraken. De beweging, die de kruistogten aan de christen volken gaven, deed eene menigte veranderingen, behoeften en nieuwe denkbeelden ontstaan, waarvan de bouwkunst der 12de eeuw ook de uitdrukking werd. Zij leverde toen gedenkstukken van eene grootere uitgestrektheid en meerdere pracht dan vroeger op. Over het algemeen bleef de romaansche stijl in de eerste helft dezer eeuw, in het westen en noorden van *Europa*, de heerschende. Er hadden zich intusschen scholen van bekwame bouwmeesters, werklieden, schilders en beeldhouwers gevormd, die gebouwen stichtten, die meer schoonheid en oorspronkelijkheid ten toon spreidden. Bisschoppen, abten en monniken waren niet meer uitsluitend de ontwerpers van kerken en kloostergebouwen; de bouwkunst begon zich van het knellende juk der geestelijke heerschappij te ontslaan. Door de studie der juiste en afgetrokkene wetenschappen, die weder begon te herleven, en door de bijzondere ervaring, door de bouwmeesters opgedaan, was de werktuigelijke behandeling der architektuur meer volkomen geworden. Het kon niet anders, of de vele togten der christen legers naar het oosten, gedurende de kruisvaarten, moesten aan de oude latijnsche en romaansche vormen der bouwkunst eene zigtbare wijziging doen ondergaan.

Het is echter moeijelijk, op het eerste gezigt, de gebouwen van het einde der 11de eeuw van die der 12de te onderscheiden. Wat het beginsel van het profiel der geledingen (*moulures*) aangaat, hierin ontdekt men tusschen beide weinig verschil. Over het algemeen is in het laatste tijdperk de stoffelijke uitvoering zuiverder en meer zorgvuldig bewerkt, dan vroeger het geval was. De romaansche ornamenten der 12de eeuw zijn opmerkelijk door de bevalligheid, nette juistheid en verscheidenheid hunner teekening. De minst uitstekende gebouwen zijn zelfs met deze ornamenten als overdekt. Toen werden de gebeeldhouwde kolommen, pilasters, pilaren en deurposten dikwijls, in de plaats van gladde, onbewerkte zuilen en steunsels van den ouderen romeinschen stijl, gesteld.

Bij de versiering der portalen zijn de kolommen over het algemeen rijziger en ligter, dan in het eerste tijdperk der romeinsche bouwkunst; tevens worden de basementen der zuilen en de vensterbogen (*archivoltes*) door verschillende staven (*rinceaux*) parel-lijsten (*perles*), insnijdingen (*imbrications*) en eijerlijsten (*oves*) bevalliger versierd; de grifficenen, op de hoeken der plinten, maken met de geornceerde kapiteelen, door verschillend bladwerk en vele wezentlijke of denkbeeldige dieren omgeven, een aangenamen indruk. Alles wat tot de ornamentatie behoort, aan de bogen (*arcatures*), banden (*cordons*) en aan de bas-reliefs, verkrijgt meer belangrijkheid en doet zich aan de façaden met grooteren rijkdom voor. Deze stijl van bouwkunst, zoo bevallig als oorspronkelijk, in vergelijking met dien der vroegere eeuwen, heerschte nog algemeen in het zuiden van *Europa*, tijdens het begin der kruistogten. De overvloed van versieringen, die men er in aantreft, is voorzeker zeer eigenaardig, omdat men ten zelfden tijde, in andere oorden, gebouwen van een meer eenvormigen bouwtrant oprigtte, wier voorkomen eenvoudig, gestreng en zelfs eenigzins naakt is. Alweder een bewijs, dat men de verdeeling der verschillende kunststijlen, wat tijd en plaats betreft, niet te onvoorwaardelijk moet toepassen.

Tot in het midden der 12de eeuw schijnt de rondboog nog bijna uitsluitend gebezigd te zijn, maar sedert dat tijdstip komt de spitsboog aan eene menigte burgerlijke en kerkelijke gebouwen voor. Het zou kunnen zijn, dat de ogivale toog in sommige kerken iets vroeger aangewend was, maar dit is dan eene uitzondering, waaraan men geen groot gewigt moet hechten. In het begin maakte de aanwending van den spitsboog geen bijzonder architektonisch stelsel uit; het was slechts eene verscheidenheid die men invoerde, hier door eene willekeurige speling van den smaak, daar omdat de spitse vorm, meer dan de ronde, geschikt scheen om groote muur-massaas te dragen. Men kan zuiver romeinsche kerken aanwijzen, waarin alle openingen (*travées*), deuren en vensters rondbogig zijn, terwijl de vier groote toogen van den dwarsbeuk (*transept*), het schip (*nef*) en het koor, waarop de koepel met zijne gewelfvelden (*pendentifs*) rust, alleen ogivaal zijn.

In de laatste helft der 12de eeuw begon die ogivale vorm hoe langer hoe algemeener te worden, ofschoon de hoofdkenmerken van den romeinschen stijl bleven bestaan. Men vindt kerken, die door de inrigting van haar plan, door den aard harer versiering, en door den vorm harer kolommen en pilaren, geheel romaansch zijn, en waarvan alle openingen den ogivalen boog bezitten. Dit bewijst dat de bouwkunstenaars der 12de eeuw, hoezeer zij nog niet geheel van

den bestaanden bouwtrant konden afgaan, echter reeds pogingen aanwendden om dien te wijzigen, en door een nieuw bestanddeel meer bevallige verscheidenheid er aan te geven.

In de 12de eeuw bevonden er zich dus reeds kerken, waarvan al de openingen ogivaal waren, ook nog sommigen, waarin de rondboog uitsluitend voorkwam; in de meeste kerken van dien tijd vindt men den ogivalen en ronden boog gemeenschappelijk gebruikt, niet altijd, zoo als men gelooven zou, den spitsboog boven den ronden, maar dikwijls heeft het omgekeerde plaats. Deze twee soorten van bogen zijn op dezelfde wijze versierd, hunne archivolte rust op kolonnetten, met een attisch basement, en van verschillende gebladerde kapiteelen voorzien. De vensters zijn hooger en breeder dan die van de vorige eeuw. Hunne archivolte is niet meer regthoekig, zij is door een groot rond (*tore*) versierd, en soms door een dubbel, vooral aan de klokkentorens.

Men kan ook dikwijls twee ogivale vensters, door eenen rondboog, en omgekeerd, twee rondbogige door een ogivalen toog omvat zien, waarboven zich een rond licht (*oeil de boeuf simple*), of een drie- (*trèfle*) of veellobige (*à quatre feuilles*) opening bevindt. De inrigting der vensters, met zoo menigvuldige inwendige verdeelingen, in de latere ogivale gebouwen, heeft waarschijnlijk haren oorsprong in de dubbele vensterbogen van den romaanschen stijl gevonden, zoo als men gemakkelijk uit de verschillende vormen der vensterbogen, van de laatste helft der 12de eeuw, zien kan.

De kerken, waarvan alle openingen ogivaal zijn, maken den gereedsten overgang tot den primairen spitsbogenstijl uit; want die boog is het hoofdbeginsel der ingangen en lichtvlakken. Hunne archivolten zijn dubbel, regthoekig en geheel in den romaanschen stijl. Het zijn dus ogivale kerken, wanneer men den stijl uitsluitend op den vorm van den boog grondt, en integendeel, romaansche gebouwen, als men zich voornamelijk tot den vorm hunner geledingen, hun plan en de versiering hunner kapiteelen bepaalt. Sommigen dezer gebouwen kunnen zelfs tot het einde der 11de eeuw teruggebragt worden; maar die in het midden en zuiden van *Frankrijk* voorkomen, waar de romaansche stijl zich het langst handhaafde, zijn waarschijnlijk in de 12de eeuw opgerigt.

In de 12de eeuw ontmoet men, hetzij als opening,

hetzij als versiering, drie- of vierlobige lichten, in de gevelspits, of in den muur aangebragt, die door cirkelbogen getrokken zijn uit de punten van een gelijkzijdigen driehoek of vierkant, in het midden daarvan geplaatst. De drielobige vorm is tot het midden der 14de eeuw bewaard gebleven, maar ieder uiteinde heeft dan een gebroken boog of is ogivaal geworden, zoo als wij later zien zullen. Hun inwendige omtrek is somtijds door een rond (*tore*) versierd. De rozen (*rosaces*) nemen in de 12de eeuw een grooteren omvang dan vroeger aan. Het inwendige daarvan is drie- of vierlobig, door eene cirkelvormige lijst (*oeil de boeuf*) omgeven. Sedert het einde dezer eeuw, vertoonen deze rozen zich als inwendige versiering bij rondbogen, die om het middelpunt daarvan omwentelen en door kolonnetten met kapiteelen en basementen zijn ondersteund, die in den vorm van een wiel zich voordoen; somtijds vertoonen zij ook drielobige bogen, doch deze komen in de 13de eeuw meer algemeen voor.

Onder de bouwkunstige versieringen die een karakteristiek voorkomen hebben, ontmoet men reeds in de 12de eeuw de gehemelten (*couvrechefs*, *dais*) of tabernakelen. Deze verhemelten dienen voornamelijk tot versiering der ingangen en deuren, en zijn boven de beelden geplaatst, die hier in stede van kolommen zijn aangebragt. Zij hebben het voorkomen van een klein gebouw in den smaak des tijds, bestaande uit torentjes, met kanteelen op eenen rondboog rustende.

Men zal in het vervolg onder de ogivale bouwkunst gehemelten, die nu somtijds slechts uit een eenvoudig uitstekenden rondboog bestaan, den vorm van rijk versierde gebouwen met torenspitsen voorzien en den naam van baldakijnen zien aannemen. De steunsels (*supports*) waarop de gewelven en de bogen rusten, vertoonen zich onder twee hoofdvormen. Zij bestaan, vooreerst, uit cilindervormige kolommen, door een kapiteel, met een zwaar dekstuk (*talloir*) voorzien, die het kussen (*coussinet*) der bogen, de nedervallingen (*retombées*) der dubbeltogen en de ribben (*nervures*) die de sluitgewelven versterken, moeten steunen. Vervolgens ontmoet men den kruisvormigen pilaar, met vier kolommen, één aan ieder der vier zijden, voorzien, terwijl vier of acht kolonnetten in de terugtredende hoeken zijn geplaatst.

De kapiteelen leveren nog verschillende soorten van bladeren op; velen hebben meest een of twee rangen van krullingen (*croches* of *crochets*), zoo als nog in de 13de eeuw. Men is niet zonder een zekeren over-

gang tot dezen krulvorm gekomen, die zich eindelijk in den primairen ogivalen stijl verloor. Deze versiering kan uit de ontaarde navolging van het korinthische kapiteel verklaard worden. Wij moeten nog doen opmerken, dat de basis van de kolommen uit dezen tijd, nog zeer duidelijk aan den attischen vorm herinnert; men ziet alleen dat het groote rond (*tore*) door midden schijnt gesneden te zijn, of liever, dat dit rond op een *echinus* gelijkt. Men vindt in de 13de eeuw deze basis, maar meer ingedrukt en met meer misvormde *moulures*, terug. De banden en kornissingen (*cordons* en *corniches*) zijn veel rijker dan vroeger, en komen over het geheel met die van den grieksch-romeinschen stijl overeen; zij zijn uit verscheidene ronden en holten in eene goede verhouding zamengesteld. Meestal zijn de profielen veel eenvoudiger, en bestaan slechts uit één rond en hol, door een bandje afgewisseld. De archivoltes der dubbele vensters en der bogen zijn niet altijd regelmatig regthoekig; hunne twee hoeken zijn nedervallend en meestal door een grooten beuling (*boudin*) vervangen.

Men ging omtrent het einde der 12de eeuw meer algemeen van de gladde tot de kruisgewelven en ribben (*nervures*) over. Deze sluitgewelven (*voûtes d'arrête*) werden uit kleinere en ligtere bouwstoffen vervaardigd, en waren echter sterker door hunne zamenstelling. De kruisgewelven (ook *arcs ogives*, *croisées d'ogives* genoemd), zijn met hunne *nervures* op zulk eene wijze verbonden, dat zij slechts daarop rusten en deze niet in het gewelf gemetseld zijn, terwijl de *nervures* door afzonderlijke pilaren, in het inwendige der bogen opgerigt, ondersteund worden. Wij merken hier tevens aan, dat de gewelven der 13de eeuw weinig van die van den overgangsstijl verschillen. Men ging toen, om de muren te versterken en de zijdelingsche drukking der gewelven tegen te gaan, niet alleen tot het plaatsen van uitwendige steunpilaren, schraagpijlers (*contreforts*), over; men voegde hier de stutbogen (*arcs-boutants*) bij, die als stevige armen en krachtige steunsels aan de muren de vereischte sterkte gaven. Toen kon men breede gewelven op hooge muren plaatsen en die met groote vensters doorbreken. Al de zamenstellingen namen het voorkomen van eene verwonderlijke ligtheid aan, die de hoofdkerken der latere middeleeuwen tot de meest bevallige gebouwen maakt welke men zien kan. Merken wij hierbij nog aan, dat op het einde der 12de eeuw de versiering over het algemeen een ander karakter verkrijgt;

men ziet hoe langer hoe meer af van de gebroken ronden (*tores*) in de lijsten, van de ornamenten *en facette*, van de palmetten en van de afbeelding der buitenlandsche planten, zoo als de lompe navolging van den *acanthus*, terwijl daarentegen de kunstenaars zich op de studie en het voorstellen van inheemsche gewassen, als: het klaverblad, de peterselie, de wijngaard, de distel, de hulst en het klimop, beginnen toe te leggen. Wat *Frankrijk* betreft, daar zijn deze veranderingen het eerst in het noordelijk gedeelte, zoo als in *Normandië*, *Picardië*, *Champagne* en *Isle de France*, beproefd, of zij hebben dáár ten minste het eerst de spoedigste en meest volkomene ontwikkeling verkregen. Wij zagen dus, dat men in de laatste helft der 12de eeuw nog niet geheel en volkomen van de beginselen van den romaanschen stijl afweek; maar door de invoering van nieuwe bestanddeelen, zoo als den ogivalen boog, de drielobige rozen, de gehemelten, den gewijzigde pilaar- en kolomvorm, en vooral door de kruisgewelven, den overgang vormde tot dien eigendommelijken ogivalen bouwtrant, die in de 13de eeuw, als het voortbrengsel van een nieuwen, geheel op zich zelven staanden smaak, zich ontwikkelde en spoedig in de meeste landen van het westelijk *Europa* algemeen werd.

Wij zullen dus die ontwikkeling en de uiteenloopende gevoelens, omtrent den oorsprong van dien genialen bouwstijl, van meer nabij moeten beschouwen.

IV. *Over de verschillende vormen van den spitsboog. Overzigt van de verscheidene gevoelens omtrent den oorsprong van den ogivalen stijl.*

Men noemt eenen spitsboog (*ogive*) eenen toog die gevormd is door twee cirkelbogen met een gelijken straal getrokken, die zich aan hunnen top kruisen en dáár een kromlijnigen hoek maken. Wij zullen straks eenige voorbeelden geven van verschillende spitsbogen, die zich het meest voordoen.

Men is lang met de oorspronkelijke beteekenis van het kunstwoord *ogive* onbekend geweest. De onderzoekingen van F. DE VERNEILH, in de *Annales archéologiques* van DIDRON, November 1844, hebben het uitgemaakt dat dit woord, hetwelk men oudtijds *augive* zoowel als *ogive* schreef, diende om de sedert het einde van de 12de eeuw algemeen in zwang geraakte kruisboogvormige ribben (*nervures*) der slotgewelven aan te duiden; deze gewelven werden door de benaming van ogivale kruisgewelven, of enkel ogivale gewelven aangeduid (*voûtes en croisée d'ogives*, *voûtes d'ogives*), zoodat het gewelf, mogt het door de snijding van rond- of spitsvormige gewelfspanningen ontstaan zijn, ogivaal werd genoemd zoodra het door diagonale ribben versterkt was. Men weet dat eerst in de 18de eeuw sommige bouwkunstenaars zich, uit onkunde, van het woord *ogive* bedienden hebben, om den spitsboog in al zijne verschillende vormen aan te duiden. Doch dit woord heeft tot nog toe, in meest alle europesche talen, deze beteekenis behouden, en is door het gebruik zoo zeer gewettigd, dat men het niet meer anders aanwenden kan.

Wij gaan nu over tot de beschouwing der voornaamste spitsboogvormen.

1°. De gebroken rondboog (*plein cintre brisé*). Eene bijna cirkelvormige toog, die aan haren top een stompen en naauwelijks merkbaren hoek maakt; de bogen, die er de zijden van vormen, hebben beide hun middelpunt binnen den omtrek der toog, weinig van het algemeene middelpunt verwijderd. Dit is de oudste spitsboog waarvan men in *Frankrijk* gebruik maakte; hij is de overgang van den rond- tot den spitsboog.

2°. De scherpe of puntige spitsboog (*ogive en lancette*, of *pointue*, *aiguë*), die een puntigen boog vormt door twee togen, die ieder haar middelpunt buiten den tegenovergestelden toog hebben; de straal is dus grooter dan de opening van den boog, waarin men derhalve een gelijkbeenigen driehoek kan beschrijven. Deze spitsboog heerschte op het einde van de 12de en gedurende de 13de eeuw. In de volgende tijden gebruikte men dien slechts aan de naauwere gedeelten der gebouwen, aan de poorten der vestingen en kasteelen, en aan de bogen van het halfrond van het koor.

3°. De gelijkzijdige spitsboog (*arcade à tiers point* of *ogive équilatérale*) wordt gevormd door twee bogen, die ieder hun middelpunt aan het begin van den tegenovergestelden boog hebben, en die beschreven zijn met eenen straal, gelijk aan de breedte die de boog hebben moet. Deze breedte maakt dus de basis van een gelijkzijdigen driehoek uit, wiens toppunt in het snijpunt der cirkelbogen valt. De gelijkzijdige spitsboog werd voornamelijk in de 14de eeuw het meest aangewend.

4°. Voorts bestaat er nog de stomphoekige of gedrukte spitsboog (*ogive surbaissée*, *arcade pointue obtuse*), die echter een beteren indruk maakt dan de eerste gebroken rondboog, waarvan hij eene verscheidenheid is. De bogen, die hem zamenstellen, zijn met eenen straal beschreven, die korter is dan de breedte van de toog. De bouwmeesters van de 15de eeuw hebben hem bij voorkeur gebruikt.

Den regtlijnigen puntboog, die in den romaanschen zoo wel als in den ogivalen bouwtrant soms werd aangewend, kan men eindelijk niet onder de bogen rekenen.

Deze verschillende soorten van spitsbogen kunnen allen verhoogd worden, dat is, dat de twee togen, waaruit zij zijn zamengesteld, door een regtstand inwendig verlengd kunnen worden onder de lijn van hun middelpunt; namelijk, volgens twee regte lijnen, die onderling evenwijdig loopen. Wij moeten nog van twee andere soorten van bogen gewag maken: de eerste, de lansvormige spitsboog (*ogive lancéolée*), door twee togen gevormd, waarvan de krommingen onder de lijn der middelpunten doorloopen; en de andere, die men den arabischen spitsboog noemen kan, is niets anders dan de gebroken hoefijzer-vormige boog (*arcade en fer à cheval*), dien men echter in *Frankrijk* en elders slechts bij uitzondering, in *Spanje* het meest, vindt aangewend; met den gebroken veellobigen boog (*arcade multilobée*) is dit evenzeer het geval. Men ontmoet ook, even als in den romaanschen bouwtrant, in den ogivalen dooreengevlochten bogen. De archivolten der spitsbogen bestaan uit verschillende geledingen (*moulures*), waarop wij later zullen terugkomen, even als op de gedrukte en versierde bogen van het tijdperk des vervals van den ogivalen stijl, op het einde der 15de en in het begin der 16de eeuw, vooral in *Engeland* voorkomende, waar zich die stijl het langst handhaafde, en eindelijk in den zoogenaamden *Tudor*- of kwadratuur-stijl geheel verbasterde. Tevens zullen wij dan gelegenheid hebben van de hangbogen te spreken (*pendentifs en ogive*), die in den engelschen ogivalen bouwstijl zulk eene groote rol spelen. Wij moeten ten slotte hier nog herinneren, dat de spitsbogen, even als de rondbogen in den romaanschen bouwtrant, zich dikwijls dubbel voordoen, en dat men er zelfs drie of vier naast elkander, door een grooteren boog omsloten, aantreft. Men heeft een voorbeeld van deze schikking in de meeste groote kerkvensters.

Wij hebben de tijdperken aangewezen, waarin de verschillende vormen der spitsbogen meest algemeen werden aangewend. Wij herhalen het, dat men geen volstrekten regel moet maken van hetgeen wij gezegd hebben; want men is dikwijls, wat de keus van die onderscheidene vormen aangaat, door de gesteldheid

van plaats en ruimte bepaald geworden, naar mate zij een meer of min verhoogden boog vorderden en eene wijdere of naauwere opening verieschten.

Het vraagstuk, over den oorsprong van den spitsboog, kan als een der meest betwiste punten van de geschiedenis der bouwkunst worden aangemerkt; men heeft daaromtrent stelsels op stelsels gebouwd; ieder volk van *Europa* heeft voor zich aanspraak gemaakt op de eer, dien gebroken boog te hebben uitgevonden, en hem het eerst stelselmatig in de zamenstelling der kerkelijke gebouwen te hebben aangewend. Eenige oudheidkundigen van *Frankrijk*, *Duitschland* en *Engeland* hebben elkander deze uitvinding betwist. Wij hechten voor ons weinig waarde aan hun twistgeschrijf, maar een overzigt van de gevoelens der voornaamste archeologen van onzen tijd kan echter nuttig zijn, om ons nader met de geschiedenis van den oorsprong en de ontwikkeling van den spitsbogen-stijl in te lichten.

Zou de spitsboog zijnen oorsprong in *Engeland* hebben? Ja, volgens BENTHAM, MILNER en J. CARTER. Zij vermeenen, dat de dooreenvlechting der rondbogen in den romaanschen bouwstijl, het eerste voorbeeld van den gebroken boog gegeven heeft, en dat men in *Engeland* de eerste voorbeelden van die dooreengevlochte bogen aantreft. Deze dooreenvlechting is als een middel van versiering, door de meeste volken der middeleeuwen, gebezigd. Er is meer, men vindt de eerste voorbeelden daarvan aan de moskee van *Cordova*. Van den anderen kant heeft men aan deze oudheidkundigen bewezen, dat hun gevoelen in geen opzigt te verdedigen is: voorereerst, omdat *Engeland* in de 12de en 13de eeuw, zoo ver men weet, geene ogivale gebouwen oplevert, die men met de gedenkstukken van het vasteland in die eeuwen kan vergelijken; ten andere, dat men geen enkelen britschen bouwmeester telt onder de kunstenaars, die buiten *Engeland* kerken hebben opgerigt, hetgeen voorzeker zoude gebeurd zijn, indien zij eene school van bouwkunst hadden gesticht; en eindelijk, dat men niet kan ontkennen, dat die kunstenaars, die in *Groot-Brittanje* de oprigting der ogivale gedenkstukken hebben bestuurd, meestal vreemde namen dragen. Voor het overige bewijst de vergelijking van de dagteekeningen der stichting, dat *Frankrijk* en *Duitschland* oudere ogivale hoofdkerken dan *Engeland* bezitten. Eenige engelsche archeologen gaan echter nog verder in de bestrijding hunner landgenooten, en willen staande houden, op grond van de geschiedkundige narigten,

dat hun land aan de Normandiërs zijne gebouwen, in den romaanschen en ogivalen stijl verschuldigd is, en hierin schijnen zij wel gelijk te hebben.

De Italianen hebben daarentegen nimmer eenige ernstige aanspraak op de uitvinding van den spitsboog gemaakt. Omringd door de schoone overblijfselen der gricksch-romeinsche architektuur, legden zij zich immer er op toe, de overleveringen met de wijzigingen, die zij van de Byzantijnen ontvingen, onder hen levendig te houden. Nimmer hebben zij, even als de volken van het noorden, den ogivalen bouwstijl algemeen aangenomen. De enkele gebouwen van *Italië*, die volgens dit beginsel opgerigt zijn, hebben een onzuiver en onbehagelijk voorkomen. Te *Pavia*, *Pisa* en *Verona* is meestal de spitsboog met den lombardischen rondboog gemeenschappelijk aangewend. De tegenzin, dien de italiaansche bouwmeesters voor den nieuwen stijl gehad hebben, is zoo ontegenzeggelijk, dat zij de eerste geweest zijn, die op het einde der 14de eeuw tot de latijnsche architektuur terugkeerden. ORCAGNA gebruikte toen den rondboog in de *Loggia dei Lanzi* te *Florence*, onder de toejuiching van al zijne stadgenooten. Bovendien moet men hier nog opmerken, dat de ogivale gedenkstukken, die eenige voortreffelijkheid bezitten, door duitsche bouwmeesters zijn opgerigt, zoo als eenige gedeelten van den dom van *Milaan*, dien de italiaansche schrijvers zeggen dat op de duitsche manier (*maniera tedesca*) gebouwd is. De ogivale bouwstijl wordt ook door VASARI en CEDRINUS *tudesk* of *gothisch* genoemd, twee woorden, die in hunne gedachten sinoniem zijn te nemen met *barbaarsch*. Wij zouden eene menigte feiten van dien aard kunnen aanhalen, hetgeen echter niet belet heeft dat MAFFEI en MURATORI volgehouden hebben, dat nimmer Gothen noch Duitschers eenige soort van architektuur in hun vaderland hebben ingevoerd; maar zij zijn de eenigen van hun gevoelen gebleven. Men ziet hieruit, hoezeer eene bekrompene nationale eigenliefde zelfs mannen van groote wetenschappelijke verdiensten kan doen dwalen.

WIEBEKING, STIEGLITZ, BÜSCHING, FIORILLO, F. VON RAUMER, S. BOISSERÉE, KUGLER, SCHNAASE en andere duitsche schrijvers, hebben stout beweerd, dat hun vaderland de wieg of de voornaamste kweekschool van den ovigalen bouwtrant geweest is, en om hun gevoelen te staven, halen zij voorbeelden van kerken aan, die volgens hunne meening tot een zeer oud tijdstip zouden opklimmen; maar deze schrijvers ver-

gissen zich zeker in den ouderdom der gedenkstukken die zij tot bewijs aanvoeren. De verdienstelijke geschiedschrijver der bouwkunst A. HOPE is echter zeer geneigd, zich aan hunne zijde te scharen; zijne redenen hiertoe komen in het kort hierop neder, hoewel zij ons verre van afdoende schijnen te zijn.

Men vindt in *Duitschland*, zegt hij, een aantal prachtige hoofdkerken, die tot den spitsbogenstijl behooren, en die een zeer schoon en overeenstemmend geheel opleveren. De spitse vormen van deze gedenkstukken konnen volkomen overeen met een klimaat, waarin des winters dikwijls eene menigte sneeuw valt; de burgerlijke en bijzondere gebouwen zijn ook in denzelfden stijl gebouwd, en het is nergens dan in de archieven van *Duitschland*, dat men de plans van gestichte of voorgenomen ogivale kerken aantreft. Hierbij moeten wij opmerken, dat men die ook in *Frankrijk* vindt, en wie weet, hoe velen er in de plundering der archieven tijdens de omwenteling zijn verloren gegaan. Men meent dat dit alles te zamen genomen een bewijs zoude opleveren, dat de ogivale stijl, die gelijkelijk in de overige takken der kunst aangewend werd, eene echt duitsche uitvinding zoude zijn. Al hetgeen HOPE ten opzigte van *Duitschland* zegt, kan even zoo zeer op *Frankrijk* en *Engeland* toegepast worden.

Voor het overige zijn het slechts bespiegelende redenen welke hij aanvoert, die een vasten grondslag missen, en voor de feiten, die wij verder zullen bijbrengen, verdwijnen moeten. L. BATISSIER merkt in zijne *Histoire de l'art monumental* (1846) tegen HOPE aan, dat hij de innige overtuiging bezit, dat de spitsboog in *Duitschland*, zoo wel als in het noorden en westen van *Frankrijk*, niet voor de helft der 12de eeuw is ingevoerd, terwijl men in het zuiden van *Frankrijk* voorbeelden uit de 11de eeuw kan aanwijzen. Hij maakt hierbij gewag van de kerk der abdij te *Neuburg*, die zeker niet hooger dan tot de 12de eeuw opklimt, en die nog geheel in den rondbogenstijl is opgetrokken.

Eenige oudheidkundigen hebben van *Normandië*, als het vaderland van den ogivalen stijl gesproken, omdat deze provincie eene menigte van heerlijke gebouwen in dien stijl oplevert, even als of men in het overige van *Frankrijk* en in andere landen geene hoofdkerken, even schoon en in een even zoo zuiveren stijl, als die van het oude *Neustrië* opgerigt, zoude aantreffen; het is genoeg, hier aan die van

Amiens, *Chartres*, *Rheims*, *Parijs*, *Clermont*, *Troyes*, *Straatsburg*, *Keulen*, *Weenen*, *Antwerpen* en *York* te denken. Andere geleerden, waaronder de bisschop WARBURTON, hebben den oorsprong van den spitsboog in de navolging der takgewelven der noordsche bosschen gezocht. Dit gevoelen heeft aan CHÂTEAUBRIAND in zijn *Génie du Christianisme*, deze meer dichterlijke, dan ware gedachten doen ontboezemen: «De bosschen der Galliërs zijn in de kerken van onze voorouders overgegaan, en onze eikenwouden hebben daardoor hunnen geheiligden oorsprong gehandhaafd. Deze gewelven met bladeren gebeiteld en versierd, die slanke zuilen die de muren steunen, en die plotseling afbreken als geknotte stammen, de frischheid der gangen, de duisterheid van het heiligdom, de donkere zijpaden, de geheime doorgangen, de lage deuren, alles vertoont ons den doolhof der heilige bosschen, alles doet ons hier den godsdienstigen schrik, het geheimzinnige van Gods tegenwoordigheid ontwaren.»

Lord ABERDEEN, WHITTINGTON, HAGGITT, STRUT, GALLY-KNIGHT en andere engelsche oudheidkundigen, hebben zich veel moeite gegeven om te betoogen, dat de westersche volken de ogivale bouwkunst van de oostersche ontleend hebben. Dit is ook een gevoelen dat ons te uitsluitend voorkomt. Wat de Arabieren in *Spanje* aangaat, aan wie men de uitvinding van den spitsboog heeft toegeschreven, men kan tegenwoordig, na het naauwkeurig onderzoek, dat men van hunne gedenkstukken gedaan heeft, hun de eer van deze uitvinding niet toekennen; zij hebben den spitsboog niet voor de 11de eeuw gebruikt, en eerst in de 13de werd hij bij hen eerst meer algemeen, zonder dat men van den hoefijzerboog afzag. In *Spanje* heeft de ogivale stijl, dien men slechts gedeeltelijk in de gebouwen vindt aangewend, een bijzonder oostersch karakter behouden, geheel van dat onzer ogivale kerken verschillende.

CH. LENORMANT schijnt tot het gevoelen over te hellen, volgens hetwelk de oorsprong van den ogivalen bouwstijl van het oosten wordt afgeleid. Wij halen hier de voornaamste gedeelten aan van eenen brief, vol van de belangrijkste opmerkingen, waarin hij zijne gedachten daaromtrent bloot legt en de slotsom zijner onderzoekingen opgeeft: «Tot op het tijdstip dat de Arabieren zich in *Egypte* vestigden,» zegt hij, «was de spitsboog, die bij de oude Grieken bekend was, en dien men in de pelasgische gedenkstukken, in de hellenische grafgestichten van *Griekenland* en *Sicilië* en aan de opening der

waterleiding van *Tusculum* aantreft, niets dan een toeval, eene luim en eene onregelmatigheid. Te *Kairo*, waar de invloed der perzische en byzantijnsche bouwkunst zich vereenigde met dien van de naburige en zoo indrukwekkende bouwvallen van *Memphis*, vangt de rei der ogivale gedenkstukken met den *Mekyas* of Nijlmeter van het eiland *Rhodus* aan; een vierkant gebouw, op welks zijden, zoo ik mij niet bedrieg, vier spitsbogen, een op iedere zijde, voorkomen, die eene fries doorbreken, met een opschrift in koufische karakters voorzien. Het blijkt: 1°. dat de *Mekyas* omtrent het jaar 800 van onze tijdrekening gebouwd is; 2°. dat de ogivale bogen een aan het geheel toebehoorend en noodzakelijk versiersel zijn van den oorspronkelijken bouw; 3°. dat de opvolgende herstellingen niets aan deze oude versieringen veranderd hebben. Maar indien het voorbeeld der *Mekyas* niet bestond, zouden wij een meer dan voldoend bewijs in de moskee van EBN-TOULOUN ontmoeten, zijnde in het laatste gedeelte der 9de eeuw, door dien plaatsvervanger der kalifen in *Egypte* opgerigt: eene moskee die nog in haar geheel bestaat, en eene schoone proef oplevert van den smaak der Arabieren in de bouwkunst, gedurende het schoonste tijdperk hunner geschiedenis. Voor de volgende tijden, valt de bepaling van den ouderdom der gedenkstukken veel moeijelijker. Men kan hier slechts met eenige zekerheid de moskee van *El Hasar* aanvoeren, onder de fatamische kalifen en dus gedurende de 11de eeuw gesticht, en waarin men het eerste voorbeeld ontmoet van eene verhooging der bogen door eene verlenging der archivolte. In de 12de eeuw komen wij aan de gedenkteekenen van SALADIJN, waarvan de gelijkenis op de kerken der 15de eeuw, behalve de naïviteit van haren stijl die niet oostersch is, even min als het licht van den dag kan betwist worden.

« Men kan het dus voor zeker houden dat in *Egypte* sedert de 8ste en zeker in de 9de eeuw, de ogivale boog aangewend werd, en dat dusdanige bogen aan het paleis van *la Ziza*, door de arabische overwinnaars te *Palermo*, gedurende de 10de eeuw gesticht, weêrom gevonden worden; dat de koninklijke kapel en vele kerken der siciliaansche hoofdstad door de normandische koningen, in de eerste helft der 12de eeuw gebouwd, zonder ophouden de rei der gedenkstukken vervolgen en de toepassing van den spitsboog op de christelijke gebouwen, en alzoo verder op de eerste ogivale gedenkstukken van het noordelijk *Europa* ver-

toonen. Zonder nog van *Italië* of het zuiden van *Frankrijk* te spreken, die ons geene mindere bewijzen zouden aanbieden, is het voorbeeld van *Sicilië* genoeg, vooral voor hetgeen op de verspreiding van den ogivalen stijl in *Normandië* betrekking heeft. Maar, zal men vragen, hoe is dan de spitsboog van het oosten in het westen overgegaan? Deze overgang heeft niet op een bepaald tijdstip plaats gehad, maar werd te weeg gebragt door de beschouwing der gedenkteekenen, door de krijgstogten, de pelgrimaadjen en de handelswegen, door de ingevoerde gewerkte stoffen, het verhaal van reizigers, en zelfs door de landverhuizing van oostersche bouwmeesters.

« Is echter de oostersche spitsboog volkomen dezelfde als de klassieke ogivale boog der 13de eeuw? Even zoo min als de primaire spitsboog (*ogive à lancette*) van *Coutances*, op dien van den dom van *Keulen* gelijkt. Er is hier, als overal, eene oorspronkelijke kiem, eene opeenstapeling van overleveringen op één punt, en op dezen grondslag heeft zich een nieuw, oorspronkelijk, volledig en geregeld gebouw gevestigd, dat evenzeer van den oosterschen bouwstijl, als de geest der westersche volken, vergelijkenderwijs, van dien der bewoners van *Azië* en *Afrika* verschilt. »

LENORMANT heeft tevens vermeend dat de oudste voorbeelden van gebouwen met ogivale bogen in *Perzië* voorkwamen, maar sedert hij den brief uitgegeven heeft, waarvan wij een gedeelte hebben medegedeeld, zijn de gedenkstukken van den tijd der Sassaniden door verschillende reizigers waargenomen, en het is zeker dat zij geen zuiveren spitsboog opleveren. Men vindt er wel gewelven en bogen, waarvan de kromming zeer verlengd en in den top vernaauwd is, en die dus eenige gelijkenis met den ogivalen boog opleveren, maar daarvan wezentlijk verschillen, omdat zij niet van twee elkander doorsnijdende cirkelbogen gevormd zijn. Wij gelooven dat men het dus moet opgeven, den oorsprong van den spitsboog in *Perzië* te zoeken.

De engelsche oudheidkundige HAGGITT maakt ook van verscheidene arabische spitsbogen gewag, namelijk in den gelijkbeenigen vorm (*à tiers points*) die met koufische opschriften voorzien zijn. Het blijkt dat dit schrift reeds sedert de 10de eeuw in onbruik geraakte; zij moeten dus van vroegere dagteekening zijn. Men kan ook de bestanddeelen van den spitsboog, in de oude gedenkstukken van *Egypte*, *Klein-Azië*, *Griekenland*, *Etrurië*, *Sardinië* en zelfs

van *Yucatan* in *Amerika* vinden. Zoo zijn ook de oudste gedeelten van *la Cuba* en *la Ziza*, paleizen te *Palermo*, die de meeste oudheidkenners aan de Arabieren toeschrijven, een voorbeeld van den overgangstijl, omdat zij de gemeenschappelijke aanwending van den ronden en den spitsboog vertoonen. De ogivale bouw zou dus tot de 10de eeuw opklimmen, volgens het gevoelen der archeologen, die over de bouwkunstige gedenkstukken van *Sicilië* geschreven hebben. De vorm van dien boog heeft echter geene gelijkenis met dien der bogen welke later in het noorden van *Europa* gebruikt werden. HITTORFF, de prins SERRA DI FALCO, GALLY-KNIGHT, die allen over *Sicilië* gehandeld hebben, zijn van het gevoelen van LENORMANT, omtrent het gebruik van den ogivalen boog, door de aldaar gevestigde Arabieren, vóór de elfde eeuw. Deze laatste schrijver moest ook veel gewigt hechten aan den invloed van de oostersche bouwkunst op de gedenkstukken daarvan in het zuiden van *Frankrijk*, gedurende de 11de en 12de eeuw. De ogivale bogen, wier schild door elkander afwisselende zwarte en witte facetten (*claveaux*) versierd is, en die aan de kerk van *Maquelines* voorkomen, welke onstreeks het jaar 1178 gebouwd werd, zijn daarvan het bewijs. De geheel arabische smaak van dat gedenkstuk moet de aandacht wekken, in eene stad, die toenmaals met het oosten aanhoudend in betrekking stond. Onder de kerken in het noordelijk gedeelte van *Frankrijk*, die eenige sporen van een onmiddellijken invloed der oostersche bouwkunst opleveren, kan men die van *Condé* (*Maine et Loire*) en van *Gamaches* (*Somme*) noemen. Hoezeer het bewezen schijnt, dat de eerste gebouwen waaraan de spitsboog voorkomt, de oudste moskeeën van *Kairo* zijn, is hij hierin toch op geene stelselmatige wijs aangebragt, zoodat men die gebouwen geene gedenkstukken kan noemen, volgens den ogivalen stijl opgerigt. Men vergelijke slechts deze moskeeën met de europesche ogivale kerken, en men zal er geene andere overeenkomst, dan den gebroken boog in vinden. Zij verschillen in alle andere opzigten, zoo wel in den aard der versiering, in de zamenstelling der gewelven, en in de verdeeling der vensters en der steunpilaren. Volgens ons gevoelen, staant de ogivale stijl geenszins van de oostersche bouwkunst af; hij is integendeel het voortbrengsel der opvolgende wijzigingen, die het kunstgenie der volken van *Europa* aan den romaanschen stijl deed ondergaan; hetgeen wij door de volgende beschouwingen zullen trachten duidelijk te maken.

Wij eindigen dit overzigt met het gevoelen van BATISSIER, in zijne *Histoire de l'art monumental*, hieromtrent aan te halen, als het meest met het onze overeenkomende, alvorens wij tot het uiteenzetten onzer gedachten hieromtrent overgaan.

Hetgeen de oudheidkenners, omtrent den oorsprong van den spitsboog, heeft doen dwalen, is, dat zij zich hebben verbeeld dat de ogivale bouwkunst uit een vreemd land in *Europa* is overgebragt; of dat zij in eens, als een volkomen stelsel, in het brein van den een of anderen bouwmeester is ontstaan, zoo als wij haar in de 13de eeuw zien te voorschijn treden. Maar men moet niet vergeten, dat de spitsboog in het eerst slechts als een nieuw en toevallig bestanddeel in de bouwkunst is aangewend; dat het een boogvorm is, die een anderen heeft vervangen, en al die veranderingen en verbeteringen heeft ondergaan, die achtereenvolgens in de kunst van bouwen zijn gemaakt. Toen men in *Europa*, en in *Frankrijk* in het bijzonder, van den spitsboog gebruik ging maken, hij mogt van buiten af ingevoerd zijn of niet, bleven de gebouwen voorcerst hetzelfde, wat de versieringen van het plan aangaat. De aanwending daarvan is geenszins de oorzaak van eene omwenteling of van eene nieuwe uitvinding in de bouwkunst geweest. Zij had te gelijken tijde plaats tevens met de belangrijke verbeteringen, die langzamerhand in de architektuur ontstonden, waarvan wij hier boven spraken, en die den europeschen kunstenaars eer aandoen. Wij herhalen het, toen de spitsboog meer algemeen werd ingevoerd, streefde de bouwkunst op de baan van vooruitgang met rassche schreden voort; men leerde de gewelven met meer ligtheid en niet minder sterkte zamenstellen; men vermeerderde de lichtopeningen, hetgeen aan de muren minder zwaarmoedigheid gaf; men vond het stelsel der ribben en der stutbogen uit; zonder deze laatste bestanddeelen zouden de gebouwen met spitsbogen nagenoeg dezelfde gebleven zijn, als zij in de 12de eeuw waren. Maar langzamerhand maakten de logge en zware pilaren van den romaanschen stijl voor de dunne en rijzige kolommetten plaats; de kunstenaars verwijderden zich meer en meer van de overleveringen der oudheid, en in stede van de motieven der versiering in de romeinsche en byzantijnsche gedenkstukken te zoeken, ontleenden zij die aan de voortbrengselen van den grond dien zij bewoonden. De breede horizontale geledingen, die aan de grieksche architektuur hare uitdrukking van stevigheid gaven, verdwijnen;

men neemt al de sterke vooruitstekken buiten den muur weg, om de onnoodige drukking te vermijden: al de bogen worden met ribben voorzien, en de talrijke nervures, die als een net de oppervlakte dezer gewelven doorsnijden, zijn met zorg zamengesteld en ondersteunen de ligte bouwstoffen, waaruit de sluitgewelven zijn gevormd. Men kan over het algemeen zeggen, dat in den ogivalen stijl al de hoofdzakelijke grondvormen rijzig, dun en bevallig waren; het is het gebied van de hoog opschietende pilaren, van de zoo menigvuldige puntbogen, die zijdelings de een nevens den anderen, in lange rijen, zich voordoen, die zich boven elkander plaatsen en elkander in alle rigtingen doorsnijden. Dit alles wordt nagevolgd en herhaald tot in de kleinste onder-afdeelingen der minste versieringen, tot dat eindelijk de gebouwen, aan de kerkdienst gewijd, met hunne kleine en groote torenspitsen en tallooze bogen en boogjes, van de meest verschillende vormen en ornementatie, eene soort van kantwerk vertoonden en een kwistigen rijkdom van versiering ten toon spreidden, waarin de ogivale stijl van de 16de eeuw te onder ging. Het is zeker dat iedereen, die niet door schoolsche vooroordeelen en eene uitsluitende vooringenomenheid met de gedenkstukken der grieksche kunst, hoe bewonderenswaardig ook, vervuld is, zal moeten erkennen, dat de ogivale bouwkunst wonderen geleverd heeft, in de oprigting der christelijke kerken, en dat men zich nimmer in eene onzer prachtige kathedralen bevindt, zonder een gevoel te ontwaren, dat ook de verhevene schoone natuurtooneelen in ons opwekken.

Hoe vele schrijvers zouden wij kunnen aanhalen, die met welsprekendheid hunne levendige bewondering over de tempels der middeleeuwen hebben uitgedrukt. Het is reeds lang geleden dat MONTAIGNE deze regels schreef, die de vrijdenkers van onze akademiën moesten doen blozen, en die wij om hunne naïviteit niet zullen vertalen. «*Il n'est âme si revêche*, zegt hij, *qui ne se sente touchée de quelque révérence à considérer la vastité de nos églises, la diversité d'ornaments, à ouir les sons dévotieux de nos orgues et l'accord si posé et réligieux de nos voix.*»

V. *Gedachten over den oorsprong en de verbreiding van den ogivalen bouwstijl in* Europa.

Het is geenszins het gebruik en de aanwending van een zeker architektonisch bestanddeel, van een bijzonderen vorm of van eene eigenaardige versiering,

zoo als het gewelf, de ogivale boog, of de jonische voluta, dat de eigenaardigheid van een bijzonderen bouwstijl uitmaakt. Men moge al gewelven in de groote piramiede van CAZORS te *Abidos*, in de gedenkstukken van *Thebe* en aan de schatkamer (*thesaurus*) van ATREUS te *Mycene* ontdekt hebben, zoo kan men desniettemin staande houden, dat het eigenaardige van egyptische en oud-grieksche bouwkunst, zelfs van die in haren hoogsten bloei, geheel verschillend van de romeinsche is, waarvan het gewelf en de boog het hoofdkarakter uitmaken. Hetgeen men in de oude gedenkstukken gewelven noemt, heeft niets gemeens met die kunstige konstruktiën, die eene even groote spanning als stevige hechtheid vertoonen, waarvan de *cloaca maxima*, reeds onder de regering der koningen te *Rome* vervaardigd, het eerste en bewonderenswaardige voorbeeld is. De gewelven der romeinsche bouwkunst hebben zich in de byzantijnsche en romaansche architektuur tot eene meerdere volkomenheid ontwikkeld, en tot den trotschen koepelvorm aanleiding gegeven, zoodat men den gewelfbouw als het eigendommelijke der westersche en moderne, in tegenstelling met de oostersche antieke bouwkunst, wat het klassieke *Griekenland* betreft, kan aanzien; omdat de Grieken dit bestanddeel niet genoegzaam ontwikkeld en algemeen aangewend hebben, of het bijna geheel hebben gemist. Dat men in de gebouwen te *Kairo* en in de moorsche gedenkstukken van *Spanje* en *Sicilië* bogen aantreft, die een eenigzins ogivalen vorm bezitten, hierom kan men echter niet de eerste oorsprong van den spitsbogenstijl uit de oostersche bouwkunst afleiden, evenmin als de dorische bouwstijl van de zoogenoemde *colonnes doriques prototypes*, in de graven van BENI-HASSAN in *Egypte* voorkomende en door CHAMPOLLION *le jeune* aldus gedoopt, kan geacht worden afkomstig te zijn. Is de jonische bouwtrant van perzischen oorsprong, omdat men aan de zuilen van *Persepolis* kapiteelen vindt, wier versiering eenige overeenkomst heeft met de krol die aan het jonische kapiteel voorkomt? Om tot de grondige opsporing van den oorsprong van eenen bouwstijl te geraken, moet men dieper in zijnen aard en zijne zamenstelling doordringen en zich niet tot eenige bijzonderheden bepalen. De aanwending van den spitsboog, bij de oostersche gebouwen, is niets anders dan eene toevalligheid, die volstrekt het eigenaardige van hunnen bouwstijl niet uitmaakt. Zij hebben integendeel een verbasterd byzantijnsch karakter, waarvan het koepel-

gewelf en de zware muren het hoofdbestanddeel zijn. Volgens onze meening maken de spitsbogen, zelfs in den ogivalen bouwtrant, het wezentlijk kenmerkende daarvan niet uit. Als men op den oorsprong van het woord *ogive* let, dien wij hierboven hebben opgegeven, ziet men dat dit woord niet op den boog, maar op het geribde kruisgewelf toepasselijk was, en eerst later, in de 18de eeuw, op den boog werd overgebragt. Dit geribde gewelf maakt dan ook het hoofdbestanddeel en eigenaardige kenmerk van den ogivalen bouwstijl uit, waardoor hij zich voornamelijk van den byzantijnschen en romaanschen onderscheidt, en een wezentlijken vooruitgang in de konstruktie en zamenstelling vertoont; even als de twee vorige bouwstijlen, wat de aanwending van het gewelf aangaat, vorderingen op den grondslag der romeinsche architektuur gemaakt hadden. Even als in de natuur, geschiedde in de bouwkunst de voortgang der ontwikkeling niet met sprongen, maar met zachte overgangen; het eene komt ook hier uit het andere voort, en de schoone ogivale bouwstijl der middeleeuwen heeft zich, op den grondslag der romeinsche, latijnsche en romaansche architektuur, door het aannemen van eenige nieuwe bestanddeelen en het aanwenden van eene eigenaardige konstruktie en versiering, tot een oorspronkelijken bouwtrant verheven, die hem een zoo hoogst opmerkenswaardig verschijnsel in de geschiedenis der kunst doet zijn.

Wij hebben die langzame wijzigingen van den romaanschen bouwtrant, gedurende de 12de eeuw, toen deze in *Italië* en het zuiden van *Frankrijk* haren hoogsten trap van ontwikkeling bereikt had, in onze beschouwing van den overgangstijl doen kennen. Deze wijzigingen staan met den betrekkelijk hoogen stand van beschaving der bewoners van het graafschap *Toulouse*, van *Languedoc* en *Provence* in verband, en grepen gelijktijdig plaats met den bloei van de romaansche dichtkunst der *troubadours*. Doch de eerste gebouwen van den primairen ogivalen stijl komen daarentegen in het midden en noorden van *Frankrijk* en in *Normandië*, gedurende de eerste helft der 13de eeuw, voor. De beschaving in kunst en letterkunde van het zuidelijk gedeelte, dat zoo zeer onder het bestuur der RAYMONDS bloeidde, werd op eene geweldadige wijze, door den kruistogt der noordelijke Franschen, onder SIMON DE MONTFORT, gestremd, doch was tevens eene groote aanleiding tot de vordering van deze halve barbaren in de bouw- en dichtkunst. Zij vonden in het zuiden de gebouwen in een meer zuiveren

stijl opgerigt en van eene veel zorgvuldiger uitvoering en konstruktie; zij werden bekend met vele nieuwe bestanddeelen, en wisten uit de meerdere ervaring en kennis die zij hadden opgedaan, eene nieuwe bouwkunst te doen ontstaan, die zich spoedig van het noorden van *Frankrijk*, in *Normandië*, dat door de verovering van *Sicilië* in eene naauwe betrekking met het zuiden van *Italië* geraakt was, in *Engeland*, *België*, *Duitschland* en in het noorden van *Europa* verspreidde. De opkomst van de ogivale bouwkunst had tegelijk met die van de dichtkunst der *trouvères*, in de *langue d'oïl* en der *Minnesänger* in *Duitschland*, plaats.

Hoezeer wij over het algemeen met het gevoelen van KUGLER, in zijne *Kunstgeschichte*, omtrent den aard en den oorsprong van den ogivalen bouwtrant, overeenstemmen, kunnen wij dien echter niet, met hem, den germaanschen stijl noemen; zijne redenen daartoe schijnen ons niet voldingend genoeg. Hij zegt (bladz. 513): «De nieuwe kunststijl, die onmiddellijk op de voltooide ontwikkeling van den roomschen volgde, en gedeeltelijk gelijktijdig met dezen te voorschijn trad, is het gevoegelijkst met den naam van den germaanschen te onderscheiden (?). Wel is waar behoort hij niet uitsluitend aan de zuivere germaansche volken toe: integendeel zien wij hem — doch nog niet ontwikkeld — bij eenige volken van romaanschen stam (in *Noord-Frankrijk* en *Engeland*) zelfs vroeger dan in *Duitschland* verschijnen; doch wij bespeuren ten duidelijkste, ook bij deze vermengde volkstammen, dat het het germanismus is, waaraan hij zijn voedsel verschuldigd was; dat hij zich het zuiverst en het meest volkomen ontwikkelde, waar de germaansche volksgeest het meest met een volkomen zelfbewustzijn zijner eigenaardigheid te voorschijn trad, en dat hij een meer willekeurig en toevallig karakter voortdurend behield, dáár, waar zoo als in *Italië* en in het zuidelijk *Frankrijk*, het romanismus den boventoon bleef voeren.»

De ogivale bouwstijl is zoo min uitsluitend germaansch als fransch, normandisch, belgisch of engelsch te noemen. Hij heeft zich wel bij de zuiver germaansche volken, op eene schoone en eigendommelijke wijze ontwikkeld, maar dit had evenzeer op eene, eenigzins andere, maar soms niet minder schoone wijze, in *Frankrijk*, *België*, *Normandië* en *Engeland* plaats, zonder dat men hierom geregtigd is, hem uit dien hoofde den naam dier landstreken bij uitsluiting te geven. Het verschillend voorkomen, dat hij bij de onderscheidene

volken aannam, kan men als de takken aanzien, die zoo welig en krachtig uit den stam der ogivale architektuur voortspruiten. Het is ook eenigzins stelselmatig, den romaanschen bouwstijl uitsluitend uit den aard der romaansche volkstammen, en den ogivalen uit dien van de germaansche te verklaren. Het noordsche klimaat en de weêrsgesteldheid hadden evenzeer invloed op de konstruktie der ogivale gebouwen, als de volksaard, en het is geschiedkundig bewezen, hetgeen KUGLER zelf erkent, dat de zuiver germaansche volken later dan de zuidelijk gelegene volken van een gemengden oorsprong, den ogivalen stijl aannamen. Maar geheel kunnen wij ons met de schoone beschrijving van het stelsel der ogivale architektuur vereenigen, dat deze schrijver eenige bladzijden verder (313 en v.) geeft, en waarvan wij het begin, als eene zamenvatting van hetgeen wij reeds over deze bouwkunst gezegd hebben, moeten aanhalen: « Deze bouwstijl, in betrekking tot zijnen uitwendigen vorm beschouwd, sluit zich bij het oorspronkelijke stelsel der gewelfde basilika ten naauwste aan, zoo als het zich in het romaansche tijdvak ontwikkelde. Het grondplan der kerkelijke gedenkstukken, de hoofdverdeelingen der ruimte, blijven, wat het hoofdzakelijke betreft, dezelfde. Het koor neemt het oostelijk gedeelte des gebouws in, van het schip door de dwarsbeuk (*transcep*) afgescheiden, zoo deze in den bouw voorhanden zijn. Twee torens verheffen zich in den regel aan de westzijde des gebouws en vormen (met de tusschenbeide liggende gevelspits), eene schoon vooruitkomende en dikwijls rijk versierde ingangszijde. Het middenschip steekt boven de zijgalerijen uit en de zamenstelling van het inwendige is door kruisgewelven bepaald. Maar treffender dan voorheen treedt het gevoel voor het zamenstemmend geheel en de onderlinge verhouding der deelen, te voorschijn, en het organismus des gebouws is, als ware het, met een hooger leven bezield, en veel indrukwekkender ontwikkelt zich eene opwaarts stijgende beweging, die zich van den zin en den geest des aanschouwers meester maakt. Eene wezentlijk nieuwe en eigenaardige opvatting der zamenstelling, een geheel afwijkend beginsel in den vorm, zoo wat het geheel als de détails betreft, was het gevolg van de veranderde aanwending van den romaanschen kerkbouw. »

De hoofdvorm van het meesterstuk der christelijke bouwkunst had, als zijnde een kruis, eene symbolische beteekenis. De christelijke kerk, oorspronkelijk

van de basilika der Romeinen afkomstig, verkreeg dien kruisvorm door een zijdelingschen uitbouw van het koor, dat eene ronde of elliptische gedaante had. De oudste kerken vertoonden reeds een langwerpig of latijnsch kruis, terwijl later de byzantijnsche stijl, geheel op den koepelvorm gegrond, een kruis met gelijke zijden, of het grieksche, vertoonde. Het latijnsche kruis handhaafde zich gedurende het geheele romaansche tijdvak en werd door de ogivale bouwkunst behouden. Het ronde koor werd zes- of achthoekig, en de andere gedeelten van het gebouw werden volgens meetkundige evenredigheden bepaald. De driehoek en de cirkel maken den grondslag van de meeste vormen der hoofdafdeelingen, bogen en détails van den spitsbogenstijl uit, die daardoor, niettegenstaande zijne bevallige ligtheid, een strenger karakter dan de romaansche verkreeg.

Het is eene opmerkelijke omstandigheid in de geschiedenis der bouwkunst, dat de ogivale stijl, nadat hij zich in het begin der 13de eeuw eenigzins gevormd had, zoo spoedig van het midden over het noorden van *Frankrijk* en *Normandië* zich verspreidde, en verder gedurende den loop dier eeuw in *Engeland*, *België*, *Duitschland* en over bijna geheel westelijk en noordelijk *Europa* zich uitbreidde, zoodat hij in den aanvang der 14de eeuw de heerschende bouwtrant in de meeste landen der christenheid werd. Verschillende oorzaken hebben hiertoe medegewerkt: voorcerst, de opkomst en vestiging der gemeenten, en het vermeerderd onderling verkeer der volken, voornamelijk door de kruistogten ontstaan, en verder het opkomen der burgerlijke broederschappen, vereenigingen en gilden van de verschillende takken van kunst en nijverheid. De eerste verzamelplaatsen daarvan waren de kloosters, waarvan de burgerlijke gilden het karakter van geestelijke broederschappen behielden, doch om zich later geheel van het geestelijke gezag los te maken. Bisschoppen, abten en andere geestelijken waren de eenige bouwmeesters in het begin van het romaansche tijdvak, doch in de 13de eeuw kwamen de vereenigingen van vrije metselaren (*francs maçons*, *Freimaurer*) er voor in de plaats, die tegelijk kunstenaars en werklieden waren en zich spoedig over geheel *Europa* verspreidden, om overal kerken en andere gebouwen in den nieuwen stijl op te rigten. Zij vormden verschillende loges (*Bauhütten*) en waren aan eene vaste orde van meesters, gezellen en leerlingen onderworpen, even als de andere gilden, die ieder hunne strenge verpligtingen

te vervullen hadden, terwijl zij onder eede verbonden waren, het geheim van hunne werkzaamheden en van de plegtigheden hunner bijeenkomsten te bewaren. Zij sloten zich later naauw aan de orde der tempelieren, zoodat de laatste grootmeester, JAQUES DE MORLAY, hun patroon, martelaar en heilige werd, en zij zich geheel van het gezag der kerk losrukten, ja zelfs soms door vijandigen geest tegen deze bezield werden, die zich in sommige beeldjes en versieringen der kerken openbaart, waarin geestelijken en monniken op eene hekelachtige en belagchelijke wijze worden voorgesteld. De vrije metselaars hebben in het vervolg, hunnen oorsprong mythisch van den bouw van SALOMOSS tempel en diens ongelukkigen bouwmeester afgeleid. Zij zijn tot op onze tijden blijven bestaan, in de loges der vrijmetselaren, die voordurend en onafgebroken aan den nooit voltooiden tempel der wijsheid voortbouwen. De vrijmetselaars-vereenigingen van *Kenden* en *Straatsburg* maakten zich boven anderen beroemd; de laatste werkte ijverig aan de hoofdkerk van *Milaan*. Toen de metselaars meestal monniken waren, was de bouwkunst onder het opzigt der geestelijken; in de 13de eeuw, tijdens het ontstaan der vrije metselaarsgilden, werd zij van de banden der overlevering ontslagen; eene nieuwe wijze van konstruktie en versiering werd door hen uitgedacht, en later tot een vasten stijl gevormd, die meer dan drie eeuwen in *Europa* geheerscht heeft. In het begin kan men weinig namen van bouwmeesters, in dien nieuwen stijl, aanvoeren; hetgeen gewrocht werd, was meer het werk van verschillende korporatiën, dan dat van bijzondere personen; later kwamen er beroemde bouwheeren, zoo als een ERWIN VON STEINBACH, te voorschijn.

Hoezeer de ogivale bouwkunst door de vrije metselaren tot eene vrije kunst werd verheven, bleef echter in haar iets van haren priesterlijken oorsprong over. Zij had zich wel van het typische karakter, dat de oude oostersche en egyptische bouwkunst bezat, voor altijd losgemaakt, en zij vertoonde wel niet de strenge symetrie die de eenheid van de gricksch-romeinsche kunst uitdrukte; zij laat wel meer ruimte aan de speling van den bijzonderen smaak des bouwmeesters; maar deze is inners door een christelijken geest bezield, die de eenheid aan den ogivalen stijl geeft: eene eenheid even indrukwekkend als moeijelijk om aan te toonen, omdat zij niet stoffelijk is en zij zich overal in het geheel, zoo wel

als in het hoofdbegrip, waaruaar al die détails gerigt zijn, openbaart: het is de eenheid der verscheidenheid.

Onlangs heeft men, bij de *Hollandsche maatschappij van fraaije kunsten en wetenschappen*, omtrent den zoogenoemden gothischen bouwstijl, deze prijsvraag uitgeschreven: « Of de bouwmeesters in de middeleeuwen zich bij het maken hunner ontwerpen, wat den vorm betreft, weinig om vaste regelen hebben bekreund? Indien het omgekeerde waar is, welke dan in het algemeen de vormregelen waren, die men in de echt gothische architektuur gewoon was te volgen? welke de esthetische waarde van dien bouwstijl is, en in hoe verre die bedoelde regelen hiertoe hebben bijgedragen? » Het doet ons leed dat deze prijsvraag door de verdienstelijke architekten van ons vaderland onbeantwoord is gebleven; wij zullen later, bij eene nadere beschouwing van de drie opvolgende tijdvakken der ogivale bouwkunst, gelegenheid hebben hieromtrent onze gedachten kortelijk voor te dragen, als wij zullen aantoonen, dat zij zekere meetkundige verhoudingen en eene symbolische beteekenis harer vormen tot hare hoofdbestanddeelen heeft.

VI. *Algemeene opmerkingen. Besluit.*

Het zoude eene belangrijke maar zeer moeijelijke onderneming zijn, de voortgaande veranderingen van den ogivalen bouwstijl gedurende de drie hoofdtijdperken, geschiedkundig, volgens de gedenkstukken na te gaan. Wij moeten ons hier tot eenige algemeene opmerkingen bepalen.

In de 13de eeuw was men geheel van de romeinsch-grieksche bouwkunst afgeweken. De gebouwen, in dat tijdvak opgerigt, hebben een zoo oorspronkelijk karakter, en hunne gedeelten vormen een zoo zamenhangend geheel, dat zij het voortbrengsel eener geheel nieuwe kunst schijnen te zijn. Als men zich evenwel herinnert hetgeen wij omtrent den oorsprong van den ogivalen stijl gezegd hebben, komt men tot de overtuiging, dat hij zich door eene reeks van gedaanteverwisselingen onmiddellijk uit den romaanschen bouwtrant ontwikkeld heeft. Men heeft met regt in de rangschikking der gedenkstukken eenen overgangsstijl aangenomen, omdat de spitsboog tegelijk met den ronden in de gebouwen van de 12de eeuw voorkomt, en dat deze omstandigheid tegelijk met de invoering van andere bouwkundige nieuwigheden plaats had, zoo als het aanbrengen van ribben aan de kruisgewelven, het aanwenden der stutbogen, dat zoo

veel invloed had op het wijzigen der uit- en inwendige konstruktie en het gebruik eener andere ornamentatie, uit de planten en bloemen der nationale *Floraas* ontleend. Wij hebben dus den rondbogenstijl, gedurende de 11de en 12de eeuw, belangrijke veranderingen zien ondergaan. Dit was evenzeer het geval met den ogivalen bouwtrant. Van zijne opkomst tot aan zijnen val, van de 13de tot de 16de eeuw, was er geen tijdstip, waarin hij overal zich zelven gelijk was. De ogivale boog, de geledingen, de versieringen ondergingen, gedurende dezelfde eeuw, in verschillende landen, achtereenvolgens verscheidene veranderingen; iets, waarvan de beschouwing der gedenkstukken, vooral die tot den primairen stijl behooren, geen twijfel overlaat.

De gebouwen van het begin der 13de eeuw kunnen naauwelijks, uit hoofde hunner weinige verscheidenheid, van die van den overgangsstijl onderscheiden worden. Het is eerst op het midden en einde van die eeuw, dat de primaire ogivale bouwtrant zich in zijne ernstige en strenge schoonheid vertoont, waarin de scherpe spitsboog (*ogive en lancette*) de hoofdrol speelt, en waaraan hij zijnen naam van *gelanceerde* ontleend heeft. De meeste oudheidkundigen beschouwen de 14de eeuw als het tijdperk, waarin de ogivale bouwstijl zijne hoogste volkomenheid bereikte; zij toonen aan, dat de architektuur in bevalligheid gewonnen heeft, wat zij aan edele gestrengheid heeft verloren; reeds is de zoogenoemde stralende of rayonnante stijl zoo zuiver niet meer als de voorgaande, en alhoewel men hem geen volstrekt bepaald karakter kan toeschrijven, vertoont hij in de bijzondere détails, welke hij meestal met die der vorige eeuw gemeen heeft, de kiem der nieuwe wijzigingen, welke hij in de volgende onderging. In het midden der 14de eeuw waren de herinneringen aan den antieken bouwtrant, vooral in *Duitschland* en *Engeland*, bijna spoorloos verdwenen. In het noorden van *Frankrijk* werden toen de schoonste ogivale gebouwen opgerigt.

De ogivale stijl, in zijn derde tijdperk, het vlammende of gebloemde (*style flamboyant ou fleuri*) genoemd, was die van de 15de en het begin der 16de eeuw. Hij onderging daarin de spoedigste veranderingen en ijlde zijne ontaarding te gemoet. De gedenkstukken van dat tijdperk, zoo rijk in de détails, en overladen met kant- en bladwerk, met hunne gefestoeneerde bogen, hunne nissen en pyramidale torenspitsen, met hunne prismatische geledingen,

golvende en gebrokene lijnen, vertoonen een bijzonder opgesierd karakter, dat hun van alle andere ogivale gebouwen gemakkelijk doet onderkennen.

De gelijkzijdige spitsboog is nog in zwang, maar men vindt ook dikwijls van den stomphoekigen of gedrukten boog gebruik gemaakt, dien wij boven hebben doen kennen. De ogivale boog verwijdt zich hoe langer hoe meer, zinkt in zich zelven terug, zoodat de lijn bijna regt wordt en slechts zeer weinig van de hoogte van het middelpunt verschilt. Twee andere soorten van bogen werden toen zeer algemeen, de zoogenaamde puntboog (*en accolade*), die beurtelings hol en bol is, en door vier cirkelbogen beschreven wordt, hebbende de ondersten hun middelpunt binnen en de bovensten buiten den boog; en de hengselboog (*en anse de panier*), eene bijna regtlijnig gedrukte toog, die aan hare beide uiteinden door bogen van een korteren straal voorzien, en door twee andere bekroond is, die elkander in het toppunt naderen en meestal, zoowel als het vlak hetwelk zij openlaten, rijk versierd zijn. Wij maken hier nog gewag van eene andere soort van boog, die echter weinig in gebruik was, namelijk de zoogenoemde *arcade en doucine*, door vier cirkelbogen gevormd, even als die *en accolade*, met dit onderscheid echter, dat de bovenste bogen hun middelpunt binnen en de ondersten het daarentegen buiten de toog hebben; de konstruktie was hier dus juist tegenovergesteld. In de 15de en het begin der 16de eeuw waren de archivoltes der bogen en deuren met festoenen versierd, die door eene menigte klavervormige en doorzigtige boogjes (*à jour*) gevormd waren.

De vorm der gewelven was hetgeen het bestendigste in den ogivalen bouwstijl bleef; het is ook hierin dat het hoofdkenmerk van dien stijl gelegen was. De geledingen der ribben werden echter in het laatste tijdperk in haren vorm gewijzigd en meer zamengesteld. In het begin der 16de eeuw waren de diagonale ribben met klavervormige festoenen versierd, waarvan wij zoo even spraken. Als wij de gewelven der gedenkstukken van den tertiairen ogivalen stijl beschouwen, schijnt het dat de geledingen die de pilaren omringen, zich boven de schaft als de takken van eenen boom uitbreiden, in bundels zich vereenigen en zich in elkander verliezen, zich verlengen en dooreenstrengelen, om de hangende gewelfsleutels (*pendentifs*) te vormen. De engelsche bouwkunstenaars hebben op het einde der 15de eeuw de zamenstelling der gewelfribben zoo dooreengevlochten, dat de oppervlakte

van gewelftogen op een luchtig kantnet en een kunstig gesneden goudsmidswerk gelijkt, waarvan de bedekking der kapel van HENDRIK VII in de kerk van *Westminster* een prachtig voorbeeld is.

De ogivale bouwkunst kan als de bloem van den lateren tijd der middeleeuwen aangemerkt worden. Zij schoot met haren stengel stevig en krachtig op in het eerste tijdvak, ontlook met pracht en schoonheid in het tweede, en alvorens in het derde te verwelken, spreidde zij de schitterendste kleuren ten toon, hoewel zij door een weelderigen bladerendos bijna aan ons oog onttrokken werd. Uit de beschaving der middeleeuwen ontsproten, trok zij haar voedsel op het laatst niet meer uit den grond der oude klassische kunstbeschaving. Zij moest dus, toen na de herleving der letteren, de geestdrift voor de oude letterkunde en kunsten herboren werd, spoedig geheel verdorren, omdat zij reeds buiten hare kracht was opgeschoten, en niet meer in verband stond met de nieuwe ontwikkeling, die de geest en de smaak des tijds hadden aangenomen. In *Italië* is de omwenteling begonnen, die den ogivalen bouwtrant heeft doen vergeten. De geschiedschrijvers der kunst hebben hiervoor verscheidene oorzaken aangevoerd: sommigen hebben gedacht, dat het op nieuw bekend worden van de schriften der griekse en romeinsche letterkunde, die weldra eene algemeene bewondering deden ontstaan, en de ontdekkingen van de overblijfselen der meesterstukken van de antieke beeldhouwkunst, den smaak der kunstenaars eene geheele wijziging deden ondergaan, en hen aanspoorden om met geestdrift de talrijke en prachtige bouwvallen der romeinsche architektuur, waarmede *Italië* als overdekt was, te bestuderen en na te volgen. Anderen daarentegen hechten veel gewigt aan het overkomen van eene menigte griekse kunstenaars in *Italië*, na den val van het Oostersche rijk, en zij zouden met de geleerden die hen vergezelden aanleiding gegeven hebben tot de herleving, zoowel van de klassische bouwkunst als van de letterkunde. Dit gevoelen heeft zelfs geene schaduw van waarschijnlijkheid. Reeds meer dan eene eeuw vroeger bezat *Italië* een DANTE, een PETRARCHA, een CIMABUE, een GIOTTO, en die van *Pisa* hadden reeds gebouwen van een strengen en regelmatigen rondbogenstijl geleverd. Het is zeker dat de Italianen, die nimmer den door hen zoo genoemden gothischen bouwstijl over het algemeen aannamen en die altijd eenige overleveringen van de romeinsche kunst behielden, er weldra met eene sterker

wordende voorliefde naar terugkeerden. Reeds in de 14de eeuw gingen ORCAGNA en BRUNELLESCHI tot den smaak der klassische bouwkunst terug. Zij hadden hunne opvolgers in ALBERTI en BRAMANTE, welken laatste men als een der stichters van de bouwkunst *à la renaissance* kan aanzien.

Deze bouwstijl, hoewel op den terugkeer naar de antieke vormen en het karakter van den vroegeren latijnschen en romaanschen bouwtrant gegrond, heeft echter eigenaardigheden die hem hiervan kennelijk onderscheiden. De rondboog herkrijgt zijne onverdeelde heerschappij; de vijf antieke houworden, eenigzins gewijzigd in hare geledingen en evenredigheden, worden uitsluitend aangewend; bladeren en krultrekken van alle soorten, vereenigd met wezentlijke en denkbeeldige dieren-, menschen- en kinderfiguren en hoofden, werden op de wijze der antieke ornamenten tot versiering aangebragt. Deze versieringen werden ruimschoots aan de entablementen, de friesen, de pilasters en deurpaneelen ten toon gespreid. Men hield veel van de verschillende orden boven elkander te plaatsen, de muren met veelkleurig marmer te bekleeden en medaljons tot breking der muurvlakten te bezigen of boven en tusschen de vensterbogen te plaatsen. Men bezigde aan de gebouwen de bestanddeelen der romeinsche architektuur, maar men volgde de oude gedenkstukken in hunne vormen en verdeelingen niet na. Dit moet men niet uit het oog verliezen, en omdat deze bouwkundige smaak reeds in de 15de eeuw in *Italië* algemeen in zwang geraakte, onderscheidt men die soort van bouwkunst daär door den naam van *cinque cento*.

De *renaissance*-stijl drong het eerst in *Frankrijk* door, vervolgens in *Engeland*, waar echter gedurende de geheele 16de eeuw de verbasterde ogivale bouwtrant in den zoogenaamden *tudor-* of *quadratuur*-stijl bleef voortduren, en eindelijk in *Duitschland* en het noorden van *Europa*, waar de ogivale bouwkunst het langst bleef stand houden. Men heeft gedacht, dat de oorzaak van het verlaten van de ogivale architektuur in het ophouden en de verspreiding van de groote scholen der vrijmetselarij gelegen is; deze scholen, die de overleveringen van de geheimen der zoogenoemde gothische kunst bewaarden, vervielen allengs, toen zij de pauselijke bescherming misten. De gevolgen hiervan waren in de 15de eeuw zoodanig, dat in weinig jaren men weldra vergeten was, hoe de rijzige puntbogen en de zoo trotsche gewelven zamen te stellen, die de meeste hoofdkerken der middeleeuwen

tot sieraad verstrekken. Sedert dien tijd bestond er in de christelijke bouwkunst die éénheid van opvatting en smaak niet meer, die in de gebouwen op de verst verwijderde afstanden opgerigt, wat het geheel en de détails betreft, eene zoo treffende overeenkomst deed ontstaan. De individuele smaak verving de algemeene voorschriften van een vasten bouwstijl, en daarom moest deze spoedig verdwijnen en voor iets anders plaats maken. Men moet echter niet denken dat de architektuur *à la renaissance* plotseling in de 16de eeuw algemeen werd. Men nam in het eerst slechts de antieke geledingen en sommige motieven van ornamenten over; het geraamte en de konstruktie der gebouwen bleef nog lang in den aard zoogenoemd gothisch, en herinnerde alleen door zekere détails aan de herleving der klassische architektuur. De ogivale stijl, hoezeer verbasterd, werd nog geruimen tijd het meest geschikt gerekend voor de gebouwen aan de openbare eeredienst gewijd. JEAN BULLANT, die als bouwkunstenaar tot de school der *renaissance* behoorde, stichtte het kasteel van *Écouen*, voor den hertog VAN MONTMORENCY, in den nieuwen italiaanschen smaak, maar rigtte de zich daarin bevindende kapel volgens den ogivalen bouwtrant in, even als hij de kerk

van *Écouen* in dien zelfden stijl opbouwde. In *Frankrijk* werd de *renaissance*-stijl, na meer dan eene eeuw, van FRANS I tot LODEWIJK XIV, geheerscht te hebben, onder laatstgenoemden koning door een meer mannelijken, meer grootschen en strengeren bouwtrant vervangen, die ook over bijna geheel *Europa* algemeen werd; hoezeer hij de rijke bevalligheid van de *renaissance* miste, was hij ver te verkiezen boven den wansmaak die in de 18de eeuw overal plaats greep.

Wij eindigen hier de taak die wij ons voorgesteld hadden, met de opmerking dat in de 19de eeuw, ten opzigte van de ogivale bouwkunst, eene gelijke omwenteling plaats had als in de 16de eeuw met de antieke architektuur. Zij herrees weder, even als deze, en wij beleefden ook eene zoogenoemde *renaissance* van den ogivalen stijl, gepaard met eene overdreven schatting en navolging der middeleeuwsche schilder-, beeldhouw- en dichtkunst. Wij zagen daarin niets anders dan eene luim van den modegeest, die in de kunst zoowel als in de zamenleving heerscht; en alhoewel wij die middeleeuwsche kunst op haren prijs schatten, beschouwen wij het als eenen teruggang, haar thans slaafsch te willen navolgen.

OVER FILTREERKASTEN BIJ REGENWATERBAKKEN.

Medegedeeld door H. VAN DUEREN, *kommies-opzigter bij de cellulaire gevangenis te Amsterdam.*

MET EENE PLAAT, N°. XII.

Daar eenige fabrieken met hooge schoorsteenen in de nabijheid van het cellulaire huis van arrest en justitie, bij de Leidschepoort te *Amsterdam*, aangetroffen worden, die de zuiverheid van het regenwater, dat in den omtrek vergaderd wordt, zeer benadeelen, zoo hebben de heeren J. G. VAN GENDT EN I. WARNSINCK, die met het ontwerpen en bouwen dezer gevangenis belast zijn geweest, het voegzaam geacht, maatregelen tot zuivering van dit water te nemen. Uit dien hoofde zijn twee nieuw gebouwde vergaderbakken, waaruit het benoodigde water dagelijks gepompt en ter hoevеelheid van 15 nederlandsche kannen naar ieder der cellen, op de drie verdiepingen der gevangenis geleid wordt, voorzien geworden met filtreer-toestellen, waardoor het van de daken aangevoerde water gezuiverd wordt, alvorens in de bakken over te storten.

De overweging dat dergelijke toestellen tot zuivering van het op te vangen regenwater op vele plaatsen en lokaliteiten aan te raden en met betrekkelijk geringe kosten aan te brengen zijn, noopt ons de wijze mede te deelen, waarop zulks in 1848 bij de cellulaire gevangenis heeft plaats gehad.

Zoo als op bijgevoegde teekening (pl. XII) van een dezer vergaderbakken kan worden gezien, bestaat hij uit negen onderling gemeenschap hebbende kamers, en is de filtreerkast boven een dezer kamers aangebragt op

eene hardsteenen bevloering, dik 0.10 el, ter hoogte van 1.75 el boven den bodem van den regenwaterbak. Op dezen vloer is gesteld een dergelijk stuk hardsteen, dik 0.08 el van onderen, voorzien met eene opening of sleuf, hoog 0.06 el, dat in den vertikalen stand wordt gehouden door twee metalen grendels, passende in hardsteenen bij het welf ingemetselde neuten, en bij het schoonmaken van de filtreerkast kan worden weggenomen. De overstortmuur is 0.50 el boven den hardsteenen vloer opgetrokken, en laatstgemelde is tot op die hoogte zoowel voor als achter den overeindstaanden steen met dunne gelijke lagen kiezel en houtskool aangevuld.

Het water uit de aanvoerbuis wordt in de kiezel en houtskool aan de voorzijde van den regtopstaanden steen uitgestort en, door de opening onder in denzelven, naar den achterkant geperst, alwaar het ook door de tot zuivering bestemde lagen moet dringen, alvorens in den waterbak zelven over te storten. Daar bij aanhoudende stortregens het water op deze wijze welligt niet zoude worden verzwolgen, zoo is eene opening boven laatstbedoelden steen gespaard, waardoor het water alsdan onmiddellijk in den bak wordt gevoerd. Men zal dit nader op de teekening kunnen zien.

De bak is lang buitenwerks. . . . . 7.00 ellen.
» » » breed » . . . . . 6.51 »
en hoog binnenwerks onder de wulven 2.82 »

Het roosterwerk, waartoe de uitgraving tot 3.25 el beneden het amsterdamsche peil moest worden gedaan, bestaat uit 9 dennen balken, lang 7.40 el, en 8 dito, lang 6.90 el, allen zwaar 20 en 30 duimen, die kruiselings over elkander gekeept en met treknagels verbonden zijn. Op deze balklaag is eene bevloering van 8 duims dennen deelen vastgespijkerd.

De buitenromp of kast van deze bakken bestaat uit hardgraauwe moppen in sterke basterdspecie, ter dikte van éénen steen, aan de binnenzijde beklampt met twee platte lagen vlakke klinkertmoppen en eene laag verglaasde tegels in dezelfde specie; voorts de penanten en bogen met de bogen onder het wulf en het metselwerk bij den filter, alles ter dikte van éénen mopsteen van dezelfde materialen; de wulven van een halven steen en twee platte bogen, met aanrazering, hoog 5 lagen, alles van klinkerts in sterk tras; de steenen behoorlijk geschuurd en schoon gewasschen, de specie met zorg bereid en wel de sterke basterdspecie, van vijf deelen kalk, drie deelen

dordtsch tras en één deel zand; de sterke specie van zes deelen kalk en vijf deelen dordtsch tras. Bij de aanaarding zijn de bakken door eene kleikast, dik 40 duimen, omringd en bij iederen bak zijn twee mondingen aangebragt, waarvan de eene, boven de filtreerkast gelegen, dienstig is bij de zuivering dezer laatste.

De ronde gaten in de hardsteenen mondstukken hebben deksels van plaatijzer, met behoorlijk hang- en sluitwerk. Bij iedere monding zijn openingen gespaard voor de circulatie der buitenlucht, welke openingen met roosters zijn voorzien.

De kosten van zoodanigen bak, die ongeveer 75 kubiek ellen of 5000 emmers van 15 ned. kannen bevatten kan, begroot men als volgt:

De put vereischt het verwerken van 330 kub. ellen grond, waarvan ongeveer 150 bij de weder aanvulling zullen worden gebezigd; de overige 180 kub. ellen te bezigen tot egalisering van het bijgelegen terrein. Voor dit aardewerk, de wederaanvulling van den bak daaronder begrepen, *f* 0.40 per kub. el, alzoo	*f*	132.00
Voor de drooghouding van den put wordt gesteld *f* 5 daags gedurende 50 dagen, of . . .	»	250.00
De fundering vereischt aan dennenhout:		
Voor het roosterwerk zwaar 20 en 30 duimen 7.308		
Voor de bevloering dik 8 duimen 3.859		
Voor de schuifrigchels zwaar 5 en 8 duimen 0.109		
te zamen . . . 11.276		
kub. ellen à *f* 45	»	507.42
Voor de regtstandsmuren van hardgraauw in sterke basterdspecie, 15.123 kub. ellen à *f* 18	»	272.20
Wijders aan klinkerts in sterke specie:		
Voor de bevloering 13.075		
Aan de beklampingen 7.616		
Aan penanten en bogen 5.279		
Bogen onder het wulf 0.623		
Bij den filter 0.244		
Rollagen tusschen de bogen 0.355		
De wulven 14.565		
Aanrazeringen 2.504		
De twee monden 2.375		
te zamen . . 46.718		
kub. ellen à *f* 24 de kub. el	»	1121.24
Transportere . . .	*f*	2282.86

	Transport...	*f* 2282.86
Aan hardsteen:		
2 Deksteenen op de monden.....	0.338	
Vloersteenen van de filtreerkast.....	0.399	
Staand stuk in idem.....	0.108	
2 Neuten bij dezelve.....	0.008	
te zamen...	0.853	
kub. el à *f* 120 per kub. el.....	»	102.36
Voor deksels van plaatijzer op de mondsteenen met hang- en sluitwerk.....	»	14.00
Te zamen...		*f* 2399.22
Winst voor den aannemer, onkosten op de besteding vallende, vergeten posten, enz., circa 12½ % of.....	»	300.78
Zoodat deze bak, de belasting op de bouwstoffen te *Amsterdam* daaronder begrepen, berekend is op.....		*f* 2700.00

Terwijl verder uit de begrooting kan blijken dat de filtreerkast de rekening met circa *f* 77, en alzoo met nog geen 3 %, heeft verzwaard.

Een bak van de bovenvermelde grootte is voldoende voor de verzameling van het regenwater, dat gedurende den tijd van drie maanden op eene oppervlakte van 600 vierkante ellen kan worden opgevangen en is, zelfs bij langdurige droogte, in staat in eene dagelijksche consumptie van 0.750 kub. el of 50 emmers water te blijven voorzien.

De jaarlijksche kosten bestaan in:

1°. Interest van het kapitaal à *f* 2700 voor den aanleg besteed, gesteld tegen 4½ %...		*f* 121.50
2°. Onderhoud en schoonmaken, door elkander gesteld op 2 %.....	»	54.00
Te zamen...		*f* 175.50

En hiervoor worden 273 kub. ellen of circa 18200 emmers beschikbaar gesteld, zoodat de 100 emmers ongeveer *f* 1 kosten.

BASKULERENDE IJZEREN BRUG

AAN DEN TARWEN-AKKER TE ROTTERDAM.

Ontworpen en uitgevoerd door den heer W. N. ROSE, *architekt der stad Rotterdam.*

(Ingezonden door W. A. SCHOLTEN, architekt der stad Purmerende.)

MET DRIE PLATEN, N°. XIII, XIV EN XV.

Toen ik mij in 1849 te *Rotterdam* bevond, wilde het toeval dat er op het tijdstip dat ik een bezoek bij den heer ROSE aflegde, juist aldaar eenige kunstbroeders vereenigd waren, sprekende hoofdzakelijk over de belangen onzer maatschappij: *Tot bevordering der bouwkunst.*

Een van de leden dier maatschappij uitte alstoen den wensch, dat de gevel van het bureau van inkwartiering, geheel van te *Zeist* gebakken steen vervaardigd, en door den heer ROSE ontworpen, eene bijdrage wierde voor het tijdschrift der maatschappij, waarop ik volgen liet dat zulks ook wenschelijk was van eene der ijzeren baskulerende bruggen door voornoemden heer vervaardigd, en voornamenlijk de laatste.

Veelvuldige bezigheden beletten den heer ROSE echter aan deze wenschen gehoor te geven, vooral omdat het in teekening brengen op de vereischte schaal te veel tijd zoude kosten, aan welke laatste zwarigheid ik in het belang der kunst te gemoet kwam, door die taak op mij te nemen.

Ik rekende mij te meer daartoe verpligt, omdat ik bij mijn vierjarig verblijf op de stoomfabriek te *Feijenoord* van nabij bekend was geworden met de vele moeijelijkheden aan het vervaardigen van dusdanige bruggen verbonden. Doch ter zake. Deze laatste brug munt vooral uit:

1°. Door eene vlakkere ligging der volées; een groot gemak aanbiedende voor de rijtuigen en wel voornamelijk voor de zwaar beladen vrachtwagens, die hier in menigte overtrekken.

2°. Door eene grootere spanning, zijnde deze 14.50 el op *Rotte*-peil en 15 ned. el op de hoogte der brugleggers, waardoor de Scheepmakershaven voor stoombooten en alle zeilschepen toegankelijk is.

3°. Door het spoedig en gemakkelijk openen en sluiten der brug, welk laatste voornamelijk een hoofdvereischte is bij bruggen, die door voetgangers zoo drok worden gebruikt en waaronder de vaart zeer aanmerkelijk is.

Ten einde aan het eerste en tweede punt te kunnen voldoen, zijn de beweegbare brugleggers uit één stuk van geslagen ijzer vervaardigd, in de fabriek des heeren WOLTERS te *Leiden*, aan het voorcinde zwaar 1½ à 20 dm., bij het hoofd 1½ à 30 dm. en aan de broek zwaar 8 à 25 dm., terwijl zij van achteren in een ijzeren beugel vatten, ten einde het doorslaan der brug bij eene zware belasting te beletten.

Deze brugleggers zijn uitmuntend en strekken tot eer van den architekt die de afmeting er van bepaalde, en van den fabrikant die ze vervaardigd heeft.

Om aan het derde punt te voldoen, is het een vereischte dat de broek in een waterdigten bak sla en het draaipunt juist in het zwaartepunt gelegen zij; dit nu is geene gemakkelijke zaak: de momenten zijn niet moeijelijk te berekenen, maar de as valt doorgaans in de leggers, terwijl de gemakkelijkste plaatsing boven of onder dezelve is.

Dit is alhier voortreffelijk en toch eenvoudig overwonnen, zonder misbruik van materialen, terwijl de vorm der as en de plaatsing der kussenblokken en tegenwigten (door welk laatste het zwaartepunt en dus ook het draaipunt zoo veel mogelijk verhoogd is) doeltreffend zijn.

Het raderwerk is hoogst eenvoudig, de afmeting der kwadranten gering, hetgeen veel bijdraagt tot het schoone aanzien der brug, terwijl het openen en sluiten der raderkast voor de leuning goed bewerkstelligd is [1]).

De brug is met zeskante blokken endelings hout in asphalt geplaveid, terwijl zij bij avond, door vier gaslantaarns verlicht, een prachtig aanzien heeft.

Ik geloof niet te veel te zeggen, wanneer ik beweer dat men elders te vergeefs naar soortgelijke bruggen zal zoeken, welke deze brug overtreffen of evenaren.

Gedurende den bouw der brug mogt de overgang voor de voetgangers en de vaart voor de schepen niet gestremd worden. Bij vroegere gelegenheden had men zich daartoe met eene schouw of pont beholpen. Bij deze brug echter was eene noodbrug voor voetgangers gemaakt, welke om hare eenvoudige en onkostbare zamenstelling, gepaard met eene volkomene doelmatigheid, waard is medegedeeld te worden; waarom wij dan ook van deze noodbrug eene schets hiernevens hebben gevoegd.

[1]) Zoo ik wel onderrigt ben is het gietwerk, ten minste de raderkasten, vervaardigd in de fabriek der heeren PAUL VAN VLISSINGEN en DUDOK VAN HEEL, te *Amsterdam*.

HET BLADDEREN DER VERF.

(Ingezonden door de te Rotterdam gevestigde afdeeling der maatschappij.)

Bij de kommissie van redaktie van dit tijdschrift zijn van het bestuur der maatschappij eenige bijdragen ontvangen, door de te *Rotterdam* gevestigde afdeeling ter plaatsing ingezonden. Gaarne voldoende aan het verlangen dier afdeeling, deelt de kommissie thans eenige beschouwingen mede over het «*bladderen der verf*,» van twee leden der rotterdamsche afdeeling, met het rapport te dier zake in eene der vergaderingen aldaar uitgebragt.

I.

Het bladderen of met blazen optrekken der verf wordt, volgens mijn oordeel voornamelijk veroorzaakt door vocht, dat in het houtwerk aanwezig is of komt. De warmte en vooral zonnewarmte trekt de vochten uit het hout naar buiten, de verf wordt door het vocht van den houtgrond afgedrongen en er zijn bladders aanwezig.

Volgens mijne ondervinding gebeurt het zelden, dat de verf op nieuw gemaakt timmerwerk bladdert; het komt mij voor, dat de oorzaak hiervan is, dat het hout in zijnen nieuwen staat veel verf naar zich neemt, en zich als ware het met de verf vereenigt, waardoor de verf niet zoo spoedig van het hout loslaat of bladdert.

Het is misschien niet ongepast hier eene aanmerking te maken op de zeer ondoeltreffende manier van vele verwers, die het hout een of meer keeren met lijm, krijt en

water bestrijken, alvorens zij de verwen aanbrengen. Hierdoor wordt de verf belet zich met het hout te vereenigen; bij het minste vocht wordt de lijmgrond ontbonden, en dikwijls valt de verf met geheele lappen er af. Het zal dan ook wel zonder tegenspraak zijn, dat, daar de timmerman alle moeite gedaan heeft om droog hout te leveren, het niet doelmatig kan wezen, dat er zoo veel vocht in zijn hout gebragt wordt. De metselaar en stukadoor brengen onvermijdelijk zooveel vocht aan, dat waarlijk de verwer het water er niet behoeft op te smeren.

Als het waar is, dat nieuw hout veel verf tot zich neemt, dan is het ook ligt te verklaren, waarom de verf op houtwerk, dat herhaaldelijk geverwd is, bladdert.

De verschillende lagen, die er opgebragt worden, kunnen zoo niet meer met het hout in aanraking komen, maar dienen om aan de oude verf nieuw voedsel te geven, en ook wel enkel ter verfraaijing.

Er zijn om verschillende redenen in het hout vochten aanwezig, die zich eenen uitweg naar buiten hebben gezocht; door de nieuwe laag worden deze uitwegen gestopt. De vochten moeten en willen, door de warmte aangetrokken, naar buiten; de verf moet wijken: van daar de reden, dat men dikwijls in eenige uren bladders op nieuw geverwd werk ziet.

De houtsoorten hebben ook invloed op het bladderen der verf. Zachte houtsoorten nemen veel meer verf naar zich dan harde. In het harde hout dringt de verf niet zoo in, en alle hout krijgt door de oliedeelen die in de verf zijn eene harde buitenkorst, hetgeen voornamelijk het geval is bij de harde houtsoorten.

Ik denk, dat dit dan ook eene der redenen is, waarom de verf, op hard hout aangebragt, veeleer en meer bladdert dan die welke op zacht hout is aangebragt. Ook zoude als reden aangegeven kunnen worden, dat het hout zelf na eenige jaren verhardt, door het uitdroogen der sappen, die er in aanwezig waren bij de bewerking.

Eenige jaren geleden had men onder de timmerlieden de vrij algemeene kwade gewoonte, om voornamelijk ramen en buitendeuren, zoodra deze afgewerkt waren met olie te bestrijken zonder eenige verfdeelen. Zoo ver ik weet is men hiervan terug gekomen, althans ik hoop het, want zulks was een best middel om de verf, die er nader opgebragt werd, te doen bladderen. Doordien de grond te hard is, om verf tot zich te nemen, blijft de verf te veel één ligchaam op zich zelf; de oliedeelen verdroogen, vooral als de zon er op schijnt, spoedig, de verf laat van den ondergrond los en er komen bladders.

De tegenwoordige manier, van de buitendeuren zeer glad en glanzig te maken, is niet aan te raden, want zulks bevordert stellig het bladderen.

Het bladderen der verf op de buitendeuren wordt ook

veroorzaakt door de ongelijkheid der temperatuur, die de deuren aan de voor- en binnenzijde hebben. Ik meen ten minste, dat deze dikwijls de voornaamste reden is en invloed heeft.

Deuren van vochtige pakhuizen enz., die aan de zon zijn blootgesteld, bladderen eerder dan andere, hetwelk ook kan veroorzaakt worden, door dat zij aan de binnenzijde niet genoeg in de verf worden gehouden. De vocht, die in het lokaal aanwezig is, heeft dan gelegenheid in de deuren te trekken, en wordt door de warmte der zon naar buiten gehaald, en dit kan geene plaats hebben zonder het bladderen der verf.

Misschien bestaat er nog eene andere reden, namelijk de kleur der verf; algemeen bekend is het toch, dat donkere kleuren meer de warmte der zon tot zich trekken dan de lichte kleuren.

De beste manier om te zorgen, dat de verf niet bladdert, zal na het aangevoerde wel zijn: zoo veel mogelijk te beletten, dat er vocht is of komt in het hout dat geverwd zal worden; dat men vooral de eerste laag verf niet te olieachtig, maar zoo als men het noemt schraal neme, waardoor verstaan wordt terpentijn onder de verf te doen; dat men niet te veel of te dikwijls verwt, en is er veel verf op het werk, dat men ze dan er eerst afneemt, alvorens er nieuwe verwen op te brengen.

Zijn er bladders, dan is afbranden en schrapen in de meeste gevallen het doelmatigst, want door het branden maakt men het hout tegelijk droog.

Is men echter zeker dat niet het vocht, maar de hardheid van het hout de oorzaak van het bladderen is, dan is het meer doelmatig, de oude verf te laten afbijten door parel- of potasch of dergelijke bijtmiddelen; doch deze manier vereischt veel tijd, daar deze aschsoorten niet anders dan met vochten kunnen aangewend worden. Na het afbijten moet het werk een geruimen tijd blijven stilstaan, opdat het vocht gelegenheid hebbe er uit te trekken.

Een afdoend middel, om het bladderen geheel te voorkomen is nog niet bekend, en zal volgens mijn oordeel niet ligt te vinden zijn, omdat het bijna onmogelijk moet beschouwd worden, vooral in ons land, de vochten geheel uit het houtwerk te weren.

(*Was get.*) B. VAN DER LAAR.

II.

Door den heer P. DEKKER is op de vorige vergadering het volgende gesteld: Lettende op verschillende voordeuren, hoe de verf van dezelve na herhaalde afbranding, afschraping en oververwing weder op nieuw afspringt en met blazen optrekt, zoo wordt gevraagd: aan welke

oorzaak moet dit verschijnsel worden toegeschreven en welke middelen kunnen er worden aangewend om dit kwaad te voorkomen?

Ter beantwoording dezer vraag zal het noodig zijn, na te gaan welke oorzaken het bladderen der olieverwen op buitendeuren en ander houtwerk, dat aan de werking der zonnestralen is blootgesteld, te weeg brengen.

De eerste oorzaak zijn de vochten, die in het houtwerk besloten zijn. Deze vochten, door de warmte naar de oppervlakte gedreven wordende, zoeken zich eenen uitweg te banen, en door de verflaag niet kunnende doordringen, vereenigen zij zich op één punt en maken de verwen van de oppervlakte los, welke verwen door de warmte rekbaar geworden zijnde, door den aandrang der vochten eene blans vormen, die zich niet meer met het hout vereenigt.

Wanneer men dus de voorzorg gebruikt het hout, dat aan den zonneschijn wordt blootgesteld, behoorlijk te laten uitdroogen, eer men het verwt, zal deze oorzaak weggenomen zijn.

Eene tweede oorzaak van het bladderen is de verharding der oppervlakkte van het hout, en die wordt te weeg gebragt door het dikwijls verwen. De olie der verwen van tijd tot tijd in de oppervlakte van het hout ingedrongen zijnde, versteent daar zoodanig, dat de olie der nieuw opgebragte verwen niet meer in het hout kan indringen en daardoor bij sterken zonneschijn loslaat en bladdert. Dat deze opvatting juist is, bevestigt de ondervinding die ons doet zien, dat bij oude deuren en andere houtwerken, dit gebrek veel algemeener is dan bij de nieuwe, die voor de eerste maal zijn afgeverwd en waarop dus weinig verflagen zijn aangebragt.

Het middel dat men tot heden tegen dit gebrek heeft aangewend, komt mij voor, deze mijne wijze van zien te bevestigen. Dit middel is namelijk het afbranden der oude verwen. Bij de gedurige mislukking van dit middel is het duidelijk, dat daardoor wel de oude verf wordt weggenomen, maar geenszins de oorzaak vernietigd, en dat kan ook niet, wijl de afbranding wel de uitwendige verflagen kan wegnemen, maar niet de in de oppervlakte van het hout versteende olie.

Om die reden moet er een middel aangewend worden, dat de gedroogde en versteende oliën oplost en ontbindt, hetwelk bestaat in de bijtende potasch, die men verkrijgt door potaschloog met kalk te vermengen, waardoor het koolstofzuur van de potasch, zich met den kalk vereenigende, eene bijtende loog doet geboren worden, die de hardste olieverwen ontbindt. Om dit middel op de gemakkelijkste wijze aan te wenden, neemt men beste potasch, die in den handel amerikaansche paarlasch genoemd wordt; met water maakt men daarvan eene verzadigde oplossing, waarbij men zooveel gewonen metselkalk voegt,

dat zij eene dunne pap vormt, die ter dikte van 2 à 3 streep op het werk wordt uitgespreid. Dit laat men zoo lang liggen tot dat de verf gemakkelijk loslaat, terwijl men zorgt die pap, wanneer ze droog wordt, met de enkele potasch te besproeijen. Al de verwen opgelost zijnde, wascht men het werk met zuiver water schoon af, zoodat er niets van de pap in de naden of hollingheden overblijft, laat alles droogen en verwt als gewoonlijk. Om de proef te nemen van de gegrondheid mijner beschouwingen in deze, heb ik de medegedeelde wijze toegepast op de deuren van mijn woonhuis, die reeds 60 jaren hadden bestaan, en van tijd tot tijd al meer en meer bladderden, zoodat dit bij iedere oververwing toenam.

Ik heb den heer BOSCH verzocht, die deuren op de voorgemelde wijze te behandelen. Dit door gemelden heer opgevolgd en daarna de deuren op nieuw opgeverwd zijnde, heb ik het genoegen na een tijdsverloop van 1½ jaar het gebrek geheel hersteld te zien, en mijn oogmerk te hebben bereikt.

De heer BOSCH heeft later bij anderen de proef herhaald, ze aan den heer VERMANDI medegedeeld, die haar ook heeft toegepast, en volgens de berigten van hen ingewonnen, steeds met het beste gevolg. Ik heb het bovenstaande ter kennis van heeren leden dezer afdeeling gebragt, ten einde de belanghebbenden in de gelegenheid te stellen ook hunne zienswijze mede te deelen, of hiervan gebruik te maken, te welken einde ik het stuk thans overleg.

(*Was get.*) L. KAAS.

20 Dec. 1850.

III.

De ondergeteekenden, door het bestuur dezer afdeeling belast met de beoordeeling der antwoorden op de vraag: «Lettende op verschillende voordeuren, hoe de verf van dezelve, na herhaalde afbranding, afschraping en oververwing weder op nieuw afspringt en met blazen optrekt, zoo wordt gevraagd: aan welke oorzaak moet dit verschijnsel worden toegeschreven, en welke middelen kunnen er worden aangewend, om dit kwaad te voorkomen?» hebben in de ingekomen antwoorden zooveel overeenstemming van gevoelens gevonden, dat zij gemeend hebben niet beter aan het doel hunner kommissie te kunnen voldoen, dan door van die antwoorden één geheel zamen te stellen, waarin al de beschouwingen en oplossingen der antwoorden op de voorgestelde vraag zijn zamengevat, te meer, daar al hetgeen daarin voorkomt, overeenstemt met hun individueel gevoelen. Zij hebben dus de eer het volgende aan heeren leden dezer afdeeling mede te deelen:

1°. De beschouwing van de oorzaken van het bladderen der verwen op buitendeuren en ander houtwerk, en 2°. het voorstellen van de geschiktste middelen tot voorkoming van dit gebrek.

Er kunnen voor het bladderen der verwen verscheidene oorzaken bestaan, en als zoodanig komen in de eerste plaats in aanmerking, de vochten, die vóór de verwing in het hout aanwezig zijn of er naderhand in dringen.

Door de werking der zonnestralen worden de verwen weeker en rekbaar. De inwendige vochten worden door de warmte naar buiten getrokken, en zoeken eenen uitweg; zij maken de verflaag van de oppervlakte van het hout los, ligten die op, en vormen alzoo blazen of bladders. Dit bewijzen de deuren van vochtige pakhuizen, die aan de zon zijn blootgesteld, welke meer bladderen dan andere, die de zonnestralen niet hebben te wederstaan, en vooral wanneer door verweloosheid aan de binnenzijde, de vochten in het lokaal meer gelegenheid vinden in het hout te dringen. Dit is ook het geval bij lambrizeringen tegen versch gemetselde muren, waar de vochten van het metselwerk door het hout worden opgenomen en de buitenverflaag doen bladderen.

Eene tweede oorzaak is de hardheid of de nadere verharding der oppervlakte van het hout. Daardoor worden de verwen belet in het hout te dringen en zich met hetzelve genoegzaam te verbinden, om bij de werking der zonnestralen de bladdering te voorkomen.

Dit blijkt uit de zachtere houtsoorten, welke aan dit gebrek minder onderhevig zijn dan de hardere, en uit oude deuren, bij welke, als zij dikwijls geverwd zijn, de bladdering later ontstaat: dan toch kan de oorzaak geene andere zijn dan de verharding van den ondergrond door ouderdom, waarin de versche verwen niet kunnen indringen en gemakkelijk door de warmte worden losgemaakt.

De kleur der verwen is ook niet zonder invloed op dit gebrek. Het is toch bekend, dat donkere kleuren in de zon veel heeter worden dan lichte, waardoor zij dan ook vatbaarder worden om den ondergrond los te laten.

Na de opgave dezer oorzaken, kunnen wij thans de volgende middelen daartegen aanbevelen.

Wanneer vochten in het hout de oorzaak van het bladderen zijn, zal het ter voorkoming daarvan noodzakelijk wezen, te zorgen dat het hout zeer droog zij, en te beletten dat er geene vochten kunnen indringen. Kan men dit niet

voorkomen, dan zijn er geene afdoende middelen tegen het bladderen bekend, wijl alsdan de oorzaak niet kan worden weggenomen: echter zouden de volgende voorzorgen niet geheel ondoelmatig zijn.

Het is volstrekt af te raden, het nieuwe hout eerst met olie te bestrijken, dewijl daardoor de verbinding der verf met het hout benadeeld wordt.

Nog nadeeliger is het, het nieuwe hout te gronden met lijmverf; deze wordt door vochtigheid week, en valt met de daarop gebragte olieverf met groote oppervlakten van het werk af; ook moet men zorgen het nieuwe hout van alle vettigheid te zuiveren; de timmerlieden besmeren hunne schaven dikwijls met vet, hetwelk, zich aan het hout mededeelende, de naauwe verbinding der verf belet.

De eerste grondverf moet ook niet olieachtig, maar schraal, dat is met terpentijn verdund, aangewend worden.

Ter afwering der indringende vochten van den grond en van het lokaal, zoude men de deuren van onderen en van achteren met zink kunnen bekleeden; ook is het veel en te dikwijls verwen nadeelig. Is er te veel verf op het werk, dan zal afbranden en afschrapen niet ondoelmatig zijn, wijl door branden het hout droog wordt.

Is het echter zeker dat niet de vochtigheid, maar wèl de hardheid van het hout de oorzaak van het bladderen is, dan zal het beste middel zijn, door een bijtmiddel de verf geheel van het hout af te nemen, en dit geschiedt, door eene sterke oplossing van potasch of paarlasch in water met kalk tot eene pap te maken; deze pap brengt men 2 à 3 streep dik op het werk, en laat dit staan tot dat de verf gemakkelijk loslaat, terwijl men zorgt de pap gedurig met enkele loog vochtig te houden door besprenging. De verf genoegzaam opgelost zijnde, wascht men het werk met zuiver water schoon af, laat het droogen en verwt als gewoonlijk. Verscheidene proeven in deze stad met dit middel genomen, hebben volmaakt aan het oogmerk beantwoord.

Al het bovenstaande durven wij gerustelijk der aandacht der belanghebbenden aanbevelen; terwijl wij de eer hebben met de meeste achting te zijn,

Rotterdam. Uwe medeleden

(*was get.*) De leden der kommissie.

OVER DE ACCIJNSEN, DIE IN DE PROVINCIE NOORD-HOLLAND OP DE BOUWMATERIALEN WORDEN GEHEVEN.

Medegedeeld door F. W. VAN GENDT J.Gz.

Bij de op handen zijnde herziening van de wetten en reglementen, waarnaar de plaatselijke accijnsen worden geheven, zal het meer of minder gepaste van de belasting op bouwmaterialen, waardoor de oprigting, instandhouding en verbetering van gebouwen in meerdere of mindere mate worden belemmerd en bemoeijelijkt, zeker in ernstige beraadslaging worden gebragt; en in die gemeenten, waar tot het behoud of de invoering van die belasting besloten wordt, zal het geraden zijn de tarieven zoodanig in te rigten, dat het eene materiaal niet ongelijk veel meer dan het andere worde belast, terwijl eenvormigheid in die tarieven ook zeer wenschelijk is en zal kunnen strekken om de bekendheid daarvan te bevorderen.

Uit dit oogpunt kan eene eenvoudige mededeeling van de tarieven, waarnaar de heffing van die belasting te *Amsterdam*, *Haarlem* en *Medemblik* (de eenige gemeenten in *Noord-Holland* waar zij bestaat) plaats heeft, niet ongeschikt voor deze *Bijdragen* worden geacht. Thans hiertoe overgaande beginnen wij met:

AMSTERDAM.

De ordonnantie, waarnaar de heffing te *Amsterdam* sedert 1 Januarij 1823 plaats heeft, is goedgekeurd bij koninklijk besluit van 13 September 1822, no. 1, en heeft later eenige wijziging ondergaan, blijkens kennisgeving van het plaatselijk bestuur van 28 Februarij 1833. Het tarief, waarnaar die accijns binnen de stad *Amsterdam* en hare jurisdiktie geheven wordt op al de van elders ingevoerde, of binnen de stad en hare jurisdiktie gefabriceerd wordende steenen, leijen, pannen, kalk en cement, luidt als volgt:

Van marmer, arduin en alle andere soorten van ongebakken steen, welke eenigzins tot bouwing of gebruik in fabrieken kunnen worden gebezigd, of die bereids tot versiering van huizen of huisraad en meubelen zijn vervaardigd, van den gulden verkoopswaarde . . . *f* 0.10

Van de volgende gebakken steenen en pannen, als: kluispannen en geaderde vloerbakken, van ieder duizend *f* 38.00

van	lange gladde pannen	p. duizend *f* 8.00
»	gladde gate pannen	
»	kleine gladde gate pannen . . .	
»	lange gladde linksche pannen . .	
»	gladde linksche pannen	
»	kleine gladde linksche pannen . .	
»	gladde linksche gate pannen . .	
»	kleine gladde linksche gate pannen	
»	gladde vorsten	
»	rietvorsten	
»	vriesche gele bakken	
»	vriesche groene bakken	
»	purmerender oven-bakken	
»	engelsche steenen blokken . . .	
»	eest-tegels en steenen blokken . .	
»	blaauwe gevelmoppen klinkert . .	
»	gladde pannen	
»	kleine gladde pannen	
»	gladde bakken	
»	leidsche blokken	
»	ketelsteen.	
»	lange roode linksche pannen . .	
»	roode gate pannen	
»	kleine roode gate pannen	
»	roode linksche gate pannen . . .	
»	kleine roode linksche gate pannen .	
»	lange blaauwe pannen	
»	blaauwe gate pannen	p. duizend *f* 4.00
»	kleine blaauwe gate pannen. . .	
»	lange blaauwe linksche pannen .	
»	blaauwe linksche pannen	
»	kleine blaauwe linksche pannen . .	
»	blaauwe linksche gate pannen . .	
»	keine blaauwe linksche gate pannen .	
»	blaauwe vorsten	
»	blaauwe gate bakken	
»	roode gate bakken.	
»	luiksche oven-bakken.	
»	waddinksveensche oven-bakken .	
»	lange witte steentjes	
»	geschilderde steentjes	
»	blaauwe moppen bakklinkert . .	p. duizend *f* 2.00
»	grijze moppen bakklinkert . . .	
»	grijze gevel moppen klinkert . .	

van gladde middel bakken	p. duizend *f* 2.00
» wrakke middel bakken	
» blaauwe middel bakken	
» roode middel bakken	
» lange roode pannen	
» roode linksche pannen	
» kleine roode linksche pannen	
» roode vorsten	
» blaauwe pannen	
» kleine blaauwe pannen	
» beste witte steentjes	
» middel witte steentjes	
» gemeene witte steentjes	
» gevelgraauwe moppen	
» rijngraauwe moppen	
» bovengraauwe moppen	
» walgraauwe moppen	
» boeregraauwe moppen	
» ondergraauwe moppen	
» gemeen graauwe moppen	
» appelbloesem moppen	
» leksche moppen	
» basterd digte moppen klinkert	
» vlakke moppen klinkert	
» harde moppen klinkert	
» grijze moppen klinkert	
» kleine bakklinkert	
» kleinen graauwen steen	
» kleine leidsche bakklinkert	
» leidschen dikken boogsteen	p. duizend *f* 1,25.
» leidschen dunnen boogsteen	
» blaauwen vlaamschen steen	
» rooden vlaamschen steen	
» groote geeren	
» kleine geeren	
» gladde halve bakken	
» blaauwe halve bakken	
» roode halve bakken	
» roode pannen	
» kleine roode pannen	
» vriesche moppen klinkert	
» vriesche gele moppen klinkert	
» vriesche witte moppen klinkert	
» vriesche bonte moppen klinkert	
» vriesche beste gele bakklinkert	
» vrieschen besten gelen steen	
» arrinantjes	
» beste roode moppen	
» walroode moppen	p. duizend *f* 0.50
» roode moppen	
» twijfelaars rood	
» wel boord moppen	

van kromme moppen klinkert	p. duizend *f* 0.50
» beste moppen mondsteen	
» kromme moppen mondsteen	
» gemeene moppen mondsteen	
» graauwen leidschen steen	
» boerengraauwen leidschen steen	
» ondergraauwen leidschen steen	
» appelbloesem steen	
» leidschen putsteen	
» rooden leidschen steen	
» leidschen kapsteen	
» besten mondsteen	
» smallen mondsteen	
» tuinelaars	
» tegels	
» dekkers	
» wrakke roode pannen	
» vriesche onder klinkert	
» vriesche middel klinkert	
» vrieschen metselsteen	
» goudsche plavei	
» goudsche straatklinkert	
» goudschen steen	
» ieder duizend leijen	*f* 1.80
» » ned. vat buitenlandsch cement of tras	» 0.30
» iedere 90 ned. ponden ongemalen tras	» 0.27
» ieder ned. vat inlandsch cement	» 0.20
» » ned. vat gebluschten kalk	» 0.20
» » ned. vat ongebluschten kalk	» 0.50

de tien vaten nederlandsch te rekenen tegen één hoed.

Op de hoofdsom der stedelijke accijnsen wordt daarenboven, krachtens de wettelijke bepalingen gepubliceerd bij kennisgeving van 29 Maart 1844, een zegelregt geheven van *een zesde gedeelte* van den accijns of van 16⅔ ten honderd.

De tarieven voor het loon der stedelijke zetters en tellers van steen en der kalkdragers en meters, zijn, blijkens publikatie van heeren burgemeester en wethouders van *Amsterdam*, 25 April 1848, sedert 1 Mei 1848, vastgesteld als volgt:

STEENZETTERS EN TELLERS.

Voor het zetten en tellen van:

1000 dubbele pannen, pannen, blokken of moppen puttsteen	*f* 0.40
» pannen of bakken	» 0.30
» moppen, tegels met of zonder neuzen en leidschen of kleinen puttsteen	» 0.25
» kromme moppen	» 0.30
» kleinen of leidschen steen	» 0.15
» leijen	» 0.15
» verglaasde of onverglaasde muursteentjes	» 0.10

zijnde deze loonen berekend voor gewone soorten, zullende mitsdien voor grootere het loon in evenredigheid verschuldigd zijn.

Het loon van aanloopen, dragen, boordwerken en onkosten van kruiwagens, is onder het bovenstaande niet begrepen, als blijvende de beschikking hiervoor vrij aan de ontvangers of afleveraars, naar goedvinden en overeenkomst.

KALKDRAGERS EN METERS.

Voor partikulieren.

Kalk (gebluschte).

Draagloon, de 10 nederl. mudden	*f* 0.30
Voor iedere 4 ellen verder dan 20 ellen van de losplaats	» 0.05
Meetloon, de 10 nederl. mudden	» 0.20
Stapelen of in zakken schieten voor de 10 ned. mudden	» 0.12½
Kommissaris, voor dito dito	» 0.09

Bij de steenkoopers.

Kalk (gebluschte).

Dragen en meetloon, als voor partikulieren.	
Stapelen en opschieten van 10 ned. mudden	*f* 0.05
Kommissaris, als voren	» 0.07½

De steenkoopers betalen niets voor verderen afstand.

Kalk (ongebluschte en stuif) en cement eens zooveel als kalk (gebluschte), en mitsdien zijn de bovenstaande tarieven voor 10 halve mudden geldig.

Meerdere of mindere hoeveelheden, dan hierboven bepaald, naar evenredigheid; zijnde het draagloon en het loon voor stapelen en in zakken schieten niet verschuldigd, indien deze werkzaamheden niet worden vereischt of verrigt.

HAARLEM.

Te *Haarlem* wordt, blijkens ordonnantie, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 16 Februarij 1825, nº. 21, sedert 1º Mei 1825, binnen de stad en haar grondgebied geheven de navolgende accijns op alle van elders ingevoerd of binnen de stad en haar grondgebied gefabriceerd wordende steenen, pannen, kalk, cement en pleister, als:

Van alle soorten van moppen, mopsteen en mopklinkerts, van ieder duizend	*f* 4.00
Van alle andere soorten van metsel-, oven-, bak- en tigchelsteentjes, hetzij verglaasd of onverglaasd, of van welke soort en grootte, van ieder duizend	» 2.00
Van alle verglaasde dak- en vorstpannen, van ieder duizend	» 4.00
Van alle onverglaasde dak- en vorstpannen, van ieder duizend	» 2.00

Van kalk en cement, voor ieder nederl. vat	*f* 0.20

wordende de tien nederl. vaten gerekend gelijk te zijn aan één hoed.

Van pleister, van iedere 100 ned. ponden	» 1.00

en is tevens bepaald dat hetgeen aan de steentellers en kalkmeters voor hunne werkzaamheden zal moeten worden betaald, bedraagt als volgt:

Voor het tellen en helpen lossen van alle hardsteen, klinkers en goudschen steen van ieder 1000 *f* 0.05

mopsteen	» 0.07½
heelbakken	» 0.15
halfbakken	» 0.10
pannen en vorsten	» 0.15
voor het meten van ieder ned. vat kalk of cement	» 0.01½

Bij tarief goedgekeurd bij koninklijk besluit van 15 Februarij 1848, nº. 61, is nader ingevoerd eene belasting van *f* 0.60 op elk ned. mud ongeleschten kalk.

Op de hoofdsom der verschuldigde accijnsen werd daarenboven te *Haarlem* een zegelregt van 10 ten honderd geheven, welk regt nader bij tarief, goedgekeurd bij koninklijk besluit van 22 Februarij 1848, nº. 56, tot vijftien ten honderd der hoofdsom opgevoerd is.

MEDEMBLIK.

De belasting op de bouwmaterialen te *Medemblik*, is goedgekeurd bij koninklijk besluit van 16 Februarij 1825, nº. 1, en bedraagt:

voor metselsteenen	per 1000 stuks,	*f* 2.00	
» tras of cement	» mud	» 0.17½	
» kalk	» mud	» 0.07	

alles behalve het zegelregt, waarvan het bedrag ons onbekend is.

De opbrengsten dezer accijnsen op bouwmaterialen zijn, blijkens de goedgekeurde staten van begrooting, voor het dienstjaar 1851 geraamd, als:

te *Amsterdam*, bij circa 225000 zielen bevolking op	*f* 45421.98
waarbij voor het kollektief zegel ⅙ of	» 7570.33
	f 52992.31
te *Haarlem*, bij eene bevolking van circa 26000 zielen, met inbegrip der 15% zegelregt	*f* 4025.—
te *Medemblik*, bij circa 3000 zielen bevolking	*f* 200.—
waarbij, indien het zegelregt 15% bedraagt, nog gevoegd moet worden	» 30.—
	f 320.—

zoodat zij opbrengen voor iedere 1000 zielen bevolking:

te *Amsterdam* . . *f* 235.52
» *Haarlem* . . . » 154.81
» *Medemblik* . . » 76.67

Uit de medegedeelde tarieven blijkt dat de accijnsen, die te *Amsterdam* en *Haarlem* hoog opgevoerd zijn, vrij ongelijk op de materialen drukken. Zoo wordt te *Amsterdam* van marmer, arduin en andere steensoorten niet meer dan 11.67% betaald, terwijl dit voor schelpkalk, met inbegrip van het meetloon (ad *f* 0.02

per mud), ongeveer de helft van de waarde bedraagt.

Te *Haarlem* zijn de mopsteenen van de verschillende soorten even hoog (met *f* 4.60 per duizend) belast, en bedraagt deze belasting voor de mindere soorten van moppen niet minder dan 60 à 70 % en voor de beste 36 à 40 %, zoodat het niet zelden zal gebeuren dat minder geschikte afbraaksteen aldaar tot het optrekken van nieuwe gebouwen wordt gebezigd, ten einde eene zoo zware belasting te ontgaan.

OVER VENTILATIE OF LUCHTVERVERSCHING.

Gevolgd naar het engelsch van MORILL WYMAN.

Door W. DE WAAL, *civiel-ingenieur, te Arnhem.*

(*Vervolg van bl.* 236.)

Ten gevolge van het raadplegen van dr. REID, over de beste wijze van verwarming en luchtverversching der nieuwe parlementshuizen in *Engeland*, ontstond de inrigting zoo als in de volgende figuren is aangetoond.

fig. 22.

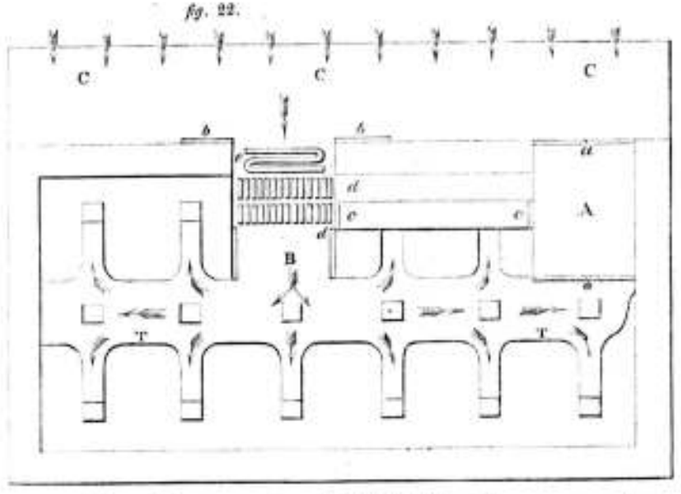


Fig. 22 is de platte grond van den verwarmingstoestel en de beneden-luchtkamer. C C C is de ontvangkamer, in welke de lucht intreedt vóór dat zij de verlangde wijziging in temperatuur ondergaat. De toestel ter verkoeling der lucht wordt, wanneer die noodig is, in C C C of in het luchtkanaal A geplaatst. T T is de luchtkamer, waar de verwarmde lucht van den daartoe ingerigten toestel *d d e* bij B inkomt, wanneer de deuren *a a* gesloten en *b b* geopend zijn. Uit T rijst de verwarmde lucht naar de bovengelegen vermengingskamer.

Worden nu daarentegen de deuren *b b* gesloten en

a a geopend, dan zal de lucht niet door den verwarmingstoestel *d d e*, maar door het koude luchtkanaal A in de ruimte T T komen.

Moet slechts een gedeelte der lucht verwarmd worden, dan kunnen de deuren bij B gesloten, die bij *c c* en eene van *a* geopend worden, zoodat de lucht

dan gedeeltelijk door den verwarmingstoestel en gedeeltelijk door *a* in het luchtkanaal A komt, en deze twee stroomen, elkander in A onder regte hoeken ontmoetende, zullen zich reeds goed met elkander vermengd hebben voor dat zij in T T komen.

fig. 23.

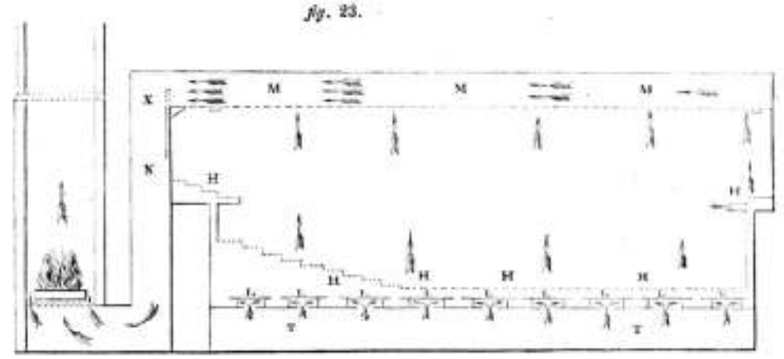


Fig. 23 vertoont het verder stroomen der lucht naar de vermengingskamer, nadat zij door de verspreiders L L, die zij op haren weg ontmoet, horizontaal uitgespreid is. Van uit deze kamer stijgt zij langzaam en gelijkmatig door de openingen in den vloer en een haren kleed H H H, van waar zij door de zaal naar het afvoerkanaal M M M rijst en door het kanaal N N naar den schoorsteen daalt. De snelheid van de beweging der lucht wordt geregeld door de schuif X, die geheel of ten deele geopend wordt, naar mate van het aantal personen in de zaal aanwezig. De openingen in het afvoerkanaal M M M vermeerderen in aantal, naar mate zij verder van den schoorsteen verwijderd zijn, omdat er op grooteren afstand een evenredig grootere inhoud noodig is, om de lucht overal met dezelfde snelheid door de zaal te doen stroomen. De galerijen zijn met afzonderlijke kanalen voorzien, door welke zij in regtstreeksche gemeenschap met de vermengingskamer staan en zij de versche lucht niet uit de zaal behoeven te trekken. Door den nederwaartschen stroom N behoefde de schoorsteen niet zoo hoog boven het gebouw uit te steken, als wanneer dezelve bij het dak een aanvang nam.

De stof die aan de voeten in de zaal wordt gebragt, kan voor een groot deel door de openingen in den vloer wegvallen; het overige, dat daar tusschen blijft liggen, kan niet door de lucht medegevoerd worden. Dat gedeelte van het kleed hetwelk het meest onderhevig is aan stof, wordt dagelijks verwisseld.

fig. 24.

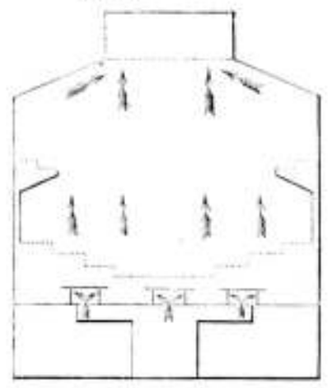
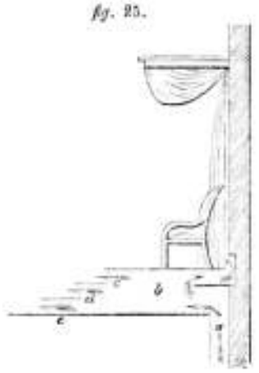


Fig. 24 is eene doorsnede van fig. 23. De lucht rijst uit de beneden-kamer in de rigting der pijltjes, wordt door de verspreiders uiteengedreven in de vermengingskamer, en gaat van daar naar het afvoerkanaal, dat aan het bovencinde der doorsnede is aangetoond; langs de beide zijmuren ziet men de kanalen, die de lucht naar de gallerijen voeren.

Fig. 25 vertoont de doorsnede van den luchtververschings-toestel voor den troon, en kan tevens tot

fig. 25.



voorbeeld dienen van eene zoodanige inrigting voor het gestoelte van den spreker of voor eenen predikstoel. De inrigting is geheel afzonderlijk en het luchtkanaal *a* voorziet de ruimte *b* van versche lucht, die door openingen *c d e* rondom den stoel verspreid wordt.

De zaal wordt tot op 62° verwarmd vóór de opening der vergadering en verder gewoonlijk op eene temperatuur van 65° tot 70° gehouden, terwijl overigens de volgende regels worden in acht genomen: Hoogere temperatuur en mindere snelheid van beweging vóór het etensuur; na het eten, bij gelijke omstandigheden, lagere temperatuur, grootere snelheid en kleine graad van vochtigheid; bij late zittingen, somtijds tot twee, drie en vier ure in den morgen, wordt de temperatuur gewoonlijk verhoogd, naar mate het ligchaam meer uitgeput en vermoeid wordt. De grootste hoeveelheid lucht moet in den herfst ingevoerd worden, wanneer de lucht warm en vochtig, de wind gering, de barometer laag en de grond nat is. Vijftig duizend kub. voeten (1415 kub. ellen) per minuut was dan naauwelijks genoegzaam, om in eene volle vergaderzaal de lucht dragelijk te houden.

Men heeft daarenboven opgemerkt dat door de gedurige beweging van den dampkring, waardoor de aanhoudende en gelijkmatige uitwaseming der longen en van de oppervlakte des ligchaams bevorderd wordt, en door het beveiligen der leden van de vergadering voor alle koude en onaangename luchtstroomen, het hoesten zeer veel verminderd is, in vergelijking met den tijd vóór dat deze inrigting was daargesteld.

Nieuwe parlementshuizen.

Voor de nieuwe parlementshuizen is het volgende plan voor de verwarming en verversching der lucht voorgesteld:

De lucht wordt ingevoerd op eene hoogte van 200 voeten boven den grond, door middel van twee torens, den klokketoren en den Victoria-toren, die aan twee tegenovergestelde einden van het ontzaggelijke gebouw gelegen zijn. Van uit deze torens wordt de lucht naar de kelder-verdieping geleid, die zich onder het geheele gebouw uitstrekt. Deze uitgestrekte ruimte verschaft in warm weder een grooten voorraad koele lucht voor de boven gelegene vertrekken, en aldaar zijn ook geplaatst de verwarmingstoestel, de beweegkracht en alle horizontale kanalen die in verband staan met de vertikale kanalen, door welke de lucht op de verschillende verdiepingen gebragt wordt.

Nadat de lucht in de kelder-verdieping op de behoorlijke temperatuur gebragt is, wordt zij toegelaten tot de boven gelegene algemeene zaal en de kamers der kommissiën; in deze laatsten, waar slechts zeer matig verwarmde lucht wordt ingebragt, zullen opene vuren met coaks of eenige andere brandstof zonder rook gebezigd worden. Al de lucht- en rookkanalen dezer kamers worden opgetrokken tot aan een brandvrijen vloer onder de kap van den middentoren, die 250 voeten hoog boven het waterpeil is en de eenige beweegkracht van het geheele stelsel zal opleveren.

In dezen toren wordt de noodige inrigting tot het stoken van een vuur daargesteld, wanneer dit noodig mogt zijn; doch men verwacht dat de kracht verkregen door den wind, die de lucht naar binnen drijft en versterkt door de verdunning derzelve, ten gevolge van de verwarming der verschillende vertrekken, in de meeste gevallen een genoegzaam sterken luchtstroom zal doen ontstaan. Wanneer de zalen zeer vol zijn, dan zullen werktuigelijke middelen aangewend worden om de snelheid der lucht te vergrooten en het togten der deuren te voorkomen.

De groote zalen worden alleen des avonds en de kamers der kommissiën bij dag gebruikt, zoodat voor beide slechts éène beweegkracht kan aangewend worden.

Kamer der Pairs in Frankrijk.

Deze zaal heeft eene halve cirkelvormige gedaante, met eenen straal van twee en dertig voeten (9.72 el) beschreven, en aan beide zijden van galerijen voor de toeschouwers voorzien. De versche lucht wordt genomen uit eenen tuin op korten afstand van het gebouw, en treedt door eene opening van omtrent tien vierkante voeten in een kanaal onder den grond, door hetwelk zij naar twee waaijers gevoerd wordt van zeven voet diameter bij vijf voet breedte, voorzien van zes bladen, welke haar naar vier heete luchtkagchels voortdrijven. Na hier genoegzaam verwarmd te zijn geworden, stroomt zij onder den vloer eener wachtkamer, die zij verwarmt, en verder door kanalen omhoog tot onder den vloer van de zaal der pairs, en treedt in dezelve door openingen in de stoothorden der trappen, op welke de banken geplaatst zijn. Des zomers wordt door dezelfde openingen, door middel van vier andere waaijers van gelijke grootte als de voorgaande, versche lucht in de zaal gedreven.

De onzuivere lucht ontsnapt door eene opening in het plafond boven de lichtkroon en door andere boven de galerijen; zij gaat verder door een gemeenschappelijk kanaal door den zolder in den dampkring.

Verscheidene proeven, genomen om de mate van luchtverversching te bepalen, die voortgebragt wordt door de opstijging der warme lucht, ondersteund door de werking der waaijers, gaven tot uitkomst eene hoeveelheid van ongeveer 425.700 kubieke voeten per uur (119.20 kub. ellen): en vooronderstelt dat er 600 personen in de zaal zijn, geeft dit ruim 700 kub. voeten per uur voor iederen persoon, of nagenoeg 12 kubieke voeten per minuut.

Des zomers wordt de luchtverversching onderhouden door de vier bovengenoemde waaijers. Deze werken twee aan twee, ieder paar door twee mannen bewogen wordende; de middenopening heeft eenen diameter van 31 duimen, en wanneer zij met de gewone snelheid bewogen worden, voeren zij omtrent 7 kubieke voeten per minuut voor iederen persoon in de zaal.

Luchtverversching in schouwburgen.

In de meeste schouwburgen wordt de grootste hoeveelheid lucht over het tooneel ingevoerd, zoodat, wanneer de gordijn opgehaald wordt, die lucht koud en verstijvend valt op de hoofden dergenen die zich in den bak (parterre) bevinden, tot groot nadeel hunner gezondheid, vooral wanneer de zaal sterk bezet en derhalve warm is; ook de schadelijke dampen der voetlichten en andere worden op deze wijze in de zaal gevoerd.

Intusschen moet men wel in het oog houden, dat de wijze van verversching der lucht invloed kan hebben op het geluid dat van het tooneel naar eenig gedeelte der zaal gaat, en het op sommige plaatsen zelfs onhoorbaar zou kunnen maken; en men heeft opgemerkt, dat wanneer tusschen den spreker en den hoorder eene groote massa verwarmde, of op eenige wijze in digtheid veranderde, lucht geplaatst wordt, het geluid alsdan minder duidelijk en somtijds zeer verward wordt. Het schijnt dat, om het spreken gemakkelijk te maken, eene gelijkmatige digtheid van den dampkring van groot belang is, onafhankelijk van eenigen bijzonderen vorm of bouwstof; dat zij zoo stilstaand mogelijk moet wezen, en zoo er eenige beweging bestaat, dat deze dan zacht en in de rigting van het gehoor zij. Groote openingen in het plafond kunnen het geluid zeer benadeelen.

In alle welingerigte schouwburgen komen de deuren der loges en die van den bak op rondloopende corridors uit. De verwarmingstoestel moet in deze corridors geplaatst worden of de warme lucht van andere inrigtingen in dezelve uitstroomen, zoodat wanneer de deuren geopend zijn, de warme lucht door dezelve in de zaal kan dringen, of door openingen in de muren wanneer zij gesloten zijn. Op deze wijze zal er een aanhoudende luchtstroom daargesteld zijn, welke verhinderen zal dat de lucht uit het midden der zaal in de loges komt of dat er door de geopende deuren togt ontstaat. In den bak kan de lucht ingevoerd worden door talrijke openingen onder de banken of op die plaatsen, waar zij niet door de voeten bedekt kunnen worden.

De beweegkracht in eenen op deze wijze van versche lucht voorzienen schouwburg, bestaat in de hitte door de lichtkroon ontwikkeld, benevens de natuurlijke warmte van het publiek. Boven de groote lichtkroon moet eene wijde buis geplaatst worden, die eenige voeten boven het dak uitsteekt en voorzien is van eene vaste of draaijende kap, terwijl het ondereinde eenigzins beneden het plafond uitsteekt en met een versierd opengewerkt middenstuk bedekt is, zoodat de onzuivere lucht gelegenheid vindt om tusschen den rand van hetzelve en het plafond naar buiten te ontsnappen; op deze wijze zal men geen gevaar loopen het geluid der zaal te bederven. De afvoerkanalen boven de lichtkroonen in de overige gedeelten der schouwburgzaal kunnen naar de middenbuis geleid worden, in welke zij boven het plafond moeten in-

treden. Het tooneel moet met een geheel afzonderlijk kanaal voorzien zijn, om de dampen der voetlichten en den rook der bij verschillende voorstellingen gebruikte materialen weg te voeren; al de kanalen moeten van schuiven of kleppen voorzien zijn, om de beweging der lucht te kunnen regelen.

Tot voorbeeld kan dienen de inrigting voor verwarming en luchtverversching van het italiaansche operagebouw *Covent-Garden* te *Londen*. Door hetzelve zijn aan de ingangen, de trappen en op het tooneel enz., vier- en- veertig cilinders verdeeld, die met stoom gevuld worden uit eenen stoomketel in een gewelf aan den ingang van het tooneel geplaatst, en door welke de lucht door dertig twee-duims pijpen stroomt en verwarmd wordt. Alle koude luchtstroomen bij het openen der deuren en van het tooneel worden op deze wijze geheel voorkomen, terwijl eene genoegzame beweegkracht verkregen wordt door eene lichtkroon met tachtig gasvlammen, hangende onder eene buis, die buiten het gebouw uitkomt en daarenboven door een fornuis op de onderste galerij geplaatst, door hetwelk de lucht stroomt en verdund wordt, vóór dat zij in het loodregte kanaal en verder buiten het gebouw komt.

Luchtverversching in kerken.

In kerken wordt des winters door het verschil in temperatuur der lucht, buiten en binnen, gewoonlijk eene genoegzame wisseling daargesteld, voor dat aantal menschen, hetwelk daar bijeenkomt. Zij zijn in het algemeen hoog en ruim en bevatten derhalve een genoegzamen voorraad voor den tijd, gedurende welken de menigte in het gebouw blijft; terwijl wanneer er behoorlijk zorg wordt gedragen voor het openen van ramen en deuren, de lucht genoegzaam ververscht zal zijn alvorens de menschen terug komen. Is de kerk echter klein en het gehoor talrijk, dan zal zulke wijze van luchtverversching geheel onvoldoende zijn, vooral bij avond-godsdienstoefeningen, wanneer de verlichting eene groote hoeveelheid lucht onzuiver maakt, zoodat het in dit geval noodig zal wezen andere middelen daartoe aan te wenden.

Het beste zal zijn de versche lucht op zoodanige hoogte in te voeren, dat zij zoo veel mogelijk vrij van stof zij, b.v. het benedengedeelte van den toren, om dezelve, na al of niet naar gelang der omstandigheden verwarmd te zijn, door een genoegzaam aantal openingen door den vloer in de kerk te doen stroomen. De

kanalen voor de galerijen kunnen tegen of in de muren geplaatst zijn, terwijl de predikstoel van een afzonderlijk kanaal moet voorzien zijn, door hetwelk de lucht onder den zitbank of aan de binnenzijde van den lezenaar wordt ingevoerd, en dat eene schuif heeft die door den prediker bewogen kan worden. De openingen tot afvoer der onzuivere lucht moeten aan de zoldering geplaatst en in gemeenschap zijn met een algemeen kanaal dat naar den toren gaat, om in het bovengedeelte van dezelve in de buitenlucht te komen. Ook dit kanaal moet met eene schuif kunnen gesloten worden.

Vooral in kleine kerken die spoedig gevuld zijn, is het van het grootste belang voor goede luchtverversching te zorgen, te meer omdat in dezelve dikwijls galerijen boven de ramen geplaatst zijn, waardoor alle verversching der lucht door die openingen onmogelijk is.

College-chapel Cambridge.

In de *College-chapel* te *Cambridge*, *Massachusetts*, zijn de galerijen op de zoo even genoemde wijze aangebragt, en de personen, die op dezelve gezeten waren, ondervonden groote onaangenaamheid door warmte en benauwdheid, of waren aan grooten togt blootgesteld, wanneer de deuren der galerij geopend werden.

fig. 26.

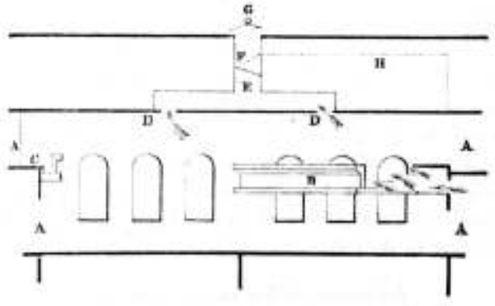


Fig. 26 is eene doorsnede dezer kerk, waar AA de ingangen voorstellen; B de galerij welke de helft der beide zijmuren en den eindmuur inneemt; en C het orgel. Degenen die op de galerij zitten, zijn, zoo als duidelijk te zien is, boven de ramen geplaatst. De inrigting der luchtverversching is als volgt: DD zijn twee opengewerkte rosetten, van vier voeten diameter, door twee kanalen, vier voeten hoog

en twee en een halve voet breed, met het voornaamste kanaal E verbonden, hetwelk vier voeten vierkant is. In dit kanaal is de klep F geplaatst. De onzuivere lucht ontsnapt onder door de kap G die rondom open is; H is een touw dat aan de klep F is vastgemaakt en op de galerij uitkomt.

Gehoorzalen.

In de vroeger beschreven gebouwen zijn de kamers en het aantal personen in dezelve groot voorondersteld. De gehoorzalen maken eene andere en talrijke afdeeling uit, voor welke een eenvoudig en doelmatig plan van luchtverversching moet aangegeven worden, te meer omdat tot heden toe weinig zalen van deze soort van behoorlijke inrigtingen voorzien zijn.

De eenvoudigste wijze is, in de muren van het gebouw openingen te maken, door welke de versche lucht tusschen den vloer der gehoorzaal en de zoldering van de kamer onder dezelve kan intreden. Is de gehoorzaal op eene lagere verdieping gelegen, of is er geen plafond in de kamer beneden dezelve, dan kan de lucht door dezelfde openingen en verder door kanalen onder den vloer gebragt worden waar men dit verlangt. Wanneer het gebouw nog niet voltooid is, dan zal dit met geringe kosten kunnen worden uitgevoerd. Uit de ruimte onder den vloer of uit de kanalen wordt de lucht in de zaal gelaten, door gaten in de stootborden der trappen op welke de banken geplaatst zijn, in het voorgedeelte der banken en van de verhevenheid op welke de voorlezer geplaatst is; zijn de zitbanken echter niet op trappen, maar op hellende vlakken geplaatst, dan moeten de openingen voor de lucht in de zijmuren en andere geschikte ruimten gemaakt worden. Deze openingen moeten met schuiven gesloten kunnen worden, wanneer de kamer aangeveegd wordt, even als de openingen in de buitenmuren en de daarbij behoorende kanalen.

De afvoer der onzuivere lucht moet aan de zoldering geschieden door eene opening, groot genoeg om aan alle gebruikte lucht een vrijen doortogt te verschaffen, en welke door een versierd middenstuk kan gesloten zijn. Door dit middenstuk zes of acht duimen buiten het plafond te laten uitsteken, ontstaat er eene genoegzame ruimte aan de kanten, zonder het gezigt te hinderen; en dit zal beter zijn dan twee of meer openingen in de zoldering te maken en afzonderlijk door een algemeen kanaal te verbinden.

Boven het middenstuk moet een kanaal zijn aan-

gebragt, hetwelk in onmiddellijk verband met de buitenlucht staat, en van eene goed sluitende schuif voorzien is, welke door eene koord, die in de kamer uitkomt en gemakkelijk te bereiken is, kan bewogen worden. Het boveneinde van het luchtkanaal moet met eene vaste of draaijende kap bedekt worden.

De beweegkracht bestaat in dit geval in de warmte der onzuivere lucht en de hitte door de lichtkroon ontwikkeld, die voorondersteld is onder het midden van het luchtkanaal te hangen.

Voor den winter is deze inrigting echter in zoo verre ongeschikt, dat de lucht, zonder op eenige wijze verwarmd te zijn, onmiddellijk van buiten af ingebragt wordt, en daarom moeten in dat jaargetijde de openingen in de buitenmuren gesloten en de lucht onder den vloer of in de kanalen gebragt worden, na door eenigen verwarmingstoestel gegaan te zijn, die onder de gehoorzaal kan geplaatst wezen, terwijl de warmte der instroomende lucht altijd door het ontsluiten der gaten in de buitenmuren kan getemperd worden.

In de *Lyceum-Hall* te *Cambridge*, *Massachusetts*, waaronder zich bergplaatsen bevinden, stroomt de versche lucht door de ruimte tusschen de zoldering dezer bergplaatsen en den vloer der zaal, uit openingen in de buitenmuren, terwijl in de doorgangen tusschen de banken door gaten in den vloer de lucht in de zaal stroomt. Boven het plafond is een opgaand kanaal tot afvoer der onzuivere lucht, met eene klep tot sluiting van dit kanaal, die door middel van eene koord, die nabij de deur der zaal uitkomt, bewogen wordt. Op het bovencinde van het luchtkanaal is eene kap geplaatst, welke eene ruimte van ongeveer negen duimen openlaat, en nagenoeg een voet buiten het kanaal uitsteekt. Rondom het kanaal is daarenboven tegen de opening onder de kap eene schuins geplaatste plank aangebragt, tien duim breed en nagenoeg regthoekig op de helling van het dak, om te voorkomen dat de wind langs die helling onder de kap van het luchtkanaal komt en de uitstrooming der onzuivere lucht verhindert, terwijl zij door deze inrigting nu zoodanig geleid wordt, dat zij over de kap stroomt en den afvoer der onzuivere lucht eenigzins bevordert. Onder het midden der zaal is eene kagchel geplaatst, die door eene kast omsloten is, uit welke de warme lucht naar de ruimte onder den vloer kan stroomen, op welke wijs de zaal verwarmd wordt

wanneer des winters de openingen in de buitenmuren gesloten zijn.

Scholen.

Dat de verversching der lucht in scholen een punt van gewigt is, zal ieder moeten toestemmen, vooral wanneer men in aanmerking neemt den tijd dien de kinderen daar doorbrengen, en de zware drukkende en dikwijls onaangenaam rickende lucht in het vertrek, nadat de school eenigen tijd geduurd heeft. Des morgens en tusschen de schooluren kan, wel is waar, versche lucht ingelaten worden, doch dit wordt dikwijls door regen, wind of koude verhinderd, en daarenboven zijn de schoolkamers niet groot genoeg om die hoeveelheid lucht te bevatten, welke de kinderen gedurende den schooltijd noodig hebben. De gezondheid, zoowel van den meester als van de leerlingen, moet bevadeeld worden, als zij den geheelen dag in eene zoo onzuivere lucht zijn.

In vroegeren tijd, toen de scholen nog voorzien waren van groote opene schoorsteenen, onder welke hout gestookt werd, bestond er een genoegzame luchtstroom in de kamer om de lucht tamelijk zuiver te houden; doch in lateren tijd werden de schoorsteenen digt gemaakt en kagchels geplaatst, en dewijl deze weinig lucht voor de verbranding behoeven, was de verversching der lucht weldra ongenoegzaam voor het aantal kinderen.

Deze kagchels kunnen zeer gemakkelijk zoodanig ingerigt worden, dat zij de luchtverversching bevorderen en daartoe omringd worden door eene plaatijzeren kast, die aan de bovenzijde open is en aan de voorzijde eene deur heeft om het vuur te kunnen voeden, terwijl aan de achterzijde nabij den vloer ook eene deur geplaatst is, door welke de lucht uit de kamer tusschen den mantel en de kagchel kan komen. Daarenboven moet van uit het ondereinde der kast tot in de buitenlucht eene buis zijn aangebragt, die met eene schuif voorzien is, door welke de buitenlucht in de kast en van daar in het vertrek kan komen. Door nu de schuif der buis te sluiten en de deur aan de achterzijde der kast te openen, zal het vertrek alleen verwarmd worden; doch wordt de schuif geopend en de deur gesloten, dan zal de lucht der kamer tegelijk verversch en verwarmd worden. Een ander voordeel dezer inrigting is, dat de kast nooit zoo heet zal worden dat de kinderen zich er aan kunnen branden en dat zij, die nabij de kagchel

geplaatst zijn, voor zeer groote hitte bewaard blijven. Wanneer de pijp der kagchel daarenboven genoegzaam hoog in den schoorsteen wordt gebragt en de kagchel tegenover dezelve geplaatst wordt, dan kan de schoorsteen als afvoerbuis dienst doen, zonder de trekking der kagchel te benadeelen.

De openingen in den schoorsteen tot afvoer der onzuivere lucht, moeten op verschillende hoogten boven den vloer geplaatst zijn, ongeveer vier voeten boven dezelve; eene andere nabij den zolder, welke laatste gebruikt wordt als de kamer te warm is en eene groote hoeveelheid versche lucht vereischt wordt. De schoorsteen moet iets wijders zijn dan tot wegvoeren van den rook noodig is, en bij genoegzame ruimte kunnen de luchtkanalen uit gedeelten van het rookkanaal bestaan of om hetzelve geplaatst worden, zoodat zij door den rook verwarmd worden, zonder de trekking te benadeelen.

Voor den zomer moeten openingen tot invoer van versche en afvoer van onzuivere lucht daargesteld zijn, van genoegzame werking, zonder de kinderen in de school aan togt van deuren of ramen bloot te stellen. Eene zoodanige inrigting kan verkregen worden, door de plinten rondom de vertrekken op twee of drie duimen afstand van de muren te plaatsen, deze ruimte van boven te sluiten, en haar door middel van openingen in de zijmuren met de buitenlucht in gemeenschap te stellen. Verder worden in de plinten gaten van driekwart duim diameter geboord en door deze kan de lucht in het schoolvertrek komen. Een kanaal tot afvoer van de onzuivere lucht moet van de zoldering naar buiten gaan en zoo mogelijk aan het hoogste punt van het dak uitkomen; in alle geval moet de hoogte van het kanaal zoodanig zijn, dat er geen hinder kan ontstaan door valwinden. De openingen in de zijmuren en de kanalen voor de onzuivere lucht moeten allen van schuiven voorzien zijn, om de beweging naauwkeurig te kunnen regelen.

Gedeeltelijk kan men in gewone schoolkamers het gebrek aan versche lucht voorkomen, door in de deur een raam te plaatsen met gaas bespannen of met doorboord zink, door hetwelk de lucht kan binnentreden, doch tegelijk zeer verspreid wordt en verder eene opening in den zolder te maken tot afvoer der lucht.

Gevangenissen.

De luchtverversching in gevangenissen is van het grootste belang, omdat de bewoners dier gebouwen geene

versche lucht kunnen bekomen, tenzij dat deze door bijzondere middelen onder hun bereik gebragt en na verbruik weder weggevoerd worde. De behoefte aan versche lucht verschilt echter naar mate van het stelsel hetwelk in het gebouw gevolgd wordt, en zullen die gevangenen, die volgens het pensylvanische stelsel altijd in de cellen opgesloten blijven, eene grootere hoeveelheid lucht behoeven en eene eenigzins andere inrigting, dan zij die volgens het auburnsche stelsel alleen des nachts in de cellen opgesloten blijven, terwijl zij des daags in groote werkzalen bij elkander arbeiden. Eene goede beweegkracht is intusschen in deze gebouwen geheel onmisbaar, waarom de inrigting voor luchtverversching, daargesteld in de gevangenis te *Charlestown* en het nieuwe tuchthuis te *Philadelphia*, te eenenmale ongenoegzaam is. In deze gebouwen toch zijn de cellen wel met kanalen voorzien, die op den zolder bijeenkomen, van waar de lucht door openingen in het dak naar buiten zou moeten ontsnappen; doch dit verhindert niet dat de onzuivere lucht weder door de kanalen benedenwaarts gaat en nogmaals ter inademing wordt aangeboden. De uitkomsten bewijzen ook geheel de ongenoegzaamheid dezer inrigting, zoodanig dat in de maanden Julij en Augustus de warmte in de cellen onverdragelijk is en het getal zieken sterk toeneemt, van welke de meesten, ten gevolge van het slapen in de luchtige zalen van het hospitaal en eene eenvoudige geneeskundige behandeling, spoedig herstellen.

Dikwijls verkeert men in de meening dat eene kamer groot moet zijn, om goed van versche lucht voorzien te kunnen worden, en ten aanzien van de cellen eener gevangenis heeft men aangemerkt, dat de mogelijkheid der inrigting minder zou zijn wanneer zij grooter waren. Bedoelt men met deze aanmerking dat eene groote kamer meer lucht bevat en er bijgevolg langer tijd noodig zal zijn, vóór dat zij onzuiver wordt, dan heeft men zonder twijfel gelijk; doch denkt men dat de lucht in eene groote kamer gemakkelijker verversch kan worden, dan zal de dwaling in dit geval, bij geringe opmerkzaamheid, spoedig in het oog vallen. De eenige vereischten van een volmaakt stelsel van luchtverversching zijn, dat de lucht zuiver zij, een goeden graad van warmte, vochtigheid en snelheid bezitte en de gebruikte lucht niet ten tweeden male ter inademing worde aangeboden. Dit kan even goed plaats hebben in een vertrekje van honderd kubieke voeten inhoud, als in eene auburnsche cel van dubbele

grootte, hoewel het waar zij dat dit niet zonder eene werkzame beweegkracht kan verkregen worden; maar met zulk eene kan het ook aanhoudend geschieden.

De model-gevangenis te *Pentonville* bezit eene inrigting tot luchtverversching, die wel aan het doel beantwoordt en daarom niet van belang ontbloot is; wij zullen dezelve kortelijk hieronder mededeelen.

Een koud luchtkanaal voert de buitenlucht onder den grond in den verwarmingstoestel, waaruit de lucht verder in het groote warme luchtkanaal komt, waarin zich warm-waterpijpen bevinden, om de lucht verder te verwarmen. Uit dit kanaal, dat zich onder langs den geheelen corridor uitstrekt, voeren kleine opgaande kanalen de warme lucht in het bovengedeelte van iedere cel. Na door de cel gegaan te zijn, komt de lucht door andere kleine kanalen, die in het benedengedeelte der cel uitkomen, in het groote kanaal voor de onzuivere lucht, dat onder het dak langs al de cellen naar eene wijde luchtschacht loopt. In deze schacht is eene opgaande afscheiding, waardoor de beide zijden der gevangenis geheel afzonderlijk worden gehouden. Onder aan de schacht is de vuurhaard, die des zomers voor de luchtverversching gebruikt wordt; terwijl des winters de rook van den verwarmingstoestel mede door de luchtschacht ontsnapt, en alsdan genoegzame trekking voor de luchtverversching geeft, die des zomers door middel der vuurhaarden wordt daargesteld.

Men zou aanmerking kunnen maken op het begunsel, van de lucht aan het bovengedeelte der cel in te voeren en de onzuivere lucht nabij den vloer weg te halen; en uit een zuiver wetenschappelijk oogpunt beschouwd, zonder acht te slaan op eenige praktische tegenwerpingen, zal zeker de vraag oprijzen, waarom dit in omgekeerde orde, en niet als gewoonlijk geschiedt.

Neemt men echter in aanmerking, dat iedere cel 800 kubieke voeten lucht bevat en slechts door één mensch bewoond wordt, dat er eene luchtverversching van 30 kub. voeten per minuut plaats heeft en de lucht overal door de cel verspreid wordt, dan is het duidelijk dat er geene reden bestaat om andere belangrijke en praktische voordeelen op te offeren, ter verkrijging eener opwaartsche beweging.

Het invoeren der lucht in de cel op mindere hoogte dan thans, zou daarenboven veroorzaken dat de gevangene, vóór dat des winters de vuren aangemaakt zijn, eenen stroom koude lucht zou voelen en naar middelen zou omzien om de opening digt te maken,

terwijl hij in koud weder zoo digt mogelijk bij de opening in den warmen luchtstroom zou gaan zitten of liggen en zich daardoor zeer zou verslappen.

Na deze korte beschrijving van het gevolgde beginsel en van de inrigting der luchtkanalen, zal de werking gemakkelijk te begrijpen zijn, die kortelijk op de volgende wijze geschiedt:

De hoofdkanalen op den zolder voor den afvoer der onzuivere lucht uit de cellen, zijn verbonden met de loodregte luchtschacht. Gedurende de zomermaanden wordt in het benedeneinde van die schacht een klein vuur onderhouden, door hetwelk de lucht in dezelve eene hoogere temperatuur dan de buitenlucht en die der cellen verkrijgt en soortelijk ligter wordt. Ten gevolge hiervan rijst zij natuurlijk omhoog, veroorzaakt eenige luchtledigheid, die uit de naburige kanalen en verder uit de cellen wordt aangevuld, welke laatste door geschikte kanalen een evenredigen toevoer van versche lucht ontvangen, in plaats van de onzuivere die door het loodregte kanaal is weggevoerd.

Hospitalen.

Ook de hospitalen behooren tot die gebouwen, in welke de luchtverversching een onmisbaar vereischte is, omdat de uitkomsten der ziektegevallen dikwijls zoo zeer verschillen, naar mate van de goede of slechte inrigting der ventilatie; dat goed ingerigte hospitalen, doch met slechte luchtverversching, dikwijls moesten achterstaan bij slecht ingerigte en van geene goede sluiting voorziene schuren. De werken van militaire geneesheeren vlocijen over van voorbeelden die aantoonen dat, hoe gebrekkig hospitalen ook mogen ingerigt zijn voor de behandeling van zieken en gewonden, de uitkomsten bij eene goede luchtverversching verre weg voordeeliger zijn dan bij eene slechte, zelfs al is al het overige veel beter.

Wanneer wij den invloed op zieken nagaan van een drukkenden en stilstaanden dampkring, onzuiver geworden door zweeten, uitademing en verschillende uitwasemingen, aan sommige ziekten eigen, dan zal er weinig twijfel overblijven dat vele in hospitalen ontstaande ziekten de gevolgen zijn eener gebrekkige luchtverversching.

Bij de luchtverversching in een hospitaal moeten de volgende vereischten vooral in het oog gehouden worden:

1°. De luchtverversching moet dag en nacht en het geheele jaar door standvastig en aanhoudend zijn. Kan

er bij schoon weder des zomers eene genoegzame beweging in de lucht door middel der ramen verkregen worden, dan is het goed; doch er moet altijd eene beweegkracht aanwezig zijn, die bij onaangenaam of stil en warm weder kan in het werk gesteld worden, en in al die gevallen in welke de vorige wijze onvoldoende zou zijn.

2°. De sterkte der luchtverversching moet zoodanig zijn, dat de reuk geen onderscheid aangeeft tusschen de lucht der ziekenzaal en de buitenlucht; dit kan bij eene goede rigting van den luchtstroom verkregen worden, door aan iederen zieke ongeveer twintig kubieke voeten (566 kub. palm) per minuut te verschaffen.

3°. De lucht van het benedengedeelte der zaal moet onmiddellijk opwaarts gaan, opdat de uitwasemingen van het eene bed niet met de lucht voor het andere vermengd worden.

De inrigting welke aan deze voorwaarden kan beantwoorden, zal grootendeels van de zamenstelling van het hospitaal afhangen, als ook van de soort van ziekten die in hetzelve behandeld worden; voor krankzinnigen-gestichten bij voorbeeld, moet de inrigting geheel anders zijn dan voor algemeene hospitalen.

In algemeene hospitalen wordt de lucht spoediger onzuiver dan in andere gebouwen, die een gelijk aantal personen bevatten. Buiten de genezing der zieken is het daarenboven van het grootste belang, te voorkomen dat de uitwasemingen der zieken zich door de zalen verspreiden, opdat het gemak en de gezondheid der lijders bevorderd worden. Op deze punten moet vooral bij de inrigting voor verwarming en luchtverversching gelet worden. Deze inrigting zal veel vereenvoudigd kunnen worden, door op iedere verdieping een afzonderlijken toestel te plaatsen; te meer omdat, volgens welbekende regels, wanneer twee pijpen uit hetzelfde reservoir warme lucht naar twee verschillende verdiepingen voeren, de benedenste verdieping niet verwarmd zal worden, dan nadat de bovenste dit reeds genoegzaam is, wanneer op de verschillende verdiepingen schuiven zijn aangebragt, en is dit laatste niet het geval, dan zal de meeste zoo niet alle warme lucht zich op de bovenste verdieping verzamelen. Bij eenen verwarmingstoestel met heete lucht of warm water, zal de bovengenoemde inrigting slechts in zoo verre meer kosten veroorzaken, dat zij het daarstellen van toestellen ter afstraling der warmte op de verschillende verdiepingen noodzakelijk maakt, doch maakt zij niet meer vuren bepaald noodig.

Van uit elk luchtreservoir moeten de kanalen in en langs de muren gaan, op de vroeger beschrevene wijze, en voor iedere verdieping moet een afzonderlijk kanaal zijn daargesteld. De instroomende lucht moet bij het inkomen der kamer nabij den vloer, regts en links in een kanaal stroomen, dat de plaats van het rondloopende plint inneemt, en van uit hetwelk de lucht door gaten en openingen in de ziekenzaal treedt. Minstens moeten er voor ieder bed twee openingen zijn, eene onder en eene andere naast hetzelve; zij moeten van verschillende grootte zijn en wel grooter naar mate zij verder van het hoofdkanaal verwijderd zijn.

Is de zaal zeer groot, dan is het wenschelijk dat de lucht ook in het midden derzelve worde ingevoerd, door onder den vloer een kanaal aan te brengen dat onder eene vaste tafel uitkomt, van waar de lucht zich in de zaal verdeelt.

Deze groote verspreiding der versche lucht, die nog uitgebreider zou kunnen zijn, zal de gezondheid en het gemak der zieken zeer bevorderen; daardoor zal iedere zieke, in zijn bed liggende, door een zachten luchtstroom omringd zijn, in de rigting van beneden naar boven en op deze wijze niet den minsten hinder ondervinden van de uitwasemingen der zieken in de nabijstaande bedden.

De openingen tot afvoer der onzuivere lucht moeten in de zoldering zijn aangebragt, en in aantal geregeld worden naar de grootte en den vorm der ziekenzaal; intusschen is het niet noodig die openingen even talrijk te maken als die voor den invoer der lucht, integendeel twee of drie zullen in de meeste gevallen genoegzaam zijn; van de genoemde openingen af kunnen de kanalen tusschen de zoldering en den vloer der bovengelegene zaal langs den vloer loopen, naar die zijde van het gebouw waar zij in gemeenschap kunnen gebragt worden met de kanalen der beweegkracht.

De luchtverversching der privaten vereischt bijzondere aandacht. Eenige bekendheid met de hospitalen zal het groote nut doen inzien van eenen luchtstroom in die plaatsen, te meer omdat het gemak der zieken vordert dat de privaten zoo veel mogelijk nabij de zalen zijn geplaatst, en eene verkeerde inrigting derzelve zeer merkbaar in de zalen zal zijn. Ter voorkoming van den onaangenamen reuk zal het genoeg zijn, den luchtstroom *door* de zitting en verder door eene opening in het bovengedeelte van den trechter naar het afvoerkanaal te leiden, en de ondervinding heeft geleerd dat dit de eenvoudigste en meest voldoende wijze zal

zijn om alle verspreiding van stank te voorkomen.

De beste beweegkracht voor de luchtverversching in een hospitaal zal zonder twijfel de warmte in eenen schoorsteen zijn; geene beweegkracht is zoo standvastig en gelijkmatig in hare werking. De plaats van den schoorsteen hangt geheel af van de omstandigheden, of zij op den grond naast of op het gebouw op de hoogte der hoogste afvoer-opening moet geplaatst worden. Het nederwaarts voeren der lucht zal altijd met eenig verlies aan kracht gepaard gaan en gedwongen ventilatie vereischen; en is de schoorsteen op het dak geplaatst, zoodat de lucht onmiddellijk omhoog stijgt, dan zal de eerstgenoemde, ter bezuiniging van brandstof, minstens vijf en twintig voeten boven de nok van het gebouw opgetrokken moeten worden, waardoor eene kolom heete lucht van omtrent vijf en dertig voeten zal verkregen worden.

De luchtververschingskanalen worden dikwijls tegen eenen schoorsteen, waarin gestookt wordt, opgetrokken, opdat de warmte van den schoorsteen zich aan de lucht in de kanalen zoude mededeelen. In sommige gevallen kan dit goed zijn, doch bij den opbouw moet dit niet als de beste inrigting beschouwd worden. De hoeveelheid bouwstoffen en gevolgelijk de ingenomen ruimte, zullen bij een groot aantal kanalen zeer aanzienlijk en dikwijls een groote hinderpaal zijn, terwijl de meerdere tegenstand van kleine kanalen ook niet vergeten moet worden, zoodat het in de meeste gevallen het beste zal zijn, een afzonderlijken schoorsteen voor de luchtverversching daar te stellen en door kanalen aan den voet des schoorsteens de lucht in te voeren.

In het sedert korten tijd gebouwde gedeelte van het algemeen *Massachusetts*-hospitaal, is de inrigting voor verwarming en luchtverversching op de volgende wijze daargesteld.

De verwarmingstoestel is in de kelderverdieping geplaatst en bestaat uit twee regtopstaande ketels, met den vuurhaard aan het benedeneinde; iedere ketel voorziet drie stelsels van pijpen van heet water. De versche lucht wordt op de hoogte van den vloer door eenen rooster ingelaten, en verder door de koude luchtkanalen, twee voet breed en anderhalf voet diep, naar de heete lucht-reservoirs gebragt, in welke genoemde stelsels van pijpen geplaatst zijn. Deze lucht-reservoirs zijn zes in getal; vijf om de portalen, ziekenzalen, enz. te verwarmen en één voor de privaten. De heete luchtkanalen voor de twee ziekenzalen zijn één voet

diep en anderhalf voet wijd. De zalen hebben eene lengte van vijftig bij eene breedte van twintig voeten; in het midden is een grootere schoorsteen geplaatst, die de heete en koude luchtkanalen bevat, benevens de rookbuizen van twee vuurhaarden aan tegenovergestelde zijden van den schoorsteen geplaatst. De afmeting van de opening der heete luchtkanalen is twee voeten hoogte en één voet breedte; zij kan door eene schuif gesloten worden; in iedere zaal zijn twee zulke openingen geplaatst tegenover den schoorsteen, terwijl in dezen schoorsteen aan de zoldering der zaal de openingen tot afvoer der onzuivere lucht zijn geplaatst, van gelijke afmetingen als de vorige. Aan de overige zijden der zaal zijn nog twee andere openingen geplaatst van één voet vierkant, terwijl de vuurhaarden, des gevorderd, ook nog tot afvoer der onzuivere lucht kunnen aangewend worden.

De lucht der privaten wordt door middel van twee kanalen verversch t, een aan het beneden-, een ander aan het bovencinde van het kamertje: het eerste tot invoer der warme en zuivere lucht, het andere tot afvoer der onzuivere lucht.

Krankzinnigen-gestichten.

De wijzigingen, noodig om de inrigtingen voor verwarming en luchtverversching van algemeene hospitalen dienstbaar voor krankzinnigen-gestichten te maken, zijn voornamelijk die om genoemde inrigtingen voor stof en verstopping te bewaren. De warme luchtkanalen moeten nooit nabij den vloer uitkomen, omdat eenige verpleegden spoedig met het hoofd of het ligchaam tegen de openingen zullen gaan liggen, andere in dezelve spuwen of onreinheden daarin zullen werpen, zoodat de instroomende lucht verontreinigd of geheel verstopt wordt; de openingen moeten diensvolgens op zulke hoogte zijn aangebragt, dat zij buiten het bereik der krankzinnigen zijn.

De afvoerkanalen kunnen op de daartoe het meest geschikte plaatsen worden gesteld, waar zij niet verstopt kunnen worden; wanneer de openingen der invoerkanalen op de zoo even genoemde wijze geplaatst zijn, moeten de afvoerkanalen nabij den vloer uitkomen. In beide gevallen moeten de openingen met roosters van ijzerdraad gesloten zijn. Even als in de hospitalen kan men ook hier niet buiten eene aanhoudende beweegkracht.

In de meeste dezer gestichten zijn de slaapkamers aan één- of aan beide zijden van den corridor geplaatst,

op welken tevens een of meer groote kamers uitkomen, die tot zitkamers voor de krankzinnigen gebruikt worden. Diensvolgens kan de luchtverversching het best op de volgende wijze geschieden: de versche lucht kan door kanalen, die nabij de zoldering der zitkamers en op dezelfde hoogte in de corridors uitkomen, ingevoerd worden; het aantal dier kanalen hangt af van de ruimte die hiertoe kan worden afgestaan en de grootte der verlangde verspreiding; zij wordt door deze kanalen in de kamers en corridors verdeeld, en kan afgevoerd worden door andere kanalen met openingen aan den vloer der zitkamers en van iedere slaapkamer (in welke de lucht door openingen boven de deur intreedt), en verder door den ventilatie-schoorsteen. Op deze wijze wordt de lucht der slaapkamers wel is waar van uit de corridors verversch t, doch daar beide zelden tegelijk gebruikt worden, zal dit geen bezwaar veroorzaken.

In het nieuwe krankzinnigen-huis te *New-Yersey* is in de kelderverdieping, tusschen de muren der corridors, eene ruimte opengelaten om als luchtreservoir gebruikt te worden. In dit reservoir wordt de versche buitenlucht op onderscheidene punten ingevoerd, en na door de aanraking van groote ijzeren stoom- of heet-waterpijpen genoegzaam verwarmd te zijn, wordt zij door kanalen in de muren der corridors naar alle kamers van iederen vleugel en in de corridors zelven gevoerd. Verder is aan ieder einde der corridors een groot luchtkanaal geplaatst, door hetwelk de onzuivere lucht naar de vuren gevoerd wordt, die in de schoorsteenen, welke op het middengebouw en de beide eindvleugels geplaatst zijn, gestookt worden. Iedere kamer bezit een afzonderlijk luchtkanaal, dat in de hoofdkanalen uitkomt en door eene schuif kan afgesloten worden; ook kan de lucht door het geheele gebouw des zomers des noodig verkoeld worden, tot welk einde bij den verwarmingstoestel eene inrigting tot verkoelen geplaatst is.

De inrigting der luchtverversching in de gebouwen van het krankzinnigen-huis te *Charenton*, geeft een voorbeeld van de wijze die tegenwoordig in *Frankrijk* gevolgd wordt.

Deze gebouwen bevatten twee honderd afzonderlijke kamers, die ieder ongeveer 1400 kubieke voeten inhoud hebben en allen op een openen gang of corridor uitkomen. Tot verwarming wordt eene heet-water-inrigting gebruikt, van welke de pijpen, na door alle kamers gegaan te zijn, in een water-reservoir op de

zolder uitkomen, en uit dit laatste vloeit het verkoelde water terug naar den ketel, die boven het vuur is geplaatst.

Deze kamers, die nabij den ketel zijn, ontvangen lucht die door den rook verwarmd is, en zij die zich op eenigen afstand bevinden, hebben een luchtkanaal onder den vloer, door hetwelk de heet-waterpijpen gaan, die de lucht in hetzelve verwarmen. In eerstgenoemde kamers treedt de lucht verder door een in den muur aangebragt kanaal, uit eene opening die op ongeveer zeven voeten boven den vloer geplaatst is. De opening van het afvoerkanaal is op de hoogte van den vloer der kamer geplaatst en van gelijke afmeting als die van het invoerkanaal; de onzuivere lucht komt verder in een kanaal, dat langs alle kamers loopt en in het aschgat onder den ketel van den verwarmingstoestel eindigt.

De inrigting is eenigzins anders voor die kamers, welke op verderen afstand van den verwarmingstoestel geplaatst zijn. In iedere dezer kamers is in den hoek eene zinken buis geplaatst, in welke de lucht verwarmd wordt door de heet-waterpijp in dezelve. Deze buis is in afscheidingen verdeeld, eene voor iedere kamer, die over de geheele lengte doorloopt en door eene opening in gemeenschap met de kamer gebragt is. Door deze openingen treedt de onzuivere lucht in de zinken buis, wordt verwarmd en verdund, stijgt naar den zolder en ontsnapt door een daartoe ingerigt kanaal.

De versche lucht wordt verwarmd op de vroeger beschrevene wijze, in de luchtkanalen en door afzonderlijke kanalen in de kamers gevoerd.

Des zomers, wanneer de lucht alleen verversch t behoeft te worden, zijn alle buizen gesloten, behalve die voor de ventilatie; de versche lucht komt dan in de kamers op de temperatuur der buitenlucht en gaat door de kamers naar het afvoerkanaal, in hetwelk eene voortdurende luchtverdunning onderhouden wordt.

Uit proeven, genomen om de hoeveelheid der ingevoerde lucht te kennen, is gebleken dat die kamers, welke afhangen van de werking van het vuur onder den ketel, ter voortbrenging van eenen luchtstroom, ongeveer veertig kubieke voeten lucht per minuut verkrijgen, en die in welke de ventilatie door middel der heet-waterpijpen geschiedde, in denzelfden tijd zeventig kubieke voeten lucht. In de slaapkamers was de luchtverversching minder sterk, doch genoegzaam. Een der leden van de kommissie met dit onderzoek belast,

was de beroemde scheikundige GAY-LUSSAC, die de geheele inrigting als zeer voldoende beschouwde.

De schuiven tot matiging der werking in de verschillende kanalen, moeten natuurlijk buiten het bereik der krankzinnigen geplaatst zijn. In het gesticht *Mac-Lean*, te *Somerville* (*Massachusetts*) wordt de volgende schuif met goed gevolg gebruikt. In het kanaal wordt een vierkant gegoten ijzeren raam geplaatst, met eene flens of rand voorzien, door welke de opening rondom afgesloten wordt. Achter de flens is een ijzeren traliewerk geplaatst en zoodanig aan het raam verbonden, dat het niet door de krankzinnigen kan weggenomen worden; iets verder bevindt zich eene plaat-ijzeren klep, om spillen aan de bovenzijde beweegbaar, die in de zijden van het raam draait en de geheele opening kan afsluiten. Deze klep of schuif wordt door middel eener schroef bewogen, die door den bovenkant van het ijzeren raam gaat tot tegen de klep; zij is zeer nabij het middelpunt van beweging geplaatst, zoodat door eene kleine omdraaijing der schroef reeds eene tamelijk groote beweging der schuif verkregen wordt. De schroef wordt bewogen door middel van eenen sleutel, die voor alle schuiven in het huis dezelfde is.

Woonhuizen.

De inrigting voor de luchtverversching in woonhuizen kan op eene gemakkelijke en eenvoudige wijze verkregen worden. Het aantal personen in de kamers derzelve is gewoonlijk klein, in verhouding tot hunne grootte, zoodat de toevoer van versche lucht in evenredigheid minder kan zijn, doch altijd aanhoudend en standvastig moet wezen. De lucht eener kamer, die niet aanhoudend gebruikt wordt, kan als voorraad beschouwd en als zoodanig in rekening gebragt worden; terwijl men tevens in het oog moet houden, dat eene groote hoeveelheid lucht bij het openen der deuren en door de reten der ramen naar binnen dringt. De verdere inrigtingen moeten grootendeels afhangen van de wijze, op welke de verwarming geschiedt.

De gewone open vuurhaarden trekken eene groote hoeveelheid lucht tot zich, veel grooter dan tot verbranding der brandstof noodig is. De hoeveelheid lucht, die bij het branden van een klein vuur door eenen schoorsteen van gewone grootte gaat, wordt geschat tien of twaalf malen grooter te zijn, dan die welke het vuur tot branden behoeft. Zulke schoorsteenen kunnen derhalve als krachtige ventilators be-

schouwd worden. De wijde schoorsteenen, in welke opene vuren gestookt worden, zijn echter langzamerhand zeer in onbruik geraakt, zoodanig dat thans de rookkanalen zelden zoo groot gemaakt worden. Door deze verandering is het ontsnappen der warmte door den schoorsteen zeer verminderd en de hoeveelheid uitstralende warmte grooter geworden; doch de luchtverversching is tevens veel kleiner en hoewel misschien genoegzaam, wanneer de kamers niet te veel menschen bevatten, echter onvoldoende voor een groot aantal personen, hetgeen nog te meer het geval is bij het gebruik van digte kagchels, die wel alle mogelijke warmte aan het vertrek afgeven, maar in het geheel geene dienst doen voor luchtverversching. Heete-lucht-toestellen, die de vertrekken door stroomen van heete lucht verwarmen, moeten uit den aard der zaak goede ventilators zijn (indien dezelfde lucht niet meermalen door den toestel gevoerd wordt, zoo als somtijds het geval is), omdat ten gevolge der geringe soortelijke warmte van dampkringslucht, de kamers niet genoegzaam kunnen verwarmd worden, zonder eene grootere hoeveelheid lucht in te voeren dan de personen die zich in die kamers bevinden noodig hebben.

Bij de luchtverversching in woonhuizen, moet men acht geven:

1°. Dat iedere kamer van vijftien voeten vierkant (4,50 el), en die gebruikt wordt door zes of acht personen, een kanaal tot afvoer der onzuivere lucht moet hebben van minstens honderd vierkante duimen (6,25 vierk. palm) inhoud. Iedere slaapkamer moet eene afvoer-opening van omtrent denzelfden inhoud hebben.

2°. In ieder vertrek en in iedere slaapkamer moet eene opening zijn tot invoer der versche lucht.

3°. Des winters moet de versche lucht altijd eenigzins verwarmd zijn, vóór dat zij in de kamers gevoerd wordt.

4°. Alle openingen tot in- of afvoer der lucht moeten van schuiven voorzien zijn.

5°. Des zomers zal nagenoeg alle luchtverversching door het openen van deuren en ramen kunnen geschieden.

Wanneer de verwarming der vertrekken door middel van opene haarden geschiedt, dan zal de mate der luchtverversching door den schoorsteen afhangen van den toevoer der lucht in het vertrek, van de warmte van den schoorsteen en de rigting en kracht van den wind. Bij de onderwetsche schoorsteenen met hooge

mantels, werd de lucht boven de hoofden dergenen die in de kamer zaten, weggevoerd; bij de tegenwoordige kleine schoorsteenen en lage mantels is dit niet het geval. De gassoorten, door uitademing en verbranding voortgebragt, die boven de afvoer-opening rijzen, worden derhalve niet onmiddellijk weggevoerd, waarom men voorgesteld heeft kanalen met openingen in de zoldering daar te stellen, die op den zolder eindigen, of dezelfde hoogte als het rookkanaal bereiken of zelfs in dit laatste uitkomen.

Deze inrigting kan, hoewel zij op goede beginselen gegrond is, wat de luchtverversching betreft, echter in een afwisselend klimaat niet zonder eenige voorzorgen aangewend worden. Bestond het doel alleen in het wegvoeren der onzuivere lucht, het zou volkomen bereikt worden, maar de verwarming van het vertrek moet ook geschieden. Zuiver theoretische beginselen zullen in dit geval dikwijls verkeerde uitkomsten geven. De vereischten voor het welslagen eener inrigting zijn zoo talrijk en zamengesteld, dat zij, die niet door ondervinding geleerd hebben, zelden een plan zullen daarstellen, dat bij de uitvoering niet vele wijzigingen behoeft. Dit is vooral waar ten opzigte van twee openingen in hetzelfde vertrek. Het kanaal dat met de afvoer-opening in de zoldering van het vertrek in verband staat, zal zelfs, wanneer het tot aan het boveneinde van den schoorsteen doorgaat, gevoelig zijn voor de trekking van den schoorsteen en de werking van den wind, waardoor rook in de kamer gedreven of getrokken kan worden. Zulke gevallen hebben plaats gehad en het luchtkanaal is dien ten gevolge gesloten geworden. Dit kwaad kan alleen voorkomen worden door een vrijen toevoer van lucht voor rook- en luchtkanaal daar te stellen. Doch de ingevoerde lucht moet verwarmd zijn, of zij zal des winters niet kunnen worden verdragen, en is zij te sterk verwarmd in verhouding tot de lucht der kamer, zoo zal zij onmiddellijk omhoog stijgen en door het afvoerkanaal ontsnappen; zij vermengt zich dan niet met de lucht der kamer en verhindert daardoor geheel of gedeeltelijk de verfrissching der lucht, daar waar deze het meest gevorderd wordt. Wanneer het afvoerkanaal aan de zoldering in het rookkanaal uitkomt, dan zal de werking voldoende zijn bij eene sterke trekking, een aanhoudenden wind, die niet nederwaarts op den schoorsteen werkt, een gestadig vuur en vrijen toevoer van lucht; onder alle omstandigheden kan de rook in het vertrek gedreven worden, tenzij de ope-

ning met eene schuif voorzien zij, die naar omstandigheden bewogen wordt. Met zoodanige schuiven kan de werking zeer voldoende geregeld worden; doch meestal worden, zoodra de rook eenige malen in het vertrek gedreven is, de schuiven gesloten en het geheel voor onbepaalden tijd in dien toestand gelaten.

Wanneer de schoorsteen tot afvoer der onzuivere lucht gebruikt wordt, zal de lucht in de kamer niet zoo zuiver zijn als die van een gebouw, voorzien van een welgeordenden ventilatie-toestel; doch zorgt men voor genoegzamen toevoer van zuivere lucht, dan kan men verhinderen dat de onzuivere lucht beneden eene zekere hoogte komt; het rookkanaal kan dan als kanaal voor luchtverversching beschouwd worden, en in aanmerking nemende dat de snelheid van den rook in eenen schoorsteen, bij een goed vuur, op drie of vier voeten per sekonde geschat wordt, dan moeten wij bekennen dat dit voor gewone kamers genoegzaam is.

Tredgold zegt dat alle inrigtingen, om de lucht van uit het bovengedeelte der kamers weg te voeren, die hij gezien of waarvan hij gelezen heeft, ondoelmatig zijn, hetzij uithoofde van geheele ongenoegzaamheid, hetzij omdat zij den rook van den schoorsteen in het vertrek doen komen; hij stelt daarom de volgende inrigting voor: In een der hoeken van de kamer wordt eene buis aangebragt, waarvan het eene einde boven in de kamer uitkomt, terwijl het andere naar beneden gaat tot onder den schoorsteenmantel, daar eene bogt maakt en verder opwaarts gaat tot op zekere hoogte in het rookkanaal. Het gedeelte der buis dat in den schoorsteen en nabij het vuur is geplaatst, wordt verwarmd en er ontstaat door de buis een luchtstroom, die gevoed wordt door de lucht uit het bovengedeelte der kamer.

In al die gevallen, waarbij het luchtkanaal in den schoorsteen uitkomt, moet men zorg dragen dat de lucht bij het stroomen in den schoorsteen den rook niet onder regte hoeken ontmoete, en tevens dat het kanaal voor het invallende roet beveiligd zij. Het einde der buis, dat in het vertrek uitkomt, moet met eene schuif gesloten kunnen worden.

Om de lucht voor de ventilatie te verwarmen, heeft men in woonhuizen in het algemeen over geen afzonderlijk vuur te beschikken, maar moet dit geschieden door die vuren, welke tot verwarming der kamers gebezigd worden. Een vuurhaard met dubbele achterplaat (reeds vroeger beschreven) kan hiertoe

zeer dienstig zijn, wanneer de warme lucht in de kamer gevoerd wordt, door eene opening op de hoogte van of een weinig boven den schoorsteenmantel (welke opening door eene opengewerkte metalen plaat kan gesloten worden) en door een kanaal, hetwelk de warme lucht van uit de ruimte tusschen de beide achterplaten voert, welke laatsten van gebakken steen en gepleisterd zijn. Deze tusschenruimte staat natuurlijk in verband met de buitenlucht, door middel van een daartoe ingerigt kanaal. Echter moet men zorg dragen dat de luchtruimte en het rookkanaal volkomen van elkander afgezonderd zijn, dewijl anders de rook in het vertrek en de warme lucht in den schoorsteen zal getrokken worden. Bij deze inrigting stroomt de versche lucht in het vertrek, gedeeltelijk ten gevolge der warmte, die zij verkrijgt bij het gaan door den vuurhaard, gedeeltelijk door de trekking van den schoorsteen; zij stijgt omhoog bij het inkomen in het vertrek en daalt daarna langzamerhand neder, naar mate de lucht beneden weggevoerd wordt, op deze wijze eene ware nederwaartsche luchtverversching daarstellende.

Kagchels kunnen met weinig moeite zoodanig ingerigt worden, dat zij de lucht voor de verversching verwarmen, hetzij door de lucht door buizen te voeren, die in de kagchel zijn aangebragt, hetzij door eene afgeslotene ruimte om de kagchel, of eenvoudig door aanraking van de buitenste oppervlakte. In ieder geval zal, wanneer de vuurhaard opengelaten wordt, de lucht den vroeger aangewezen loop volgen.

Eene kagchel die goed voldoet, zoowel ten opzigte der luchtverversching als der verwarming, is op de volgende wijze ingerigt: De achterzijde der kagchel is geplaatst gelijk met den voorkant van den schoorsteen; de rookvang is gesloten en de rookbuis gaat onder den mantel in den schoorsteen. Aan de achterzijde van den schoorsteen wordt, door eene opening van tien duimen vierkant, de versche lucht ingevoerd: deze strijkt langs de achterzijde der kagchel en komt verwarmd in de kamer. De afvoerbuis van plaatijzer is aan het boveneinde met den schoorsteen verbonden, en heeft aan het ondereinde eene opening, op de hoogte van den vuurhaard, vóór welke zij een weinig uitsteekt: aan beide zijden der kagchel is eene zoodanige buis geplaatst. De kamer, in welke wij deze kagchel hebben zien gebruiken, was groot: zij werd zeer gelijkmatig op deze wijze verwarmd en de toestand der lucht was zeer voldoende.

In vertrekken, door middel van heete lucht verwarmd, is de luchtverversching gewoonlijk voldoende, tenzij de temperatuur der ingevoerde lucht hooger zij dan met hare zuiverheid bestaanbaar kan zijn. De schuif tot regeling van den invoer moet echter eenigzins anders geplaatst zijn dan gewoonlijk geschiedt. Wanneer zij in den vloer is aangebragt, zal de luchtstroom onmiddellijk omhoog gaan, met zeer weinig neiging tot verspreiding, en gevolgelijk geene of weinig warmte mededeelende aan degenen die zich in de nabijheid bevinden: bij het aanvegen van den vloer valt de stof in het kanaal, even als het vuil van de voeten. De verspreiding zal grooter en de andere nadeelen zullen vermeden worden, door de lucht in eene horizontale rigting gelijk met of iets boven den vloer in te voeren. De schoorsteenen moeten in zoodanig ingerigte vertrekken niet weggelaten worden, of er moet een ander kanaal aanwezig zijn, door hetwelk de lucht kan ontsnappen. Wij zouden het onnoodig achten dit hier aan te merken, ware het niet dat men in den laatsten tijd vele huizen heeft ingerigt zonder zoodanige afvoerkanalen, in de vooronderstelling dat zij alleen tot afvoer van den rook dienden, en bij gevolg onnut waren in een huis, dat door heete lucht verwarmd wordt. Het tegendeel is echter waar, en zelfs, indien zij niet noodzakelijk zijn voor de luchtverversching, zijn zij dit niettemin voor de verwarming, dewijl geene lucht in een vertrek kan komen, tenzij eene even groote hoeveelheid hetzelve verlate, en daarenboven zou men bij onvoorziene toevallen of herstellingen aan den verwarmingstoestel, bij gemis van schoorsteenen, van alle verwarming verstoken zijn.

Voor de aangenaamste wijze van luchtverversching en verwarming van een woonhuis zouden wij, zonder de kosten in aanmerking te nemen, de opene vuurhaarden kiezen, tegelijk met een heete-luchttoestel, waarin de lucht nooit boven de 212° F. verwarmd werd. De eerste zijn te verkiezen om het aangename licht en de afstralende warmte, terwijl de andere in kamers en portalen eene zachte temperatuur daarstelt, die het instroomen van koude lucht door het openen der deuren voorkomt, en tegelijk ieder vertrek, door eene opening in hetzelve, matig verwarmt en de lucht aanvoert vóór den afvoer der lucht, door den vuurhaard daargesteld. De vuurhaard heeft tevens invloed op den invoer der warme lucht. De warmte van den schoorsteen veroorzaakt

eenen luchtstroom, waardoor van den verwarmingstoestel eene grootere hoeveelheid lucht van lagere temperatuur in het vertrek wordt gevoerd. Wij kennen geene inrigting, door welke de luchtverversching en verwarming van een woonhuis op eene zoo gezonde en aangename wijze geschiedt, als door deze vereeniging van vuurhaard en verwarmingstoestel.

Slaapkamers zijn gewoonlijk geheel verstoken van alle middelen tot verversching der lucht; meestal zijn zij zonder schoorsteen, omdat zij alleen tot slapen gebruikt worden. Om van het groote belang van luchtverversching in deze kamers overtuigd te worden, behoeft men ze slechts binnen te treden vóór dat de bewoner opgestaan is; de lucht is dan dikwijls ten uiterste onaangenaam, zelfs dan wanneer de bewoner dezen ongezonden toestand der lucht niet bemerkt.

Wanneer eene slaapkamer met eenen schoorsteen voorzien is, en er boven de deur, die op den gang uitkomt, eene genoegzaam groote opening wordt daargesteld, of men een kanaal aanbrengt dat in de buitenlucht uitkomt, dan zal er in de meeste gevallen genoegzame luchtverversching verkregen zijn. Is er geen schoorsteen, dan zal het noodig wezen eene buis van uit de kamer buiten het dak, of liever nog in den schoorsteen, te brengen, in welke genoegzame trekking bestaat, terwijl men daarenboven voor voldoenden toevoer van versche lucht moet zorgen.

Des zomers zal men in woonhuizen veel meer lucht behoeven, dan door eenige daartoe aangebragte openingen zal kunnen verkregen worden; in zulke gevallen moet men van deuren en ramen afhangen, en zijn aan deze laatsten zoowel de boven- als benedengedeelten beweegbaar, dan zal zulks de goede uitwerking zeer bevorderen. Door het openen van beide gedeelten kan men eene betere en meer aan het oogmerk voldoende beweging in de lucht verkrijgen, dan door één opening, hoe goed die ook geplaatst zij.

Bij de luchtverversching in woonhuizen, hebben wij geene melding gemaakt van eenige werktuigelijke inrigtingen, tot daarstelling eener beweegkracht, omdat deze gewoonlijk moeijelijk te plaatsen en te onderhouden zijn. Anderen hebben hieromtrent verschillend gedacht. Dr. NEIL-ARNOTT beschrijft onder anderen een werktuig, tot dit einde dienstig, een pompwerktuig, zoo als hij het noemt, dat gemakkelijk door één man bewogen kan worden; doch de beginselen, van welke hij uitgaat, zijn niet volkomen waar,

zoodat er op de uitwerking dezer inrigting veel zou zijn aan te merken.

Therm-antidote.

Voor eenigen tijd gebruikte men in *Indië* een werktuig, om de lucht in woonhuizen te verkoelen en te ververschen, genaamd *Therm-antidote*. Het was ingerigt op de wijze van een gewonen wanmolen en op wielen geplaatst, zoodat het in elk gedeelte van het gebouw gebruikt kan worden. De lucht wordt, bij het instroomen der middenopening, verkoeld door grove matten, die gedurig nat gehouden worden door water, dat van het bovengedeelte van het werktuig afdruipt. Door eene opening in den omtrek wordt de lucht in het vertrek gedreven. Men zegt dat het werktuig zeer goed aan het oogmerk voldoet, doch men heeft twee mannen noodig om het een half uur lang in beweging te houden.

Ontleedkamers.

In ontleedkamers is de lucht dikwijls onverdragelijk, door den reuk van verrotting der dierlijke stoffen, welke niet altijd kan worden voorkomen. Verscheidene geneesheeren, waaronder zeer voorname, hebben getracht te bewijzen, dat de lucht, die van lijken uitgaat, niet schadelijk is voor de gezondheid dergenen die aan haar zijn blootgesteld. Hoe dit ook wezen moge, er bestaat geen bewijs dat deze lucht bijzonder goed voor de gezondheid is, en daarentegen wel dat zij uiterst onaangenaam is, vooral voor jonge studenten in de anatomie. Door een welingerigten toestel van luchtverversching kan alle onaangename lucht uit die kamers worden weggenomen. Gewoonlijk gebruikt men chloorkalk tot zuivering der lucht; doch deze vloeistof bezit een onaangenaam prikkelenden reuk, zoodat de keus moeijelijk valt.

Om allen onaangenamen reuk geheel weg te nemen, moet niet slechts het geheele lijk aan eenen luchtstroom zijn blootgesteld, maar ook alle afzonderlijke deelen, die onderzocht zijn geworden, tenzij deze laatsten dadelijk worden verwijderd. De ontleedtafel van PARENT-DUCHÂTEL zal geheel aan dit oogmerk voldoen. Deze tafel kan van hout, of, wat beter voor de zindelijkheid en duurzaamheid zou zijn, uit gegoten ijzer vervaardigd worden; zij is hol en aan de bovenzijde bedekt met grof talie- of latwerk. Met de binnenruimte der tafel staat een kanaal in verband, dat onder den vloer doorgaat en in den

schoorsteen eindigt, in welken tevens de rook komt van het vuur onder den waterketel, die onmisbaar is in iedere ontleedkamer, en van de kagchel of eenigen anderen verwarmingstoestel. De warmte, die door genoemde oorzaken in den schoorsteen komt, dient tot beweegkracht voor den luchtstroom.

Wanneer men in de kagchel of onder den ketel vuur heeft aangemaakt, ontstaat er een luchtstroom in den schoorsteen, tot onderhoud waarvan de lucht uit het vertrek, langs het lijk, nederdaalt, en door de ruimte onder dezelve en het luchtkanaal in den schoorsteen komen zal. Bij gevolg kan er geene onaangename lucht in de kamer komen, welke ook de toestand zij van het deel dat onderzocht wordt.

fig. 27.

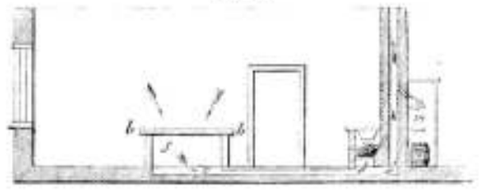
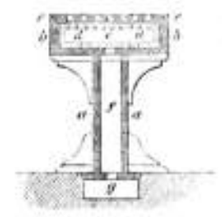


Fig. 27 is eene doorsnede van eene ontleedkamer, in welke *b b* de tafel, *f* de holte in het voetstuk is, die met het luchtkanaal *c* in gemeenschap staat. De lucht van dit kanaal gaat voor het grootste gedeelte onmiddellijk in den schoorsteen *k*; een klein gedeelte dient tot onderhoud van het vuur onder den waterketel, waarvan het rookkanaal in den schoorsteen uitkomt. Het traliewerk op de tafel kan van vertind ijzer zijn, met openingen van zoodanige grootte, dat de hand door dezelve kan gestoken worden om een mes of ander werktuig, dat door haar mogt vallen, te kunnen wegnemen. Onder dit traliewerk is een metalen bak geplaatst, voorgesteld door *e*, fig. 28,

fig. 28.



zijnde eene doorsnede over de breedte der tafel. Deze bak is aan het eene einde lager dan aan het andere,

om alle vloeibare deelen naar eene pijp te doen afloopen, en door deze in eene kuip. Aan het bovenëinde der bak is eene rij openingen, door welke de lucht, die door het traliewerk stroomt, uit den bak in de holte van het voetstuk *c* komt en van daar in het kanaal *g*, dat onder den vloer is geplaatst. Onder den bak is een genoegzaam aantal blokken *d d* aangebragt, om hem stevig te ondersteunen. Alle deelen en verbindingen dezer tafel moeten luchtdigt gemaakt zijn, en de buis, door welke de vloeibare deelen afloopen, moet met eene stop gesloten kunnen worden. De gedeelten van het lijk, welke niet onder onmiddellijke behandeling zijn, kunnen met een groot doek bedekt worden, om daardoor tevens den luchtstroom op de overige deelen te versterken. In het kanaal moet eene schuif zijn aangebragt, om den luchtstroom van eene tafel, die niet gebruikt wordt, geheel te kunnen afsluiten.

De luchtverversching moet dag en nacht volgehouden worden, en kan men het lijk des nachts blootstellen aan lucht, kouder dan die der ontleedkamer, door de gehoele tafel met eenen doek te bedekken en de buitenlucht door eene buis onder den vloer, die aan beide einden der tafel onder den doek uitkomt,

binnen te laten stroomen, dan zal door zulk eene inrigting de lucht der kamer des nachts buiten aanraking met het lijk blijven en zou het mogelijk zijn die deelen, welke niet in onmiddellijke behandeling zijn, aan eenen stroom buitenlucht bloot te stellen, waardoor de ontbinding langer zou worden voorkomen. Men kon daarenboven nog in den schoorsteen of aan eene der zijden van dezen eenen rooster plaatsen, die alleen tot verversching der lucht in het vertrek dient en gebruikt kan worden zonder de kamer te verwarmen.

Gedurende de maceratie ontstaan de meest hinderlijke uitwasemingen en de vaten, in welke deze werking geschiedt, moeten aan een sterken luchtstroom zijn blootgesteld. De inrigting, hiertoe dienstig, is in fig. 27 voorgesteld. Een kamertje of kast *m* wordt tegen den zijmuur der kamer naast den schoorsteen gesteld, en is door eene opening in het bovengedeelte met den laatsten in gemeenschap. De voorzijde der kast is van deuren voorzien, met eene kleine opening aan het ondereinde, tot invoer der lucht. Verder zijn in deze kast planken aangebragt; onder de onderste kunnen de vaten voor de maceratie, terwijl op dezelve de preparaten enz. geplaatst worden.

OVER HET WENSCHELIJKE VAN DE OPRIGTING VAN AFDEELINGEN DER MAATSCHAPPIJ: **TOT BEVORDERING DER BOUWKUNST.**

(Medegedeeld door de Rotterdamsche afdeeling.)

De maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst* heeft in hare algemeene vergadering van het jaar 1850 hare wetten gewijzigd, en daarbij is het beginsel aangenomen van afdeelingen op te rigten in de verschillende plaatsen, waar de leden van die maatschappij dit wenschelijk achten.

In de algemeene vergadering van het jaar 1851 is die zaak andermaal besproken geworden, en men was algemeen van gevoelen dat zoo iets wenschelijk was. Niettegenstaande dit alles schijnen velen het groote nut voor hen zelven, en het belang dat de maatschappij ter bevordering der bouwkunst in deze zaak heeft, niet zoo zeer in te zien, dat het niet nuttig zou kunnen beschouwd worden, de voordeelen daarvan nog eens nader aan te duiden.

Dat belang is vooreerst gelegen in het voordeel dat ieder, die lid van eene afdeeling wordt, daaruit kan trekken; immers worden daar vele zaken behandeld en menige voorwerpen vertoond, die leerzaam en nuttig zijn niet alleen voor hem, die onmiddellijk van de bouwkunde zijn vak maakt, maar ook voor allen die daarin belang stellen. Vele onderwerpen die tot de schoone bouwkunst behooren niet alleen, maar ook die der andere beeldende kunsten kunnen er behandeld worden; zelfs boekwerken die vermelding verdienen worden in de vergaderingen der afdeelingen vertoond en ter algemeene kennis gebragt; plaatwerken van belangrijke gebouwen en kunstvoortbrengselen kunnen ter bezigtiging worden aangeboden, en hierdoor verkrijgt menigeen kennis en inzage van zaken, die anders niet, althans zeker niet in die mate en in dien overvloed, te zijner kennis zouden gekomen zijn. Daardoor worden die bijeenkomsten leerzaam en aangenaam, gezwegen van het nuttige,

dat de beraadslagingen over en de gezamentlijke beoordeelingen van hetgeen wordt behandeld of vertoond in zich sluit, kan men bij zulke gelegenheden vragen voorstellen of inlichtingen verzoeken, die dikwerf onmiddellijk of in de volgende vergaderingen kunnen gegeven en afgehandeld worden.

Daarenboven ligt er in de zamenwerking van velen eene kracht, waardoor men in korten tijd en met betrekkelijk geringe kosten iets kan verkrijgen, dat voor een enkel persoon moeijelijk en kostbaar is, en dikwerf veel tijd zou vorderen. En dit is waar zelfs voor de kleinste afdeelingen; de goede wil en de leergierigheid van weinigen kunnen door hunne zamenwerking, hun onderzoek en hunne studie, voor ieder hunner nuttig worden; b. v. in eene kleine afdeeling kan men gezamentlijk een werk over de bouwkunde onder handen nemen, dit bij gedeelten lezen en het gelezene in de bijeenkomst beoordeelen; daarbij zal menigeen op nieuwe denkbeelden komen, of in de gelegenheid geraken zijne ondervinding mede te deelen. Op die wijze is het niet noodig zeer bezorgd te zijn, dat er voor de bijeenkomst geen werk genoeg voorhanden zou wezen; men beproeve het slechts en het zal ongetwijfeld gelukken, want in het vak van bouwkunde bestaan geene kleinigheden, het geringste voorwerp, de eenvoudigste waarheid, opmerking of waarneming, heeft zeer dikwerf in de toepassing de grootste diensten bewezen: de hoofdzaak is goede wil, belangstelling en medewerking.

Die afdeelingen, eenmaal in genoegzamen getale in ons vaderland gevestigd, zouden ongetwijfeld zeer veel nut doen aan onze maatschappij zelve: niet alleen dat zij daardoor in aanzien en invloed zou winnen, dat het getal leden zou vermeerderen, maar vele zaken die in de afdeelingen behandeld zijn geweest zouden aan het hoofdbestuur kunnen worden opgezonden, de opstellen konden in de *Bouwkundige bijdragen* worden opgenomen, en daardoor ter algemeene kennis gebragt. Bovendien zal het bestuur der maatschappij aan de afdeelingen vragen kunnen voorstellen, die belangrijk uit haren aard of gewigtig voor het oogenblik, over vele nieuwe en weinig bekende onderwerpen in zeer korten tijd een licht zullen verspreiden, waartoe mogelijk de krachten van eene enkele afdeeling te kort zouden schieten; want dergelijke onderwerpen kunnen dan in eene bijzonder daartoe belegde algemeene vergadering behandeld en besproken worden; de afgevaardigden uit de afdeelingen komen dáár, om mondeling of schriftelijk het onderzochte of de gevoelens van hunne afdeeling voor te dragen, in te lichten of te verdedigen; uit die handelingen en stukken kan dan het hoofdbestuur eene verhandeling opmaken, waardoor dergelijke algemeene vergaderingen ook algemeen nuttig zullen kunnen zijn. Op die wijze kan men de hoop voeden, dat velen ter algemeene vergadering zullen komen, al zijn zij niet door de afdeelingen benoemd.

Maar of dit alles niet reeds voldoende was, ons vaderland kan uit die oprigting van afdeelingen veel nut trekken; niet alleen doordien hierdoor vele wetenswaardige kundigheden onder de leden der maatschappij verspreid zullen worden, maar ook doordien van lieverlede eene belangrijke zaak kan worden uitgewerkt, die men tot nog toe als geheel onbegonnen kan beschouwen.

Wij hebben in ons vaderland vele schoone gebouwen, die in vroegere eeuwen zijn opgerigt geworden; zij hebben niet alleen waarde voor de geschiedenis van ons land in het bijzonder, maar zij zijn belangrijk voor de geschiedenis van de kunsten in het algemeen. Wij bezitten monumenten, die om het eigenaardige van hunne zamenstelling, om het indrukwekkende van hunne afmetingen, om het esthetisch schoone van hunne inrigting, of om den verheven indruk dien hun voorkomen op ons maakt, schaars in andere landen werden overtroffen, en toch zijn zij maar weinig, oppervlakkig of in het geheel niet bekend.

In al de ons omringende rijken heeft men in de verloopen jaren veel gedaan, niet alleen om dusdanige gebouwen in teekening te brengen, maar zelfs om ze te herstellen. *Duitschland* en *Frankrijk* zijn ons voorgegaan; in *België* is men steeds ijverig bezig; in *Engeland* blijft zelfs niet veel meer te verrigten over; bij ons is niet alleen niets verrigt, maar gaat men steeds voort met het sloopen en verbasteren van de schoonste gedenkteekenen der middeleeuwen, even als of wij niet bekwaam waren die op hunne waarde te schatten, en geene middelen bezaten om ze behoorlijk te onderhouden.

Wanneer een vreemdeling ons bezoekt, staat hij verbaasd over de onverschilligheid waarmede de kunststukken worden behandeld. Te vergeefs zoekt hij naar eenig werk waarin zij naar waarde worden afgebeeld en beschreven; ja hoogst zeldzaam zal hij iemand aantreffen, die in staat is hem mede te deelen welke schoone gebouwen zich in ons vaderland bevinden.

Die staat van zaken moet ophouden, want het strekt niet tot onze eer. Welk denkbeeld toch moet een vreemdeling zich van onze kunstliefde en kunstkennis maken! Of zullen wij ook weder in dit opzigt zoo lang wachten, tot dat vreemd geld en vreemde handen onze kunstschatten zullen aan het licht brengen? Zullen wij zoo lang aarzelen, tot dat wij in eene uitheemsche taal, de beschrijving en de waarde onzer monumenten zullen kunnen lezen, om tevens hoogst waarschijnlijk te zien vermelden, dat wij of onbekwaam of ongenegen waren, zelven dit werk te verrigten?

Nu kan iedere afdeeling, met minder kosten en moeite, afbeeldingen van de gebouwen, die in hare stad aanwezig zijn,

verzamelen, dan dat zulks der maatschappij mogelijk zou wezen. Men doe slechts ieder jaar en overal iets, en in weinig jaren zullen wij in het bezit zijn van eene schoone verzameling. Wij zullen dan niet meer in vreemde werken voorbeelden van gebouwen behoeven op te zoeken, die wij even goed of schooner in ons eigen land bezitten. Wij zullen dan niet alleen in dat opzigt gelijk staan met onze naburen, maar, eenmaal bekend met de waarde en schoonheid dier gedenkstukken, ook beter kunnen werken om die kennis algemeen te verspreiden, en op dien grond met regt de hoop vestigen, dat uit die algemeene belangstelling ook eindelijk het middel zal gevonden worden, om langzamerhand de noodzakelijke herstellingen en vernieuwingen te kunnen bekostigen, die volstrekt noodzakelijk zijn, niet alleen om het verder verval te voorkomen, maar zelfs om zooveel monumenten, kan het zijn, in den vroegeren toestand terug te brengen. Immers wat elders mogelijk is, kunnen wij ook; wij zullen niet dulden dat andere volken hun vaderland meer liefhebben dan wij het onze; zoo dikwerf een Nederlander over zijn vaderland spreekt, wordt zijn hart warm; nooit en over geen onderwerp is men meer zeker bij onze landgenoten belangstelling en weêrklank te vinden, dan wanneer het de eer van ons land aangaat — en dit is hier het geval.

Uit kleine middelen worden dikwerf groote zaken geboren, wie van ons weet dit niet; men achte dus het vraagstuk niet te moeijelijk; wanneer overal afdeelingen opgerigt zijn, kan het getal van de afdeelings-leden, vereenigd met de gewone leden, ligt een paar duizend bedragen, en wat zou in een zeker aantal jaren voor zoo vele ijverige, kundige en belangstellende Nederlanders te zwaar wezen!

Laten wij dan de handen ineenslaan, ieder trachte in zijne gemeente eene afdeeling op te rigten, klein of groot; het getal leden doet wel iets, maar de ijver en liefde voor onze kunst doet oneindig meer; de jeugdigen maken zich hierdoor bekend; de meergevorderden in jaren zullen niet gaarne door hunne jongere kunstgenooten overschaduwd worden, en uit dezen loffelijken naijver kan veel goeds voortspruiten, zoowel voor een ieder in het bijzonder, als voor onze maatschappij, tot wier werkkring het behoort meer voor het algemeene te zorgen, maar, hetgeen alles zegt, bovenal voor de eer van ons vaderland.

Hoe schoon zal het toch wezen, wanneer men na verloop van eeuwen zal moeten bekennen, dat de eerste stap tot het behoud onzer monumenten, door de maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst* in onzen tijd is gedaan geworden.

BOUW-VERSIERINGEN VAN GUTTA-PERCHA.

Sedert eenigen tijd worden door de heeren MUNNICHBEEKE & C°. versieringen in gutta-percha vervaardigd, in den smaak zoo als die vroeger in zoogenaamd cartonpierre of mastic-pierre werden geleverd, als lijsten, gepareelde of andere randen, bas-reliefs, friezen, modillons, hoekstukken, rozetten enz., welke zoowel buiten- als binnenshuis kunnen gebezigd worden, daar zij evenzeer tegen droogte als vochtigheid bestand zijn. Deze voorwerpen bezitten daarbij eene zekere taaiheid, waardoor zij minder breekbaar dan die van de zoo even genoemde stoffen, en dus voor het aan- of vasthechten bijzonder geschikt zijn. Zij kunnen geschilderd, vernist en verguld worden, en worden tot billijke prijzen afgeleverd.

Monsters en modellen zijn steeds aan het kantoor van genoemde heeren (Singel bij het Koningsplein, nº. 505, te *Amsterdam*) aanwezig, terwijl op verlangen ook andere figuren, naar op te geven mallen of schetsen, worden vervaardigd.

Het is om de aangevoerde redenen niet onbelangrijk de bouwkundigen op dit inlandsch fabriekaat opmerkzaam te maken, als zijnde in vele gevallen van eene gemakkelijke toepassing en gevende bij den gewonen huisbouw eene ligte en onkostbare versiering.

Is. W.

HET HUIS Nº. 1065 IN DE BRUGSTRAAT TE *MAASTRICHT*.

Medegedeeld door den heer C. W. PASTEUR, *civiel-ingenieur te* Maastricht.

MET EENE PLAAT, Nº. 16.

De gevel, waarvan ik de getrouwe afbeelding hierbij gevoegd heb, is mij belangrijk genoeg voorgekomen, om in dit tijdschrift bewaard te blijven, eensdeels om den stijl waarin hij gebouwd is, anderdeels om de geschiedkundige herinneringen, die aan het huis, waarbij de gevel behoort, schijnen verbonden te zijn.

Het spijt mij echter, dat niets zekers omtrent de geschiedenis van dat gebouw kan gezegd worden; nergens vindt men hiervan iets opgeteekend; ik kan dus slechts de vooronderstellingen opgeven van oudheidkundigen, welke mij die wel hebben willen mededeelen.

Eenigen meenen dat het een ambachts- of gildehuis geweest is, in de landtaal *luyhe* genaamd; doch men weet niet tot welk gild het zoude behoord hebben, terwijl van nagenoeg alle ambachten de luyben bekend zijn. Anderen willen weten, dat het gebouw tot vereeniging gediend heeft van den adel of de aanzienlijksten der stad en leiden dit voornamelijk daarvan af, dat het uit eene veel ruimere beurs gebouwd is, dan de andere luyben.

Het is evenwel als zeker aan te nemen, dat dit gebouw eene bijzondere bestemming gehad heeft; want uit de doorgaande hardsteenen banken, die op de bovenzalen in de muren bevestigd zijn, blijkt genoegzaam dat het huis tot vereeniging van een aantal personen gediend heeft.

In den gevel vindt men de wapens van KAREL V, PHILIPS II, CORNELIS VAN BERGEN (bisschop van *Luik*, hertog van *Bouillon* en graaf van *Loon*) en van de stad *Maastricht;* zij zijn, even als het verdere beeldhouwwerk, nog zeer zuiver en onbeschadigd, om welke reden ik de afbeelding der gebeitelde steenen op eene grootere schaal bij de teekening gevoegd heb.

Het is door overlevering bekend, dat tijdens het verblijf alhier der drie genoemde vorsten, omstreeks het jaar 1550, zij, als heeren van *Maastricht*, hunnen intrek hebben genomen in het paleis der spaansche gouverneurs, een gebouw dat nog bestaat en gelegen is langs het Vrijthof. De regering der stad heeft destijds, tot herinnering aan deze gebeurtenis, hunne drie wapens in den gevel van dat gebouw doen plaatsen, waar zij ook nog te zien zijn. Nu wil men weten dat genoemde heeren met de regering der stad hunne konferentiën hebben gehouden in gemeld ambachtshuis, en dat ter gedachtenis hieraan ook hunne wapens met dat der stad zijn gebeiteld en in den gevel geplaatst.

Het komt mij echter meer waarschijnlijk voor, dat deze wapens in den gevel geplaatst zijn, toen hij gebouwd is, ook omdat zij te goed harmoniëren met het geheel; evenwel konden op dezelfde plaats gebeitelde steenen van dezelfde grootte gezeten hebben, die door deze later werden vervangen; in dit geval zoude hieruit blijken, dat deze gevel op zijn minst tot de helft der 16de eeuw behoort.

De steensoorten waarmede hij is opgetrokken, zijn: blaauwe hardsteen, maastrichtsche steen, de eene steen iets harder en donkerder van kleur dan de voorgaande, en een graauwkleurige zandsteen.

Het huis is thans tot winkelhuis ingerigt, zoodat de deur en de beneden-ramen eenigzins veranderd zijn; doch eene geteekende schets, welke van den gevel bestaat, zoo als die vroeger was, heeft mij de hier medegedeelde vormen aangegeven.

GEBOUWEN VOOR OPENBAAR ONDERWIJS.

(C. STADSSCHOLEN VOOR LAGER ONDERWIJS.)

Naar het fransch door **F. W. VAN GENDT.**

MET DRIE PLATEN, N°. 17, 18 EN 19.

(*Vervolg van het vierde stuk des zevenden deels, bladz.* 259.)

Als vervolg van het opstel, voorkomende in dit deel der *Bouwkundige bijdragen*, bladz. 259, over de inrigting van eene school voor eene plattelandsgemeente, waar jongens en meisjes in hetzelfde lokaal bijeenkomen, zullen wij eene voorbereidende school voor een aanzienlijk getal kinderen behandelen.

Het onderwerp dezer bijdrage is eene school voor jongens, die in 1849 onder direktie van den architekt LEQUEUX in de stad *Batignolles-Houceaux*, departement der *Seine*, gebouwd is. Het onderstaande is alzoo de beschrijving van een bestaand gebouw; alle details stemmen met de uitvoering overeen en de verbeteringen, die daarbij noodig geacht worden, zijn reeds gemaakt.

De school is voor het aanzienlijke getal van 332 kinderen ingerigt; dit getal kan men als maximum beschouwen, want door hierboven te gaan doet men het onderwijs voorzeker te kort.

Voor eenen onderwijzer is het reeds eene zware taak om eene school van meer dan 300 kinderen te besturen, want hiertoe behoort hij met bijzondere geschiktheid begaafd te zijn, en de ondervinding heeft geleerd dat deze niet altijd met kunde gepaard gaat, of liever gezegd dat kunde niet altijd de grondslag tot deze bijzondere geschiktheid is.

De heer LEQUEUX acht het noodig deswege in eenige bijzonderheden te treden, hoezeer de behandeling van dit onderwerp hier vreemd moge voorkomen.

In eene school, die door meer dan 300 kinderen bezocht wordt, kan het onderwijs slechts op de wijze van wederkeerig onderrigt gegeven worden; hierdoor wordt de onderwijzer in staat gesteld eene talrijke school te besturen.

Eene school, waar het onderrigt op deze wijze gegeven wordt, komt, wat het handhaven der orde betreft, met eene kaserne overeen: de direkteur is de kolonel, die de kommandanten of algemeene toezieners (*moniteurs généraux*) onder zijne bevelen heeft, en deze brengen de orders over aan de kapiteins of toezieners (*moniteurs*) over eene tafel of groep.

Van den direkteur gaan alle bevelen uit, hij regelt de werkzaamheden, maar onderwijst zelf niet; de eigenlijke onderwijzers zijn de toezieners over de verschillende groepen; zij verbeteren de opstellen en geven daarna het sein, dat men tot andere werkzaamheden kan overgaan; de direkteur ziet niet of deze verbeteringen meer of minder goed en met oordeel gedaan zijn, zoodat er om zoo te zeggen geen oppertoezigt is. Uit deze korte beschrijving ziet men dat de direkteur geen geleerd mensch behoeft te zijn, maar dat hij, bij een standvastig karakter, de geschiktheid tot het wel besturen der school moet bezitten. Dat deze wijze van onderrigt geene goede uitkomsten kan opleveren is ligt in te zien; de kinderen worden door andere kinderen onderwezen, die wel is waar beter onderrigt zijn, maar op hunnen leeftijd natuurlijk het geduld, de volharding, den filozofischen geest, om het bij den waren naam te noemen, en de verdere hoedanigheden niet kunnen bezitten, die eenen meester van zoo groot nut zijn tot het onderwijzen van kinderen, die in karakter, ligchaamsgesteldheid, vlijt, afkomst en familiebetrekkingen verschillen.

Het wederkeerige onderwijs, dat voor dertig jaren uit hoofde van staatkundige of godsdienstige bedoelingen zoo hoog geprezen werd, wordt, naar het gevoelen van den heer LEQUEUX, door de besturen thans meer als middel van bezuiniging dan tot het verkrijgen van goede uitkomsten, gebezigd; hierin stemt genoemde architekt met de gevoelens van vele uitstekende mannen overeen, die dit belangrijke vraagstuk behandeld hebben. Het bewijs valt ligt te geven dat deze wijze van onderrigt groote bezuiniging aanbrengt.

Om aan 332 kinderen op eene andere wijze onderrigt te geven, moest men ten minste vier schoollokalen en vier onderwijzers hebben en de kosten van inrigting, woning en bezoldiging zouden het viervoud van het tegenwoordig bedrag beloopen.

Ten einde die vermeerdering van uitgaven te vermijden, geeft men de voorkeur aan het wederkeerig onderwijs; men kan dit onderrigt het best vergelijken met eene werktuigkundige zamenstelling, waarvan de kinderen de deelen zijn, die alle wel in verstandelijke vermogens verschillen, maar denzelfden gang moeten gaan; alles gaat regelmatig, de persoonlijkheid verdwijnt en de onderwijzer bestuurt, maar onderrigt niet; het onderwijs wordt door den eenen aan den anderen overgebragt, en dit kost voor een groot aantal kinderen betrekkelijk zeer weinig.

Beschrijving der school.

Het gebouw (plaat 17) bestaat uit eene verdieping gelijkvloers (*rez-de-chaussée*) (fig. 1), waaronder de kelders geplaatst zijn, doorgaande heeft men nog eene verdieping (fig. 3) en achter in het gebouw eene tusschenverdieping of *entresol* (fig. 2).

De kelder, onder de vertrekken A, B, C, (fig. 1) gelegen, is in dier voege verdeeld, dat het stoken van de kagchel (*calorifère*), die alle lokalen verwarmt, niet hinderlijk is voor het huiselijk gebruik van den kelder.

Op de verdieping gelijkvloers vindt men de kleine vestibule A, het spreekvertrek B, waarvan men het nut in een voorgaand artikel reeds heeft aangetoond, de keuken C met eenen trap T bij den ingang voor den onderwijzer, de eetkamer D en een vertrek E tot woning voor eenen hulponderwijzer; deze persoon heeft men bij wederkeerig onderwijs niet noodig, maar dient alleen tot vervanging van den direkteur, wanneer zulks vereischt wordt.

Buitendien vindt men op den beganen grond de overdekte speelplaats K, waarvan het plan op grootere schaal op plaat 18 fig. 1, en het ameublement op plaat 19 gedetailleerd voorkomt.

Aan het einde van deze speelplaats, waar de kinderen bij het binnenkomen hunne overkleederen en mandjes bergen, vindt men den trap M, die tot toegang naar het schoollokaal dient, de gemakken R, ter regterzijde de uitspanningsplaats S, en eindelijk eene kleine plaats L met eene waterkraan voor de reiniging der kinderen en verdere benoodigdheden.

De tusschenverdieping (fig. 2) bevat het overige der woning voor den onderwijzer; drie slaapkamers I, J, H, twee kabinetjes F, G en den trap T.

De eerste verdieping (fig. 3) bevat het schoollokaal N, waarvan later eene uitvoerige beschrijving met details op eene groote schaal (plaat 18 en 19) zal volgen, eene bibliotheek en teekenkamer P, eene bergplaats Q, de gemakken O, den trap M voor de scholieren en den afzonderlijken trap T voor den onderwijzer.

De onderdeelen der woning behoeven niet verder behandeld te worden, daar deze voor verschillende wijzigingen en uitbreiding vatbaar zijn, zonder de wezentlijke inrigting van het gebouw daardoor te kort te doen. Op eene zaak dient echter gelet te worden, en deze bestaat in het maken van een inspektie-glas (I, plaat 18 fig. 1) in den muur of in het schotwerk, dat de speelplaats van de vertrekken E, D (fig. 1) en I, J (fig. 2) scheidt; de onderwijzer kan hierdoor gedurende den maaltijd of de uitspanningen uit zijne vertrekken de kinderen nagaan.

Over de konstruktie van den trap M valt ook nog een woord te zeggen; deze trap moet verscheidene rustplaatsen of bordessen hebben, waardoor het vallen der kinderen minder gevaarlijk wordt; het kwartrond mag nimmer gebezigd worden.

Thans gaan wij tot de details over.

Speelplaats.

PLAAT 18, fig. 1.

De speelplaats K is eene groote zaal, aan elke zijde door twee rijen ramen verlicht, van 14.70 el lengte bij eene breedte van 10.80 el en eene hoogte van 5.60 el. Het plafond wordt door gegoten ijzeren kolommen ondersteund en de vloer is met gebakken vloertegels geplaveid.

Langs de muren en aan beide zijden tusschen de muren en kolommen zijn een genoegzaam aantal zitplaatsen S, waarvan de kinderen gedurende het eetuur gebruik maken. (Zie fig. 16, 17 en 18, plaat 19); de zitplaatsen zijn genommerd en onder elke is gelegenheid tot berging van eene mand. Deze inrigting is zeer geschikt tot het bewaren der orde onder den maaltijd, maar daar dit in allen opzigte niet voldoende is, heeft men een algemeenen toezicner

(*moniteur général*) op de plaats O (plaat 19, fig. 20 en 21) en twee toezieners (*moniteurs*) op de plaatsen P, P (plaat 19, fig. 14 en 15).

Men vindt in deze speelplaats: 1°. den uitgang naar de uitspanningsplaats; 2°. de deur naar de gemakken R (plaat 19, fig. 11, 12, 13 en 19); 3°. de deur van den trap M, die tot toegang naar het schoollokaal dient.

De verwarming en ventilatie geschiedt door eenen toestel, die, zoo als reeds gezegd is, in den kelder staat.

Schoollokaal.

PLAAT 18 EN 19.

Ongetwijfeld is het schoollokaal meer dan alle andere deelen van het gebouw onze oplettendheid overwaardig, en om deze reden zullen wij alle details breedvoerig behandelen.

Vroeger is de opmerking gemaakt dat de vorm van de school een zeer gewigtig punt uitmaakt en dat het niet voldoende is een lokaal te hebben, waarvan het oppervlak geëvenredigd is aan het aantal kinderen, maar dat ook de faktoren van dit oppervlak, de lengte en de breedte, in zekere reden tot elkander moeten staan, waardoor de werkzaamheden op eene behoorlijke wijze kunnen plaats hebben.

De school heeft, bij eene breedte van 11 el en eene lengte van 18.70 el, eene hoogte van 5.60 el; het lokaal bevat, na aftrek van de meubelen, ongeveer 1000 kub. ellen lucht of ongeveer 3 kub. el per kind.

Er is reeds gezegd dat de school van eenen houten vloer voorzien is en door de algemeene kagchel (*calorifère*) verwarmd wordt. Tegenover den ingang voor de leerlingen A (plaat 18 fig. 2) zijn op eene verhevenheid de zitplaatsen B voor den direkteur, C C voor de algemeene toezieners (*moniteurs généraux*), D D voor de hulptoezieners (*moniteurs surveillants*) en E E voor dezulken die tijdelijk in functie zijn.

In het midden van de school zijn tafels geplaatst, met een vrijen doorgang van 1.45 el aan de zijde der muren. Aan het einde van iedere tafel zijn de zitplaats en lessenaar van den bijzonderen toeziener F.

Bij de leesoefeningen plaatsen de kinderen zich in halve cirkels of groepen G langs de wanden van de school, terwijl de *moniteur* zich in het midden stelt.

Het vertrek moet aan beide zijden groote ramen hebben, ten einde de lucht gemakkelijk en spoedig te kunnen ververschen. Deze ramen moeten zoo

hoog boven den vloer verheven zijn, dat de lees- en schrijfborden daaronder tegen de borstwering kunnen hangen.

Het is raadzaam de balken in het gezigt te doen blijven, daar dit het weêrgalmen van het geluid belet; van deze daadzaak valt het moeijelijk eene natuurkundige uitlegging te geven, maar de ondervinding is hierin de leermeesteres geweest [1]).

De muren moeten zoo veel mogelijk met leesborden, groote aardrijkskundige kaarten, wiskundige figuren, letters enz. bedekt worden. Een en ander dient tot onderrigt voor de kinderen als ook tot versiering.

Na dit korte overzigt der algemeene inrigting, gaan wij tot de bijzondere deelen van het ameublement over.

Tafels.

PLAAT 19, FIG. 1, 2 EN 3.

In het voorgaande artikel over de scholen zijn de verschillende afmetingen voor de tafels opgegeven, zoodat het onnoodig is hierop terug te komen. De bijvoeging der plaats voor den toeziener is het eenige verschil.

De toeziener van elke tafel zit aan het uiteinde (zie plaat 19, fig. 1, 2 en 3), zoodat hij de leerlingen, die onder zijn toezigt staan, met eenen oogopslag kan zien. Zijne zitplaats is 0.11 el hooger dan die der scholieren; een voetbankje vermeerdert de stevigheid en dient tevens tot gemak. De lessenaar C is, even als de tafels, van lei en inktkoker voorzien; de potlooden, pennen en schrijfboeken van de leerlingen worden daarin geborgen.

De telegraaf D bevindt zich bij den lessenaar en is aangebragt als volgt: door eenen ring of een oog in den lessenaar gaat eene ronde ijzeren stang, die zich in eenen pot op de tafel vrij bewegen kan. Aan het ijzer is een zwart plankje E bevestigd, waarop aan de eene zijde met wit het volgnommer der tafel en aan de andere zijde *cor* (verkorting van *corrigé*) staat; onder dit plankje wordt aan twee pennetjes F een bord gehangen, dat de werkzaamheden aanduidt.

[1]) Het is zeer gemakkelijk dit verschijnsel op natuurkundige gronden te verklaren. Door de balken, die uit het vlak van de zoldering voorspringen, worden de geluidstralen op ongelijke tijden gebroken, waardoor eene totale of gelijktijdige terugkaatsing van het geluid (de oorzaak van weêrgalmen en echo) verhinderd wordt. (Aanmerking van Is. WARNSINCK.)

Terwijl de scholieren het opgegeven werk maken, is het volgnommer naar den direkteur gekeerd, en zoodra de toeziener het werk heeft nagezien, keert hij de telegraaf om, waardoor de letters *cor* voor den direkteur en de algemeene toezieners zigtbaar worden; zijn alle bordjes gekeerd, dan gaat men tot andere werkzaamheden over. Op de tafels zijn eene reeks steunijzers G van boven met een oog voorzien, waardoor een sterke ijzerdraad gaat, met eene schroef en moer aan het einde gespannen. Bij de schrijfoefeningen wordt voor elken leerling aan dezen draad een voorbeeld gehangen.

Schoolborden.

PLAAT 19, FIG. 4 EN 5.

Door het geheele schoolvertrek hangen zwart geschilderde borden, 1.60 el lang en 0.77 el hoog; voor deze borden is eene weeke boven eene harde houtsoort te verkiezen. Elk bord voert een volgnommer en is voorzien van een liniaal I, waarop de el verdeeld is van een plankje J, waarop de lijst der leerlingen geplakt wordt en van een stokje K, waarvan de toeziener zich bij het doen van uitleggingen bedient.

Vóór en onder elk bord zijn twee plankjes met opstaande randen L, tot berging van het krijt, de spons en den doek.

Boven aan het bord is een knop M, waaraan de lees- of rekentafel O, fig. 7, gehangen wordt.

Vóór elk bord is op den vloer een halve cirkel N, fig. 6, gewoonlijk van metaal, getrokken. De diameter van dezen cirkel is 1.62 el en de afstand tusschen twee op elkander volgende cirkels minstens 0.60 el. De cirkel wijst de plaats der leerlingen aan en iedere groep bestaat uit 9 à 11 kinderen. De zitplaats, fig. 9 en 10 (zie ook P P fig. 6 en 7), dient voor den toeziener; het bovendeel is een deksel en de zitplaats eene doos, waarin alle voorwerpen en instrumenten voor het teekenen op het bord geborgen worden. In de school kunnen 324 kinderen aan de verschillende groepen geplaatst worden, welk getal met 8 toezieners daarbij gerekend, 332 vormt.

Plaats voor den direkteur.

PLAAT 19, FIG. 6, 7 EN 8.

Deze plaats is 0.72 el boven den vloer van de school verheven en heeft eenen opgang in het midden.

Men vindt er de schrijftafel Q van den direkteur, waarop een groote lessenaar met sluiting staat en den armstoel R; deze tafel is 0.18 el hooger geplaatst. Aan beide zijden van den direkteur zitten de algemeene toezieners S; de twee hulptoezieners T zijn voor hem geplaatst. Verder heeft men de plaatsen U voor 8 toezieners, waarvan 4 beurtelings de plaatsen S en T innemen.

Tegen den muur achter deze zitplaatsen hangen de klok en een groot zwart bord, waarop de direkteur algemeene bevelen aan de leerlingen of werkzaamheden voorschrijft; het eerebord met de namen der verdienstelijke leerlingen en het algemeene schoolreglement.

Boven de deuren zijn meetkunstige figuren en de onderscheidene maten en gewigten van het tientallige stelsel geteekend. De drie andere muren zijn met eene verzameling lees-, spel-, schrijf-, rekentafels, geschiedkundige tafels en aardrijkskundige kaarten bedekt. De tafels zijn op plankjes van 0.50 bij 0.32 el geplakt.

Tusschen de ramen hangen kaarten, op eene groote schaal geteekend, waarop alleen de voornaamste plaatsen, stroomen, rivieren en algemeene grenzen te vinden zijn.

Op het bovenste gedeelte van den muur kunnen geschikt spreuken geschreven worden.

Bij den toegang tot de gemakken is ook een telegraaf, bestaande uit plankjes, in aantal met de laatsten overeenkomende; de plankjes zijn 0.15 el in het vierkant, schuiven in sponningen en bedekken eene sterk gekleurde ruit.

Als de leerling naar het gemak gaat, schuift hij het plankje weg en de gekleurde ruit komt te voorschijn; begeeft hij zich naar zijne plaats terug, dan bedekt hij de ruit.

Bij het gewoon onderrigt, waarbij de meester gelijktijdig al zijne leerlingen onderwijst, kan het getal der laatsten dat van 80 niet overtreffen. De grootte der school staat natuurlijk in reden tot dit cijfer, en het ameublement is minder zamengesteld dan het behandelde.

De plaats van den toeziener aan het einde der tafels vervalt; de onderwijzer alleen heeft eene verhevene doch meer beperkte plaats en het groote getal borden vervalt; een of twee schoolborden voldoen genoegzaam aan de behoefte.

In de boekenkamer (P, plaat 17, fig. 3) dienende

tot berging van de schoolboeken, wordt aan de jongens onderwijs in het regtlijnig teekenen gegeven; hiervoor bezigt men eene lange tafel, waarvan het bovendek horizontaal ligt, terwijl de portefeuilles op planken geborgen worden. Bij de meisjesscholen wordt in deze kamer onderwijs in het naaijen, borduren enz. gegeven, en de groote teekentafel door eene lange smalle tafel vervangen, waarop in het midden over de volle lengte een naaikussen ligt. De direkteur geeft een of twee malen in de week in dit vertrek eene soort van normaal onderwijs aan de toezieners; alle direkteurs geven dit onderrigt niet, maar daar waar het geschiedt draagt het de beste vruchten.

Gemakken.

PLAAT 19, FIG. 11, 12, 13 EN 19.

De privaten in deze school zijn op de volgende wijze daargebragt.

De privaatpijp A is met de eerste kuip C vereenigd door een verlengstuk B van gegoten ijzer of lood. In de kuip C slaat de klep D neder en daarop staat de tweede kuip E, die door een deksel F, beweegbaar en draaijende om de as *a a*, afgesloten wordt.

Het deksel is even boven den vloer aangebragt, met twee tappen voorzien en rust in *l* op het einde van eene ijzeren stang, waarvan het andere einde door middel van eene vrije spil aan den korten arm van den hefboom *c d*, die zijn steunpunt in *e* heeft, verbonden is.

Wanneer het kind de voeten op de zolen of platen *f f* zet, doet zijn gewigt het deksel F, dat op de stang *b* rust, dalen; hierdoor zakt het punt *c* eveneveel en het einde *d* van den langen hefboomsarm rijst in reden van de betrekkelijke lengte der armen. De kleine kegels *h h* beletten elke afwijking van den hefboom uit het vertikale vlak, waarin de beweging moet geschieden.

Rijst de lange hefboomsarm, dan volgt het punt

i de opgaande beweging en de kwartcirkel *j* neemt het punt *l* mede, waar zich eene vrije spil bevindt, die door het stuk *m* gaat. Dit stuk *m* neemt eene horizontale rigting in plaats der vertikale aan, welke het heeft als de toestel niet gebruikt wordt; daar verder aan het punt *n* eene vaste spil is, die de omwentelingsas *o* van de klep D vormt, volgt daaruit dat zoo het stuk *n* eenen kwartslag maakt, de klep hetzelfde doet en de kuip geopend is.

Verlaten de voeten der kinderen de zolen *f f*, dan brengt het tegenwigt *p* dit stelsel van evenwigt tot den vorigen stand terug; de klep gaat digt en de kuip is gesloten.

Is de toestel van gegoten ijzer, dan kan men voor de hechtheid instaan. Het kind behoeft het deksel noch te openen noch te sluiten; het onderhoud is gemakkelijk en bestaat in het smeren der tappen en het reinigen van de bovenste kuip. Dit biedt geene zwarigheden aan, want zoo als reeds gezegd is, wordt de plaat alleen door twee tappen gehouden en de ijzeren stang *b* staat er slechts tegen aan; het geheel kan als een deksel opgeligt worden. Alle uitwasemingen worden door de klep afgesloten.

In fig. 12 ziet men dat de bevloering afschot naar de kuip heeft, opdat het water langs deze zijde weg loope; voor den spoedigen afvoer is in den steen een kanaaltje *r* ingehakt in verband met een gaatje *s* in de bovenste ijzeren kuip; het water blijft op de klep staan en strekt tot betere afsluiting.

De gegoten ijzeren plaat *t*, voor den toestel staande, heeft geen ander doel dan het isoleren van den toestel met de materialen die hem omgeven; men kon deze plaat missen, als de plaveijingen van metselwerk gemaakt wierden en die toestel hierdoor niet wierde aangeraakt [1]).

[1]) Uit de beschrijving ziet men dat deze privaten, die overigens goed ingerigt zijn, geene zitting hebben, zoodat de kinderen genoodzaakt zijn op de hurken te zitten. Dit voldoet in *Frankrijk* zeer goed aan het oogmerk, doch verdient geene aanbeveling. VERTALER.

VOORDEELIGSTE VORM DER PUNTEN AAN HEIPALEN.

Volgens het onderzoek van den bouwmeester KOSSAK, te Lauenburg in Pommeren.

Naar het hoogduitsch, door A. J. SEVENHUISEN.

Bij de veelvuldig in ons land voorkomende noodzakelijkheid om de fondamenten onzer gebouwen met heipalen te onderschragen, is het niet onbelangrijk te weten wat daaromtrent door den bouwmeester KOSSAK in *Pommeren* is opgemerkt geworden. In CRELLE's *Journal für Baukunst*, 1830, vindt men daarover het volgende:

Wanneer in een voorwerp van zekere dikte een gat gemaakt moet worden, dan zal men waarschijnlijk daartoe eene piramiedale of kegelvormige punt de beste keuren; doch als men tot de fundering van een gebouw in den grond palen wil heijen, dient er onderzocht te worden, welken invloed eene verschillende gedaante of vorm van punten aan die palen, uitoefent op het wegdringen of zamenpersen van den om den paal aanwezigen grond.

Als aan eenen heipaal eene kegelvormige punt gemaakt is, en men hem in den grond slaat, dan komt het ten eerste vooral aan op den grond, die langs de punt wordt weggedrongen en zamengeperst; de wrijving langs de oppervlakte van den paal, buiten de punt, zal niet zoo veel te beteekenen hebben. Indien men nu aanneemt dat de grond om de punt heen tot eene breedte b te zamen gedrukt wordt, dan kan men te naasten bij den inhoud of de doorsnede van deze zamengeperste ruimte op de volgende wijze bepalen. De punt in het midden van hare lengte eenen diameter r hebbende, dan is de oppervlakte der doorsnede van den zamengedrukten grond met inbegrip van den heipaal,

$$1)\ F = \Pi (b + {}^1/_2\, r)^2.$$

Hoe grooter, onder overigens gelijkstaande omstandigheden, deze oppervlakte is, zoo veel te minder wordt de grond te zamen geperst en biedt hij alzoo onder het heijen minderen tegenstand.

Geeft men nu aan eenen heipaal, in plaats van eene kegelvormige of piramiedale punt, eene die wigvormig is en dezelfde lengte heeft, dan is op het midden van de lengte van dezen wigvorm, de oppervlakte der doorsnede van den te zamen gedrongen grond, met inbegrip van den paal,

$$2)\ F = \Pi (b + r)(b + {}^1/_4\, r);$$

waarin de grenslijn der te zamen geperste aarde zonder nadeel als eene ellips beschouwd kan worden, ofschoon zij in werkelijkheid wel iets grooter zijn zal.

Door vergelijking der beide uitkomsten (1 en 2) kan men nu ongeveer bepalen, welken invloed de vorm der punt aan eenen heipaal heeft, ten opzigte van den wederstand, veroorzaakt door de zamendrukking van den grond. De bepaling der waarde van b, of de berekening hoe groot de zamendrukking van den grond zij, rondom den heipaal, is afhankelijk ten eerste van de dikte $2r$ des paals, en ten andere van de hoedanigheid van den grond. Daar deze laatste zeer onderscheiden voorkomt zoo zullen slechts die gevallen behandeld worden, wanneer $b = r$ en $= 2r$ is.

Wordt in de bovenvermelde vergelijkingen (1 en 2) $b = r$ gezet, dan verkrijgt men:

$$F = {}^9/_4\, r^2 \text{ en } F' = {}^{13}/_4\, r^2$$

en derhalve $F : F = 5 : 4$.

Voor $b = 2r$ verkrijgt men: $F = {}^{25}/_4\, r^2$ en $F = {}^{29}/_4\, r^2$, dus $F : F = 25 : 29$.

Wijl nu de tot het inheijen der palen benoodigde krachten bijna omgekeerd als de vlakken F en F in verhouding staan, zoo zullen in het eerste geval, onder gelijke omstandigheden, drie heipalen met kegelvormige of piramiedale punten even zoo veel tijd tot het inslaan behoeven, als vier heipalen, welke met wigvormige punten voorzien zijn. Dit verschil echter zal niet zoo aanzienlijk kunnen wezen in zeer slappe en weinig wederstand biedende gronden; maar welligt

ook nog grooter voor dezulken, die minder gemakkelijk zamengedrukt kunnen worden.

Eytelwein, in zijne *Practische Anweisung zur Wasserbaukunst*, zegt ook, dat palen met ronde of vierhoekige punten moeijelijker zijn in te heijen dan die welke van driekantige punten zijn voorzien. Hieruit vloeit dus van zelf voort, dat palen met wigvormige punten den grond nog ligter zullen indringen.

Bij de funderingwerken eener brug had de heer kossak, tot proefneming voor eenen pijler, eenige honderden palen, die grootendeels van vierhoekige punten voorzien waren, doen inheijen en voor een

anderen pijler even zoo vele palen met wigvormige punten. De kosten van het inheijen voor iederen pijler stonden tot elkander in verhouding ongeveer als 9 tot 7. Daar de gesteldheid van den grond voor beide dezelfde was, als bestaande uit eene gelijkmatige zandbedding, zoo kon het verschil der kosten alleen door den vorm der punten veroorzaakt worden. Ook bij het vergelijken van de zakking der onderscheidene palen, met punten van gelijke afmeting voorzien, bleek het bij elken togt of slag, dat palen met wigvormige punten altijd de voorkeur verdienden.

PROEVEN MET ZINKWIT.

Mededeeling van den heer H. VAN AMEIJDEN VAN DUIJN *te Rotterdam in de aldaar gevestigde afdeeling der maatschappij, en door die afdeeling ter plaatsing ingezonden.*

Ziet hier de mededeeling van mijne bevinding der genomen proeven van zinkwit, welker uitslag ik de eer had in eene der jongste vergaderingen van deze afdeeling over te leggen.

Oordeelende dat het geenszins uwe bedoeling is, scheikundige resultaten te vernemen, zal ik mij alleen bepalen bij een getrouw verhaal, op welke wijze het zinkwit door mij is beproefd en het allezins voldoende resultaat dat het heeft opgeleverd.

Ik begon eene vlakte van omtrent 60 vierkante nederl. duimen met gewoon loodwit te dekken, welke ruimte, verdeeld in zeven vakken, mij gelegenheid gaf de navolgende loodwit-fabriekaten benevens het zinkwit in dier voege gelijktijdig op te zetten, als: schoonhovensch, schiedamsch, rotterdamsch, engelsch, groningsch, kremser- en zinkwit. Al deze verwen werden met ongekookte lijnolie aangemaakt en met een weinig terpentijn verdund, op den 10den Julij de eerste maal opgezet, en daarna werd een en ander, nat als het was, dadelijk opgehangen in een sekreet zonder luchtgat, alwaar bijgevolg min of meer zwavel-waterstofgasdampen eene juist niet zeer frissche lucht deden ontstaan.

De loodwit-fabriekaten waren den volgenden dag droog, maar drie dagen daarna was het zinkwit nog geheel nat, zoodat ik het gedeelte dat met zinkwit bestreken was, met een weinig witte siccatif [1]) (een engelsch fabriekaat) heb doorstreken, ten gevolge waarvan het zinkwit een dag later mede goed droog was.

De loodwitsoorten vertoonden in dit korte tijdsbestek van naauwelijks vier dagen reeds eene merkelijke verandering te hebben ondergaan, alhoewel het zinkwit, dat daarenboven nog drie dagen lang nat was gebleven, volstrekt nog niets van zijne witheid had verloren.

Op den 15den Julij dekte ik met dezelfde loodwitsoorten de daartoe bestemde vakken voor de tweede maal en tegelijk ook het zinkwit, nu echter met bijvoeging van eene kleine hoeveelheid witte siccatif, hetgeen, wat de dekking aangaat, nu volkomen zoude genoemd worden; even als de eerste maal weêr op dezelfde plaats gedeponeerd, waren allen den volgenden dag droog.

Tot op den dag der vergadering zijn deze proeven op dezelfde plaats gebleven, als wanneer ik de eer had u dezelve ter bezigtiging aan te bieden, welk resultaat, mijns inziens, allerbelangrijkst en zeer voldoende kan worden geacht, daar het zinkwit wel eenigzins is gebleken te zijn aangedaan door de vuile uitdampingen, maar toch goed wit is gebleven, vergeleken bij de loodwitsoorten die daarentegen geheel en al hare oorspronkelijke kleur hadden verloren.

Bij nog andere proeven is het mij gebleken dat het zinkwit zich volstrekt niet met loodwit laat vermengen, zoo zelfs dat een kwast in kremserwit gebruikt en schoon uitgehaald, en daarna gebruikt om zinkwit te verwerken, door het weinige dat de kwast nog inhield, bij het opdroogen vuilachtige gele streken vertoonde.

Voor buitenwerk is naar mijn gevoelen het zinkwit mede geschikt, het loodwit te vervangen. Dezer dagen heb ik mij overtuigd dat een uithangbord, nacht en dag aan weêr en wind blootgesteld, sedert twee maanden twee malen met zinkwit bestreken zijnde, tot nog toe geene merkbare verandering heeft ondergaan; de deugdzaamheid echter zal eerst na een jaar tijds kunnen worden opgemerkt.

Het zinkwit, als porseleinverf verwerkt, is bijzonder fraai te noemen en met geen ander wit te vergelijken; deze verf, met lak bereid, droogt even schielijk als alle andere.

De prijs van het zinkwit is nominaal veel duurder dan gewoon loodwit; maar door de ligtheid van die stof heeft men ook meer hoeveelheid en bestrijkt men meer oppervlakte, zoodat het mij is voorgekomen dat beide gelijk staan in prijs bij het verbruik.

In ieder opzigt is het zinkwit te verkiezen boven het kremserwit, zelfs van de beste kwaliteit, daar het zinkwit wit blijft en slechts een zesde van den tijd vordert van het bereiden tot verf van kremserwit.

De beste wijze van bereiding is mij voorgekomen deze te zijn: namelijk, het zinkwit met eenen cilindermolen als gewoon loodwit te malen; dit malen is voor het zinkwit alleen noodig, om de lijnolie gelijkelijk met het wit te vermengen, dewijl het wit zelf zonder den minsten korrelachtigen aard is en bijgevolg op zich zelf fijn genoeg.

[1]) Deze witte siccatif is als droogend middel, bijzonder voor lichte kleuren geschikt; waaruit dezelve bestaat heb ik, niettegenstaande reeds aangewende proeven, nog niet kunnen ontdekken, maar de prijs en de hoeveelheid, benoodigd tot drooging, is zoo gering, dat die geen bezwaar kunnen opleveren tegen het gebruik er van.

TOGT IN GROOTE GEBOUWEN.

Medegedeeld door de te Rotterdam gevestigde afdeeling der maatschappij.

In de afdeeling *Rotterdam* der maatschappij: *Tot bevordering der bouwkunst* werd ten vorigen jare gesteld de volgende vraag:

Waardoor ontstaat de togt, dien men in groote gebouwen, bij voorbeeld in kerken, waarneemt, zoodra zich daarin veel menschen bevinden? En welke zijn de doelmatigste en onkostbaarste middelen om dien te sterken luchtstroom te temperen of te doen ophouden?

Waarop zijn ingekomen twee antwoorden van den navolgenden inhoud:

I.

ANTWOORD VAN DEN HEER A. W. VAN DAM.

Ik moet vooraf de opmerking maken, dat in ledige, goed van de buitenlucht afgesloten gebouwen de aanwezige lucht in rust verkeert, en dat wanneer slechts eenige personen zich in een zoodanig gebouw bevinden, zij geen togt gevoelen. Een gelijkmatig brandend voorwerp, bij voorbeeld eene waskaars, op onderscheidene plaatsen in het gebouw gesteld, zal ook blijven branden, zonder dat de vlam van de regtstandige rigting afwijkt, of eene golvende beweging aanneemt.

Dit is het geval niet, wanneer zich veel menschen in het gebouw bevinden, zoodat wij vooronderstellen, dat de oorzaak van den togt, de in het gebouw zijnde en stil op de plaats blijvende, menigte zelve is.

Dit leidt ons tot het onderzoek naar de reden, waarom de menigte de vroeger in rust zijnde dampkringslucht in zoodanige beweging brengt, die men togt noemt.

De dampkringslucht heeft, zoo als men weet, twee fizische eigenschappen, namelijk, zwaarte en veerkracht.

De veerkracht der lucht maakt dat de ruimte die zij inneemt tot eene kleinere ruimte kan worden

zamengeperst, doch ook tot eene grootere ruimte kan worden uitgezet.

De warmte heeft de eigenschap de lucht uit te zetten, waardoor hare zwaarte vermindert.

Zoodra nu de benedenste luchtlagen door de warmte, welke de menschen ontwikkelen, worden uitgezet en ligter gemaakt dan de lucht in het bovengedeelte van het gebouw, zoo volgt, dat voortdurend twee luchtstroomen ontstaan, namelijk de warme lucht van beneden opwaarts en de koude of zwaardere lucht van boven nederwaarts. Deze twee in tegengestelde rigting gaande luchtstroomen zullen noodwendig voorbij elkander schuiven, dat is: de warme lucht zal een anderen weg naar boven nemen dan dien, welken de koude bovenlucht naar beneden volgt.

De verschillende rigtingen en snelheden dier twee stroomen zijn niet met zekerheid te bepalen, als zijnde afhankelijk van den vorm en de grootte van het gebouw, het getal en de plaatsing der agnwezeden als ook van den warmtegraad der lucht in het gebouw.

De stroom, die van boven naar beneden komt, veroorzaakt den meesten hinder en is de togt dien men waarneemt.

Het eenige middel, dat mijns inziens er toe kan leiden, den togt zoo niet geheel te doen ophouden, dan toch zijne snelheid te temperen, en minder hinderlijk of gevoelig te doen zijn, bestaat hierin: te zorgen, dat, alvorens de menigte in het gebouw zal komen, de bovenlucht van hetzelve tot een zekeren graad van warmte gebragt zij, en wel eenigermate in omgekeerde verhouding met de koude, die buiten het gebouw wordt waargenomen. Het behoeft niet gezegd te worden, dat het gebouw gedurende den tijd van verwarming goed gesloten moet blijven. De verwarming gedurende den tijd, dat de menschen in het gebouw zijn, kan weinig of geen nut aanbrengen en kan zelfs den togt vermeerderen, tenzij die verwarming op eene zekere hoogte geschiede.

Wanneer, vóór dat de menigte in het gebouw komt, de bovenlucht verwarmd is, zal, als de koelere beneden-lucht verwarmd wordt, tusschen de boven- en beneden-lucht in het gebouw een beter evenwigt kunnen komen, en zal men gevolgelijk van het nederdalen der bovenlucht weinig of geen hinder hebben.

Het tweede gedeelte der vraag kan dan aldus gesteld worden: Welke is de doelmatigste en onkostbaarste wijze van verwarming, ten einde in groote

gebouwen, b.v. kerken, den togt minder hinderlijk te doen zijn, of wel te doen ophouden?

Ter beantwoording hiervan dienen wij na te gaan, welke verschillende verwarmingsmiddelen in gebruik zijn, en welke daarvan het best zullen voldoen, zoowel ten opzigte der voortgebragte warmte, als ten aanzien der kosten daaraan verbonden.

De gewone kagchels en open haarden acht ik daartoe zeer ongeschikt, dewijl zij een gedurig toezigt vorderen, bij iedere aanvulling met brandstoffen dikwijls veel rook en stof in het lokaal doen komen, en de lucht voor de inademing zeer ongeschikt maken, vooral wanneer de lucht tot het verbranden der stoffen uit het lokaal zelf ontleend wordt.

Het zijn waarschijnlijk genoemde gebreken, die het gebruik dier kagchels en haarden tot de verwarming van groote lokalen hebben doen verminderen, en aanleiding hebben gegeven tot het uitdenken en toepassen van andere hulpmiddelen. Daartoe behooren hoofdzakelijk:

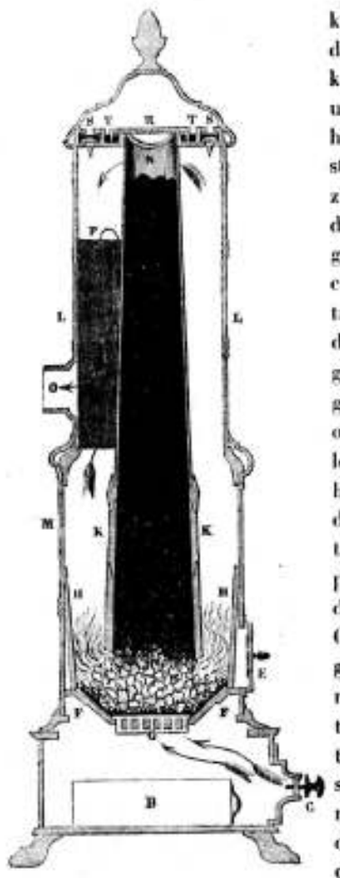
1°. Stook-inrigtingen buiten of onder het lokaal geplaatst, en waarbij de verwarmde lucht door buizen in het lokaal geleid wordt, terwijl de rookbuizen door of buiten het lokaal loopen.

2°. Stook-inrigtingen buiten het lokaal geplaatst, terwijl eene buis zonder eind met water gevuld door het vuur, en verder zoo veel de lokaliteit toelaat, langs de wanden en vloeren geleid wordt. Het water in de nabijheid van het vuur door de warmte uitgezet en specifiek ligter geworden zijnde, zoo ontstaat er eene voortdurende circulatie van water in de buizen.

De verwarming door middel van stoom heeft mede hare toepassing gevonden.

Al deze hulpmiddelen vorderen groote kosten van daarstelling; bij allen moet op veel verlies van voortgebragte warmte gerekend worden, (behalve op die, welke door de rookbuizen wordt opgenomen). Dewijl het vuur buiten het lokaal is geplaatst, is, hoe men het ook inrigte, verlies van warmte onvermijdelijk. Wanneer nu daarbij nog veel toezigt gevorderd wordt, dan zijn mijns inziens deze verwarmingsmiddelen niet voldoende, om aan de voorgestelde vraag te beantwoorden. Het komt mij voor, dat daartoe beter in aanmerking komt de soort van kagchels, die alhier (*Rotterdam*) des winters in de Waalsche kerk gestookt worden, en nagenoeg zijn zamengesteld als in nevensstaande teekening te zien is; dezelve worden met coaks gestookt, waarvan zij in achttien uren ongeveer een mud verbranden; zij

kunnen weinig of geen rook veroorzaken, voor brand is niet te vreezen; eenmaal gevuld vorderen zij weinig of geen toezigt; het warmte-verlies, dat nog door de rookbuizen plaats heeft, kan door langs het lokaal doorloopende buizen veel worden verminderd; de lucht tot verbranding noodig, behoeft niet uit het lokaal zelf ontleend te worden. Twee van deze kagchels zijn voldoende, om de Waalsche kerk, zelfs bij strenge vorst, op eene matige warmte te houden; de daarin gemaakte dubbele ramen dragen daartoe ook zeer veel bij.



Ten einde de werking dezer kagchels duidelijker te maken, ontleenen wij uit den prospectus het volgende. Zij staan op een acht zijdigen voet; B is de aschbak; C de regulateur; E de kagcheldeur met een transparent, waardoor altijd het vuur gezien wordt; F een gegoten ijzeren bak of vuurhouder; G een losse rooster, waarop het vuur ligt en waardoor de trekking of toevoer van lucht plaats heeft, gaande door den regulateur C; H is eene dikke gegoten ijzeren voering, welke den buiten-omtrek tegen het te sterke vuur beschermt; op het fornuis M of ondergedeelte staat het gedeelte L, bestemd om de warmte uit te stralen; de rook van het vuur gaat tot het bovengedeelte van deze muts, en van daar nederwaarts door inwendig aangebragte buizen tot in de schoorsteenpijp. Door het midden van de kagchel gaat de brandstofhouder N; deze, van boven gevuld wordende, maakt, dat het vuur gelijkmatigen

toevoer van brandstof krijgt. De toevoerbuis is van boven luchtdigt, wordende het deksel R in zand gedrukt, zoo als bij T te zien is; de brandstof in de toevoerbuis kan dus bij gebrek aan lucht niet verbranden. Alzoo wordt verkregen een door brandstof gedurig onderhouden klein vuur, en eene gelijke hitte gedurende twaalf tot achttien uren, terwijl de brandstof volkomen tot asch verteert, doordien de lucht eene rigting heeft tegen de onderzijde van het vuur.

Men kan deze kagchels van onderscheiden grootte bekomen; het kleinste nommer is ongeveer 1 el, en het grootste, zijnde n°. 7, ongeveer 2 el hoog.

De heer WALKER van *Birmingham* heeft een patent van deze kagchels, die ook te *Londen* verkrijgbaar zijn.

II.

ANTWOORD VAN DEN HEER J. F. METZELAAR.

Het is bij het algemeen een heerschend denkbeeld, dat de togt, die zoo in groote als in kleine gebouwen wordt gevoeld, alleen ontstaat door slechte sluiting van deuren, ramen of glasruiten. Van daar in den winter zoo veel digt gestopte of digt geplakte ramen, en wordt alleen het voortdurend bestaan van togt aan de meer of mindere goede uitvoering van deze togtwerende middelen toegeschreven.

Dat de slechte sluiting van deuren, ramen enz. natuurlijk zeer nadeelig werken zal tot verkrijging van eene gelijkmatige temperatuur in onze vertrekken, zal wel niet behoeven betoogd te worden; maar aannemende dezelve hermetisch te kunnen sluiten, zal het echter geenszins mogelijk zijn, den zoogenoemden togt geheel en al te weren; in kleine gebouwen of enkele vertrekken zal men door goede sluiting het doel naderbij komen, dan in grootere; geheel en al zonder togt zal men het door dit middel echter niet brengen.

De koude luchtstroom, dien wij in groote gebouwen, vooral wanneer zich een aantal menschen er in vereenigen, waarnemen, ontstaat hoofdzakelijk door de ongelijkheid der temperatuur in dezelve, dat is, het verschil in warmte dat er bestaat tusschen het laagste met het hoogste gedeelte der verdieping of des gebouws.

Alle voorwerpen welke verwarmd worden zetten zich uit, en nemen alzoo toe in uitgebreidheid; dus ook de lucht, maar naar mate haar volumen zich uitbreidt, wordt zij ook specifiek ligter, en alzoo de algemeene natuurwet volgende, dat is, dat de ligtere

vloeistoffen door de zwaardere worden gedragen, stijgt de verwarmde lucht naar boven, verplaatst daardoor de koudere bovenlucht, die zich alsdan naar beneden moet begeven, en deze nederdalende luchtlagen zijn het, die ons door haar verschil in temperatuur die koude doen gevoelen, welke wij gewoonlijk togt noemen.

Deze beweging der lucht in de gebouwen zal steeds blijven bestaan en meer of minder gevoelig zijn, naar mate van de hulpmiddelen, die men tot vermindering er van heeft aangewend. Wanneer de verwarmde lucht tot aan het hoogste gedeelte des gebouws is opgestegen, wordt zij door de zoldering, de buitenmuren, glasruiten en andere met de koudere buitenlucht onmiddellijk in aanraking staande deelen des gebouws, weder zoodanig afgekoeld, dat zij wederom specifiek veel zwaarder begint te worden, en daardoor op nieuw dault om later wederom verwarmd op te stijgen.

Wij meenen hiermede het eerste gedeelte der vraag, wat de oorzaak van den togt in groote gebouwen is, te hebben beantwoord, door aan te toonen, dat die oorzaak niet alleen slechte sluiting van deuren en vensters is, maar tevens en wel hoofdzakelijk in het verschil der temperatuur, die in groote gebouwen door opeenhooping van menschen of ontoereikende verwarming ontstaat, en derhalve in de eigenschappen der natuurwetten zelven gezocht moet worden.

Die wetten te veranderen is ons niet gegeven, wel zijn ons veelal hulpmiddelen geschonken, om ons tegen de voor ons schadelijke gevolgen dier wetten te dekken en te vrijwaren.

Het mededeelen der hulpmiddelen door ons ontdekt en in gebruik gesteld, tot wering van het door de vraag voorgestelde gebrek, zal tot de beantwoording van het tweede gedeelte der vraag leiden. Verwarming der lucht zal alzoo wel het natuurlijkste en geschiktste middel zijn. Hierbij dient men echter te zorgen: 1°. dat de verwarmde lucht zoo min mogelijk worde afgekoeld; 2°. dat het voortbrengen der warmte zoo min mogelijk de in het gebouw besloten lucht bederve of verbruike; 3°. dat er voor een geregelden toevoer van versche en ontlasting van bedorven lucht gezorgd worde.

De beste tot heden toe gebezigde middelen, om de gebouwen voor de koude en vochtige buitenlucht te beschutten, zijn de spouwmuren en het gebruik van dubbele vensterramen en deuren; de kolom lucht

tusschen deze muren en ramen besloten, zal men in temperatuur als midden-evenredig kunnen beschouwen tusschen die der buiten en der binnen het gebouw aanwezige lucht; hierdoor wordt het indringen der koude buitenlucht door de vensters nagenoeg voor de helft minder, en dit is hetzelfde met de afkoeling der lucht langs de binnenwanden.

De middelen om de gebouwen te verwarmen zijn onderscheiden en meer of minder doeltreffend. In *Spanje* en het zuidelijkste deel van *Italië* gebruikt men veelal ligt verplaatsbare roosters of vuurhaarden, zonder schoorsteenen, waarop doppen of houtskolen worden gebrand. Deze wijze van verwarmen is zeer gevaarlijk en ongezond, wanneer men slechts in aanmerking neemt, dat bij de verbranding van ongeveer 1 ned. pond houtskool al de zuurstof wordt verbruikt en tot koolstofzuur overgaat, welke in 9 kub. ellen lucht aanwezig is, terwijl reeds het gemis van ½ deel der in de lucht aanwezige zuurstof haar voor de ademhaling ongeschikt maakt, zonder nog de stikstof te rekenen, die bij het verbranden der kolen ontwikkeld wordt.

Onze gewone vuurhaarden of kagchels worden met hunne gebreken en voordeelen in de woonvertrekken tot heden, welligt om de min kostbaarheid, de gezelligheid en om andere redenen, vrij algemeen gebruikt; om groote lokalen te verwarmen, zijn zij echter ondoelmatig en te gevaarlijk.

In de laatste helft der voorgaande eeuw heeft men voor verwarming van groote gebouwen vooral, meer algemeen verwarmingstoestellen ingevoerd, welke zoowel uit een geldelijk oogpunt, als om hunne geschiktheid tot bevordering van een zuiveren luchtstroom, boven onze kagchels verre de voorkeur verdienen. Het is niet alleen eene behoefte de gebouwen doelmatig te verwarmen, maar even groot moet de zorg zijn de gebouwen van versche lucht te voorzien, en dat wel zoodanig dat deze toevoer van versche lucht geen togt of koude veroorzake. Spoedig zal de lucht in een gesloten en met menschen bezet lokaal ongeschikt voor onze ademhaling zijn; hiertoe werkt de mensch tweeledig: 1°. door ademhaling, 2°. door transpiratie der huid. Door de ademhaling maakt de mensch elk uur ½ deel van eene kub. el lucht ongeschikt tot inademing. Veel meer wordt door de transpiratie der huid bedorven; hierdoor wordt zeer veel koolstofzuur ontwikkeld; dit geeft eene zeer onaangename lucht en bemoeijelijkt de

ademhaling. Uit zeer naauwkeurige proeven is het gebleken, dat, wil men eene gelijkmatige, voor de gezondheid heilzame atmosfeer in onze gebouwen onderhouden, de bouwmeester steeds moet zorgen dat er voor iederen persoon, die gerekend kan worden zich in eene kamer of in een gebouw op te houden, per uur niet minder dan zes kub. ellen versche lucht moet worden aangevoerd.

III.

De ingekomen antwoorden werden in handen gesteld van eene kommissie van beoordeeling, bestaande uit de heeren J. A. SCHOLTEN HZ., W. THIJSEN EN A. N. GODEFROY, die het volgende verslag uitbragt:

Door het bestuur der afdeeling *Rotterdam* van de maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst*, vereerd met de uitnoodiging tot beoordeeling der antwoorden, door de heeren VAN DAM EN METZELAAR op bovenstaande vraag geleverd, hebben wij de eer het resultaat van onze beschouwingen hierbij onder uwe welwillende aandacht te brengen, met minzaam verzoek, de late aanbieding van dit stuk wel te willen verschoonen, als veroorzaakt door omstandigheden buiten den wil der ondergeteekenden.

Uit de aandachtige lezing der geleverde antwoorden is het ons gebleken, dat de oorzaak van den togt zeer juist geoordeeld wordt te zijn, *een verbroken evenwigt der in eenig gebouw of vertrek aanwezige lucht*. De aanleiding tot dit verbroken evenwigt is, volgens de beide antwoorden tweeledig, namelijk:

1°. *Aanraking met of toegang van de buitenlucht*, die in den regel zelden in rust kan verkeeren, en deze hare beweging alzoo mededeelt aan de in het lokaal aanwezige lucht; en

2°. *Het verschil in spanning of soortelijke zwaarte* van de luchtlagen in het gebouw of vertrek, ontstaande uit het aanwezig zijn van een aanzienlijk getal personen, zoo als vooral in kerken, schouwburgen en andere plaatsen van openbare bijeenkomsten plaats vindt.

Door een naauwlettend onderzoek dezer beide oorzaken, zal het gemakkelijk worden de middelen te beoordeelen, die aan de hand gegeven zijn tot verhindering der luchtstroomingen, hier meer bepaald als togt bedoeld.

Als een gevolg der eerstgenoemde oorzaak, *de aanraking met of toegang van de buitenlucht*, komt alzoo in de eerste plaats in aanmerking het volledig

afsluiten van alle openingen, die met de buitenlucht in verband staan, zoo als ramen, deuren, schoorsteenen, luchtroosters enz.

Hierbij dient echter in het oog gehouden te worden, dat de onvolkomene sluiting van ramen en deuren somtijds de eenige gelegenheid tot aanvoer van versche lucht is, en alzoo bij lokalen, die op geene andere wijze geventileerd worden, in zekere mate noodzakelijk is voor de gezondheid der daar aanwezige personen. Daar wijders ook de toegangsdeuren nu en dan geopend moeten worden, zoo dient de daardoor ontstaande verbinding met de buitenlucht door togtportalen, of dubbele en in tegenovergestelde rigting draaijende deuren, zoo veel mogelijk onschadelijk gemaakt te worden. Schoorsteenen of rookbuizen kunnen met metalen platen, schuiven of stoppen gesloten worden; luchtroosters, die met de buitenlucht in direkte verbinding staan, en dus niet gesloten mogen zijn, kunnen zeer geschikt in zoodanigen vorm aangebragt worden, dat de binnen- en buitenopeningen niet regtstreeks over elkander staan, maar in horizontale of vertikale rigting, naar gelang van de muurdikte, verspringen. Daardoor zal de kracht van den indringenden wind of luchtstroom veel gebroken worden.

Al deze hulpmiddelen en voorzieningen mogen geacht worden van algemeene bekendheid te zijn en alzoo geene verdere ontwikkeling te behoeven.

Wij gaan alzoo over tot de in de tweede plaats genoemde oorzaak van den togt, bestaande in het verschil van spanning van de luchtlagen, als een gevolg van de ongelijkheid van den warmtegraad en de daaruit voortvloeijende ongelijke uitzetting der luchtlagen.

Het aanwezig zijn van een groot aantal personen, in eene afgeslotene onverwarmde ruimte, geeft, door hunne natuurlijke warmte-ontwikkeling en daarmede gepaarde transpiratie, natuurlijkerwijze aanleiding tot het verhoogen der temperatuur van de luchtlagen, waarin die personen geplaatst zijn; zijn alzoo die personen allen beneden in het gebouw geplaatst, zoo als bij groote kerken veelal het geval is, dan zullen de beneden-luchtlagen eene verhooging van warmtegraad ondervinden, waardoor zij zullen uitzetten en gevolgelijk minder worden in soortelijk gewigt. De minder warme bovenste luchtlagen zullen dan door haar grooter soortelijk gewigt nederdalen, terwijl de warme lucht de hoogst gelegene plaats zal trachten te bereiken. De beweging, hierdoor veroorzaakt, en

voornamelijk die der nederdalende koudere bovenlucht, is meer bepaaldelijk de even hinderlijke als schadelijke togt.

Om dezen te bestrijden, zal het er alzoo op aankomen, het verschil in den warmtegraad der boven- en benedenlucht te doen ophouden, en hiertoe zullen in het algemeen stooktoestellen gevorderd worden, wier plaatsing en inrigting nogtans van grooten invloed op hunne uitwerking zijn. Uit het boven gezegde toch blijkt het, dat, daar vooral de bovenlucht zal moeten verwarmd worden, de plaatsing van den stooktoestel, gelijkvloers, in het lokaal zelf aanvankelijk een sterk nederdalenden kouden luchtstroom zal veroorzaken, zoodat men verpligt zal zijn met het stoken, reeds een geruimen tijd voor het bijeenkomen der personen, aan te vangen. Deze wijze van verwarmen heeft daarenboven het nadeel, bij groote of wel hooge gebouwen, aanleiding te geven tot ongeregelde stroomingen der lucht, veroorzaakt door de botsing van de opstijgende en nederdalende luchtkolommen, hetgeen schadelijk is voor een spoedig en blijvend evenwigt der lucht.

Dit nadeel ontwijkt men, door den verwarmingstoestel te plaatsen in eene afgeslotene ruimte of zoogenaamde heete luchtkamer, welker hoogste boveneinde, door middel van buizen of kanalen, gemeenschap heeft met het hoogste gedeelte der te verwarmen ruimte, terwijl haar laagste benedengedeelte op gelijke wijze met het benedengedeelte van het lokaal in verband gebragt wordt. Horizontale gedeelten moeten hierbij echter vermeden worden, aangezien de heete lucht zich niet dan zeer moeijelijk in deze rigting beweegt; vertikale gedeelten zijn de meest geschikte. Bij zoodanige inrigting nu, zal de in de heete luchtkamer ontwikkelde warmte opwaarts stijgen tot het hoogste gedeelte van het lokaal, aldaar zich aan de omringende wanden of zolderingen mededeelen, daardoor afkoelen, zwaarder worden, en derhalve langzamerhand tot het laagste gedeelte nederdalen, alwaar zij op nieuw met de stook-inrigting in aanraking komt, op nieuw verwarmd wordt, en alzoo onafgebroken dezelfde werking herhaalt.

De lucht, tot de verbranding benoodigd, wordt van buiten aangevoerd, onder den vuurhaard of in het zoogenaamde aschgat. Men regelt haren toevoer door registers of schuiven. Op deze wijze ontstaat eene geregelde cirkulatie der heete lucht, die vooral gebleken is zeer gunstig te zijn voor een spoedig en

duurzaam evenwigt der verwarmde lucht, en alzoo voornamelijk bij kerken, die in den regel niet onafgebroken worden bezocht, met vrucht zoude kunnen worden toegepast. Zoo men hierbij nog in aanmerking neemt, dat de verbruikte lucht in het algemeen, door de zich daarmede vermengde vreemde bestanddeelen, als waterstofgas en koolzuurlucht, in gewigt toeneemt, dan zal de bovengenoemde wijze van lucht-cirkulatie ook in dit opzigt de voorkeur verdienen.

Ingeval men echter, in plaats van eene eenvoudige lucht-cirkulatie, verlangen mogt eene geregelde luchtverversching of ventilatie daar te stellen, zoo behoeft men slechts de koude of vuile luchtbuis, die beneden aan het laagste punt van den toestel uitmondt, in verband met de ruimte, onmiddellijk onder den vuurhaard gelegen, te brengen, zoodat de tot het verbranden van de brandstof benoodigde lucht alleen daardoor aangevoerd wordt, terwijl men tevens aan de versche buitenlucht een gemakkelijken toegang tot de heete luchtkamer verschaft, echter zoodanig, dat die, alvorens op te stijgen, verpligt is haren weg langs de geheel verwarmde oppervlakte van den toestel te nemen. Hierbij dient men weder in het oog te houden, deze beweging steeds afstijgende te doen plaats hebben, daar het gebleken is, dat aan het verzuim hiervan dikwijls het ondoeltreffend werken van overigens goed aangelegde toestellen is toe te schrijven. De mondingen der opstijgende heete luchtkanalen brenge men zoo hoog mogelijk vlak onder de zoldering aan, en verschaffe even zoo aan de verbruikte lucht eenen afvoer, onmiddellijk boven den vloer. Deze wijze van ventilatie is bij verscheidene gebouwen, vooral cellulaire gevangenissen, toegepast en zeer doeltreffend bevonden. Bij sommige derzelve is echter de verbruikte lucht niet gebezigd tot stoking der verwarmings-apparaten, maar door afzonderlijke vuurhaarden, onder de kap geplaatst, naar boven afgeleid. De plaatsing der luchtroosters is echter onveranderd, zoo als boven is gezegd.

Men ontwaart gemakkelijk, dat op de eerst aangegeven wijze geen verlies van warmte ontstaat, daar de heete lucht van de luchtkamer zich aan het lokaal mededeelt. Bij de tweede wijze echter gaat de warmte van den ventilatie-haard verloren.

Ingeval men eene zeer sterke ventilatie wenscht daar te stellen, zoo als b. v. in schouwburgzalen zoude kunnen verlangd worden, zal het integendeel

verkieslijk zijn, de verwarmde versche lucht beneden bij of in den vloer van de zaal te doen instroomen, en de verbruikte lucht door eene opening in het hoogste gedeelte van het plafond te doen ontsnappen, waarbij somtijds trekhaarden (*foyers d'appel*) tot versnelling van den luchtstroom en tot afvoer van rook en dampen met vrucht zijn toe te passen. Hierbij gaat natuurlijk veel warmte te loor.

Deze wijze van ventilatie heeft onder anderen hare toepassing gevonden in de nieuwe parlementshuizen te *Londen* [1]; de groote gaskroonen dienen daarbij tot ventilatie-haarden. Wij gelooven echter, dat men bij kerken in het algemeen zeer wel met eene eenvoudige lucht-cirkulatie zoude kunnen volstaan, daar de hoogte-afmetingen dier gebouwen in den regel zoodanig zijn, dat zij voor ieder persoon in het uur 6 kub. ellen lucht (*maximum*) bevat.

Wat nu de toestellen zelven betreft, zoo vermeenen wij, dat zoowel eenvoudige vuurhaarden als heetwater-toestellen van toepassing kunnen zijn. Deze laatsten zijn vooral geschikt tot het overbrengen der warmte in horizontale rigting en tot het vergrooten der warmtebron; zij verdienen daarom de voorkeur bij eene gestadige of onafgebroken verwarming; zij eischen echter meer tijd tot de eerste verwarming, doch geven, door hunne grootere warmtebron, ook langer af. Eerstgenoemden komen vooral in aanmerking bij eene spoedige momentanele verwarming, die echter ook ophoudt met het staken der stoking; niettemin geeft de mantel van de heete luchtkamer, die steeds als dubbele of spouwmuur moet ingerigt worden, nog altijd eenige warmte af, die men door het vergrooten derzelve, of het inbrengen van warmte houdende stoffen, van langer uitwerking kan doen zijn; zoodanige toevoegselen veroorzaken altijd een langeren duur der aanvankelijke stoking.

Bij de heete-lucht-verwarming valt het niet te ontkennen, dat men ligt gevaar loopt, de versche lucht met heete metaal-vlakten in aanraking te brengen, dat nadeelig voor de gezondheid is, zoodat in dat opzigt de heetwater-toestellen verreweg verkieslijker zijn. Eerstgenoemd nadeel kan echter door eene kombinatie der beide inrigtingen wel vermeden worden, doch beide verliezen dan eenige van hare opgegeven voordeelen.

Wat de onkosthaarheid betreft, gelooven wij, dat,

[1]) Zie blz. 297 en 302. RED.

waar het eene oogenblikkelijk voort te brengen verwarming van korten duur geldt, de heete-lucht-inrigting, door de eenvoudigheid en minder onderhoud of herstelling eischende zamenstelling, de voorkeur zoude verdienen; ofschoon de hoeveelheid brandstof, voor beide benoodigd, niet veel kan verschillen, daar men, welke wijze van verwarming ook worde toegepast, steeds een gelijk aantal warmte-eenheden zal moeten voortbrengen, en het natuurlijk tamelijk onverschillig is, of het vuur die onmiddellijk aan de lucht mededeelt (zoo als bij de stookhaarden het geval is), of wel eerst aan eene zekere hoeveelheid water en deze wederom aan de lucht afgeeft. Het verschil is voornamelijk gelegen in den tijd, tot de verwarming benoodigd, en in het vergrooten der warmtegevende zelfstandigheid of de warmtebron; hoe grooter die gemaakt wordt, hoe gelijkmatiger die in eene gegeven ruimte kan worden verspreid, en hoe langer het duren zal eer zij hare warmte geheel heeft afgegeven.

Behoorlijk toegepast, leveren beide zeer goede resultaten; de aanleg van dubbele ramen en spouwmuren is natuurlijk altijd doeltreffend, doch laatstgenoemden komen eerst voornamelijk bij eene voortdurende verwarming in aanmerking. Een tamelijk zware muur van 1½ á 2 moppen, minstens zonder spouw, zal in de meeste gevallen voldoende zijn; doorgaande beschietingen, en behangen, werken mede zeer voordeelig, gelijk algemeen bekend is.

Uit het boven ontwikkelde volgt van zelf, dat wij niet geheel kunnen instemmen met de wijze van verwarming, door den eersten beantwoorder voorgesteld. Ofschoon de toestel zelf zeer vernuftig en gemakkelijk voor het gebruik is ingerigt, komt het ons niettemin voor, dat hij, bij kapitale gebouwen toegepast wordende, op eene wijze zoo als de mededeeler bedoelt, namelijk in het lokaal gelijkvloers zelf gestookt, dat hij dan, wel is waar, van dienst zoude zijn tot verhooging van den warmtegraad in het benedenruim van het lokaal, doch den togt niet zoude wegnemen. Dit zou alleen kunnen geschieden door eene behoorlijke leiding der door hem ontwikkelde warmte, op de wijze als hiervoren gezegd is.

Daar de grootste soort, volgens den prospektus, in staat is 1350 kub. ellen gedurende 12 uren te verwarmen tot 25°—35° FAHRENHEIT, boven de buitentemperatuur, zoo volgt daaruit nog niet, dat men daarmede in een uur $12 \times 1350 = 16200$ kub. ellen

tot dien graad kan verwarmen; daartoe zoude het oppervlak van den vuurrooster 12 maal zoo groot als het tegenwoordige moeten zijn, aangezien de ontwikkelde warmte afhangt van de hoeveelheid verbruikte brandstof, en deze laatste de grootte of het oppervlak van den rooster bepaalt. Uit eene opmeting van het gebouw der Waalsche kerk, alwaar twee van deze kagchels toegepast zijn, is gebleken, dat ieder derzelve (zijnde volgens den prospektus bestemd tot verwarming, ieder van 1350 kub. ellen gedurende 12 uren tot 25°—35° boven de buiten-temperatuur) eene hoeveelheid van $\frac{19\times26}{2}\times 9^{1}/_{2} = 2350$ kub. ellen te verwarmen heeft, derhalve 1000 kub. ellen meer dan waartoe zij bestemd zijn; zij worden dan ook, volgens

bekomen inlichting, ruim een etmaal van te voren aangelegd en gestookt, en geven eene matige warmte. In genoemde kerk kunnen gemiddeld 3 à 400 personen plaats vinden. Zij verkeert ten opzigte van den togt in gunstige verhouding, daar de licht-openingen met dubbele glasramen voorzien zijn en de zoldering doorgaande met hout betimmerd is.

Wij aarzelen, op grond hiervan, de bedoelde toestellen onvoorwaardelijk voor alle gebouwen of lokalen aan te bevelen, die niet in eenige overeenstemming zijn met de afmetingen, in den prospektus genoemd, zijnde de grootste derzelve $\overset{\text{lang}}{50}\times\overset{\text{breed}}{50}\times\overset{\text{hoog}}{20}$ voet, of 15 el lang, 15 el breed en 6 el hoog; laatstgenoemde afmeting zal vooral bij de meeste kerken aanzienlijk meerder zijn.

HET DRAAGVERMOGEN VAN HOUT- EN IJZER-KONSTRUKTIËN,

AFGELEID UIT PROEVEN MET MODELLEN OP VERKLEINDE SCHAAL.

Medegedeeld door A. N. GODEFROY.

Bij het daarstellen van nieuwe of ongewone konstruktiën gebeurt het niet zelden dat daarvan, tot regt verstand voor de personen die met de uitvoering belast zijn, of om zich rekenschap te geven van de daarbij voorkomende moeijelijkheden als anderzins, modellen worden vervaardigd, die alsdan beschouwd moeten worden als ligchamelijke voorstellingen op verkleinde schaal van de te maken zamenstellingen, en die tevens, zoo zij van gelijksoortige stoffen zijn vervaardigd, kunnen dienen tot het nemen van proeven omtrent hun draagvermogen, en tot het waarnemen van de werking die de zamenstellende deelen door de belasting ondergaan.

Tot het juist beoordeelen van den wederstand der te maken konstruktie, komt het er vooral op aan, dat men wete, in welke reden het draagvermogen van het model zich tot dat van de zaak op de ware grootte verhoudt, hetgeen door zuiver theoretische beschouwingen gemakkelijk te vinden is. Ingeval echter het model dienen moet tot beoordeeling van het al dan niet bestaanbare der konstruktie, mag het gewigt der zamenstelling zelve niet verwaarloosd worden, gelijk in gewone gevallen veelal geschiedt, aangezien dit gewigt, met betrekking tot dat van het model, in eene andere en wel veel grootere reden toeneemt dan het draagvermogen van laatstgenoemde. Hierdoor wordt het mogelijk, dat een model somtijds met een vrij aanzienlijk gewigt kan belast worden alvorens zich nadeelige zettingen of werkingen openbaren, terwijl de konstruktie, op de ware grootte uitgevoerd naar eene evenredige vergrooting van het model, somtijds niet in staat is haar eigen gewigt te dragen, veelmin alzoo bestand is tot het verduren van eenige bijkomende belasting, uit den aard harer bestemming voortvloeijende. Zoo kan b. v. somtijds een verkleind model van een eenvoudig vloerbint, een, met betrekking tot zijn eigen model-gewigt, vrij aanzienlijken last dragen, terwijl, op de ware grootte uitgevoerd, het bint uit eigen zwaarte reeds zal doorbuigen. Hoe kleiner de schaal van het model genomen wordt, hoe voorzigtiger men wezen moet met de daaruit af te leiden gevolgtrekkingen omtrent den wederstand van de zamenstelling op de volle grootte. Ofschoon nu dit alles voor theoretisch geoefenden van algemeene bekendheid mag geacht worden, zoo vermeenen wij evenwel den praktisch gevormde

medeleden onzer maatschappij geene ondienst te doen, dit zoo kort mogelijk eenigzins nader te ontwikkelen en met een enkel voorbeeld toe te lichten. Wij vinden ons te meer genoopt tot het mededeelen onzer onderzoekingen omtrent dit punt, dewijl op eene der bijeenkomsten van de afdeeling *Rotterdam* door twee leden een model is ten toon gesteld, en met gewigten bezwaard, om als bewijs voor het deugdelijke zijner zamenstelling te strekken. Dit model was op een tiende der volle grootte, en op het gezag van een bevoegd wiskundige, vermeenden de inzenders, dat het draagvermogen der zamenstelling op de ware grootte gevonden werd, door de proefbelasting tot de derde magt te verheffen, of omgekeerd, dat de proefbelasting gelijk was aan den derdenagtswortel uit het aantal ponden, dat de zamenstelling op de volle grootte te dragen had.

Daar het ons niet mogelijk geweest is voor deze stelling eenig bewijs te vinden, zoo hebben wij die slechts als een individueel gevoelen kunnen doen gelden, en achten ons daarom, in het belang der zaak, verpligt tot het mededeelen der uitkomsten van de onderzoekingen, welke wij reeds in 1843 tot eigen leiddraad in soortgelijke gevallen hebben ingesteld. Daar het ons echter niet te doen kan zijn hier eene verhandeling over de theorie van veerkrachtige staven te leveren, zoo bepalen wij ons tot de aanhaling van de paragrafen van bekende hollandsche werken, waarin deze stof behandeld wordt.

Beginnen wij dan met na te gaan in welke reden het draagvermogen der konstruktie zich verhoudt tot dat van het model; aannemende dat deze als eenvoudigst geval bestaat uit een horizontaal geplaatsten veerkrachtigen balk of staaf, van regthoekige dwarsdoorsnede. — Noemen wij de lengte der staaf, of juister, den afstand der steunpunten, waarop zij vooronderstelt wordt te rusten, a, de breedte b, de hoogte h, en de totale belasting, hetzij gelijkmatig verdeeld of in het midden der lengte aangebragt, g, dan wordt de grootste waarde van g, waarbij de staaf tot op de grens der veerkracht belast is, in het algemeen gevonden door eene formule van den vorm: $a\,g = m\,b\,h^2$, waarin m eene getallenwaarde voorstelt, die voor ieder materiaal verschillend is. (Vergelijk o. a. W. A. FROGER's *Handboek*, § 32 en 33, en J. P. DELPRAT's *Verhandeling over veerkr. staven*). De doorbuiging, uit zoodanige belasting voortvloeijende, door u voorgesteld wordende, zal men voor de grootste waarde

van u, waarbij de staaf tot op de grens der veerkracht belast is, vinden eene vergelijking van den vorm $u = \frac{a^2 g}{m' b h^2}$ (FROGER, § 57), waarin m wederom eene andere getallenwaarde voorstelt, die zich alleen naar het materiaal regelt. Door de beide opgegeven vergelijkingen met elkander te verbinden, of wel de de waarde $a\,g = m\,b\,h^2$ te substituëren in de vergelijking $u = \frac{a^2 g}{m' b h^2}$, vindt men $u = \frac{m\,a^2}{m' h}$, of zoo men het quotient $\frac{m}{m'}$ voorstelt door q, $u = q\,\frac{a^2}{h}$; zijnde q klaarblijkelijk mede eene getallenwaarde.

Daar de hier gegeven formulen voor alle mogelijke afmetingen geldig zijn, zoo onderstellen wij, dat al de afmetingen eene zelfde evenredige vergrooting ondergaan, die wij door de letter r aanduiden, zoodat de lengte wordt voorgesteld door $r\,a$, de breedte door $r\,b$, en de hoogte door $r\,h$. De belasting die deze nieuwe staaf kan dragen door G voorstellende, hebben wij volgens de 1e formule $G, = m\,\frac{r b r^2 h^2}{r a} =$ $m\,r^2 g$, waaruit blijkt dat de belasting toeneemt in het vierkant der reden van vergrooting. Voor de doorbuiging der nieuwe staaf vinden wij evenzeens, door ra en rh in plaats van a en h te stellen, $u = q\,\frac{r^2 a^2}{r h} = q\,r\,u$, waaruit blijkt dat de doorbuiging in dezelfde reden van vergrooting als de afmetingen toeneemt.

Bij een model op een tiende van de ware grootte zal dus de proefbelasting een honderdste van de belasting in het groot moeten zijn, waarbij eene doorbuiging van een tiende der doorbuiging op de ware grootte zal ontstaan. Was de schaal genomen als 1 : 5, dan zou de proefbelasting moeten zijn $^1/_{25}$ van den waren last, en de doorbuiging $^1/_5$ van die in het groot, enz.

Bij vertikaal geplaatste staven, die volgens de rigting der lengte belast zijn, kan men den wederstand tegen zamendrukking of intrekking in het algemeen voorstellen door de formule $g = p\,b\,h$ (FROGER, § 29), en de grootte der daarmede gepaarde uitrekking of zamendrukking $l = p'\,a$, zijnde hier p en p' wederom getallenwaarden, die naar gelang van het materiaal verschillen. Door de afmetingen b, h en a eene r-voudige vergrooting te doen ondergaan, zal men wederom vinden voor de belasting $G = p\,r\,b\,r\,h = r^2 g$, en voor de uitrekking of zamendrukking $L = p'\,ra = r\,l$. Hieruit blijkt dat

ook in dit geval de belasting toeneemt in de vierkante reden der vergrooting, terwijl de uitrekkingen of zamendrukkingen in de regte reden van vergrooting toenemen.

Zoo er doorbuiging ontstond door de hier onderstelde belasting, dan zoude die worden voorgesteld door de formule $u = \frac{m a^2 g}{q b h^3}$, en hierin substituerende de vroeger gevonden waarde van $g = p b h$, komt er $u = \frac{m p a^2 b h}{q b h^3} = q' m \frac{a^2}{h^2}$, waarin q' wederom eene getallenwaarde voorstelt, terwijl m de afstand is van het aangrijpingspunt der belasting tot het zwaartepunt der dwars-doorsnede (§ 57). Deze afstand vergroot natuurlijkerwijze in dezelfde reden als de afmetingen der staaf, zoodat de doorbuiging in het groot of u gelijk is aan $q' r m \frac{r^2 a^2}{r^2 h^2}$, of wel $= r u$, hetgeen even als in de vorige gevallen aantoont dat de doorbuigingen evenredig met de afmetingen zijn.

Ingeval de hier onderzochte staven niet regthoekig van dwars-doorsnede waren, maar hetzij driehoekig, cirkelrond, elliptisch, vol, of koncentrisch uitgehold, blijven de boven gevonden uitkomsten onveranderd; men heeft daartoe slechts bij de theorie der veerkrachtige staven te letten op den graad der vergelijkingen voor de belastingen en doorbuigingen; eerstgenoemden zijn steeds vormen van den 2^{den} graad; de laatsten daarentegen van den 1sten graad. Evenzoo is het gelegen met onveerkrachtige staven, waarvoor de formulen tot dezelfde resultaten voeren als de hier onderzochte; alleen kan daarbij geene sprake zijn van doorbuiging. (Verg. FROGER, § 82.)

Ingeval de stand der staven afwijkt van de horizontale of vertikale rigting, zoo kunnen toch altijd de drukkingen, waaraan zij zijn blootgesteld, ontbonden worden loodregt op en volgens de rigting der staven, waardoor dit geval tot de voorgaande is herleid. Ook bij staven met veranderlijke dwars-doorsneden zal men tot dezelfde uitkomst geraken. (Verg. FROGER, § 61 en vervolg.)

Daar nu iedere zamenstelling beschouwd kan worden als eene kombinatie van veerkrachtige of van onveerkrachtige staven, die in alle mogelijke rigtingen belast zijn, zoo besluiten wij uit het vroeger gevondene, dat in het algemeen de wederstand van een model op de schaal r staat in reden tot den wederstand van de zamenstelling op de volle grootte der uitvoering

als $1 : r^2$; terwijl verder de vervormingen, die de zamenstellende deelen ondergaan, evenredig aan de figuur zijn, daar zij allen tot elkander in reden zijn als $1 : r$.

Had alzoo eenig zamenstel op $^1/_{20}$ van de ware grootte, gedragen eene belasting van 500 ned. ponden, en daarbij eene zetting van 5 streep ondergaan, dan zoude zoodanige konstruktie op de volle grootte der uitvoering bestand zijn tegen eenen last van $75 \times 75 \times 500 = 1{,}687{,}500$ ned. ponden, en daarbij eene zetting van 75×5 streep, of 37,5 duim, bekomen.

Gaan wij nu over tot de berekening van de gewigts-vermeerdering der konstruktie zelve, in verhouding tot het model op de schaal $1 : r$, dan hebben wij dadelijk, volgens de eerste beginselen der wiskunde, dat bij gelijksoortige materialen de gewigten tot elkander in reden zijn als de inhouden der ligchamen, en aangezien het model niets anders is dan eene voorstelling van de konstruktie op kleine schaal, waarbij de onderlinge verhouding der zamenstellende deelen volkomen dezelfde is, zoo zijn het model en de konstruktie gelijkvormige ligchamen, waarvan alzoo de inhouden tot elkander staan als de derde magten der gelijkstandige zijden of afmetingen. Daar nu al de afmetingen in reden van $1 : r$ zijn, vergroot of verkleind, zoo volgt daaruit dat het gewigt van het model staat tot het gewigt der konstruktie, gelijk 1 staat tot r^3.

Is bij voorbeeld het model gemaakt op $^1/_{75}$ der ware grootte, dan zal het gewigt der konstruktie op de volle grootte $75 \times 75 \times 75 = 421875$ maal het gewigt van het model zijn; en ondersteld dit laatste bedraagt 20 ned. ponden, dan zoude de konstruktie zelve een gewigt hebben van 8,437,500 ned. ponden. Vergelijkt men dit resultaat met het vroeger verkregen draagvermogen, dan ziet men dat, terwijl het model heeft gedragen 15 maal zijne eigene zwaarte, of 300 ned. ponden, de konstruktie zelve, op de volle grootte uitgevoerd, slechts bestand zoude zijn een vijfde van zijn eigen gewigt te dragen, en dus onvermijdelijk door eigene zwaarte zoude instorten. Wij zien dus hieruit van hoeveel belang het somtijds zijn kan, op deze gewigtsvermeerdering behoorlijk acht te slaan, en gaan nu over tot het aantoonen van de wijze waarop deze omstandigheid reeds bij het model moet in rekening gebragt worden.

Wij stellen daartoe het gewigt van het model op $\frac{1}{r}$ der ware grootte voor door p ℔; dan is, volgens het

vroeger gevondene, het gewigt van de konstruktie op de ware grootte $r^3 p$ ℔. Zal nu deze konstruktie in staat zijn dit gewigt ($r^3 p$) te dragen, dan moet, blijkens het boven bewezene, het model $\frac{1}{r^2}$ gedeelte daarvan als belasting bekomen, hetgeen alzoo bedraagt $\frac{r^3 p}{r^2}$ ℔ $= r p$ ℔. Maar aangezien het model zelf reeds een gewigt heeft van p ℔, zoo zal daarbij, tot verkrijging van $r p$ ℔ belasting, nog gevoegd moeten worden $(r - 1) p$ ℔, welke bijbelasting nu zoo gelijkmatig mogelijk over alle deelen van het model moet worden verspreid. Is dan het model in staat deze laatste bijbelasting $(r - 1) p$ ℔ met goed gevolg te dragen, dan zal ook de zamenstelling op de ware grootte haar eigen gewigt zonder ontzetting der deelen kunnen torschen.

In het door ons onderstelde geval zoude dus het model, op $^1/_{75}$ der ware grootte, belast hebben moeten worden met $(75 - 1) \times 20$ ℔ $= 74 \times 20$ of 1480 ℔, en dus met 1480 ℔ boven de proefbelasting van 500 ℔. Had het model dezen last naar eisch gedragen, dan zoude daardoor de bestaanbaarheid van de konstruktie op de ware grootte bewezen zijn geweest.

Verbinden wij de gevonden formulen voor het draagvermogen met die voor de gewigtsvermeerdering der zamenstellingen, dan vinden wij voor het draagvermogen van de konstruktie zelve, na aftrek van hare eigene zwaarte, de navolgende formule:

$$r^2 (g - (r - 1) p)$$ ℔,

waarin r de schaal of rede van verkleining is, g het uiterst draagvermogen van het model en p het gewigt van het model, beide in ponden.

Uit deze formule blijkt dadelijk dat, wanneer $g = (r - 1) p$ is, het draagvermogen der zamenstelling buiten eigene zwaarte $= 0$ is, zoodat in zoodanig geval de konstruktie alleen bestand zal zijn haar eigen gewigt te dragen. Maar ingeval $(r - 1) p$ grooter is dan g, wordt het verschil $g - (r - 1) p$ negatief, hetgeen dan aantoont dat de zamenstelling niet in staat zal zijn, zijne eigene zwaarte te dragen, veelmin eene bijkomende belasting te verduren: met andere woorden, de zamenstelling is onbestaanbaar.

Uit het voorgaande kan men gemakkelijk opmaken, van hoeveel belang het is weinig materiaal aan eenige konstruktie te bezigen, opdat de grootheid $(r - 1) p$ zoo gering mogelijk worde, waardoor het

draagvermogen der zamenstelling in het groot vermeerdert. Dit is niet anders te bereiken dan door p, of het gewigt van het model, zoo gering mogelijk te maken, hetgeen echter nooit mag geschieden door het in de plaats stellen van eene andere stof of materiaal, zoo als bij voorbeeld hout voor ijzer, want dan zouden de wederstands-coëfficiënten niet dezelfde voor het model en voor de zamenstelling zijn, en derhalve de formulen, die hierop gebaseerd zijn, niet meer geldig wezen.

Het spreekt van zelf dat de voorgaande berekeningen, op het werkdadige toegepast, altijd nog slechts als benaderingen moeten beschouwd worden, daar een model op kleine schaal, ofschoon van dezelfde soort materiaal uitgevoerd, nimmer in dezelfde omstandigheden ten opzigte der zamenstelling verkeert, als eene konstruktie op de ware grootte. In het groot zullen de verbindingen, vergaringen, lasschen, tanden, pennen enz., altijd met meer naauwkeurigheid en sterkte kunnen gemaakt worden, dan in het klein doenlijk is; doch ten opzigte van de deugdzaamheid van het materiaal, zal een model veelal in gunstiger omstandigheden verkeeren. Immers men bezigt daartoe in den regel de beste stukken, zonder verborgen gebreken, die in het groot niet altijd te ontdekken zijn. Bij hout vooral zullen in het groot de vezels niet zoo regtdradig zijn, als bij de kleine afmetingen van het model mogelijk is; maar hier staat tegenover dat bij een model de tusschenruimten der jaarkringen altijd betrekkelijk meer oppervlakte zullen hebben, en alzoo minder vast hout zullen aanbieden. Om deze reden wordt dan ook veelmalen een zamengesteld houten model geheel van eiken wagenschot gemaakt, ofschoon de konstruktie in het groot van greenen- of dennenhout uitgevoerd moet worden. Wij hebben boven reeds aangemerkt, dat alsdan de proefbelasting (wegens de ongelijksoortigheid der materialen), nimmer tot een juisten grondslag kan strekken, waarnaar de wederstand van de zamenstelling in het groot te beoordeelen is.

Door het weinige hier bijgebragte hopen wij te hebben aangetoond het nut, dat voor bouwkundigen gelegen is in de beoefening der wiskunde, vooral met betrekking tot den wederstand der bouwstoffen, en vertrouwen door het bovenstaande den lust tot soortgelijke onderzoekingen bij velen onzer medeleden te hebben aangewakkerd.

VERSLAG

VAN DE

TIENDE ALGEMEENE VERGADERING DER MAATSCHAPPIJ: **TOT BEVORDERING DER BOUWKUNST,**

gehouden te Amsterdam, den 27sten Junij 1852.

Volgens de lijst blijken tegenwoordig te zijn de bestuurders: D. D. BÜCHLER, voorzitter, C. W. M. KLIJN, vice-voorzitter, A. C. PIERSON, penningmeester, J. VAN STRAATEN, G. MOELE, J. G. VAN GENDT en IS. WARNSINCK, sekretaris; de korrespondenten: L. J. IMMINK uit *Zaandam*, T. ROMEIN uit *Leeuwarden*, W. N. ROSE uit *Rotterdam*, J. SJOENIS uit *'s Graveland* en P. VAN DER STERR uit *Nieuwer-Amstel*, benevens drie en zeventig gewone leden.

De voorzitter opent de vergadering met de volgende woorden:

«Mij valt wederom de vereerende taak te beurt, de leiding dezer algemeene vergadering op mij te nemen; ik hoop mij daarvan, steeds vertrouwende op uwe mij meermalen betoonde toegevendheid, te kunnen kwijten. Ik verklaar deze tiende algemeene vergadering der maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst* geopend, en roep u, M. H.! hartelijk welkom toe te dezer plaatse, met den wensch dat bij het weder verlaten daarvan, gij de overtuiging met mij moogt deelen, dat ook dit jaar wederom de maatschappij rustig is vooruitgegaan, om het doel dat zij zich voorstelt naderbij te komen. Het kome u echter niet ongepast voor, dat ik eene vraag thans opper, welke ik mij zelven reeds dikwerf deed; zij is namelijk deze: Sticht de maatschappij al dat goede, dat uit eene ruime toepassing der wettelijke bepalingen zou kunnen voortvloeijen? Niet geheel toestemmend meen ik deze vraag te mogen beantwoorden, vooral en bijna uitsluitend met het oog op die bepalingen, betreffende het regt en de bevoegdheid om afdeelingen te vormen op die plaatsen, waar een zeker aantal leden gevestigd is.

«Bij de herziening der wet in 1850 hoopte men in deze bepalingen een krachtigen hefboom te zullen vinden, om het doel en het nut der maatschappij nader te komen en te bevorderen. En wat heeft nu de ondervinding van de laatste twee jaren ons geleerd? Het is waar, slechts in twee steden zijn zoodanige afdeelingen gevestigd, maar *Rotterdam* en *Zutphen*, waar dit plaats had, hebben door hunne belangrijke werkzaamheden doorslaande blijken gegeven, dat de bij den aanvang gekoesterde hoop thans verwezentlijkt is. Het is billijk en ik voldoe gaarne aan den pligt die op mij rust, om uit naam der maatschappij in het algemeen en uit naam van het bestuur in het bijzonder, hier opentlijk dank te betuigen aan die beide afdeelingen, voor hare onvermoeide pogingen om nuttig werkzaam te zijn ter bereiking van het doel waarnaar wij allen streven. Mogten deze voorbeelden navolging vinden! Dringend noodig ik u, M. H.! uit, om ieder op zijne plaats de handen aan het werk te slaan, opdat die voorbeelden niet verloren gaan. Ik vraag het u: welke vermeerdering van kracht zou de maatschappij niet bekomen? welke onberekenbare uitbreiding zou de beoefening der bouwkunst niet verkrijgen, wanneer, in plaats van twee afdeelingen, met wier bestaan wij ons thans verheugen, dertig (want in zooveel plaatsen zouden zij opgerigt kunnen worden) afdeelingen over het geheele land verspreid, door onderlinge werkzaamheid en onderlinge oefening de studie onzer kunst bevorderden?

«Ik weet het, M. H.! dat ik, van deze plaats sprekende, mij behoor te rigten tot al de leden welke deze bijeenkomst met hunne tegenwoordigheid vereeren, onverschillig waar zij hunne woonplaats hebben gevestigd; maar vergunt mij, ik verzoek u dit om der gelegenheidswille en om het goede doel, dat ik mij een oogenblik mag wenden tot die leden der maatschappij, welke alhier gevestigd zijn. Zeer velen uwer, M. H.! ik houd mij daarvan overtuigd, beseffen het groote belang en de wenschelijkheid, om ook hier eene afdeeling te vormen; voorzeker veel goeds zoude daardoor kunnen bewerkt worden, vooral wanneer men in overweging neemt het groot aantal leden van de maatschappij welke alhier wonen; welnu, ik vraag u: welke vruchten zouden niet kunnen ingezameld worden van de ijverige zamenwerking van een aantal mannen, meer dan tweehonderd bedragende, welke door hunne toetreding tot de maatschappij, opentlijk verklaard hebben de bevordering der bouwkunst te wenschen?

«Het past mij niet te onderzoeken, welke redenen tot dus verre de oprigting eener afdeeling hebben belet, maar staat mij toe te vooronderstellen, dat het hoofdzakelijk heeft ontbroken aan het doen van den eersten stap. Reeds bij eene vroegere gelegenheid is gezegd geworden, dat het bestuur der maatschappij, hoe hoogst wenschelijk het de zaak ook beschouwt, dien eersten stap tot oprigting eener

afdeeling alhier niet vermag te doen; zijne zorgen behooren zich uit te strekken over het geheele ligchaam der maatschappij, en het mag zijnen invloed niet bij een harer onderdeelen doen gelden. Dit nader te betoogen acht ik voor het tegenwoordige overtollig. Vergunt mij echter hier bij te voegen, dat de leden van het bestuur ieder afzonderlijk zich niet zullen onttrekken aan eene afdeeling, eenmaal hier gevestigd en onder een eigen bestuur staande; hunne medewerking als leden der maatschappij wordt volgaarne toegezegd.

«Gij zult het mij ten goede houden, hoop ik, indien ik het waag, u, M. H.! thans eenen raad te geven, hierin bestaande: Talrijk zijt gij hier bijeen; laten eenigen, al zijn het ook weinigen, zich bij elkander voegen en met onderlinge overeenstemming verklaren: er zal eene afdeeling der maatschappij te dezer stede opgerigt worden. Die leden vormen dan de kern, terwijl de overigen, die zulks wenschen, zich kunnen aansluiten. Dit zij dan voor dezen avond voldoende, doch men verlate de zaal niet, dan na alvorens eene afspraak te hebben gemaakt tot eene nadere, doch vooral spoedige bijeenkomst.

«Het voorbeeld door *Rotterdam* en *Zutphen* gegeven, ook nu door *Amsterdam* gevolgd, zal van magtigen invloed kunnen zijn op de overige plaatsen van ons vaderland, waar een genoegzaam getal belangstellende leden der maatschappij gevestigd zijn. Veroorlooft mij deze woorden als genoegzaam tot inleiding van hetgeen wij op dit oogenblik als onze taak hebben te beschouwen en, ik verzoek u dit: laten die woorden, voor zoo verre zij met een goed doel mogen beschouwd worden en met hartelijkheid gemeend uitgesproken zijn, u aansporen, om alles in het werk te stellen, onze maatschappij te doen bloeijen.

«En thans, M. H.! zullen wij overgaan tot de werkzaamheden dezer vergadering, voorgeschreven in art. 49 onzer wet.»

Hierna wordt door den sekretaris uitgebragt het navolgend *verslag* van den toestand der maatschappij en de werkzaamheden des bestuurs, gedurende de laatst gehouden algemeene vergadering.

«*Mijne heeren!*

«Even als bij mijn vorig verslag, heb ik het voorregt u een zeer gunstig berigt wegens den staat van de leden onzer maatschappij te kunnen mededeelen. Blijkens dat verslag telden wij op den eersten Januarij van het vorige jaar 712 leden. Door den dood verloren wij 5 leden; 13 leden bedankten voor het lidmaatschap en 3 werden volgens art. 8 der wet van de lijst afgevoerd. Daarentegen zijn er in den loop van het vorige jaar niet minder dan 146 personen tot onze maatschappij toegetreden, zoodat het geheele aantal op 1 Januarij dezes jaars 837 leden bedroeg; sedert dien tijd tot heden, hebben weder 30 personen het lidmaatschap aanvaard. De namen van de verlorene en van de nieuw aangewonnen leden zullen bij het gedrukt verslag van de werkzaamheden dezer vergadering nader worden bekend gemaakt.

«Aangaande het personeel des bestuurs, is het mij aangenaam te kunnen mededeelen, dat de heer A. N. GODEFROY, in de vorige algemeene vergadering tot medebestuurder verkozen, deze betrekking wel heeft willen op zich nemen, en ondubbelzinnige blijken van welmeenende belangstelling heeft gegeven. Aan den heer M. G. TÉTAR VAN ELVEN heeft het bestuur zich verpligt geacht, als afgetreden bestuurder, schriftelijk namens de maatschappij dank te betuigen voor de vele diensten, door hem aan deze instelling sedert hare oprigting, bij meer dan eene gelegenheid bewezen.

«Betrekkelijk het personeel der heeren korrespondenten valt mede te deelen, dat te *Gouda*, ter vervanging van den heer W. VAN BEMMEL, is benoemd de heer A. KOOREVAAR, architekt aldaar, en te *Enkhuizen*, in plaats van den heer P. SCHOKKER, die om zijnen reeds vergevorderden leeftijd wenschte te worden ontslagen, de heer S. KANSTEN, houtkooper aldaar, zijnde den heer SCHOKKER door het bestuur dank gezegd voor de aan de maatschappij bewezen diensten.

«Wijders zijn nog twee nieuwe korrespondentschappen gevestigd, als te *Sneek*, door de benoeming van den heer H. MOLENAAR, stads-architekt aldaar, en te *Bergen op Zoom* door die van den heer A. A. TRIMBOS, mr. metselaar, zoodat de maatschappij thans op veertig plaatsen hare korrespondenten gevestigd heeft, door welke hare belangen met de meeste welwillendheid worden behartigd en waarvoor het bestuur zich verpligt acht zijnen dank andermaal te herhalen.

«In het personeel van de kommissie van redaktie is geene verandering voorgevallen. Van de *Bouwkundige bijdragen* zijn, sedert de vorige algemeene vergadering, drie stukken in gereedheid gebragt, zijnde van het zevende deel, het tweede, derde en vierde stuk, welk laatste eerstdaags zal verzonden worden. De redaktie mogt zich in de toezending van vele en meestal belangrijke stukken voor het tijdschrift verheugen, en niets zoude haar aangenamer wezen, dan door ruimer geldelijke middelen in staat gesteld te worden, meer stukken in den loop van een jaar uit te geven. Bij den geringen prijs evenwel, waarvoor de nommers aan de leden worden afgeleverd, is het tot hiertoe niet wel mogelijk dien wensch te vervullen. Alleen een nog grooter aantal leden zoude zulks mogelijk maken, en het is daarom dat ik de vrijheid neem, bij deze gelegenheid de leden aan te sporen alle pogingen aan te wenden om hiertoe te geraken.

«Het verslag van de vorige algemeene vergadering is als gewoonlijk in de *Bouwkundige bijdragen* opgenomen en, afzonderlijk gedrukt, aan alle leden van de maatschappij toegezonden.

«Van de *Bouwkundige ontwerpen*, door de maatschappij bekroond, zijn in plaat gebragt en aan de leden uitgereikt, het eerste ontwerp voor eenen *schoolmeester* van de heeren WENTZEL en BURTON, en dat voor eenen *gevel van een winkelhuis* van den heer LELIMAN, vormende te zamen de vijfde aflevering, waarvan de prijs is gesteld op *f* 2.40 voor het publiek en *f* 1.40 voor de leden die later toetreden.

«Het tweede ontwerp voor eenen *schoolmeester*, van den heer EBERSON, hoopt het bestuur in eene volgende aflevering, in den loop dezes jaars, in plaat gebragt aan de leden te kunnen toezenden. Omstandigheden, van zijnen wil onafhankelijk, hebben tot heden het graveren vertraagd.

«Als gewoonlijk zijn door het bestuur, in het afgeloopen jaar, weder drie prijsvragen ter mededinging uitgeschreven. Het waren die voor eene *bibliotheek van honderd duizend banden*, voor een *gebouw tot woning voor ambachtslieden of minvermogenden*, en voor den *ingang van een deftig woonhuis met balkon*. Het programma daarvoor opgemaakt door eene kommissie uit het bestuur, zijnde de heeren VAN GENDT, GODEFROY en WARNSINCK, is gedrukt, aan de leden toegezonden en ter openbare kennis gebragt.

«Op de prijsvragen, uitgeschreven in het jaar 1850, zijn vóór of op den bepaalden tijd ingekomen de navolgende ontwerpen, als:

«Voor eene *kerk voor de protestantsche eeredienst*, twee ontwerpen:

N°. 1, geteekend: *Les arts sont de tous les pays; leur domaine, c'est le monde.*
» 2, » *Aan Jehova gewijd.*

Voor eene *bewaarschool, geschikt voor twee honderd kinderen*, zeven ontwerpen, met de volgende spreuken:

N°. 1, geteekend: *On ne fait son bonheur qu'en faisant des heureux.*
» 2, » *Eerste opvoeding.*
» 3, » *Kinderuut.*
» 4, » *Le semeur.*
» 5, » *La jeunesse.*
» 6, » *Uebung macht den Meister.*
» 7, » *Hierdoor tot hooger.*

Voor eene *tolgaarderswoning aan een grooten weg*, achttien ontwerpen, geteekend:

N°. 1, geteekend: *Quid novo?*
» 2, » *Urania.*
» 3, » *L'espérance.*
» 4, » *Iets of niets.*

N°. 5, geteekend: *Gabel.*
» 6, » *Finis coronat opus.*
» 7, » *N. N.*
» 8, » *Où l'on travaille beaucoup, là est l'abondance.*
» 9, » *Espérance.*
» 10, » *Waakzaamheid.*
» 11, » *Aan den weg.*
» 12, » *Keurt gij een derde goed, al was de reste slecht;*
Het werk is wonder goed, zoo Martialis zegt.
» 13, » *Le premier effort.*
» 14, » *Groote wegen een middel ter bescharing.*
» 15, » *Tous les commencements sont difficiles.*
» 16, » *Ehrt dem König seine Würde; ehret uns der Handfleiss.*
» 17, » *Uit oefening.*
» 18, » *Hierdoor verder.*

«Al deze ontwerpen werden, volgens de bepaling der wet, gesteld in handen van eene kommissie van beoordeeling, bestaande uit de heeren C. W. M. KLIJN, A. C. PIERSON, A. W. VAN DAM, J. F. METZELAAR en E. SARABER, die, na dezelve ieder afzonderlijk te hebben onderzocht, daarover, na onderlinge beraadslaging, een gemeenschappelijk rapport hebben uitgebragt.

«Hieruit bleek:

«1°. dat aan geen der beide ontwerpen voor eene *kerk* de prijs is toegekend, doch dat n°. 1, wegens het zeer verdienstelijke van den arbeid, een accessit werd waardig gekeurd;

«2°. dat evenmin aan een der zeven ontwerpen voor eene *bewaarschool* de uitgeloofde prijs kon worden toegekend, doch evenzoo voor n°. 4 een accessit kon worden uitgereikt;

«3°. dat geen der achttien ontwerpen voor eene *tolgaarderswoning* den prijs werd waardig gekeurd, ofschoon van n°. 6 loffelijke melding gemaakt werd.

«Het bestuur heeft gemeend in de uitspraak van heeren beoordeelaars te moeten berusten, doch heeft, met het oog op art. 25 der wet, besloten:

«den vervaardiger van het ontwerp voor eene *kerk* sub n°. 1, *les arts sont* enz., als accessit aan te bieden een getuigschrift met eene som van honderd en vijftig gulden, ingeval hij zich bekend wil maken en zijne teekeningen aan de maatschappij wil afstaan;

«den vervaardiger van het ontwerp voor eene *bewaarschool*, sub n°. 4, *le semeur*, als accessit aan te bieden een loffelijk getuigschrift;

«van het ontwerp voor eene *tolgaarderswoning*, sub n°. 6, *finis coronat opus*, loffelijke melding te maken.

«Al de genoemde ontwerpen zijn gedurende den loop dezer week voor de leden ten toon gehangen, in eene der zalen van het gebouw der koninklijke akademie van beeldende kunsten alhier, daartoe weder goedgunstig ter beschikking des bestuurs gesteld, waarvan in tijds aan de leden is kennis gegeven.

«Voor eenigen tijd ontving het bestuur naar het scheen een schrijven van den vervaardiger van het ontwerp voor een *brandspuithuisje*, onder de spreuk: *tandem fit surculus arbor*, ingezonden op eene der prijsvragen in 1849 uitgeschreven, doch ongeteekend en evenmin van dag- of plaatstoekening voorzien, houdende bedenkingen tegen de op dat ontwerp gevallen beoordeeling. Zonder te willen beslissen omtrent het al of niet gegronde dezer bedenkingen, heeft het bestuur gemeend op eene eenmaal afgedane zaak niet te kunnen terugkomen, en alzoo de bedoelde missive aangenomen voor kennisgeving.

«Van de beide afdeelingen der maatschappij, te *Rotterdam* en te *Zutphen* gevestigd, heeft het bestuur de meest gunstige verslagen ontvangen.

«De afdeeling te *Rotterdam* telde, volgens het laatste verslag, niet minder dan 118 leden, dus 14 meer dan een jaar vroeger, en stond onder het bestuur van dezelfde heeren als ten vorigen jare, met uitzondering van den heer P. VAN LIMBURGH, die door den heer J. F. METZELAAR als kommissaris is vervangen.

«Eenige voorgestelde wijzigingen in het reglement voor deze afdeeling zijn door het bestuur volkomen goedgekeurd en aangenomen.

«Betrekkelijk de werkzaamheden dezer afdeeling werd het volgende vermeld: Eene vraag van den heer P. SCHOLTEN, om bij weinig wind de staande schepradmolens toch nuttig effekt te doen uitoefenen, werd beantwoord door den heer J. MOUTHAAN. — Op eene reeds vroeger gedane vraag naar de sterkte, kosten en duurzaamheid van standvinken, uit drie stukken hout zamengesteld, werden drie modellen door den heer J. F. METZELAAR ter bezigtiging gegeven, en werd eene kommissie benoemd, belast met de regeling eener proefneming, ten einde de meest voordeelige konstruktie aan te toonen; nader werd eene kommissie benoemd om de geheele zaak te beoordeelen. — Op de reeds besprokene vraag naar de oorzaak van den togt in groote gebouwen, en de middelen tot het voorkomen daarvan, werden antwoorden geleverd door de heeren A. W. VAN DAM en J. F. METZELAAR, [1]) welke stukken in handen gesteld werd van eene kommissie, bestaande uit de heeren J. N. SCHOLTEN, A. N. GODEFROY en W. THIJSEN, die daarover hunne denkbeelden mededeelden, waarop de heer VAN DAM weder eenige bedenkingen in het midden

[1]) Zie blz. 352 hiervoren.

bragt. — Ten gevolge van eene vraag van den heer H. WEIJMANS LIGTENBERG, naar de geschiktste middelen om bij brand menschen en goederen te kunnen redden, werden verschillende toestellen aan de hand gegeven. — Op eene vraag naar de doeltreffendste wijs om palen onder water af te zagen, bood de heer A. S. KOSTER een model aan van eigen vinding en maaksel, waarmede hij aantoonde dat het, ten minste op kleine schaal, aan het doel beantwoordde. Eene kommissie, bestaande uit de heeren P. SCHOLTEN, P. C. DE MOOR en H. V. B. MOLENAAR, bragt hierover verslag uit, en stelde daarbij nog eenige wijzigingen voor, ten einde het werktuig meer te volmaken. — De heer G. NIMMO leverde op eene vroeger gedane vraag, naar de oorzaak van het uitvallen van voegen uit muren met tras gemetseld en de middelen om dit te voorkomen, een uitvoerig rapport, op scheikundige onderzoekingen berustende. — Door het bestuur der afdeeling werd ter aanmoediging eene vraag opgegeven, naar het ontwerp van eene kap, over een gebouw van twintig ellen breedte, ingerigt voor eene pannenbedekking, zonder zijdelingsche drukking op de muren en zonder steunpunt in het gebouw, waarop drie antwoorden inkwamen, welke in handen eener kommissie zijn gesteld, die hierover verslag zal doen. — In het belang der kunst, is op voorstel van het bestuur door de afdeeling besloten, eene proef te nemen met het doen vervaardigen van naauwkeurige afteekeningen van eenig merkwaardig gebouw in de nabuurschap. De keus is gevallen op het stadhuis te *Gouda*; de kosten zullen uit de kas der afdeeling worden bestreden. — Naar aanleiding van het door den heer W. N. ROSE op de laatste algemeene vergadering dezer maatschappij gesprokene, in het belang van de oprigting van meer afdeelingen, heeft men het niet ongepast geoordeeld, in dien geest een stuk op te stellen, waarin het wenschelijke en nuttige, ja zelfs het noodzakelijke daarvan wordt aangetoond, ten einde dit in de *Bouwkundige bijdragen* te doen bekend maken [1]). Verder sprak de heer ROSE over orde, verband, overeenstemming en verhouding, als voorwaarden, waaraan elk ontwerp van schoone bouwkunst behoorde te voldoen. Hij gaf ook ter bezigtiging proeven van ornementen van gedrukt leder, van JARDON te *Amsterdam*, en deelde de uitkomst mede van proeven, genomen met portland- en calcereide-cement. Evenzoo deelde hij mede het verschil van licht, dat door blank, mat en gekleurd glas wordt doorgelaten, met de inrigting en het gebruik van eenen lichtmeter, en maakte de leden eindelijk bekend met den reuzen-arbeid der oude Egyptenaren, in het vervoeren van groote steenklompen, en het uithouwen van tempels

[1]) Zie het volge stuk, blz. 320.

in de rotsen. — De heer GODEFROY bood ter bezigtiging aan dakpannen van engelsch fabriekaat, geschikt voor eene vlakke bedekking. — De heer VAN OOSTERZEE gaf ter beschouwing de plaatwerken *Principes du style gothique*, *Types de l'architecture gothique* en *Recueil de maisons de ville et de campagne*. — De heer H. VAN AMELIJDEN VAN DUIJM leverde eene bijdrage over verfstoffen der ouden, te *Pompeï* en te *Rome* gevonden. — De heer VAN DAM leverde proeven van muurversieringen, insgelijks te *Pompeï* gevonden, alsmede de afteekeningen van gedenkteekenen uit *Italië* en *Griekenland*. Met den heer J. A. SCHOLTEN deelde hij zijne denkbeelden mede over de middelen, ter voorkoming van verzanding op onze rivieren, en vestigde de aandacht op eene uitvinding van den heer SCHÜTZE te *Zeist*, om zinken ornementen met rood koper te galvaniseren. Hij deed ook mededeeling van de proeven, door BETHEL genomen, om hout tegen verrotting en den paalworm te behoeden. — De heer J. MOUTHAAN handelde over de geschiedenis der dokwerken aan het *Nieuwe Diep* en te *Hellevoetsluis*, tevens wijzende op de nog bestaande gebreken en de middelen tot herstel daarvan. — De heer J. F. METZELAAR handelde over de verwarming en luchtzuivering van het gemeentehuis te *Londen*, en gaf een overzigt van de wijze van verwarming met stoom en heet water, bepaaldelijk in *Engeland* en *Frankrijk*. Hij maakte de leden ook bekend met het funderen van waterwerken in eerstgenoemd land, door middel van holle ijzeren cilinders; wees op eenen toestel, dienende tot contrôle op de wakers, in gebruik bij de stads fabriekaadje te *Rotterdam*, en gaf verder ter bezigtiging een model van eenen karnmolen, zoo als er een te *Londen* was ten toon gesteld. — De heer H. J. DE HAAS toonde een stalen draad, om deuren te doen digtvallen, alsmede deurknoppen en kamerbellen van nieuwe vinding. Later bood hij ter bezigtiging aan tuinmeubels voor in- en uitwendige hoeken, benevens beltrekkers van sierlijken vorm. — De heer B. VAN DE LAAR stelde eenige tooneel-dekoratiën van SCHINKEL ten toon. — Door den heer P. SCHOLTEN werd gesproken over de wijze en inrigting van funderingen voor sluizen; hij handelde ook over de beste plaatsing van schoepen in het scheprad, en gaf eene beschrijving van den windmolen met horizontale beweging der heeren ALBERDINGK. — De heer J. A. SCHOLTEN handelde over de zamenstelling en inrigting van polderwatermolens, en toonde uit hunne geschiedenis den vooruitgang der wetenschap. — De heer J. KRAMER vestigde de aandacht op de fraaije en zuiver uitgevoerde versieringen van gutta-percha, uit de fabriek van de heeren MUNNICH-BEEKE & C°. te *Amsterdam*. — De heer A. VAN DER POT gaf ter bezigtiging eenige afleveringen van *Les principaux monuments funéraires du Père-la-Chaise* enz., alsmede van het plaatwerk *Le moyen-âge monumental*, van RAMÉE. — De

heer A. S. KOSTER deed mededeeling van de inrigting eener pomp voor eene hagelgieterij; en de heer H. WEIJMANS LIGTENBERG eindelijk liet eene boor zien van engelsche vinding, om metalen te doorboren.

« Van onderscheidene der bovengenoemde mededeelingen of verslagen zijn afschriften aan ons bestuur toegezonden, waarvan voor de *Bouwkundige bijdragen* zal kunnen worden gebruik gemaakt.

« Aangaande de afdeeling te *Zutphen* gevestigd is ons medegedeeld, dat zij gedurende het jaar 1851 43 leden telde, terwijl in het bestuur geene verandering is gekomen, daar het aftredend lid, de voorzitter A. B. W. LANGENBERG, weder werd ingekozen. Bij de sluiting van het boekjaar leverde de kas een batig saldo op. Ingevolge het reglement, werd aan twee werklieden, in de dienst van leden verminkt, wekelijksche onderstand verleend, en is een oud werkman, mede in dienst van een der leden, in een liefdadig gesticht geplaatst. De wintervergaderingen werden geregeld iedere week gehouden; de maandelijksche kunstbeschouwingen hadden mede onafgebroken plaats, terwijl de lees-inrigting der leden steeds nieuwe lektuur aanbood. — Onder de werkzaamheden op de vergaderingen vonden wij vermeld eene lezing van den heer H. G. BLOM, over het nieuwe of belangrijke, dat sedert de laatste vergadering in het vorige jaar voor de beoefenaren der bouwkunst was voorgevallen, en later eene mededeeling over de pompen en den invloed van de drukking der lucht bij hare werking, welk onderwerp nader door den heer D A. VAN ELDIK werd vervolgd en door proeven opgehelderd. — Eene lezing van den heer H. BEVELMAN handelde over de bestanddeelen van cement, pleister, mastiek en vuurvaste steenen, uit de fabriek van de heeren CAMP te *Vlissingen*, naar aanleiding waarvan eene zekere hoeveelheid van deze bouwstoffen is ontboden tot proefneming, terwijl de heeren H. BEVELMAN, W. F. VAN VEEN, W. VAN OOIJ en J. A. GERRETSEN in kommissie werden benoemd om daarover te rapporteren. — De heer RUEMPOL HAMER sprak eenmaal over de beoefening der schoone kunsten, als heilzaam voor de maatschappij zoowel als voor de beoefenaars zelven, en een volgenden keer over het lot dat der schoone kunsten in ons vaderland beschoren was en haar thans ten deel valt. — De heer F. JANSEN droeg iets voor betreffende het zink- en loodwit, berustende op verkregen uitkomsten bij het verschillend gebruik dezer verfstoffen. — De heer W. F. VAN VEEN sprak over fundering in het algemeen en over de schroefpaal-fundering in het bijzonder. — De heer J. VERGEER deelde het een en ander mede aangaande het behangerswerk, zoo als dit vroeger was en thans is. — De heer A. B. W. LANGENBERG hield eene verhandeling over de eigenschappen en het gebruik van ijzer en blik, en deed later eenige mededeelingen betref-

fende de ontworpen plannen voor eene brug over den *IJssel* bij *Zutphen*. Voorts stelde hij de vraag: waaraan het is toe te schrijven, dat de gothische of spitsbogenstijl tijdens de middeleeuwen algemeen werd toegepast, niettegenstaande de grieksche meer bekend en van algemeen gebruik was. De heer J. F. GERRETSEN nam de beantwoording daarvan op zich, en hield daarover eene opzettelijke lezing. Dit lid sprak voorts over den aard der gronden, en de dienovereenkomstig in gebruik zijnde funderingen; later over de artikels van het stadsregt te *Zutphen* en van het burgerlijk wetboek, welke betrekking hebben: 1°. op eigen en gemeene muren en erfscheidingen; 2°. op de verpligtingen, welke op aannemers en werkbazen bij het uitvoeren van werken rusten. Ook behandelde hij de vraag: wat men door stijl in de kunst verstaat, en eindelijk de bouwkunst der Indiërs, als vervolg van reeds vroeger gehouden lezingen over de geschiedenis der kunst, naar aanleiding van HOPE, RAMÉE, STIEGLITZ, KUGLER en anderen. — De heer J. WENSINK hield eene lezing over de snelheid des tijds, als een krachtige prikkel tot de onderlinge beoefening der bouwkunst. Op de laatste wintervergadering was het onderwerp zijner rede de vraag: in hoeverre de eindigende wintervergaderingen aan haar doel hebben beantwoord?

« Van de reeds genoemde firma MUNNICH-BEEKE & C°. ontving het bestuur der maatschappij, ter bezigtiging, een aantal voorbeelden van versieringen, in gutta-percha vervaardigd, met de aanbeveling van dit haar fabriekaat in de begunstiging des bestuurs. Met belangstelling is daarvan kennis genomen, en aan de genoemde heeren de ingenomenheid des bestuurs met hun fabriekaat medegedeeld.

« Ook ontving het bestuur eene circulaire van den heer C. ZEMEL JR., te *Vlissingen*, houdende uitnoodiging tot deelneming in eene poging tot proefnemingen met eene, volgens het gevoelen van dien heer, verbeterde zamenstelling der windmolens. Daar evenwel iets dergelijks geheel lag buiten de bevoegdheid des bestuurs, zoo is deze circulaire aangenomen voor kennisgeving.

« Toen het bekend was geworden, dat Z. M. de koning eene kommissie had benoemd, om onderzoek te doen naar de middelen tot verbetering van het nationaal tooneel en, na het uitbrengen van haar rapport desaangaande, de daarstelling van een nieuwen schouwburg hier ter stede als eene waarschijnlijke gebeurtenis kon worden te gemoet gezien, vestigde de heer KLIJN de aandacht van zijne medebestuurders op deze zaak, van meening zijnde, dat door het bestuur der maatschappij pogingen zouden kunnen worden aangewend, tot verkrijging van een tot dat einde geschikt en aan de eischen der kunst beantwoordend gebouw.

« Het bestuur achtte de zaak alle overweging waardig en benoemde eene kommissie om haar meer bepaald te overwegen, en daaromtrent te dienen van voorlichting en raad. Tot leden dier kommissie werden verkozen de heeren BÜCHLER, KLIJN en PIERSON. Deze kommissie bragt al spoedig een rapport uit, hoofdzakelijk inhoudende: 1°. Dat, zoo men te *Amsterdam* een geschikten en der hoofdstad waardigen schouwburg wilde daarstellen, eene verbetering van het bestaande lokaal niet was aan te bevelen, maar een geheel nieuw gebouw behoorde te worden opgerigt; 2°. dat voor de daartoe meest geschikte plaats de Botermarkt moest worden gehouden, mits de daarop staande waag wierde gesloopt; 3°. dat het wenschelijk mogt geacht worden, dat de maatschappij zich deze zaak aantrok en dat het daartoe dienstig ware eene nieuwe kommissie te benoemen, om op de gestelde grondslagen een uitgewerkt programma te ontwerpen en wel zoodanig, dat het daarbij bedoelde gebouw aan alle gevorderde behoeften zoude kunnen voldoen.

« De kommissie werd verzocht zich verder met deze zaak te willen bemoeijen; doch, daar voor een gebouw als het onderwerpelijke, zonder eene schetsteekening, geen behoorlijk uitgewerkt programma was op te maken, zoo verlangde de kommissie nog de medehulp van een der andere leden des bestuurs, waartoe de heer GODEFROY verzocht werd. De kommissie ondervond evenwel de moeijelijkheid om gezamentlijk een plan te ontwerpen; ook ontstond de vraag, of het tot de roeping des bestuurs kon gerekend worden, als zoodanig een ontwerp voor eenig gebouw op te maken, terwijl het ontwerp, ook dan wanneer het was opgemaakt, nog moeijelijk kon beschouwd worden als uit te gaan van de maatschappij. Hangende deze beraadslagingen werd het bekend, dat de zaak van het nationaal tooneel voorloopig was uitgesteld, zoodat vooreerst geene regtstreeksche pogingen door het bestuur konden worden aangewend. De zaak zelve is dus nog in handen der kommissie verbleven, ten einde daarop later en te zijner tijd te kunnen terugkomen.

« Van wege de vereenigde kommissiën voor de oprigting van een standbeeld voor REMBRANDT, had het bestuur de eer te ontvangen eene uitnoodiging voor drie leden, tot bijwoning der plegtige onthulling van dat beeld, op Donderdag 27 Mei, l.l. Met erkentelijkheid is daarvan gebruik gemaakt en heeft het bestuur er bijzonder prijs op gesteld, bij eene voor de kunst in ons vaderland zoo belangrijke gebeurtenis, de maatschappij te hebben kunnen vertegenwoordigen.

« Als geschenken ontving de maatschappij:

« Van het *Koninklijk institunt van ingenieurs*, een exemplaar der *Verhandelingen*, 5e jaar, 1e stuk, en der *Uittrekels uit vreemde tijdschriften*, 1851—52, n°. 5—8.

Wederkeerig zond het bestuur aan het *Instituut* ten geschenke een exemplaar van hetgeen de maatschappij sedert het vorige jaar had uitgegeven.

«Van den heer VERSLUYS, redakteur van het *Journal de l'architecture*, te *Brussel*, de jongst verschenen nommers van dit tijdschrift.

«Van den heer G. C. W. PIJTAK, een exemplaar van het door hem vervaardigde *Bouwkundig woordenboek*.

«Van de heeren gebr. MULLER, te *'s Hertogenbosch*, een exemplaar van het door hen uitgegeven *Kort begrip der werktuigkunst*, naar het engelsch van T. TATE.

«Van den heer A. SCHAEPKENS, de volgende brochures: *Église et monastère de St.-Antoine à Maestricht. Mélanges d'antiquités communales. Fragment d'une statistique archéologique en Belgique*, en *Tombeaux chrétiens*.

«Terwijl nog van den heer H. DE BRUIJN, te *Batavia*, de toezending is beloofd van zijn werk: *Bijdrage tot de kennis der bouwkunst in Nederlandsch Indië*.

«Wordende hiervoor opentlijk de dank herhaald aan de geëerde gevers, die hunne belangstelling in onze maatschappij zoo ondubbelzinnig aan den dag legden.

«Zietdaar, M. H.! u in korte trekken medegedeeld hetgeen er met en in onze maatschappij, sedert onze laatste zamenkomst is voorgevallen. Zoo er al niets buitengewoons plaats vond, wij kunnen toch met genoegen op den afgelegden weg terug zien. De wensch, in de laatst gehouden algemeene vergadering geuit, dat ook te *Amsterdam* eene afdeeling mogt worden gevestigd, even als te *Rotterdam* en te *Zutphen*, is tot heden nog niet verwezentlijkt. Wordt die wensch zoowel hier als elders eenmaal vervuld, dan zal onze maatschappij voorzeker daarvan goede vruchten plukken. De maatschappij heeft zeker reeds veel gedaan, maar het is niet te ontkennen, dat er in ons vaderland nog veel te doen overblijft. Wanneer wij er naar trachten, dat hetgeen nog te doen valt van lieverlede vermindere, dan komen wij eindelijk tot een tijdperk van volkomenheid, waarin niets meer te doen valt. Daarvan echter zijn wij nog verre af. Onze zustervereeniging te *Rotterdam* vooral heeft het getoond, dat er nog zeer veel te doen overblijft, zelfs bij het vele dat zij verrigtte. Dat *Amsterdam* ook haar voorbeeld volge, en op zich zelf, afgescheiden van het bestuur, krachtig medewerke tot bereiking van het algemeene doel: de bevordering der bouwkunst in ons vaderland; want door vereende pogingen zal men dit doel slechts kunnen naderen.

«Met dezen wensch eindig ik dit mijn tiende verslag betrekkelijk onze maatschappij.»

Na het uitbrengen van dit verslag gaat de penningmeester over tot het doen van rekening en verantwoor-

ding zijner gehouden administratie over het afgeloopen jaar. De verschillende posten van ontvangst en uitgaaf, alsmede de opgemaakte staat van de bezittingen der maatschappij, worden aan de vergadering bekend gemaakt. Het blijkt hieruit dat de gezamentlijke ontvangsten beliepen:

a. voor de maatschappij	. .	*f* 4539.30
b. » » *Bouwk. bijdragen*	»	1270.50
te zamen		*f* 5809.80

De gezamentlijke uitgaven bedroegen daarentegen:

a. voor de maatschappij	. .	*f* 1432.26
b. » » *Bouwk. bijdragen*	»	4274.64
te zamen		*f* 5706.91
weshalve het voordeelig saldo in kas bedroeg	. . . . .	*f* 102.89

terwijl de gezamenlijke bezittingen der maatschappij vertegenwoordigden eene berekende of geschatte waarde van *f* 4993.98.

Door den voorzitter worden, ingevolge art. 21 der wet, de heeren T. ROMEIN, P. VAN DER STERR en J. A. GERRETSEN in kommissie benoemd tot het nazien dezer rekening, welke leden zich tot dat einde met den penningmeester verwijderen.

In dien tusschentijd gaat de vergadering over tot het verkiezen van twee bestuurders, in plaats van de heeren VAN STRAATEN en PIERSON, welke volgens den rooster moeten aftreden. Op de nominatie zijn door het bestuur, behalve de genoemde, nog voorgedragen de leden L. DE BULL, H. HANA en M. G. TÉTAR VAN ELVEN. Twee en tachtig stembriefjes opgehaald zijnde, blijkt de uitslag te zijn als volgt:

voor den heer PIERSON	.....	65 stemmen,
» » » VAN STRAATEN	....	43 »
» » » TÉTAR VAN ELVEN		27 »
» » » HANA	.....	15 »
» » » DE BULL	.....	13 »

bevattende een der briefjes slechts één aangehaalden naam. De aftredende bestuurders PIERSON en VAN STRAATEN alzoo met volstrekte meerderheid van stemmen weder herkozen zijnde, zoo geeft laatstgenoemde dadelijk, en eerstgenoemde, later weder in de vergadering verschenen, te kennen, dat zij bereid zijn de op hen gevallen keuze zich te laten welgevallen, hetgeen door de vergadering met kenbare blijken van genoegen wordt vernomen.

De zoo straks genoemde kommissie vervolgens terug gekomen zijnde, doet bij monde van den heer ROMEIN verslag van hare bevinding. Zij berigt de rekening nagezien, met de bijlagen vergeleken en alles in behoorlijke orde bevonden te hebben. Zij dankt het bestuur en den penningmeester voor het zuinig beheer en het met zoo veel orde houden van de rekening, en stelt voor die

rekening goed te keuren. Dientengevolge wordt deze rekening namens de vergadering door den voorzitter en sekretaris, ten blijke dezer goedkeuring, onderteekend.

Vervolgens wordt door den heer PIERSON, als lid der kommissie van beoordeeling, het rapport dezer kommissie gelezen, wegens de ontwerpen ingezonden op de prijsvragen, uitgeschreven in het jaar 1850. Dit rapport luidt als volgt:

Aan het bestuur der maatschappij:
Tot bevordering der bouwkunst,
te Amsterdam.

«De kommissie, door het bestuur der maatschappij vereerd met de benoeming tot beoordeeling van de ingekomen ontwerpen op de drie prijsvragen, in het jaar 1850 uitgeschreven, is, nadat al de ingezonden stukken door elk der beoordeelaars afzonderlijk zijn onderzocht geworden, op den 28sten Mei LL., ingevolge art. 28 der wet, te zamen gekomen tot het doen van uitspraak, en heeft de eer thans het navolgende verslag aan het bestuur in te zenden, waarbij de kommissie echter aanmerkt, dat het bestek van zoodanig verslag slechts toelaat over ieder der ingezonden ontwerpen in enkele bijzonderheden te treden, zoodat men zich uit den aard der zaak alleen bij de hoofdpunten der beoordeeling moet bepalen.

«Op het *eerste ontwerp*, zijnde eene *kerk voor de protestantsche eeredienst, bevattende 3000 zitplaatsen*, zijn slechts twee ontwerpen ingezonden, als:

«N°. 1, onder de spreuk: *Les arts sont de tous les pays; leur domaine, c'est le monde.* Dit ontwerp bezit ontegenzeggelijk zeer vele en groote verdiensten. Wij achten den grondvorm (plan) den meest geschikten voor de protestantsche eeredienst, zonder hierbij te willen beslissen of juist de zeshoek hierbij de verkieslijkste veelhoek is. Het geheel is goed gedacht en volledig uitgewerkt; de ontwerper heeft zijn projekt goed bestudeerd en geene moeite ontzien. Al de lokalen en ook de voorwerpen, bij het programma gevraagd, ja zelfs die, welke gerekend kunnen worden in de bedoeling van hetzelve te liggen, zijn aanwezig. Maar vooral is de uitvoering der teekeningen, ook wat de kleur en het optisch effekt betreft, inderdaad meesterlijk, en wij brengen in dit opzigt gaarne hulde aan den ontwerper.

«Intusschen komt het der kommissie voor, dat het geheel op eene al te groote schaal is aangelegd; de accessoires beslaan eene te groote oppervlakte, hetgeen ons voorkomt niet alleen ondoelmatig, maar tevens kostbaar te zullen wezen. Het is waar, bij het programma wordt van geene kosten melding gemaakt, doch men mag,

naar ons inzien, bij eene beoordeeling niet geheel uit het oog verliezen, dat het der maatschappij niet enkel te doen is om eene kombinatie van bouwkunstige vormen, waarbij uitgebreidheid en het optisch effekt hoofdzaken zijn; maar dat zij in de ontwerpen, tot antwoord op hare prijsvragen, altijd en in het algemeen, ook verlangt het zoo evengenoemde vereenigd te zien met mogelijkheid van toepassing of uitvoering op praktisch terrein. Zoo zal b. v. de plaatsing der kerk op een terras het optisch effekt zeker zeer bevorderlijk wezen; doch in ons klimaat zal het des winters, bij aangevrozen sneeuw of bij ijzel, een eigenaardig bezwaar voor de kerkgangers opleveren, om een twintigtal treden te moeten op- en afklimmen, voor dat men den ingang der kerk bereikt.

«Dezelfde aanmerking geldt ook ten aanzien der steunpunten van de galerijen, binnen de kerk aangebragt. Deze steunpunten liggen niet minder dan 11 el uit elkander, hetgeen eene konstruktie is, welke, hoezeer natuurlijk niet onuitvoerbaar, echter, ten einde aan de statische voorwaarden te voldoen, zeer kostbaar zal wezen.

«Bij protestantsche kerken in het algemeen, en vooral wanneer zij 3000 zitplaatsen moeten bevatten, zal men, ten einde de ruimte zoo beperkt mogelijk te maken, wel geene tribunes of galerijen kunnen ontberen; doch wij vinden deze in dit ontwerp te veel aangewend, omdat meer dan de helft der gemeente daarop plaats moet nemen, terwijl dan nog de ruimte der zitplaatsen en de breedte der gangpaden in het middenschip der kerk vrij bekrompen zijn.

«Daarenboven is het eene volstrekt onmisbare voorwaarde in elke protestantsche kerk, dat allen niet alleen kunnen zien maar ook vooral hooren.

«Daar de bovenste galerij ongeveer 12 el boven den vloer der kerk is aangebragt, zal het hooren en zien van den leeraar, die zich onder het klankbord bevindt, dat niet minder dan 9 el lager ligt, zeer gebrekkig en in enkele gedeelten der kerk onmogelijk wezen; terwijl het gehoor zelfs op de tweede galerij nog veel te wenschen zal overlaten, zoo als dit de ondervinding leert bij de in de laatste jaren gebouwde protestantsche kerken, van gelijke konstruktie en inrigting. Daarenboven is het een groot ongerief, dat men, om tot de bovenste galerij te geraken, altijd ruim 90 treden zal moeten opklimmen.

«Bij het programma wordt uitdrukkelijk verlangd: 1°. eene voegzame plaatsing der nachtmaalstafel; 2°. dat de kerk op eene geschikte wijze verwarmd en verlicht moet worden. De plaats der nachtmaalstafel (vóór den predikstoel) is doelmatig, doch de ruimte te gering voor eene gemeente van 3000 zielen, want aan de tafel zelve kunnen slechts 40 personen tegelijk plaats nemen, waardoor, indien 2000 der personen, welke zich in de kerk bevin-

den, het nachtmaal gebruiken, zeker 7 uren tot deze plegtigheid zouden vereischt worden.

« De hoogte der middenkerk (*coupôle*) is 51 el, terwijl de lantaarn, op den koepel geplaatst, nog 18 el hoogte heeft. Dit doet, in verband met de overige ruimte, bij beoordeelaars op zijn minst genomen gegronden twijfel ontstaan, of zoodanig gebouw wel behoorlijk verwarmd zal worden door het plaatsen van eenige caloriféres, zoo als dit gezegd wordt in de memorie, bij het ontwerp gevoegd. De ontwerper had dit bepaaldelijk moeten bewijzen.

« Het daglicht binnen de kerk moge op de galerijen voldoende wezen, beneden in het middenruim zullen sommige gedeelten ongetwijfeld te weinig licht verkrijgen, vooral bij eene donkere lucht. De hooge rugstukken en de breedte der galerijen zullen vele der lichtstralen voor het benedengedeelte der kerk onderscheppen.

« Voorts merken beoordeelaars nog aan, hoezeer dit misschien van minder belang zij:

« 1°. Dat de kamer voor de katechizanten te hoog van verdieping is, althans minder kon wezen, en dat ook, dien ten gevolge, de daarboven geplaatste konsistorie-kamer te hoog ligt voor een gemakkelijk gebruik.

« 2°. Dat het denkbeeld, om den stads-toren, bij het programma gevraagd, op een zoo verren afstand van het hoofdgebouw te plaatsen, minder gelukkig voorkomt. Men zoude ook meer eenheid wenschen tusschen het kerkgebouw en dezen toren.

« Ten aanzien van het uitwendige of den bouwstijl van het ontwerp, is het gevoelen van beoordeelaars, dat daarin veel goeds, ja zelfs veel schoons is, vooral in de proportiën en voornamelijk in den voorgevel of façade. Zij zijn het echter geenszins met den ontwerper eens, dat juist die bouwstijl, welke in het ontwerp gevolgd is, de meest overeenstemmende mag genoemd worden met het karakter van een gebouw, aan de uitoefening der protestantsche eeredienst gewijd en met de eenvoudigheid welke deze eeredienst kenmerkt. Dit laatste karakter missen beoordeelaars zelfs geheel in het ontwerp. Zonder de coupôle en den toren zal men toch zeker in den zijgevel geene uitdrukking van het karakter eens kerkgebouws vinden.

« Beoordeelaars zouden zeer ongaarne zien, dat zij geacht konden worden aan het zoo even bedoeld beweren (in de toelichtende memorie ontwikkeld) hun zegel te hechten, en men dus (bij goedkeuring van hun verslag door het bestuur) soms hierdoor later in het denkbeeld mogt komen, dat eene nederlandsche maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst*, zulk eenen bouwstijl voor het karakter van een gebouw, aan de christelijke Godsvereering gewijd, als den besten en meest overeenstemmenden met dien eener protestantsche kerk beschouwde. Het zal, vertrouwen wij, genoegzaam zijn hierbij aan te merken, dat de bouwstijl van het ontwerp n°. 1, *Les arts sont de tous les pays* enz. veeleer het kenmerk draagt der moderne fransche bouwschool. Deze laatste rigting is blijkbaar door den ontwerper gevolgd. En van daar dat vreemde, die inderdaad zonderlinge zamenvoegingen, dat soms te weelderige vernuft (vergeeft ons deze uitdrukking), aan de fransche akademie of hare leerlingen eigen, hetwelk bij eene naauwkeurige beschouwing in den uitwendigen bouwstijl van het ontwerp n°. 1 doorstraalt.

« Het is aan beoordeelaars voorgekomen, dat zulk eene rigting en strekking geenszins kan noch zal bijdragen tot bevordering der bouwkunst in *Nederland*, waartoe echter onze maatschappij, uit den aard harer instelling, geroepen is.

« N°. 2, onder de spreuk: *Aan Jehova gewijd.*

« Bij dit ontwerp is de grondvorm (plan) een langwerpig vierkant, en dus, naar ons oordeel, minder verkieslijk voor eene protestantsche kerk. De bouwstijl of façade heeft zeer weinig verdiensten.

« Omtrent de verwarming heeft de ontwerper ook niet aan het gevraagde bij het programma genoegzaam voldaan, dewijl hij de voorwaarde eener geschikte wijze van verlichting der kerk niet begrepen heeft, daar hij in zijne memorie van eene gasverlichting spreekt, en dus in het denkbeeld schijnt te verkeeren, dat in het programma alleen de verlichting van het gebouw bij de avond-godsdienstoefeningen is bedoeld geworden. Eindelijk heeft de ontwerper insgelijks niet voldaan aan het programma, wat de teekeningen betreft, want de daarbij gevraagde doorsneden ontbreken.

« De beide ingezonden ontwerpen getoetst hebbende aan de vraag, bij het slot van art. 28 der wet gesteld, moesten beoordeelaars, na eene rijpe en naauwgezette overweging, tot het besluit komen, hoezeer inderdaad met leedwezen, dat de uitgeloofde prijs aan geen der beide ontwerpen, op de eerste prijsvraag ingezonden, kan of behoort te worden toegekend.

« Daar echter het ontwerp n°. 1 gewis veel verdiensten bezit, zoodat daarin veel goeds wordt gevonden, terwijl de moeite, welke de ontwerper zich blijkbaar gegeven heeft, wel eenige belooning verdient; maar het daarenboven eene onbillijkheid moet worden geacht, de ingezonden ontwerpen n°. 1 en 2 op dezelfde lijn te plaatsen en gelijkelijk ter zijde te leggen, zoo achten beoordeelaars, met eenparigheid van stemmen, het van hunnen pligt, aan het bestuur voor te stellen, gebruik te maken van de bevoegdheid, aan hetzelve bij het 4de punt van art. 35 der wet gegeven, en alzoo aan het ontwerp n°. 1, met de spreuk: *Les arts sont de tous les pays* enz., toe te kennen zulk eenen bijprijs of accessit, als het bestuur vermeenen zal in dit geval te moeten bepalen.

« Op het tweede ontwerp, zijnde eene *bewaarschool, geschikt voor 200 kinderen van beiderlei geslacht, met eene woning voor de onderwijzeres, speelplaatsen* enz., zijn ingekomen zeven ontwerpen, als:

« N°. 1, met de spreuk: *On ne fait son bonheur qu'en faisant des heureux.* Dit ontwerp is niet zonder verdienste; doch het geheel is op eene te breede schaal, te omslagtig, waardoor dan ook van zelf het overtollige in de indeeling van het plan is ontstaan, zoo als b. v. eene woning voor de hulp-onderwijzeres, twee ingangen afzonderlijk voor de meisjes en jongens, welke toch een oogenblik later in hetzelfde schoolvertrek weder bij elkander komen. Hierdoor ligt dan ook alles te ver uit elkander, zoodat de kinderen van de ingangen des gebouws tot aan het schoolvertrek 33 el te doorloopen hebben, terwijl in de woning der onderwijzeres, de keuken 18 à 20 el van het woonvertrek is verwijderd. Deze te groote omslagtigheid is werkelijk een gebrek bij eene dergelijke inrigting als het programma bedoelt, waar eenvoudigheid eene hoofdzaak mag genoemd worden. De opstand of gevel toont meer eene hout- dan wel steen-konstruktie aan, en heeft in alle gevallen weinig bouwkundige verdienste. In de memorie bij het werk gevoegd wordt gezegd, dat de bewaarschool is ontworpen voor eene stad; doch deze gevel heeft meer het karakter van een deftig buiten of landhuis met oranjerie, enz.

« N°. 2. *Eerste opvoeding.* Het geheel is weinig doordacht; de woning voor de onderwijzeres is gebrekkig verdeeld; de keuken is boven. De speelplaatsen zijn vrij groot, maar daarentegen de leerscholen klein. In de beide schoolvertrekken is weinig licht (dat slechts van één zijde komt). Ook in de direktie-kamer zal door de beide breede dammen, ieder bijna 2½ el, het licht gebrekkig wezen. De wijze van verwarming is onvolledig aangegeven; op de teekening ontbreken rookkanalen of schoorsteenen. De ventilatie, zoo als die in de memorie wordt opgegeven, is niet op de tegenwoordige hoogte der wetenschap. De schoolbanken zijn aangeduid, doch de borden, lezenaars en dergelijke details, hoezeer bij het programma bepaaldelijk genoemd, ontbreken. De façade mist geheel het karakter van een gebouw, waarin jeugdige en nog spelende kinderen verblijf houden; zij is te koud en heeft meer van een oktrooi-gebouw of militair wachthuis, dan van eene bewaarschool.

« N°. 3. *Kindernut.* Dit ontwerp heeft onderscheidene gebreken. De speelzaal aan de straat, zonder eenig voorportaal of vestibule, zal zeer togtig wezen en alzoo ongeschikt voor spelende kinderen. De spreekkamer en de bergplaatsen zijn donker; het togtportaal springt noodeloos in de school; het doel met dat portaal beoogd, zoude even goed op eene andere wijze kunnen worden bereikt;

wij missen in den platten grond zoowel als in de doorsnede den trap naar den zolder; ook ontbreekt een kelder. De keuken is op de verdieping minder doelmatig geplaatst. De verwarming geschiedt (volgens de memorie) met gewone kagchels, hetgeen voor eene school van 200 kinderen niet zeer geschikt is. De ventilatie, zoo als die bij dit ontwerp zal geschieden, geeft wel lucht maar ook togt. Over het algemeen schijnt dit ontwerp met weinig studie vervaardigd. De opstanden zijn zonder eenig karakter of bouwkundige verdienste en van alle esthetische waarde ontbloot.

« N°. 4. *Le semeur.* Dit ontwerp heeft over het algemeen veel goeds, en komt ons in meer dan één opzigt voor, aan het programma te voldoen. Echter heeft het ook wezentlijke gebreken, daar o. a. de school vrij ver van den ingang des gebouws is verwijderd. Voorts is het ondoelmatig: 1°. dat de eenige toegang tot de school door de speelzaal is; en 2°. dat de kleinen, als zij uit de school of uit de speelzaal zich naar de opene plaats begeven, altijd eenige treden op of af moeten gaan, hoezeer zulks in dit ontwerp, door het aanbrengen der kanalen of buizen tot verwarming en de ventilatie noodzakelijk is geworden. Uit de teekening is voorts niet te zien, door welk middel men op de zolders boven de school en de speelzaal komt. De façade, hoezeer eenvoudig, is inderdaad niet zonder smaak; zij drukt vrij goed het karakter des gebouws uit.

« N°. 5. *La jeunesse.* In het plan of den platten grond is eene goede verdeeling, en de details, bij het programma gevraagd, zijn aanwezig. De wijze van verwarming is voldoende, de ventilatie minder; doch de façade is niet gelukkig en zonder den minsten smaak ontworpen. Eenvoudigheid en weinige kostbaarheid zijn zeker voor eene bewaarschool wenschelijk; maar in de façade van het ontwerp n°. 5 heerscht een zekere toon van armoede. De ontwerper schijnt dit, blijkens het slot zijner toelichtende beschrijving, zelf gevoeld te hebben. Het is ook niet verkieslijk van de straat niets dan een blinden muur te zien.

« N°. 6. *Uebung macht den Meister.* Dit ontwerp heeft gebreken in de indeeling van het plan; de distributie der verschillende lokalen is te veel verstrooid. Daarenboven is de leerschool vrij laag en de speelzaal te klein, tenzij daarbij de wachtkamer tevens moet dienen, dat echter voor het gebruik dezer laatste ondoelmatig zoude wezen. Waartoe dient bij eene bewaarschool een vertrek voor vrouwelijke handwerken? Kan dit wel in den geest van het programma liggen? Ook de borden, lezenaars enz., waarvan de aanduiding bij het programma wordt verlangd, zijn in de teekening niet te vinden. De trap kan, zoodanig als die in dit ontwerp is gesteld, niet worden gebruikt. Omtrent de wijze van verwarming van het schoollokaal enz. vindt men noch op de teekening, noch

in de bijgevoegde beschrijving iets gemeld. De wijze van ventilatie is voldoende. De opstand of façade, hoezeer op zich zelven niet zonder verdienste, heeft echter voor eene bewaarschool iets vreemds, iets vooral niet passende aan het karakter van een dergelijk gebouw; maar beter geschikt voor een gasthuis of andere soortgelijke inrigting.

« N°. 7. *Hierdoor tot hooger.* De indeeling der verschillende lokalen is voor een gedeelte niet ondoelmatig, hoezeer nu en dan wel wat gezocht; daarenboven achten wij den zeer langwerpigen vorm voor de school op deze wijze als vleugel uitgebouwd, niet verkieslijk. Dat men in het schoolvertrek slechts aan de één zijde lichtramen heeft, is insgelijks af te keuren. De plaatsing der borden, bij het programma gevraagd, ontbreekt. De verwarming geschiedt door toestellen, zegt de memorie, maar door welke? De ventilatie is op de wijze, zoo als zij in de memorie is opgegeven, onvoldoende. De opstand of façade is zoo geheel in denzelfden geest als die van nº. 6, dat men inderdaad bijna in het denkbeeld zoude komen, dat beide van dezelfde hand zijn. Daarom zijn dan ook in beide dezelfde gebreken, en geldt de aanmerking, door beoordeelaars op nº. 6 gemaakt, ook geheel op den bouwstijl van het ontwerp nº. 7, ja zelfs nog eenigzins in meerdere mate, omdat de inderdaad vrij groote voorsprong der twee vleugels, bijna 1½ el (zoo wij vreezen) een te zwaarmoedig karakter zal geven aan een gebouw, dat tot verblijf van kleine, vrolijk spelende kinderen dient.

« De slotsom der overwegingen van beoordeelaars omtrent de tweede prijsvraag moest derhalve wezen: dat aan geen der zeven ontwerpen, op de prijsvraag voor eene *bewaarschool* ingezonden, de door de maatschappij uitgeloofde prijs kan worden toegekend. Echter bevindt zich onder de zeven ontwerpen een enkel, dat ongetwijfeld boven de zes overige verdiensten heeft van verschillenden aard, maar vooral ook eenige esthetische waarde bezit. Het is het ontwerp nº. 4, onder de spreuk: *Le semeur*, en uit dien hoofde nemen beoordeelaars de vrijheid aan het bestuur voor te stellen, om, ten aanzien van het zoo even genoemde ontwerp, evenzeer gebruik te maken van de bevoegdheid bij art. 35, punt 4, der wet gegeven, en alzoo aan het ontwerp onder de spreuk: *Le semeur* toe te kennen eenen bijprijs of accessit, b. v. van de helft der som voor de tweede prijsvraag uitgeloofd.

« Op het derde ontwerp, zijnde eene *tolgaarderswoning bij een grooten weg*, zijn ingekomen achttien ontwerpen; doch tot hun leedwezen moeten beoordeelaars aanvangen met de verklaring, dat onder dit groot aantal geen enkel ontwerp wordt aangetroffen, dat bepaalde verdiensten heeft; maar dat integendeel vele beneden het middelmatige zijn gebleven, zoo als blijken zal uit het navolgende.

« Nº. 1, met de spreuk: *Quid nova.* In dit ontwerp heeft de voorkamer te weinig licht, de ramen in de zijmuren zijn slecht geplaatst. Zonderling is hetgeen in de memorie omtrent de konstruktie der kap wordt aangemerkt: de toepassing van hangkappen, gedeeltelijk uit ijzer bestaande, zoo als die op de groote magazijnen en dokken te *Liverpool* aanwezig zijn, op een zoo klein gebouwtje als deze tolgaarderswoning, is een volslagen gemis aan praktische kennis. Uit dien hoofde noemt dan ook de ontwerper een gewonen houten afsluitboom, doch met eene ijzeren schoor, iets geheel nieuws. De opstand en de uitvoering der teekening zijn beneden de kritiek.

« Nº. 2. *Urania.* De indeeling is te omslagtig; de vertrekken zijn te groot en de keuken te klein. Waartoe ook twee slaapkamers? Het programma verlangt slechts eene enkele. De trap is slecht aangebragt. De opstand, hoezeer zonder eigentlijk bouwkundige waarde, is niet onaardig en zelfs lief geteekend, doch heeft meer van een tuinmans-verblijf, midden in eenen tuin, dan van eene tolgaarderswoning aan den grooten weg.

« Nº. 3. *L'espérance.* De indeeling is vreemd; de trap, de schoorsteen, het sekreet, alles is verstrooid en ondoelmatig geplaatst. Hierdoor heeft het gebouwtje dan ook uitwendig overal hoeken en sprongen. De opstand heeft niet de minste verdienste. Zoowel uit het profiel der dakgoten als uit de ramen, lambrizeringen, kap enz. in de doorsnede en uit de indeeling van het plan blijkt, volgens het gevoelen van beoordeelaars, genoegzaam, niet alleen dat de ontwerper van *L'espérance* weinig smaak heeft, maar ook in de konstruktie nog niet te huis is.

« Nº. 4. *Iets of niets.* Ook bij dit ontwerp duidt de indeeling van het plan gemis aan genoegzame bouwkundige kennis aan, hoezeer het geenszins zoo vele gebreken bezit als nº. 3. De façade zou misschien voor een militair wachthuis bij eene stadspoort, nogtans met eenige wijzigingen in de vormen (zie de smalle ramen, enz.) niet ondoelmatig wezen, doch voor eene tolgaarderswoning is op deze façade het laatste gedeelte der spreuk van toepassing.

« Nº. 5. *Gabel.* Het plan, de doorsnede en de opstand, alles is even slecht; doch de kelder is zeker voor eenen tolgaarder wel niet te bekrompen (49 vierk. ellen) met vier kelderlichten. Voorts toont het ontwerpen van eene tolgaarderswoning aan den grooten weg met een bordes of hooge stoep, alsmede de wijze van teekenen, in één woord het geheel aan, dat de inzender nog slechts leerling of eerstbeginnende is.

« Nº. 6. *Finis coronat opus.* Dit ontwerp is met zorg bewerkt en bezit ongetwijfeld eenige bouwkunstige verdiensten. De façade is op zich zelve genomen niet ongevallig; doch in het geheel heerscht te weinig harmonie.

Daarenboven geeft het aanbrengen van een dikken, ronden toren een vreemd en zwaarmoedig karakter aan het gebouwtje. Het geheele ontwerp heeft zelfs iets sombers, ook de dikte der muren, enz. Doch in allen geval kunnen beoordeelaars de plaatsing van een zwaren, ronden wachttoren bij eene tolgaarderswoning niet billijken. Zulk een toren, welke meer bij een militairen post, althans niet bij eene gewone tolgaarderswoning aan onze nederlandsche groote wegen behoort, ligt ook zekerlijk niet in den geest van het programma. Overigens zijn de teekeningen lief uitgevoerd en niet onaardig bewerkt; ook het landschapje, dat bij dit ontwerp is gevoegd, met den hengelaar enz., hoezeer het betwijfeld mag worden of een bruggetje van dergelijke konstruktie, waarover juist een voetganger gaat, wel gevonden zal worden op den grooten weg bij het programma bedoeld.

« Nº. 7. *N. N.* De vertrekken bij het progamma gevraagd zijn in het plan aanwezig; doch dit is ook alles, wat men van het ontwerp zeggen kan, daar het overigens in stijl, karakter, goede vormen, in één woord alle vereischten mist. Het zal overbodig wezen omtrent dit ontwerp in verdere bijzonderheden te treden. De teekening laat mede veel te wenschen over.

« Nº. 8. *Où l'on travaille beaucoup, là est l'abondance.* Dit ontwerp geeft meer dan het programma vraagt, namelijk twee woonkamers. Overigens is de indeeling niet ondoelmatig. De opstand heeft, zoo als de ontwerper zelf in zijne toelichtende memorie uitdrukt, iets duitsch of uitheemsch, waarbij beoordeelaars voegen, dat deze stijl meer voor een gewoon landhuisje dan voor eene tolgaarderswoning past, en dus het karakter mist.

« Nº. 9. *Espérance.* Dit ontwerp heeft niet de minste verdiensten en is zelfs beneden het middelmatige. De ontwerper zegt in zijne bijgevoegde nota, dat het geheel in een eenvoudig landelijken stijl is ontworpen. Het komt beoordeelaars echter voor, dat de façade in het geheel geen stijl of karakter heeft. De uitvoering der teekening is zeer slecht.

« Nº. 10. *Waakzaamheid.* De ontwerper meent (in zijne beschrijving) dat bij het programma bedoeld werd eene tolgaarderswoning, gelegen aan de vereeniging van drie wegen. Hij heeft dus blijkbaar het programma niet begrepen en van daar die omslagtigheid in de indeeling, waarbij zelfs een vertrek meer is dan het programma verlangt. De distributie en de opstand duiden nog weinig studie aan. Het is meer eene boerenwoning of klein landhuis. Het geheele ontwerp is zeer middelmatig.

« Nº. 11, geteekend *Aan den weg*, heeft gedeeltelijk dezelfde gebreken als nº. 10. Bij zulk eene indeeling wordt een schuurtje noodig achter het gebouw, doch dit is bij het programma niet gevraagd noch bedoeld. De bekapping alleen

is doelmatig, doch de opstand mist alle bouwkunstige verdiensten en is zelfs onbehagelijk.

« Nº. 12. *Keurt gij een derde goed, al was de reste slecht,*
Het werk is wonder goed, zoo Martialis zegt.

Te omslagtig in de indeeling. Op die wijze is het meer dan eene tolgaarderswoning, namelijk een geheel gebouw, met eene groote koepelkamer aan den weg. Eene dergelijke tolgaarderswoning ligt gewis niet in den geest en de bedoeling van het programma. Wanneer men uit den opstand het tariefbord met het daar boven aangebragte rijks-wapen wegneemt, zal niemand achter dien muur eene tolgaarderswoning vermoeden. In de façade van dit ontwerp straalt overigens door het gemis aan kennis van het esthetische der kunst: zoo min in de distributie als in de vormen beveelt het ontwerp zich aan.

« Nº. 13. *Le premier effort.* Dit ontwerp heeft wel eenige verdiensten. Op den platten grond valt echter aan te merken, dat de buitendeur aan den weg tegelijk die van het woonvertrek is, zonder eenig portaal, terwijl de schoorsteen, juist tegenover deze buitendeur geplaatst, de bewoning van dat vertrek vrij lastig zal maken. Zoude het ook in eene tolgaarderswoning voor de dienst op de groote wegen, gedurende den nacht, wel verkieslijk wezen, het slaapvertrek zoo ver verwijderd van den tolboom te plaatsen, zonder eenigen afzonderlijken uitgang op den weg? De bekapping is doelmatig. De opstand is eenvoudig en geenszins onbehagelijk, doch kunstverdienste heeft dezelve niet. De teekening ziet er goed uit, hoezeer wel wat al te kleurig.

« Nº. 14, geteekend *Groote wegen een middel ter beschaving*, heeft groote gebreken. De indeeling van het plan of den platten grond is veel te omslagtig, met een zoo groot portaal voor den ingang, waardoor de woonkamer en de keuken veel licht missen; maar vooral geeft de slaapkamer achter het gebouw, in den vorm eener groote koepelkamer, eene onnoodige uitgebreidheid en eene vermeerdering van kosten, welke daarenboven in dien vorm doelloos is. De façade en zijgevel zijn niet alleen geheel zonder bouwkunstige waarde, maar zelfs beneden het middelmatige. Het gebouw gelijkt meer naar een militair wachthuis bij de poort eener vesting. Die groote oppervlakte blinde muur, ter wederzijde van het portaal, zal, vooral aan eene tolgaarderswoning, die veel uitzigt op den grooten weg hebben moet, zeer ongepast en tevens onbehagelijk wezen.

« Nº. 15. *Tous les commencements sont difficiles.* De drie vertrekken en de kelder, bij het programma verlangd, zijn aanwezig, maar dit is ook alles wat men van dit ontwerp zeggen kan; want de façade en zijgevel, de wijze van teekenen (deze laatste is vooral zeer onaangenaam), in één woord, al het overige is daarbij zoodanig, dat beoordeelaars niet gelooven dat het noodig zal wezen, hunne

geheele afkeuring van dit ontwerp verder te motiveren. Uit de wijze, waarop in de doorsnede der bekapping de gordingen zijn aangebragt, blijkt, dat de ontwerper óf de konstruktie, óf het teekenen niet verstaat of begrijpt.

«N°. 16. *Ehrt den König und seine Würde*, enz. Bij deze beoordeeling hebben beoordeelaars een onaangenamen pligt te vervullen. Het is hun namelijk door vergelijking gebleken, dat dit ontwerp, wel verre van oorspronkelijk te wezen, niet veel meer is dan eene getrouwe kopij, uit de verzameling van ontwerpen van het *Architecten-Verein* te *Berlijn*. Zij gelooven dat het beneden de waardigheid onzer maatschappij zoude wezen, eene zoodanige kopij te bekroonen, al was dan ook het ontwerp zelf nog zoo verdienstelijk. Integendeel vermeenen beoordeelaars, dat het ontwerp n°. 16 reeds, alleen uit hoofde dat het slechts eene kopij is, bij de beoordeeling niet in aanmerking behoort te worden genomen, ten einde daardoor eene, zoo wij hopen, heilzame les te geven aan allen, welke voortaan mogten goedvinden, voor antwoorden op de door de maatschappij uitgeschreven prijsvragen, bestaande projekten, ten minste nagenoeg, te kopiëren. Dit ontwerp is ook daarenboven geheel buiten den geest van het programma; het geeft drie vertrekken meer dan gevraagd worden. Zulk eene omslagtigheid en uitgebreidheid zijn toch daarbij niet bedoeld.

«N°. 17. *Uit oefening*. De indeeling van het plan is niet zeer doelmatig. De toegang uit de woonkamer, eerst door een portaal en dan nog door een voorportaal, tot aan den tolboom is te verwijderd; de treden zullen daarbij lastig en niet verkieslijk wezen. De opstand heeft iets vreemds of iets stroefs; bij de wachtkamer is het bovendeel overtollig, zwaarmoedig en ook niet in harmonie met het overige. Echter kan men in het algemeen zeggen, dat dit ontwerp niet zonder verdienste is.

«N°. 18. *Hierdoor verder*. Dit ontwerp voldoet aan de voorwaarden van het programma, wat den geest en de bedoeling betreft. De indeeling van het plan is niet ondoelmatig. De opstand laat veel te wenschen over, ten aanzien der vormen enz.; hij is wel is waar zeer eenvoudig, doch mist ook allen kunstsmaak.

«De uitspraak van beoordeelaars op de 3de prijsvraag (*tolgaarderwoning*) is derhalve deze: van al de ingezonden ontwerpen is zonder bedenking n°. 6, met de spreuk: *Finis coronat opus*, het beste, met zorg bewerkt en niet zonder eenige verdienste; doch zij zijn van gevoelen, dat de kunstwaarde van n°. 6 niet zoodanig is, en dat ook in dit ontwerp nog te veel gebreken zijn, om bekroond te kunnen worden.

«Ook hebben beoordeelaars, na rijpe overweging, geene vrijheid gevonden voor dit ontwerp n°. 6 eenen bijprijs of accessit aan het bestuur voor te stellen, en dit

omtrent de 3de prijsvraag daarenboven niet doelmatig geacht, dewijl de prijs zelf toch niet meer dan *f* 25 bedraagt. Zoodat de vraag, welke ingevolge art. 28 der wet bij de uitspraak moet worden overwogen, namelijk of de uitgeloofde prijs kan worden gegeven, ten aanzien van de 3de der in 1850 uitgeschreven prijsvraag, zijnde eene *tolgaarderswoning*, door beoordeelaars ontkennend wordt beantwoord.

«De kommissie vertrouwt hiermede aan den haar opgedragen last, naar haar beste weten, te hebben voldaan, terwijl zij de eer heeft dit rapport van beoordeeling ter overweging aan het bestuur der maatschappij in te zenden.

«*De leden der kommissie voornoemd:*

(w. g.) C. W. M. KLIJN.
A. C. PIERSON.
J. F. METZELAAR.
A. W. VAN DAM.
E. SARABER.o

Na de lezing van dit rapport herinnert de voorzitter het reeds in het verslag van den sekretaris medegedeelde besluit des bestuurs, om, naar aanleiding van art. 35 der wet, aan den vervaardiger van het ontwerp voor eene *kerk* geteekend: *Les arts sont de tous les pays* enz., als accessit aan te bieden, een getuigschrift met eene som van *f* 150, tegen afstand der teekeningen aan de maatschappij; en aan den vervaardiger van eene *bewaarschool*, geteekend *Le semeur*, als accessit, een getuigschrift, en wel ingeval de inzenders dezer ontwerpen zich bekend maken, en alzoo de vrijheid geven tot opening hunner verzegelde naambriefjes. Ingeval een of beide de ontwerpers ter vergadering mogten tegenwoordig zijn, noodigt de voorzitter hen uit, zich te dezer gelegenheid reeds bekend te willen maken. Hieraan door niemand wordende beantwoord, zoo zullen de inzenders later door middel der dagbladen van het genomen besluit te hunnen aanzien worden onderrigt.

Vervolgens rigt de voorzitter het woord tot den sekretaris en den penningmeester, om hun namens de vergadering dank te zeggen zoowel voor hunne aan de maatschappij in het algemeen bewezen diensten gedurende het afgeloopen jaar, als voor hunne werkzaamheden en bemoeijingen voor deze vergadering in het bijzonder, hun tevens de belangen der maatschappij bij voortduring aanbevelende. De voorzitter betuigt ook zijnen dank aan heeren beoordeelaars, zoowel voor het gehouden onderzoek der verschillende ontwerpen, als voor het daarover uitgebragt beredeneerd verslag, waardoor zij de maatschappij aan zich bijzonder hebben verpligt.

Op de vraag of nog eenig lid het woord verlangt, geeft de heer J. F. METZELAAR den wensch te kennen, dat in het vervolg op de algemeene vergaderingen ook wetenschappelijke onderwerpen mogen worden behandeld, en zij niet uitsluitend bestemd mogen zijn tot werkzaamheden van administratieven en huishoudelijken aard, zoo als tot heden het geval was. Hij meent dat daardoor veel nut voor de kunst zal worden gesticht, en ook de leden buiten *Amsterdam* woonachtig meer zullen worden aangespoord die vergaderingen bij te wonen.

De voorzitter herinnert dat het doel der algemeene vergadering bij de wet is voorgeschreven; dat evenwel ook algemeene bijeenkomsten tot een wetenschappelijk doel kunnen gehouden worden; doch dat een bepaald voorstel, volgens art. 50 der wet, eene maand vóór de algemeene vergadering behoort te worden ingediend, zoodat het voorstel van den heer METZELAAR thans niet in behandeling zal kunnen worden gebragt. Hij noodigt dus dien heer uit, om later en te zijnen tijde een zoodanig voorstel schriftelijk aan het bestuur in te zenden.

De heer mr. E. DE MARKAS komt terug op een reeds vroeger door hem geuit verlangen, tot oprigting van eene societeit van bouwkundigen aard door de leden der maatschappij, om onderling te bespreken onderwerpen tot de bouwkunst behoorende, opdat mingeoefenden meer gevorderden kunnen leeren, opdat theorie en praktijk elkander de hand reiken. Hij zal ook thans geen bepaald voorstel doen, wetende dat dit niet kan behandeld worden, maar acht zich in gemoede verpligt de leden der vergadering andermaal het hoogst wenschelijke en belangrijke dezer zaak voor oogen te stellen, en beroept zich op hetgeen door den voorzitter en sekretaris bereids is gezegd.

Nadat vele leden het gesprokene hebben toegejuicht, hervat de voorzitter het woord, zijnen dank betuigende aan den heer DE MARKAS voor zijne op nieuw betoonde belangstelling. Ofschoon er sprake was van de oprigting van eene afdeeling hier ter stede, en de heer DE MARKAS eene societeit verlangt, zoo beoogt men eigentlijk hetzelfde doel. De voorzitter herhaalt zijnen wensch, dat ook hier eene afdeeling worde opgerigt, en gelooft dat die wensch welligt spoedig zal vervuld worden.

Na dankzegging aan de leden voor hunne tegenwoordigheid, wordt de vergadering, daar niemand meer het woord verlangt, door den voorzitter gesloten.

Overeenkomstig de aanteekeningen van de in het hoofd dezer genoemde vergadering.

De sekretaris:

IS. WARNSINCK.

EEN GOEDKOOP VERNIS VOOR HOUTEN VLOEREN,

volgens **J. THORR**, inspekteur van het stedelijk algemeen gasthuis te Munchen.

Gewerbevereins-Blatt der Stadt Fürth.

De gemakkelijke handhaving der zindelijkheid in openbare inrigtingen, vooral in gasthuizen, is van zulk gewigt, dat zij alle opmerkzaamheid verdient. De aard der vloeren in de kamers en ziekenzalen kunnen het zuiver houden derzelve of gemakkelijk of zeer lastig maken; sedert jaren heb ik er dan ook aan gedacht een goedkoop middel te vinden, waardoor èn de duurzaamheid der vloeren èn het gemakkelijk zuiver houden derzelve bevorderd kon worden. Grootere zindelijkheid nu, maakt een bewoond vertrek ook gezonder, zoodat het bereiken van dit laatste, het derde, maar tevens het voornaamste doel mijner nasporingen was.

Steenen vloeren, welke vroeger in het algemeen gasthuis alhier (*Munchen*) bestonden, zijn wel is waar gemakkelijk te reinigen, doch bezitten, naar het oordeel der geneesheeren, zoo overwegende nadeelen, dat zij allengs door houten vloeren vervangen werden. Wij hebben derhalve enkel met houten vloeren te doen, doch juist deze maken onze taak zwaar.

Droog hout bezit de eigenschap elke vochtigheid gretig op te nemen, en hierdoor zelfs later muffe lucht te verspreiden. Oude vloeren bezitten deze eigenschap in hooge mate en droogen derhalve langzaam op, zijn moeijelijk schoon te houden en maken, door het vochtig blijven en de slechte uitwasemingen, het verblijf in de vertrekken ongezond: bovendien bieden zij in hunne reten en openingen eene schuilplaats aan ongedierte. Het is dus buiten kijf dat de houten vloer veel, zeer veel tegen zich heeft.

Vooral is dit het geval met gasthuizen en andere openbare inrigtingen, die van de eene zijde de grootste zindelijkheid vorderen en van den anderen kant aan de grootste onreinheid zijn blootgesteld. Want wie zal daar het

spuwen op den vloer, het storten van allerhande vlocistoffen, geheel en al verhoeden? Wat lijden niet de vloeren op de dagen dat het publiek vrijen toegang heeft, bijzonder bij slecht weder! Men is dan ook genoodzaakt, ten einde de vereischte zindelijkheid te behouden, dagelijks de vloeren nat op te vegen, hetgeen daar lastig voor de dienst en niet zonder onaangenaamheden en nadeel voor de bewoners is.

Een houten vloer moet derhalve vast, glad en waterdigt zijn; deze eigenschappen kan hij slechts door eene kunstmatige deklaag bekomen; van twee zulke deklagen, die volkomen voldoen, zal ik hier de zamenstelling laten volgen.

1.) De eerste werd met goed gevolg in het gasthuis te *Frankfort a/M.* beproefd en daarna in vele inrigtingen ingevoerd. Op mijn verzoek werd de wijze van bewerking mij van daar medegedeeld; zij is deze:

De vloer moet drie maal met heet lijnolie-vernis bestreken worden. Men neemt oude hollandsche lijnolie, welke zoo lang gekookt en geschuimd wordt tot dat een er in geworpen stukje zwart brood, 15 streep dik, hard gebraden is. Bij het laatste koken van deze olie, in een koperen of ijzeren ketel, doet men op ongeveer 7 kannen 13 lood fijn gewreven loodglid, dat herhaaldelijk in de olie om- en opgeroerd wordt. De olie mag natuurlijk niet aanbranden, daar men anders, in plaats van eene bruingele, eene zwart-bruine kleur zou verkrijgen; alvorens de eerste laag op te brengen moet de vloer zuiver afgewasschen en weder behoorlijk droog zijn. De olie, van alle onzuivere en waterige deelen bevrijd en tot vernis gekookt zijnde, wordt kokend opgebragt en na 24 uren uitgestreken. Is de eerste laag geheel droog, en wel zoo dat zij niet meer kleverig is, dan wordt de tweede laag op gelijke wijze als de vorige opgebragt en uitgestreken. Met de derde laag, waarmede eerst dan begonnen wordt wanneer de olie zich niet meer, even als een vlies, laat aftrekken, hetgeen hoofdzakelijk door zorgvuldig uitstrijken vermeden wordt, handelt men als met de vorige; de olie echter mag niet zoo lang koken tot dat zij taai wordt, maar moet geheel vloeibaar zijn. Na het opbrengen en uitstrijken der derde laag laat men den vloer, bij geopende ramen, veertien dagen lang uitdroogen; is hij dan nog kleverig, zoo wascht men hem met laauw zeepsop af.

In verschillende gasthuizen alhier wordt deze vloerbestrijking sedert twee jaren met het beste gevolg aangewend, zoodat het beoogde doel bereikt is.

Wanneer de vloer na verloop van tijd afgesleten is, dan behoeft men slechts één laag kokend lijnolie-vernis op te brengen. Eer het vernis behoorlijk droog is veroorzaakt het een onaangenamen reuk, die echter spoedig ophoudt. De kosten bedragen slechts aan materiaal en arbeidsloon 19 cent per vierkante el, hetwelk zeker goedkoop kan geacht worden.

Wil men het vernis op eenen vloer gebruiken die reeds sterk afgesleten, schilferig en vol reten is, dan moet hij vooraf met spaanders en mastiek, uit gips en lijnwater bereid, gedigt worden.

2.) De tweede bewerking is als volgt: De vloer wordt als voren behoorlijk gezuiverd, glad gemaakt, gedigt en gedroogd; vervolgens met koude lijnolie geolied en dan met schellak, opgelost in wijngeest, bestreken. Het schellak-vernis bestaat uit 1½ ned. pond schellak en 7 kannen goeden wijngeest van 40 tot 44° C.

Het vernis moet opgebragt worden alvorens de olie geheel ingedroogd is, ten einde zich deze beter met den vloer verbinde. Deze eerste laag is na verloop van een uur volkomen droog; dan wordt het oliën en vernissen nog tweemaal herhaald, met tusschenpoozen van 3 tot 4 uren. Men mag nooit meer dan hoogstens 2 kannen tegelijk in den ketel doen, daar anders, door de verdamping van den wijngeest, het vernis taai en onbruikbaar wordt. Na verloop van 24 uren is de vloer reeds zoo droog, dat hij kan begaan worden en geen reuk meer verspreidt; het gebruik van dit vernis biedt derhalve geene zwarigheid. Elke herstelling is gemakkelijk en de kosten bedragen ook niet meer dan ongeveer 19 cent per vierkante el. Het maakt het hout duurzamer, den vloer glad en waterdigt, en het reinigen bijzonder gemakkelijk, daar men slechts met koud water behoeft af te vegen.

Wij hebben alzoo twee middelen, die aan ons doel beantwoorden, en de vraag is dan slechts welk van beide de voorkeur verdient.

Voor vloeren die veel begaan worden, zoo als b. v. in ziekenzalen, verdient de eerste bewerking de voorkeur, daar de kokende lijnolie in het hout indringt, waardoor de vloer duurzamer wordt dan door de tweede bewerking.

Voor gewone vertrekken echter is de tweede bewerking misschien te verkiezen, daar bij haar de vloeren sneller droogen en dus de kamers spoediger bewoonbaar zijn, en tevens, door onder de olie verwen te mengen, grootere sierlijkheid kan verkregen worden.

Maastricht. V. D. B.

ALGEMEEN REGISTER

OP HET

ZEVENDE DEEL

DER

BOUWKUNDIGE BIJDRAGEN,

UITGEGEVEN DOOR DE MAATSCHAPPIJ:

TOT BEVORDERING DER BOUWKUNST.

A.

Aarde (Gebakken) en kunststeen. Opmerkingen diensangaande, 14.

Abattoir, zie Slagtplaats.

Accijnsen op de bouwmaterialen, in de provincie *Noord-Holland*, 291.

Achtergestoelte voor vijzels in watermolens (Nieuwe konstruktie van een). 11.

Ademhaling, met betrekking tot de luchtverversching, 72.

Afdeelingen der maatschappij op te rigten, 189, 375. Over het wenschelijke daarvan, 320.

AMELJDEN VAN DULJN (H. VAN), te *Rotterdam*. Zijne proeven met zinkwit, 349.

Amsterdam. Accijnsen op de bouwmaterialen aldaar, 291.

Arnhem. G. T. COERS aldaar, benoemd tot korrespondent der maatschappij, 168.

Asphalt en asphalt-lak, middelen tegen vocht, 115.

B.

BAKKER (J. A.). Opmerkingen over den oorsprong en de geschiedenis van den spitsbogen- of ogivalen stijl, 239.

BARENDSEN, vervaardiger van fijn smidswerk, te *Amsterdam*, 8.

Batavia. J. SASSEN, korrespondent der maatschappij aldaar, 168.

Bedijking van den Prins-Hendrik-polder op *Texel*, 97.

BELPAIRE (ALPH.). Asphalt en asphalt-lak door hem als middelen tegen vocht beschreven, 115.

Bergen-op-Zoom. A. A. TRIMBOS aldaar, korrespondent der maatschappij, 376.

Bewaarschool. Prijsvraag der maatschappij, 171, 177, 378, 391, 398.

Bibliotheek van honderdduizend banden. Prijsvraag der maatschappij, 377.

Bladderen der verf, 283.

Bloemendaal. Het landhuis *Hartelust* aldaar, 7.

Boekaankondiging, 153.

BONARIUS, koperslager, te *Haarlem*, 8.

Bouwen in gemeenten (Toezigt op het), 35.

Bouwkundige bijdragen. Verandering in het personeel der redaktie, 169. Uitgegeven stukken, 169, 376.

Bouwkundige ontwerpen, uitgegeven door de maatschappij, 171, 377.

Bouwmaterialen. Accijnsen daarop geheven in de provincie *Noord-Holland*, 291.

Bouwstijlen in de middeleeuwen, 243.

Bouwversieringen van gutta-percha, 333.

Brandspuithuisje. Prijsvraag der maatschappij, 172, 379.

Brug (Baskulerende ijzeren), aan den Tarwemakker te *Rotterdam*, 281.

BURTON (H. MARLEY), bekroond door de maatschappij, 170.

C.

CAMPEN (Gedenkteeken voor JACOB VAN). Prijsvraag van de maatschappij, 171.

CHANTER (Rookverbrander van), 137.

Chloorzuurgas, 123.

Cinque cento, soort van bouwkunst, 276.

COADE (Mejufvr.), eigenares eener fabriek van kunststeen te *Lambeth*, 19.

COERS (G. T.), korrespondent der maatschappij, te *Arnhem*, 163.

College-chapel, te *Cambridge*. Luchtverversching in dit gebouw, 306.

CUBITT en C°. (Oven van), 20.

D.

Dakstoel van noordsch vurenhout te *Loriest*, 24.

DAM (A. W. VAN), te *Rotterdam*. Mededeeling over den togt in groote gebouwen, 351.

Dampen (Inrigtingen tot het wegvoeren van), 131, 132, 133.
Dampkring (Warmte van den), 67.
Dampkringslucht ontleed, 56.
Dandumont & c°., fabriekanten van kunst-asphalt, te *Luik*, 118.
Dauwpunt, 69.
Deuren. Haar invloed op de luchtverversching, 143.
Dijkman, behanger, te *Bloemendaal*, 7.
Draagvermogen van hout- en ijzer-konstruktiën, afgeleid uit proeven met modellen op verkleinde schaal, 365.
Draaibrug te *Purmerend*, 8.
Dueren (h. van). Over filtreerkasten bij regenwaterbakken, 277.

E.

Eberson (l. h.), bekroond door de maatschappij, 170.
Elektriciteit, 71.
Elven (m. g. tetar van). Beschrijving van het door hem gebouwde landhuis *Hartelust*, 1. Aftredend lid van het bestuur der maatschappij, 376.
Endosmose en Exosmose, 75.
Enkhuizen. s. karsten aldaar, korrespondent der maatschappij, 376.
Erkelens, stukadoor, te *Bloemendaal*, 7.

F.

Filtreerkasten bij regenwaterbakken, 277.
Fornuis van wye williams, 168.

G.

Gas en gasverlichting, 63—66, 77, 81, 83, 121.
Gasthuizen (Luchtverversching in), 313.
Gebouw tot woning voor ambachtslieden of minvermogenden. Prijsvraag der maatschappij, 277.
Gehoorzalen (Luchtverversching in), 307.
Gemeenten (Toezigt op het bouwen in), 35.
Gemmel (h.). Over de inrigting van tentoonstellingsgebouwen enz., 191.
Gendt (f. w. van), j.gz. Mededeelingen: Opmerkingen aangaande gebakken aarde en kunststeen, in betrekking tot de bouwkunst, door charles towler, 14. — Machine tot het ophijschen van materialen, 32. — Gebouwen voor openbaar onderwijs. B. Scholen voor lager onderwijs ten platten lande, 159. C. Stadsscholen voor lager onderwijs, 337. — Over de accijnsen, die in de provincie *Noord-Holland* op de bouwmaterialen worden geheven, 291.
Gendt (j. g. van), herkozen tot lid van het bestuur der maatschappij, 181.

Gevangenissen (Luchtverversching in), 310.
Godefroy (a. n.), gekozen tot lid van het bestuur der maatschappij, 181. — Mededeelingen: Over de oorzaken van het rooken van schoorsteenen, en middelen tot herstelling van dit gebrek, 107. Het draagvermogen van hout- en ijzer-konstruktiën, afgeleid uit proeven met modellen op verkleinde schaal, 365.
Gouda. a. koorevaar aldaar, korrespondent der maatschappij, 376.
's Graveland. *j.* sijenis aldaar, korrespondent der maatschappij, 168.
Greef jz. (b. de), wordt lid der kommissie van redaktie der *Bouwkundige bijdragen*, 169. — Mededeelingen: Toezigt op het bouwen in gemeenten, 35. — Over de inrigting van gebouwen tot het bewaren en tentoonstellen van schilderijen en kunstwerken, 191.
Gutta-percha (Bouwversieringen van), 333.

H.

Haarlem. Accijnsen op de bouwmaterialen aldaar geheven, 295.
Hartelust, landhuis, te *Bloemendaal* boven *Haarlem*, 1.
Hartman (e. h.), schrijver van *Een boek voor loodgieters* enz., 153.
Heipalen (Voordeeligste vorm der punten aan), 347.
Hogenberg, smid, te *Bloemendaal*, 7.
Hospitalen (Luchtverversching in), 313.
Houbotte (*j.*), belgisch ingenieur, 10.
Houldsworth. Zijne proeven met rookverbranding, 136.
Houtwerk (Bederfwerende verf voor), 237.
Huis in de Brugstraat te *Maastricht* (Afbeelding van een), 335.
Huiszwam. Nieuw middel daartegen, 157.

I.

Ingang van een deftig woonhuis met balkon. Prijsvraag der maatschappij, 377.
IJskelder van nathanael j. wythe, 145, noot.

J.

Jaarboekje, uit te geven door de maatschappij, 178.
Jeffrey. Zijne inrigting tot het wegvoeren van dampen, 133.

K.

Kaas (l.). Zijne denkbeelden over het bladderen van de verf, 286.
Kagehel ter voorkoming van tocht, 355.
Kagchels. Haar invloed op luchtverversching, 143.
Kanselarij (Gebouw van de oude), te *Leeuwarden*, 89.

Karsten (s.), te *Enkhuizen*, benoemd tot korrespondent aldaar der maatschappij, 376.
Kerk voor de protestantsche eeredienst. Prijsvraag der maatschappij, 171, 377, 378, 387, 398.
Kerken (Luchtverversching in), 305.
Keun, loodgieter, te *Haarlem*, 8.
Kool-oxyde, 121.
Koolzuurgas, 66.
Koorevaar (a.), te *Gouda*, benoemd tot korrespondent aldaar der maatschappij, 376.
Korrespondenten der maatschappij, 168, 376.
Krankzinnigen-gestichten (Luchtverversching in), 317.
Kunststeen en gebakken aarde (Opmerkingen aangaande), 14.
Kunstwerken (Inrigting van gebouwen bestemd tot het bewaren en tentoonstellen van schilderijen en), 191.

L.

Laar (b. van der). Zijne denkbeelden over het bladderen der verf, 283.
Lambeth. Fabriek van kunststeen aldaar, 19.
Leeuw (j. c. de), eervol ontslagen als lid der kommissie van redaktie der *Bouwkundige bijdragen*, 169.
Leeuwarden. Gebouw van de oude Kanselarij aldaar, 89.
Lequeux. Zijne wijze van bouwen van scholen, 159, 337.
Leube (g.). Zijn nieuw middel tegen huiszwam, 157.
Longen, met betrekking tot de ventilatie, 73.
Loodgieters (Een boek voor), door e. h. hartman, beoordeeld, 153.
Lorient. Dakstoel van noordsch vurenhout van een gebouw nabij die zeehaven, 24.
Lucht. Tafel van de ontleding van beslotene lucht, 79. Onzuiverheden der lucht en hare wegneming, 124, 129. Beweging door warmte in de lucht veroorzaakt, 138. Onderscheidene bewegingen der lucht, 148, 227. Temperatuur, 223.
Luchtverversching, zie Ventilatie.

M.

Maastricht. Huis n°. 1065 in de Brugstraat aldaar, 335.
Maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst* [1]). Verslag der negende algemeene vergadering, 167. Verslag der tiende algemeene vergadering, 373. Betoog van het wenschelijke om afdeelingen der maatschappij op te rigten, 189, 320.
Mastiek (Een zeer goede steen-), 235.
Materialen (Machine tot het ophijschen van), 32.

[1]) Overal waar in dit register het woord maatschappij voorkomt, wordt bedoeld de maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst*.

Medemblik. Accijnsen op de bouwmaterialen aldaar geheven, 296.
Metzelaar (*j.* f.), te *Rotterdam*. Mededeeling over den togt in groote gebouwen, 356.
Modellen (Draagvermogen van hout- en ijzer-konstruktiën, afgeleid uit), 365.
Molenaar (h.), korrespondent der maatschappij te *Sneek*, 376.
Muiden. p. verschuur aldaar, korrespondent der maatschappij, 168.
Munnich beeke & c°., te *Amsterdam*. Voorwerpen van gutta-percha, in hunne fabriek vervaardigd, 333, 383.

N.

Nieuwer-Amstel. p. van der steer aldaar, korrespondent der maatschappij, 168.

O.

Ogivale stijl, zie Spitsbogenstijl.
Ogive. Oorsprong van dit woord, 254.
Onderwijs (Gebouwen voor openbaar). Scholen voor lager onderwijs ten platten lande, 159. Stadsscholen voor lager onderwijs, 337.
Ontleedkamers (Luchtverversching in), 327.
Ophijschen van materialen (Machine tot het), 32.
Oven van w. cubitt & c°., 20.
Overgangs-stijl, *style de transition*, in de bouwkunst, 248.

P.

Pairs-kamer in *Frankrijk*. Luchtverversching aldaar, 302.
Paling jr. (h.), korrespondent der maatschappij te *Woerden*, 168.
Parent-duchâtelet. Zijne inrigting tot het wegvoeren van dampen, 132.
Parlementshuizen in *Engeland*. Luchtverversching aldaar, 297, 302.
Pasteur (w. c.). Beschrijving van een werktuig om vrijstaande schoorsteenen van fabrieken te bestijgen, 111. Mededeeling betreffende een huis in de Brugstraat te *Maastricht*, 335.
Pierson (a. c.), herkozen als lid van het bestuur der maatschappij, 386.
Pompen voor luchtverversching, 215.
Prijsvragen, uitgeschreven door de maatschappij, 170—173, 377—379. Verslagen der beoordeelaars, 181—188, 387—398.
Prins-Hendrik-polder op *Texel* (Bedijking van den), 97.
Punten aan heipalen. Hun voordeeligste vorm, 347.

Purmerende. Beschrijving van de kleine draaibrug aldaar, 8.

Q.

Quadratuur-stijl, 276.

R.

Rahé, houtsnijder, te *Amsterdam*, 8.

Ramen. Hun invloed op de luchtverversching, 143.

Ramen in stallen (Middel tegen het digtvriezen van), 237.

Regenwaterbakken (Filtreerkasten bij), 277.

Reglement (Ontwerp-), voor het toezigt op het bouwen in gemeenten, 47.

Renaissance-stijl, 276.

Riolen (Voorkoming van stank uit), 135.

Rondbogenstijl, 247.

Rook, met betrekking tot de luchtverversching, 125, 135, 137.

Rooken van schoorsteenen, 107.

Rookverbrander van CHANTER, 137.

Rose (W. N.), ontwerper en vervaardiger van de baskulerende ijzeren brug aan den Tarwen-akker te *Rotterdam*, 281.

Rotterdam. Verslag van de aldaar gevestigde afdeeling der maatschappij, 173, 379. Mededeelingen dier afdeeling, 349, 351. Baskulerende ijzeren brug aan den Tarwen-akker aldaar, 281.

Rouwens (L.), timmerman, te *Bloemendaal*, 7.

S.

Sabelis, steenhouwer, te *Haarlem*, 7.

Sassen (J.), korrespondent der maatschappij, te *Batavia*, 168.

Schilderijen en kunstwerken (Inrigting van gebouwen tot het bewaren en tentoonstellen van), 191.

Scholen. Scholen voor lager onderwijs ten platten lande, 159. Stadsscholen voor lager onderwijs, 337. Luchtverversching in scholen, 309.

Scholten (W. N.), Beschrijving van de door hem ontworpen en uitgevoerde kleine draaibrug te *Purmerende*, 8. — Beschrijving der door den heer W. N. Rose ontworpen en uitgevoerde baskulerende ijzeren brug aan den Tarwen-akker te *Rotterdam*, 281.

Schoorsteenen. Oorzaken van het rooken van schoorsteenen en middelen tot herstelling van dit gebrek, 107. — Werktuig om vrijstaande schoorsteenen van fabrieken te bestijgen, 111. — Schoorsteenen voor de luchtverversching, 197. — Afmetingen van ventilatie-schoorsteenen, 202, 204—214. Tafel der trekking van schoorsteenen bij verschillende warmtegraden, 202.

Schouwburg. Prijsvraag van de maatschappij, 170.

Schouwburg te *Amsterdam* (Over den bouw van een nieuwen), 383.

Schouwburgen (Luchtverversching in), 303.

Schroef van ARCHIMEDES dienstig tot luchtverversching, 213, 215.

Sevenhuisen (A. J.). Over de voordeeligste vorm der punten aan heipalen, 347.

Sjoenis (J.), korrespondent der maatschappij te *'s Graveland*, 168.

Slagtplaats (Openbare). Prijsvraag der maatschappij, 171.

Sneek. H. Molenaar, aldaar, korrespondent der maatschappij, 376.

Spitsbogen- of ogivale stijl (Opmerkingen over den oorsprong en de geschiedenis van den), 239—278. I. Inleiding, 239. II. Over de rangschikking der verschillende bouwstijlen in de middeleeuwen, 243. III. Opmerkingen betreffende den overgangsstijl (*style de transition*), 248. IV. Over de verschillende vormen van den spitsboog. Overzigt van de onderscheidene gevoelens omtrent den oorsprong van den ogivalen stijl, 254. V. Gedachten over den oorsprong en de verbreiding van den ogivalen bouwstijl in *Europa*, 265. VI. Algemeene opmerkingen. Besluit, 272.

Spurgon, uitvinder van eene machine tot het ophijschen van materialen, 31.

Stallen (Middel tegen het digtvriezen van ramen in), 237.

Stank uit riolen (Voorkoming van), 135.

Steen-mastiek, 235.

Steur (P. van der), korrespondent der maatschappij te *Nieuwer-Amstel*, 168. — Mededeelingen: Beschrijving van eene nieuwe konstruktie van een achtergestoelte voor vijzels in watermolens, 11. — Beschrijving der bedijking van den Prins-Hendrik-polder op *Texel*, 97.

Steurman, leverancier van gegoten ijzerwerk, te *'s Gravenhage*, 8.

Stikstofgas, 65.

Stoel, metselaar, te *Bloemendaal*, 7.

Stoom (Inspuiting van), voor luchtverversching, 215.

Storm Buysing (D. J.). Asphalt en asphalt-lak als middelen tegen vocht beschreven, 115.

Stourbridge-klei, 21.

Straaten (J. van), herkozen als lid van het bestuur der maatschappij, 386.

T.

Tarwen-akker te *Rotterdam* (Baskulerende ijzeren brug aan den), 281.

Tentoonstellingsgebouwen, 191.

Terminologie voor de middeleeuwsche bouwkunst. Opmerkingen van den heer Eyck tot Zuylichem, te *Utrecht*, 170.

Texel. Bedijking van den Prins-Hendrik-polder aldaar, 97.

Therm-antidote. Een in *Indië* gebezigd middel tot luchtverversching, 327.

Thorr (J.). Zijn vernis voor houten vloeren, 400.

Togt in groote gebouwen. Oorzaken, en middelen ter voorkoming, 351, 356, 359.

Tolgaarderswoning. Prijsvraag der maatschappij, 171, 377, 378, 393.

Towler (Charles). Opmerkingen aangaande gebakken aarde en kunststeen, in betrekking tot de bouwkunst, 14.

Thijmos (A. A.), korrespondent der maatschappij te *Bergen-op-Zoom*, 376.

Tudor-stijl, 276.

V.

Ventilatie. Mededeeling van W. de Waal, naar het engelsch van Morill Wyman, 55—88; 121—153; 197—235; 297—329. Inleiding, 55. Ontleding der dampkringslucht, 56. Ontleding der ligchamen van dieren en planten, 57. Berekening van Dumas, 58. Lucht in steden en op het land, 58. Luchtvormige vloeistoffen. Wet der veerkracht, 59. Gewigt der gassoorten en dampen, 59. Vermenging der gassoorten, 60. Uitzetting der gassoorten, 63. Opslorping van gassoorten, 64. De dampkring, 64. Zuurstofgas, 65. Stikstofgas, 66. Koolzuurgas, 66. Gewigt van den dampkring, 66. Warmte van den dampkring, 67. Beweging der lucht, of wind, 67. Graad van vochtigheid, 68. Dauwpunt, 69. Verdamping, 69. Elektriciteit, 71. Ademhaling, 72. Longen, 73. Koolzuur, 75. Endosmose en Exosmose, 75. Waterdamp, 76. Zwavel-waterstofgas, 77. Koolzuurgas, 77. Afscheidingen der huid, 77. Tafel van de ontleding van besloten lucht, 79. Verlichting, 81. Afgesloten verlichting, 83. Kool-oxyde, 121. Zwavel-waterstofgas, 121. Zwaveligzuur, 123. Chloorzuurgas, 123. Toevallige onzuiverheden der lucht, 124. Rook, 125. Middelen ter voorkoming en wegneming der onzuiverheden, 129. Verbranding, 130. Inrigting tot wegvoering van dampen, 131. Inrigting van Parent-Duchâtelet, 133. Inrigting van Jeffrey, 133. Verdunning, 134. Voorkoming van stank uit riolen, 135. Verbranding van den rook, 135. Proeven van Houlbsworth, 136. Rookverbrander van Chanter, 137. Fornuis van C. Wye Williams, 138. Doorzijging, 138. Beweging door warmte in de lucht veroorzaakt, 138. Invloed van deuren, ramen en kagchels, 143. Schoorsteen voor de luchtverversching, 197, 214. Afmetingen van ventilatie-schoorsteenen, 202. Zamenstelling der schoorsteenen, 204. De waaijer, 206. Schroef van Archimedes, 213, 215. Pompen, 215. Windmolenwaaijer, 215. Inspuiting van stoom, 215. Temperatuur, 223. Vochtigheid, 225. Beweging der lucht, 227. Rigting van den ventilatie-stroom, 228. Kosten, 230. Nieuwe parlementshuizen in *Engeland*, 297, 302. Kamer der pairs in *Frankrijk*, 302. Schouwburgen, 303. Kerken, 305. *Colleye-chapel* te *Cambridge*, 306. Gehoorzalen, 307. Scholen, 309. Gevangenissen, 310. Hospitalen, 313. Krankzinnigengestichten, 317. Woonhuizen, 320. Therm-antidote, 327. Ontleedkamers, 327.

Verf voor houtwerk (Bederfwerende), 237.

Verlichting, met betrekking tot de ventilatie, 81, 83.

Vernis voor houten vloeren, 400.

Verschuur (P.), korrespondent der maatschappij te *Muiden*, 168.

Verslag der negende algemeene vergadering der maatschappij *Tot bevordering der bouwkunst*, 167. Idem van de tiende algemeene vergadering, 373.

Vijzels in watermolens, 11.

Vloeren (Vernis voor houten), 400.

Vocht. Asphalt en asphalt-lak middelen daartegen, 115.

Vochtigheid, met betrekking tot luchtverversching, 225.

Vriezen (Middel tegen het digt) van ramen in stallen, 237.

Vurenhout (Noordsch) tot het maken van eenen dakstoel aangewend, 24.

W.

Waaijer. Werktuig om eenen luchtstroom daar te stellen, 206.

Waal (W. de). Over ventilatie of luchtverversching, naar het engelsch van Morill Wyman, 56—88; 121—153; 197—235; 297—329.

Warmte veroorzaakt beweging in de lucht, 138.

Warnsinck (H.). Mededeelingen: Het gebouw van de oude Kanselarij te *Leeuwarden*, 89. — Boekaankondiging: *Een boek voor loodgieters*, door E. H. Hartman, 153. — Bouwversieringen van gutta-percha, 333.

Watermolens (Vijzels in), 11.

Wentzel (H.), bekroond door de maatschappij, 170.

Wilgenburg, schilder, te *Bloemendaal*, 7.

Wind, 67.

Windmolens (Verbeterde zamenstelling van), 383.

Windmolenwaaijer, dienstig tot luchtverversching, 215.

Woerden. H. PALING JZ. aldaar, benoemd tot korrespondent der maatschappij, 168.

Woonhuizen (Luchtverversching in), 320.

WYE WILLIAMS (Formuis van), 138.

WYTHE (IJskelder van N. J.), 145, noot.

Z.

ZEMEL JNZ. (COBN.). Verslag van het onderzoek van eenen dakstoel van noordsch vurenhout, voor de nieuwe werk- en bergplaats van scheepsmasten bij de zeehaven

Lorient, 24. Over eene verbeterde zamenstelling der windmolens, 383.

Ziekenzalen. Vernis voor de houten vloeren aldaar, 400.

Zinkwit (Proeven met), 349.

Zutphen. Berigt wegens de aldaar gevestigde afdeeling der maatschappij, 174, 380.

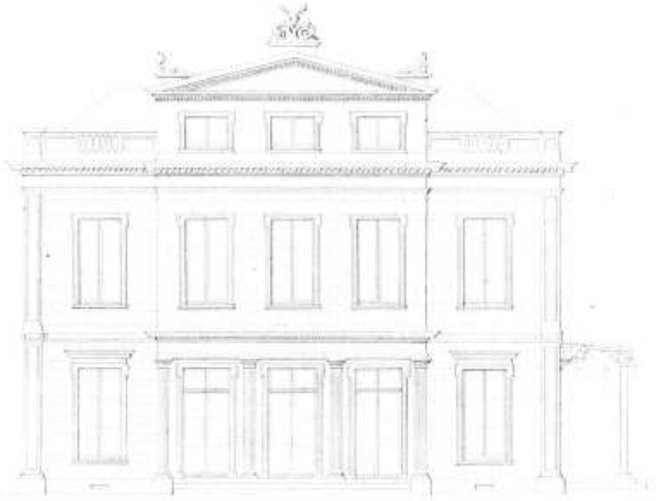
Zuurstofgas, 65.

Zwaveligzuur, 123.

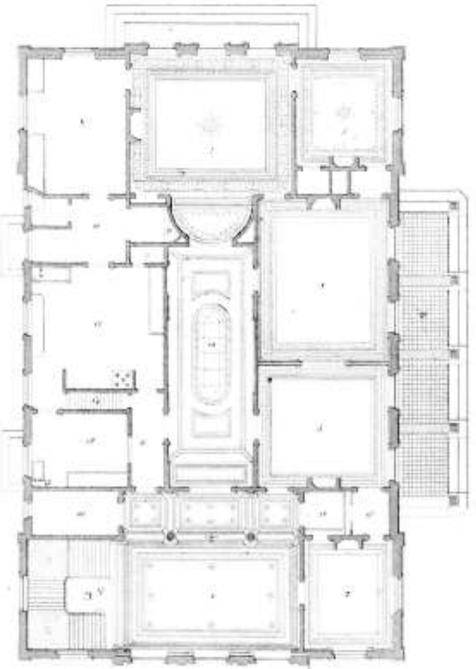
Zwavel-waterstofgas, 121.

HET LANDHUIS HARTELUST

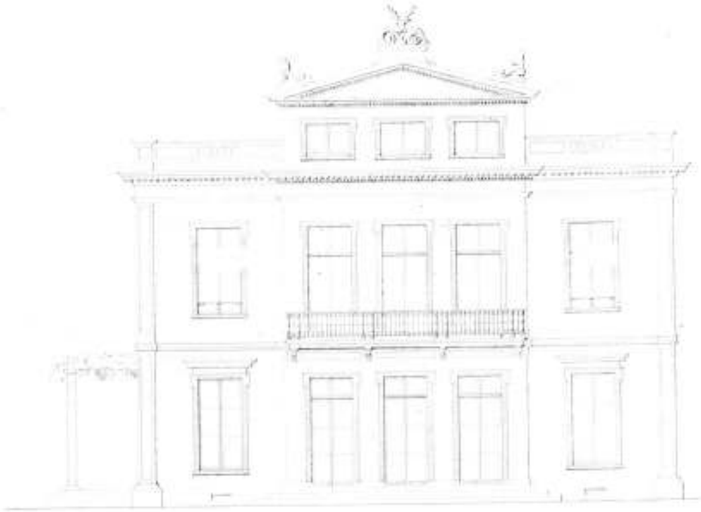
Voor-Façade



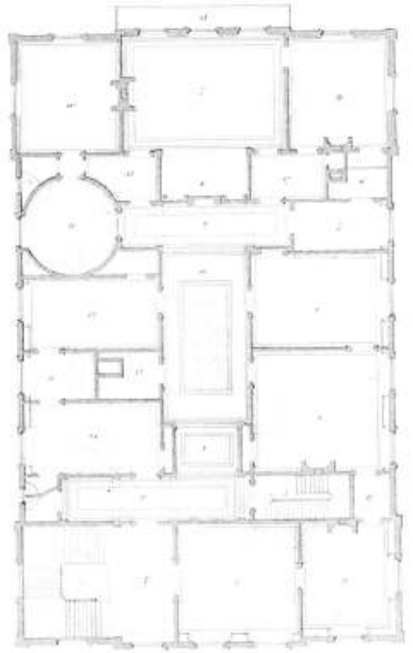
Plan van de eerste verdieping



Achter-Façade

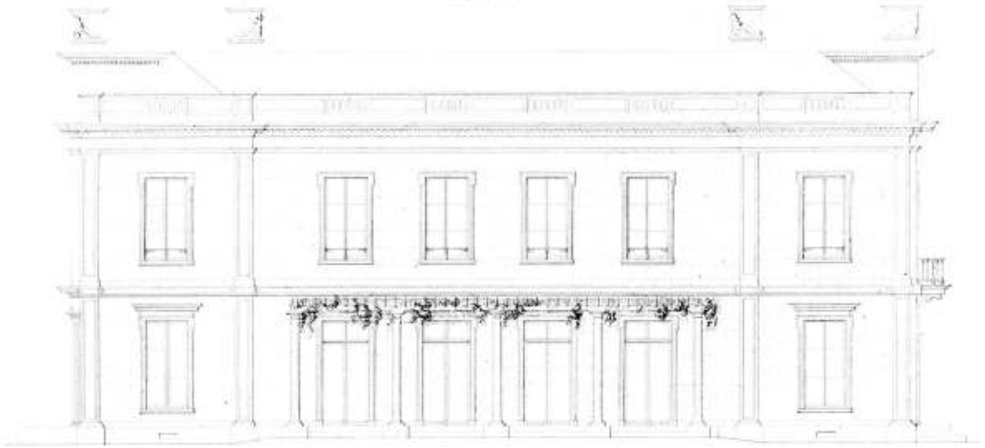


Plan van het Souterrain

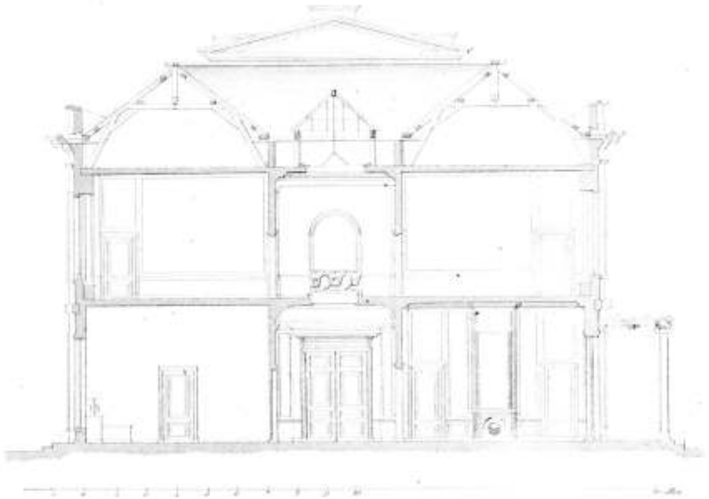


HET LANDHUIS HARTELUST.

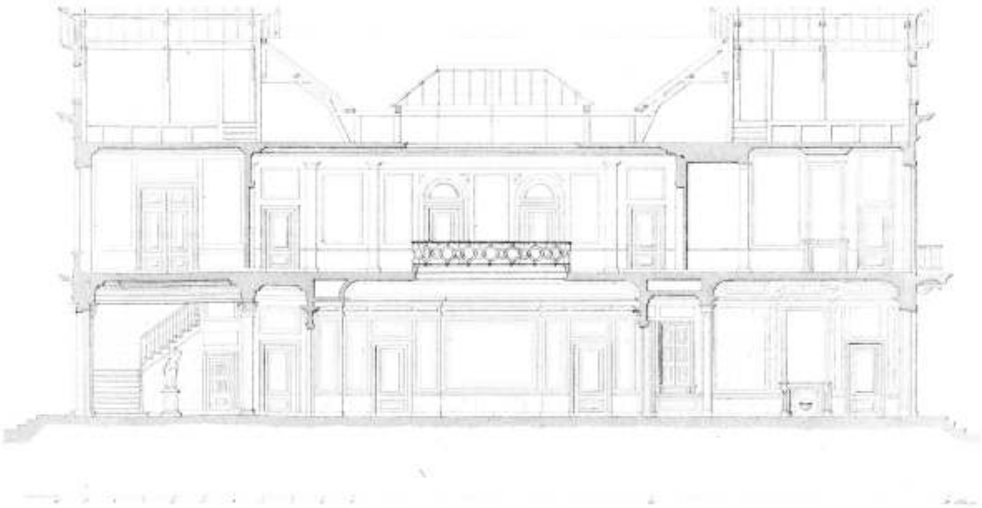
Zij Facade



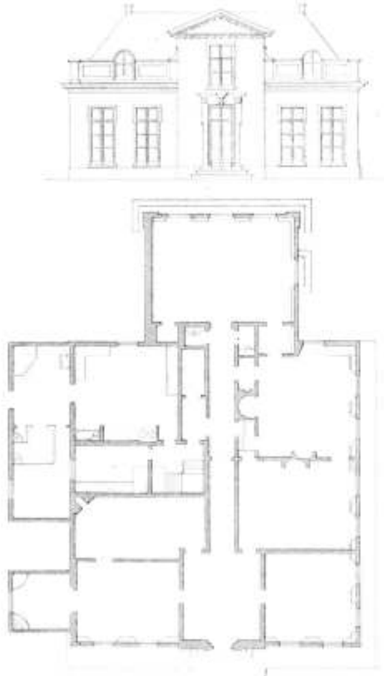
Doorsnede over de hoeveelte



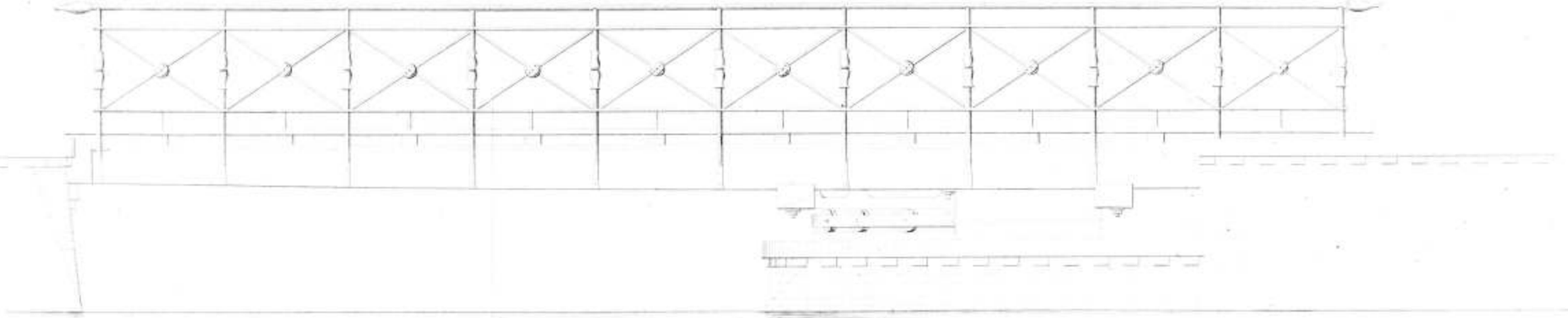
Doorsnede over de langte

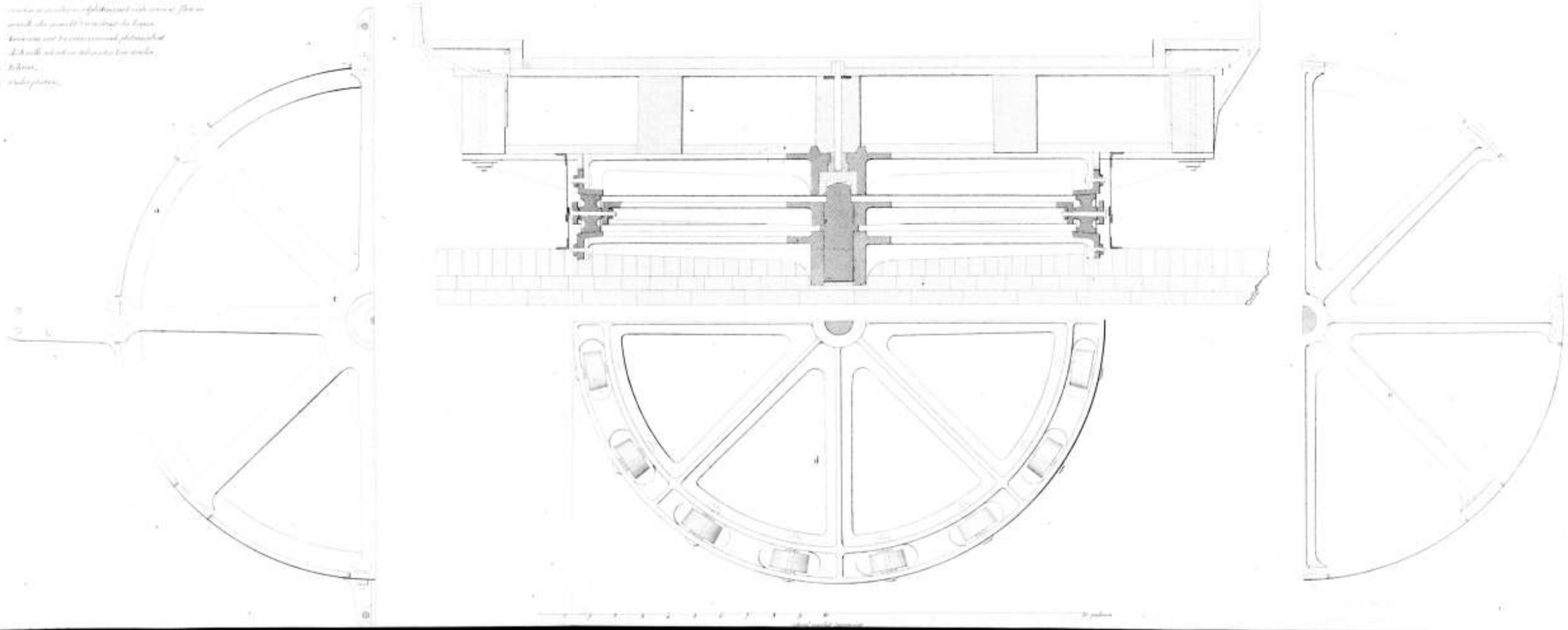


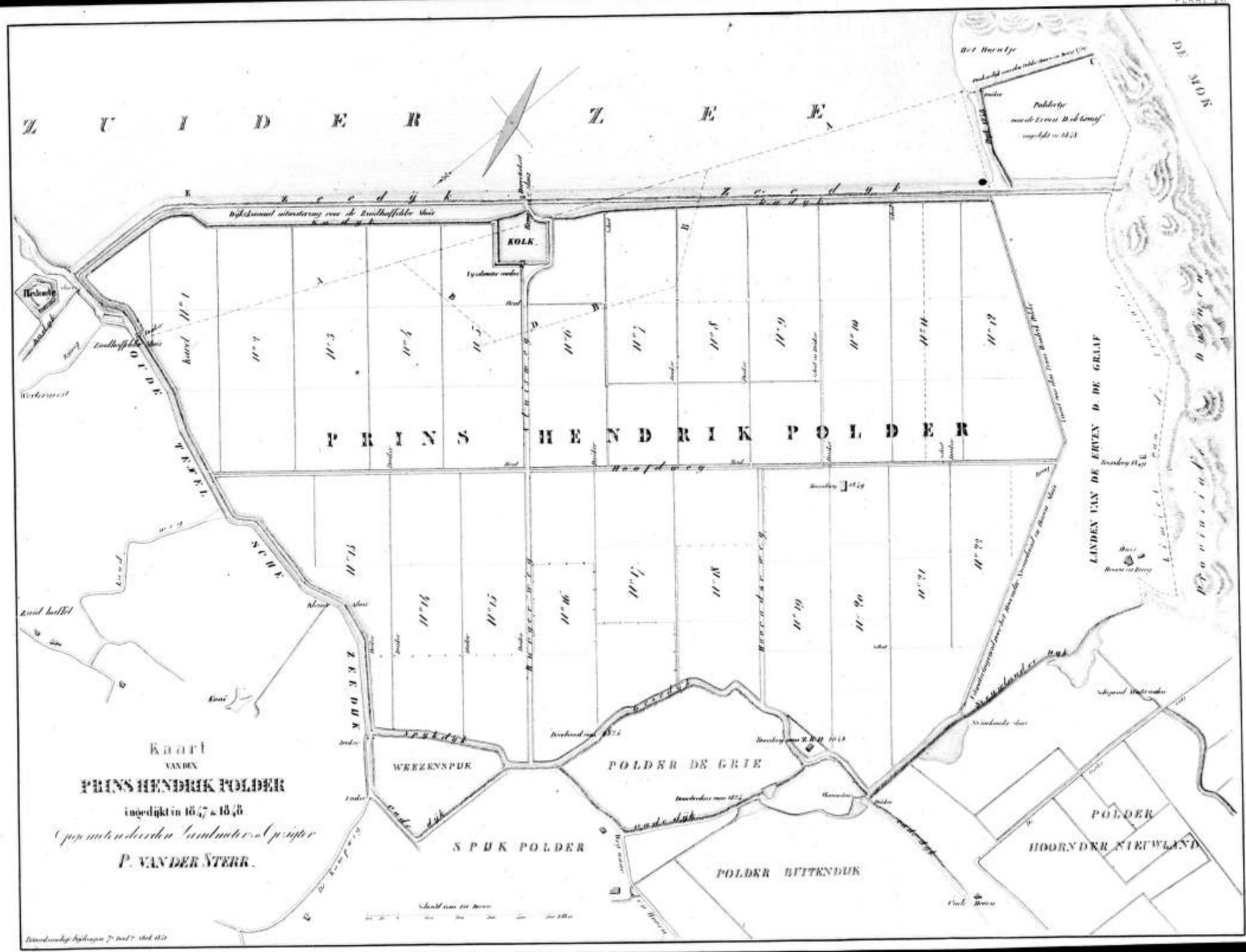
Plan en opstand van het voormalige gebouw



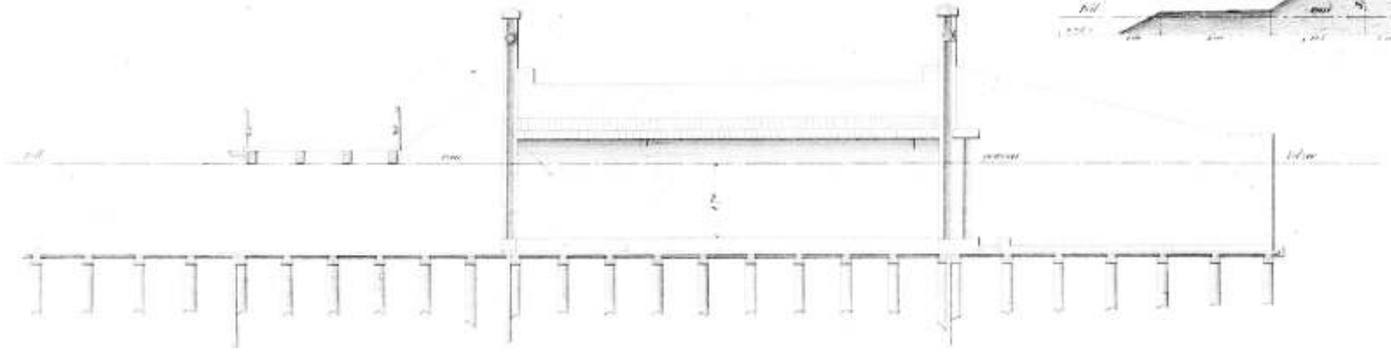


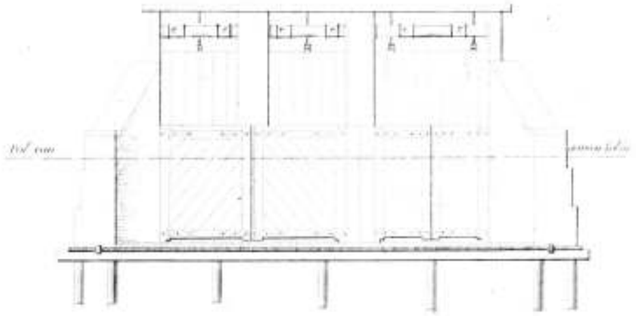


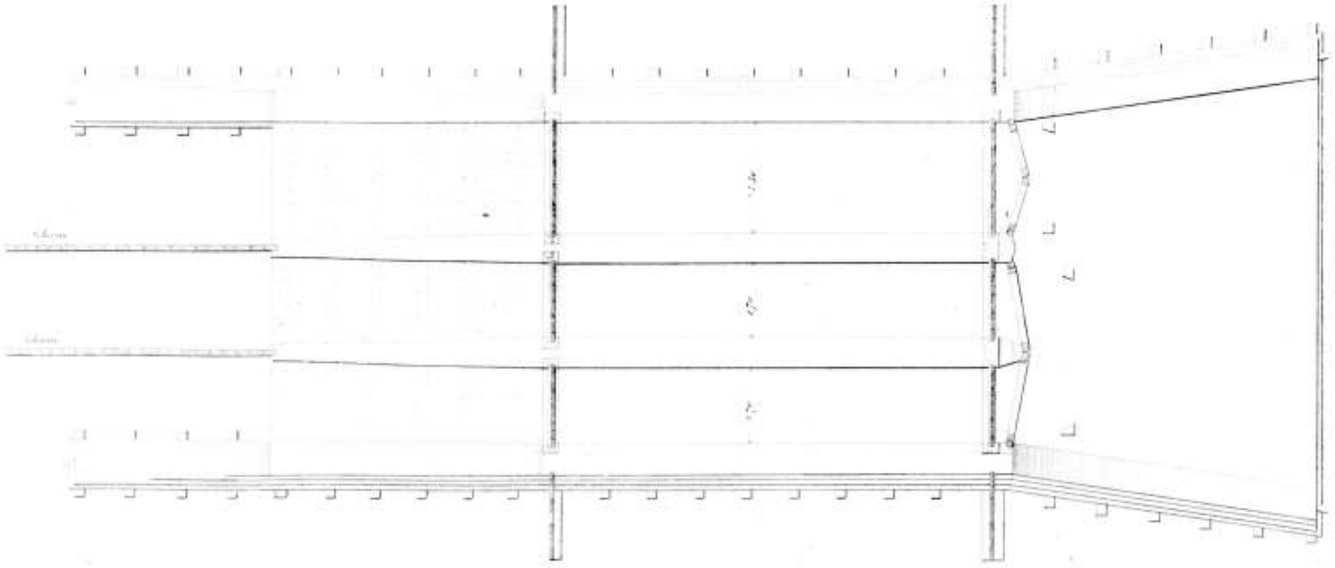


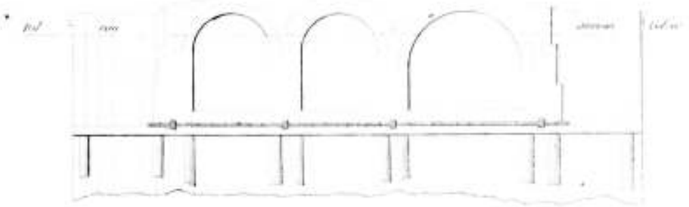

Kaart
VAN DEN
PRINS HENDRIK POLDER
ingedijkt in 1847 & 1848
Opgemeten door den Landmeter en Opzigter
P. VAN DER STERR.
ZUIDER ZEE
DE MOK
KOLK
PRINS HENDRIK POLDER
Hoofdweg
Zeedijk
Zuidhoffelder Sluis
Westernest
OUDE TEXEL
SCHE ZEEDIJK
WEEZENSPUK
SPUK POLDER
POLDER DE GRIE
POLDER BUITENDIJK
POLDER HOORN DER NIEUWLAND
LINDEN VAN DE ERVEN D. DE GRAAF
Het Hoentje
Polderlijn van de Erven D. de Graaf
Zuid hoffel
Kaart
Schaal van 100 Hooren

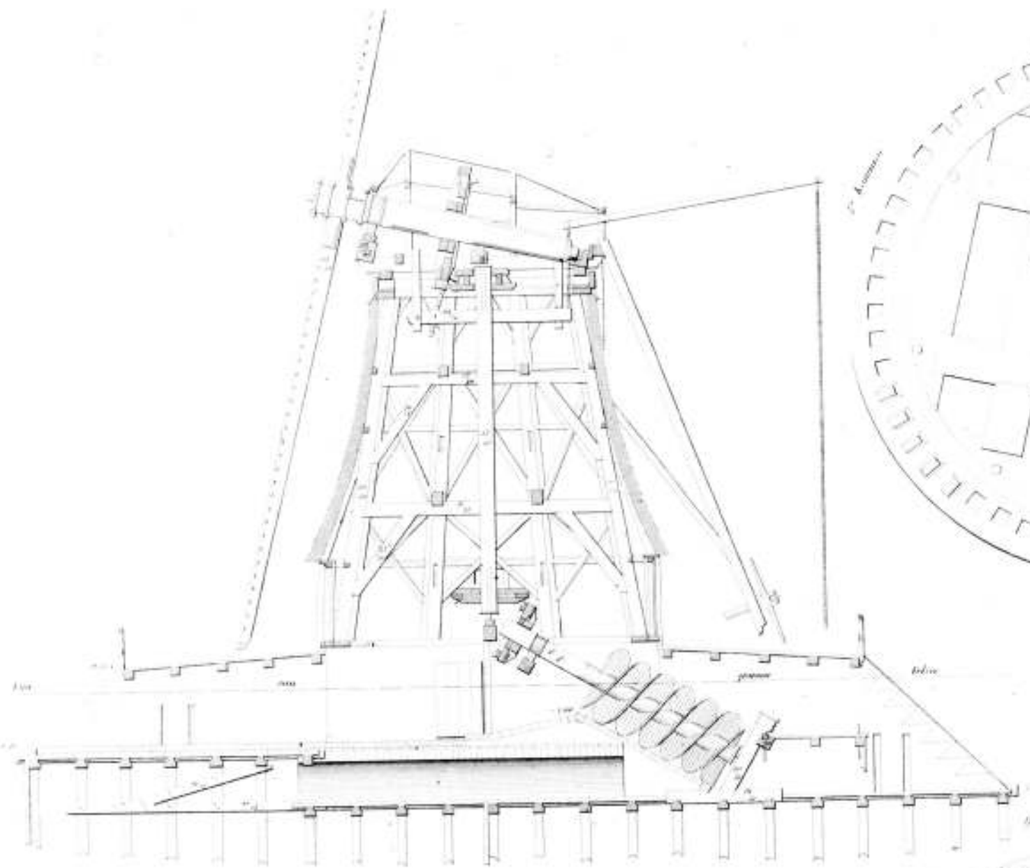


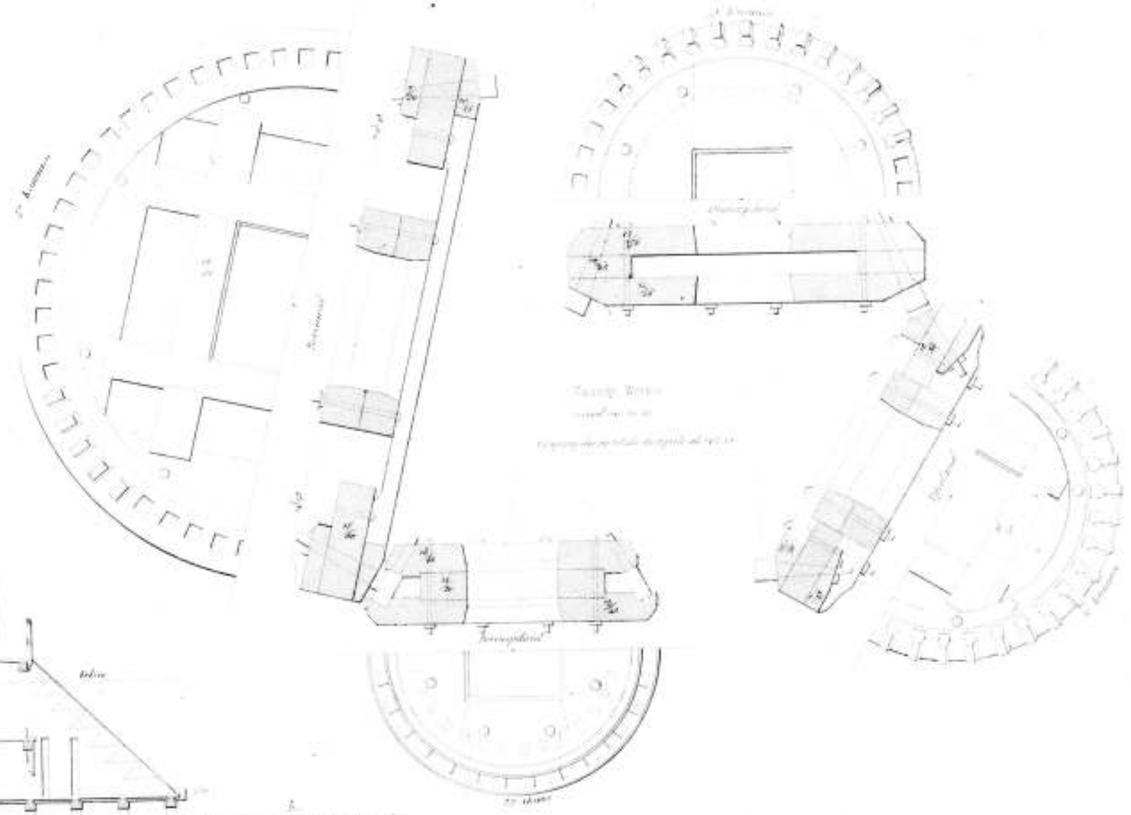


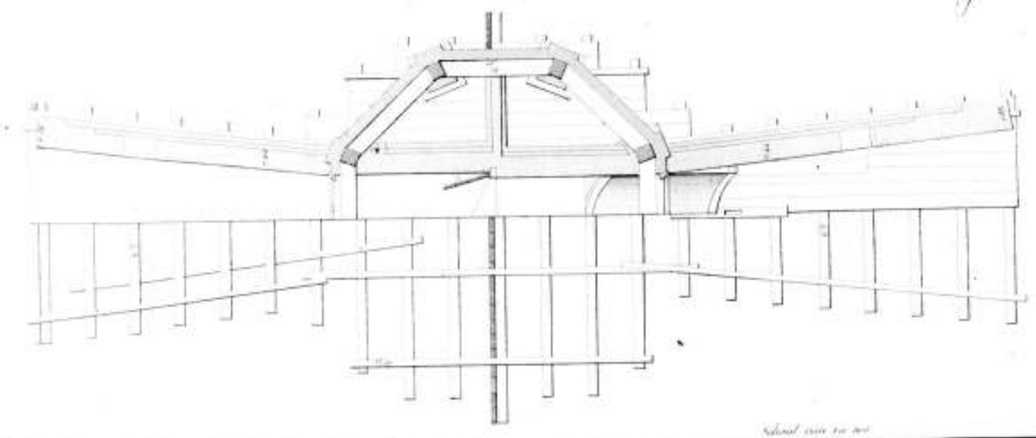


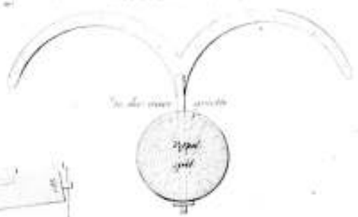


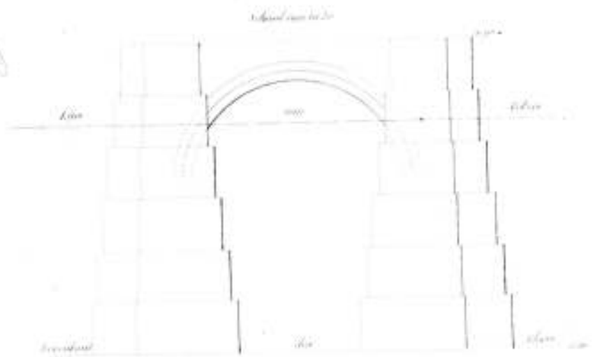


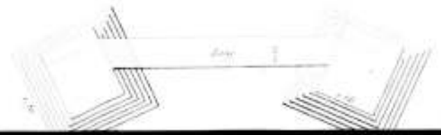


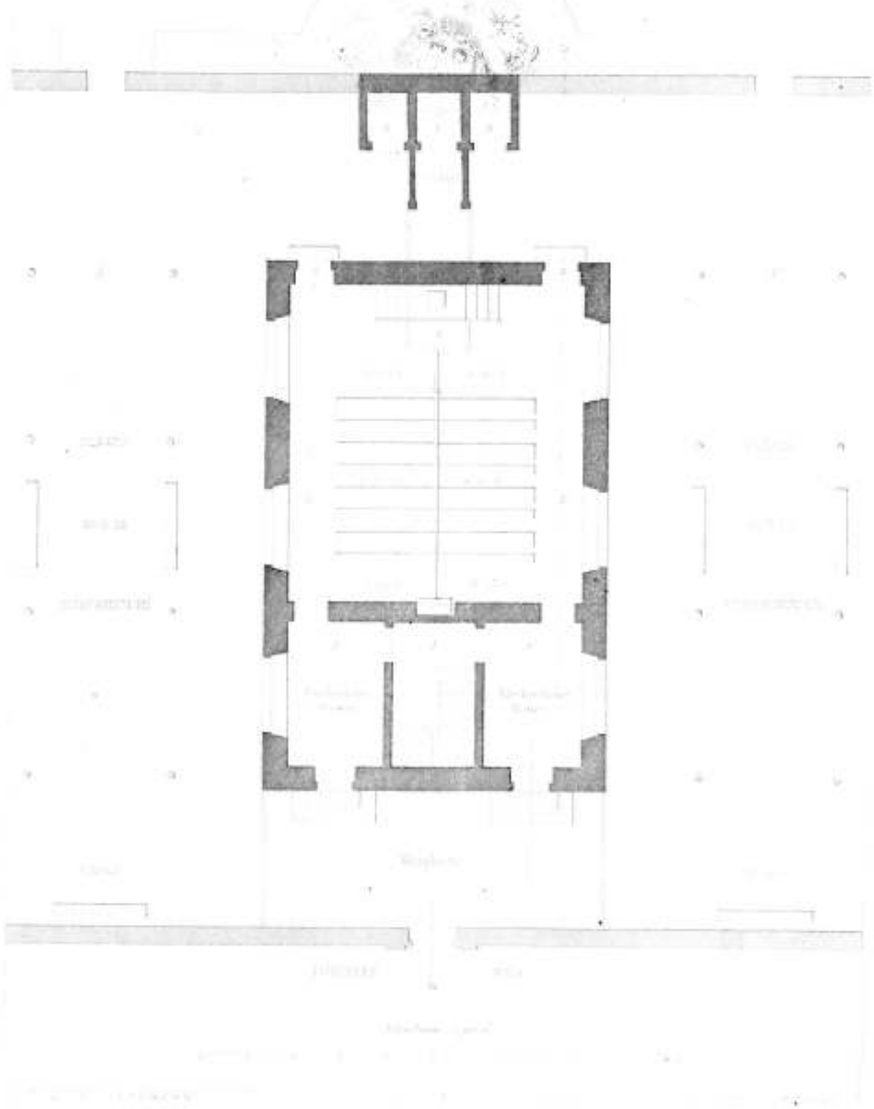




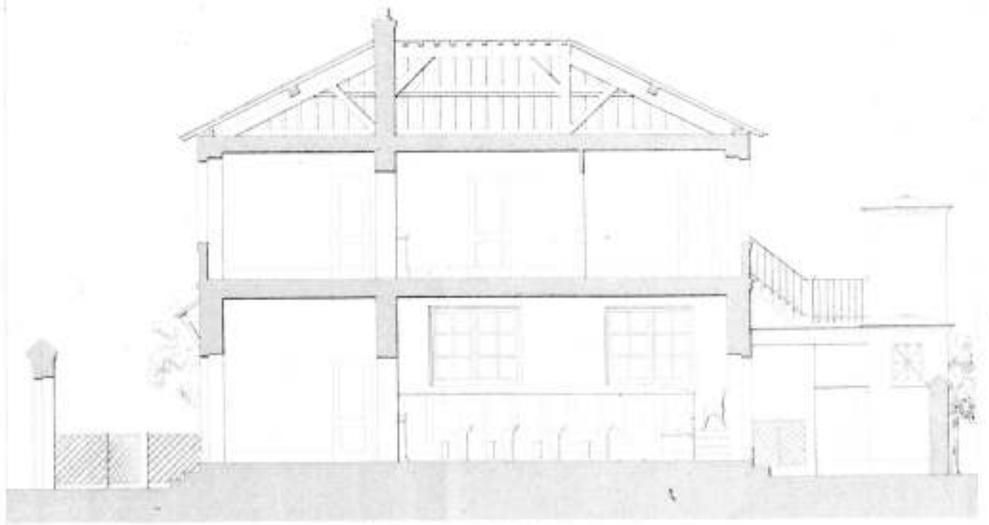


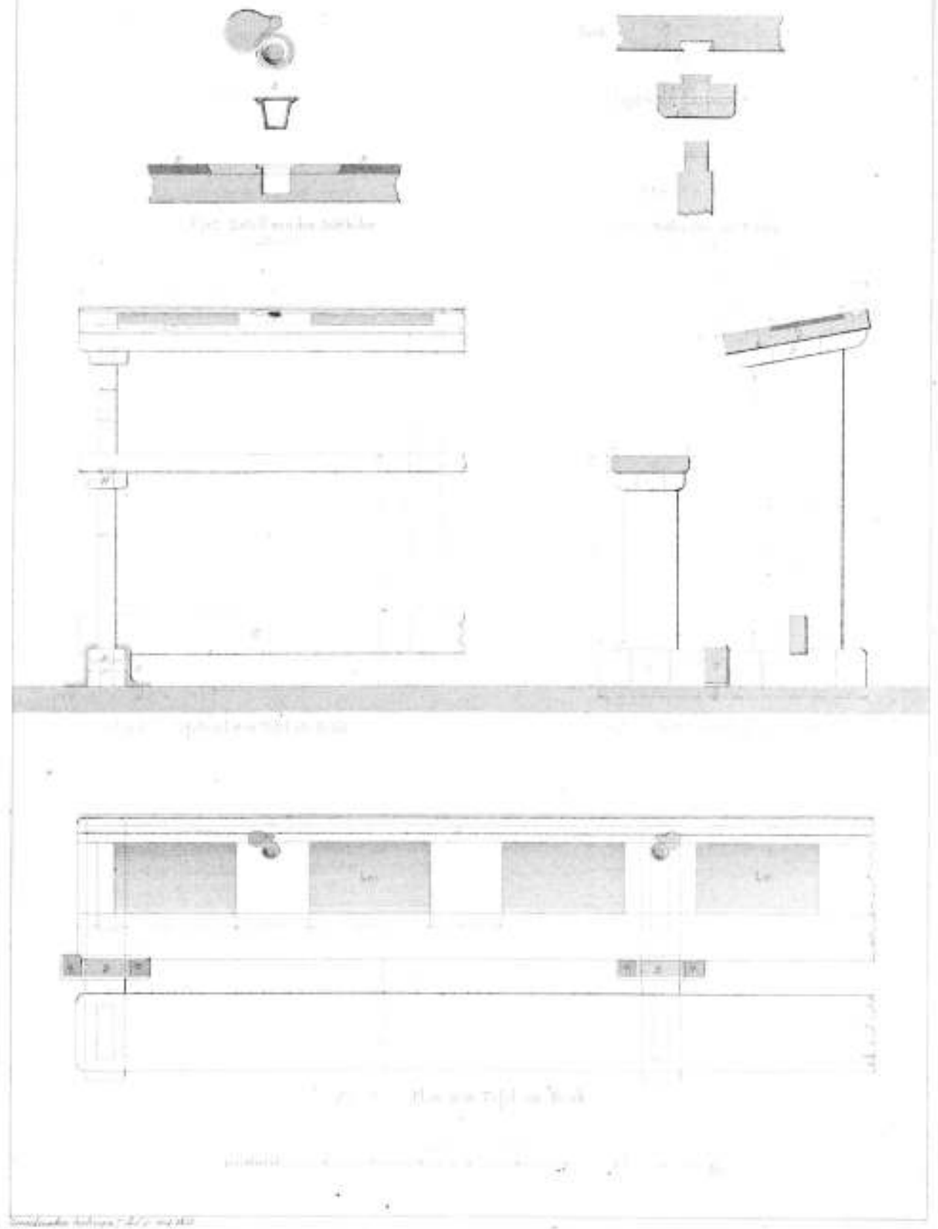


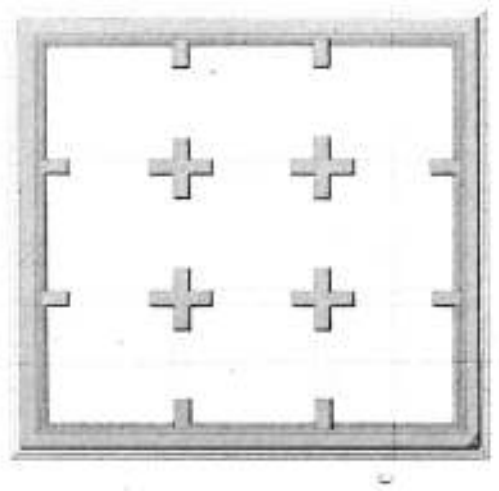


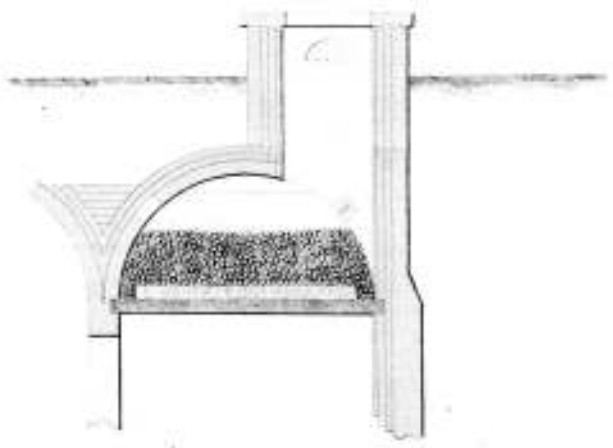


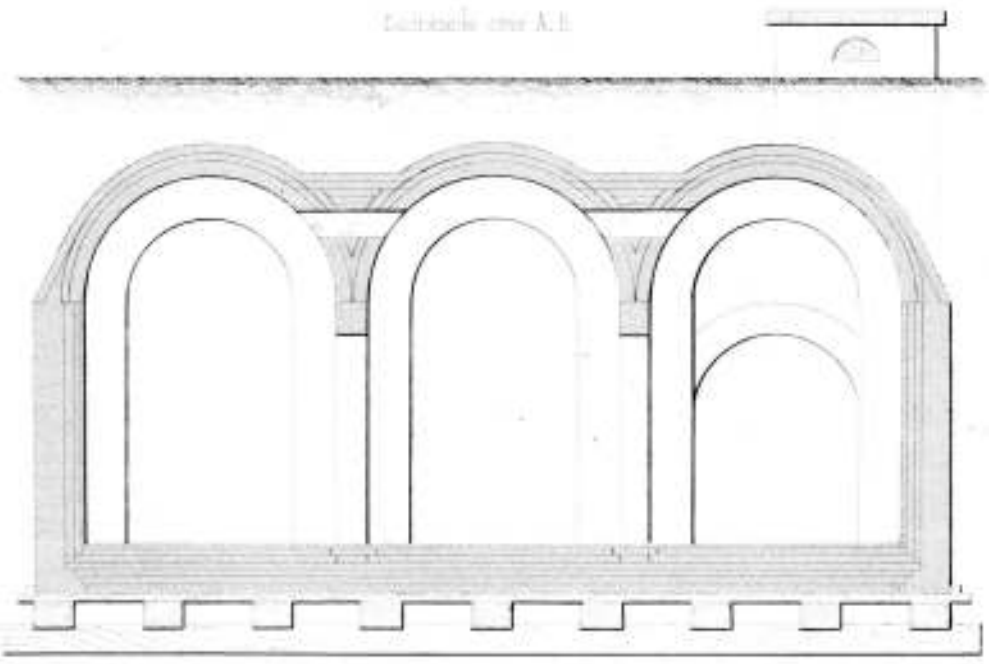


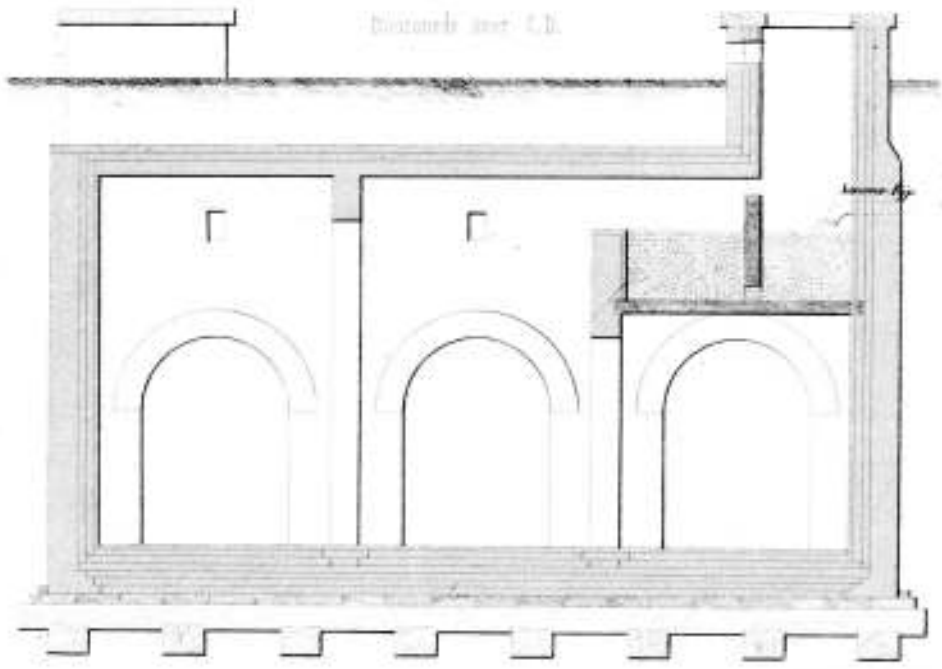








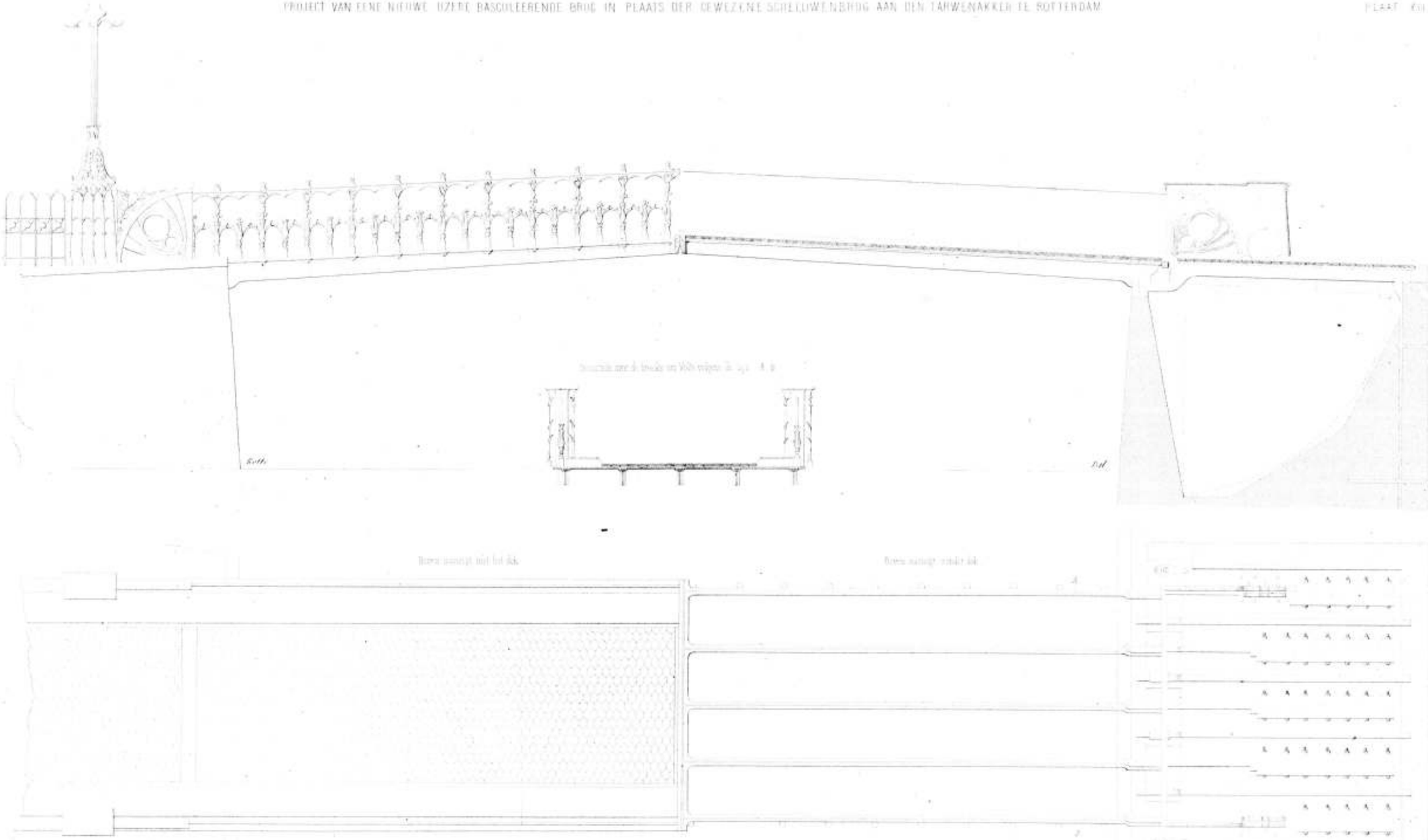




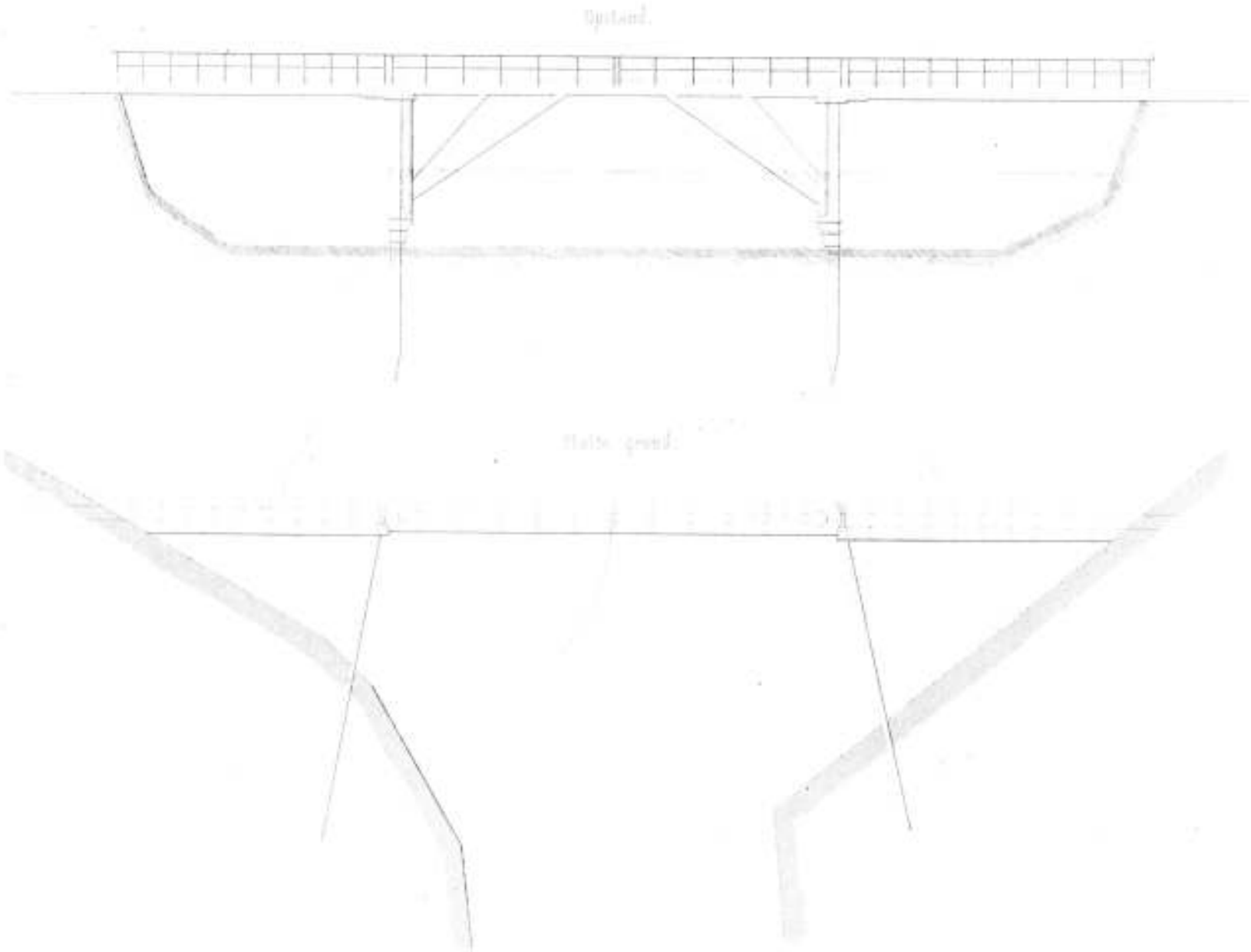
Aanwijzingen behoorende bij Blad 4 Staat XI.

PROJECT VAN EENE NIEUWE IJZERE BASCULEERENDE BRUG IN PLAATS DER GEWEZENE SCHEEUWENBRUG AAN DEN TARWENAKKER TE ROTTERDAM

PLAAT XIII



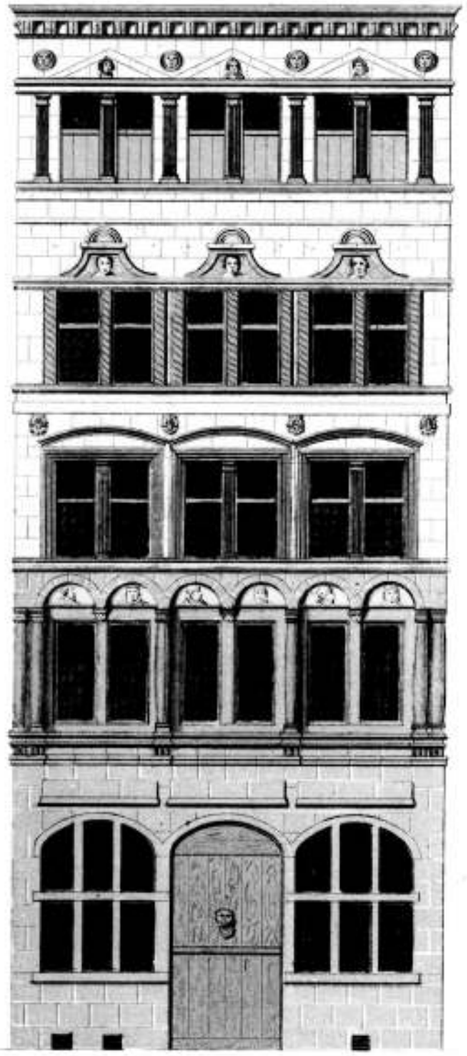
DETAILS DER BASCULEERENDE - IJZEREN BRUG AAN DE TARWENAKKER TE ROTTERDAM


Opstand.
Halve grond.

HUIS N°1065 IN DE BRUGSTRAAT TE MAASTRICHT

KAREL DE VIJFDE





FILIPS DE TWEEDE



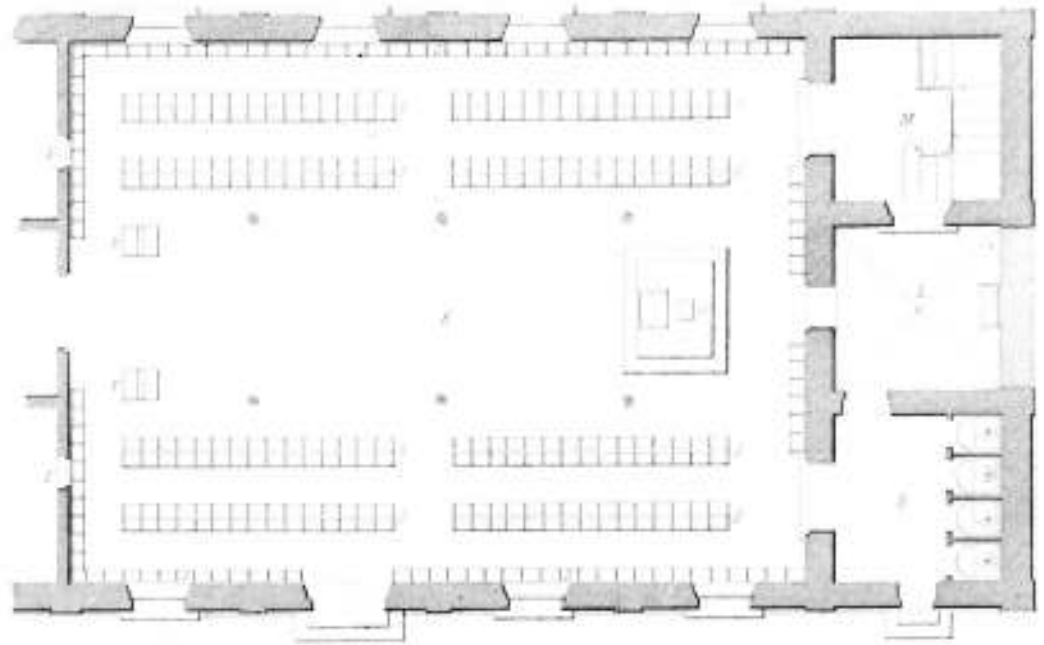
STAD MAASTRICHT

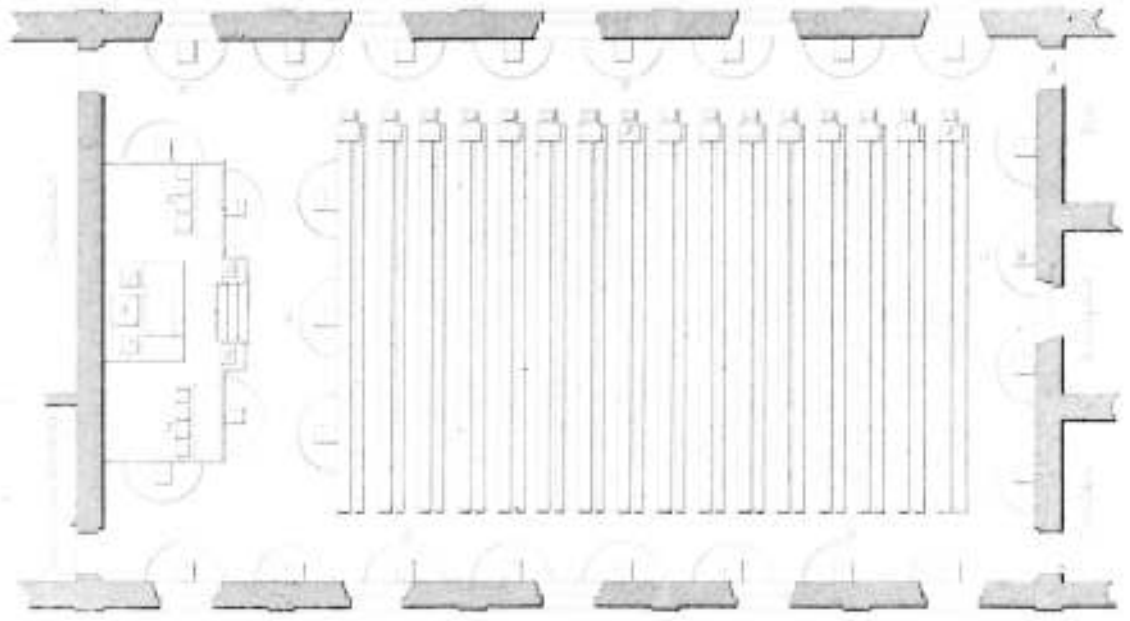


CORNELIS V BERGEN
Bisschop van Luik



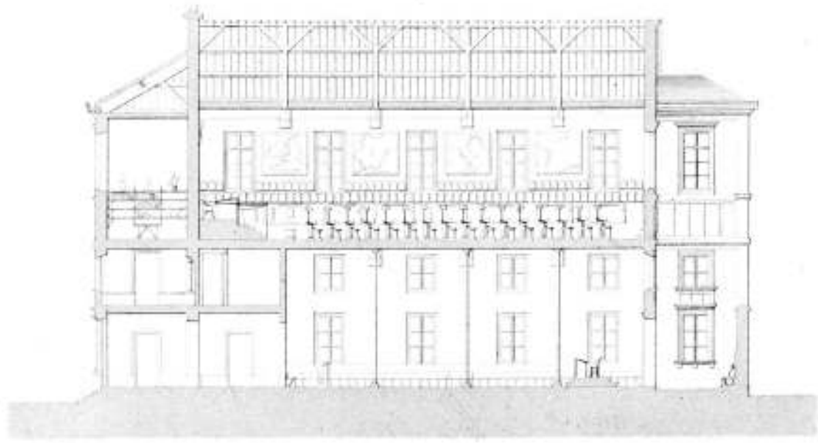
AFBEELDING IN KLEUR
PICTURE IN COLOR

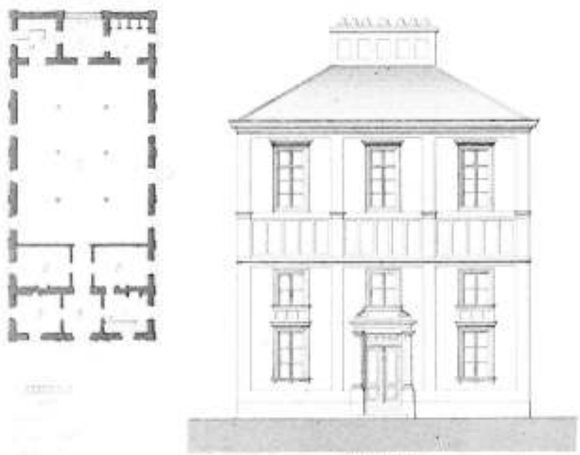


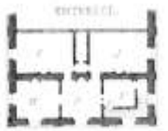


STADSSCHOOL VOOR LAGER ONDERWIJS

PLAAT XVIII.







STADSSCHOOL VOOR LAGER ONDERWUS (WEDERKEERIG ONDERWUS)

PLAAL XIX.

Details van het Ameublement van het School en de Speelplaats en der Gemakken.

