

OVER DE
S T O O M T U I G E N

VOOR DE
D R O O G M A K I N G

VAN HET
H A A R L E M M E R M E E R.

DOOR
G. S I M O N S.

AMSTERDAM,
C. G. S U L P K E.
1848.



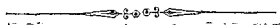
OVER DE
S T O O M T U I G E N

VOOR DE

DROOGMAKING VAN HET HAARLEMMER MEER.

DOOR

G. S I M O N S.



De belangstelling, getoond in de droogmaking van het Haarlemmer meer, doet mij hopen dat niet onaangenaam zal wezen een nader berigt omtrent de stoommachines, waarmeê die plas zal ontledigd worden.

Het is bekend dat, na de droogmaking van het meer, het water ongeveer ter hoogte van 5 ellen zal moeten opgebracht worden, voor de drooghouding van den polder. Voor zulke opbrengst zijn vijzels en schepraderen minder geschikt, ten zij het water niet in ééns, maar bij trappen worde opgevoerd. Aan zulke trapsgewijze opvoering zijn nadeelen verbonden, die het gebruik verkieslijk maken van werktuigen, waarmeê het water in ééns tot de gevorderde hoogte kan worden opgebracht. Van zoodanige werktuigen zijn er veel, maar onder al de bekende geen, beter geschikt dan de pompen, wanneer groote hoeveelheden water moeten opgevoerd worden. Voor de droogmaking van het meer zijn daarom pompen gekozen, en wel zuigpompen, wijl deze de eenvoudigste zijn. Na al hetgeen over deze werktuigen is geschreven, behoef ik niet andermaal, en althans niet hier, het betoog te leveren, dat de nadeelen van te hooge opbrengst en dergelijke meer, alleen door onkunde aan de pompen zijn toegerekend. Ik meen mij daarom geheel te mogen onthouden van eene verdediging der keuze. Het zij mij alleen geoorloofd aan te merken, dat deze

pompen niet dieper beneden het zomerpeil van den polder behoeven gesteld te worden, dan voor een ruimen toevoer van water noodig is. Bij den *Leeghwater* ligt de dennenvloer, waarop de pompen staan, 1,5 el beneden het toekomstig zomerpeil. Bij de oprigting van het stoomgemaal, waardoor de polder van *Dreumel*, *Wamel* en *Alphen* in zulken goeden toestand gebragt is, heeft de Heer ingenieur FIJNJE de fundering zijner pomp moeten aanleggen op 5,31 el beneden het zomerpeil: eene diepte, die, in onze gronden, dikwijls zeer moeilijk, soms in het geheel niet te verkrijgen is: bij droogmakerijen althans zal men zeer zelden, en nooit dan met groote kosten, tot die diepte kunnen komen. Wanneer b. v. zulke inrigting gekozen ware voor de machine *Craquius*, die thans voor de droogmaking van het meer aan het *Spaarne* wordt opgericht, dan zou de uitvoering onmogelijk, en eene verandering van stelsel noodzakelijk geweest zijn.

De inrigting der pompen, bij den *Leeghwater* gebruikt, zal genoegzaam kunnen blijken uit eene korte beschrijving, met verwijzing naar bijgaande teekening. *) Pl. I, fig. 1, is de doorsnede van eene pomp, en fig. 1^a de opstand van den zuiger.

De middellijn der pompen is 1,6 el (63 Eng. duimen), en de geheele lengte van pompbuis en voetstuk (A en B) bedraagt 5,5 el. Onder het hart D zijn openingen in de wanden van het voetstuk tot doorlating van het water. — De pomp, bij de Mijdrechtsche droogmakerij gebezigd, was weinig minder wijd (60 Eng. duimen), maar de kleppen hadden minder opening. In het hart en in den zuiger beide waren zestien kleine kleppen. De vrees voor schokken, bij het neêrslaan van groote kleppen, was de reden van deze schikking, waardoor evenwel de doorstrooming van het water bemoeijelijkt en de tegenstand vergroot werd, bij het dalen van den zuiger. Kleine kleppen geven ook ligt aanleiding dat de pomp onklaar wordt, daar stukken hout, modder en dergelijken, met het water uit den polder opgevoerd en geen gereeden doortogt vindende, in de openingen blijven zitten en dus de sluiting der kleppen beletten. In de Mijdrechtsche droogmakerij had men daarom meer dan gewone zorg aangewend ter afwering van die grovere onreinheden en vreemde bestanddeelen. Om deze nadeelen te ontgaan, zijn bij den *Leeghwater* de kleppen zoo groot mogelijk.

Het hart rust op een' gegoten ijzeren stel, in het voetstuk van de pompbuis bevestigd. De kleppen zijn geslagen ijzeren platen, 2,5 Ned. duim (1 Eng. duim) dik, slaande op eene houten bedding, die eene opening overlaat van 1,4 el middellijn, tot doorstrooming van het water. Zij draaijen niet op vaste scharnieren, maar kunnen

*) De teekening is overgenomen uit N^o. 112 van het *civil Engineer and Architect's Journal*.

van hare bedding oprijzen, tot eene hoogte van ongeveer 4 Ned. duimen. Hierdoor wordt de opening, tot doorlating van het water, ruimer en kunnen de kleppen rondom afgespoeld worden.

De beide zuigerkleppen *c* hebben den vorm van halve ellipsen, en sluiten tegen de wanden der pompbuis, die evenwel niet door haar gewigt wordt gedrukt. Zij rusten namelijk op twee stevige ijzeren beugels *bb*, wier zijden *gg*, met metalen platen belegd zijn, om de wrijving tegen de wanden der ijzeren pompbuis te minderen. Deze beugels zijn geklonken op het middenstuk, waaraan van onderen ook de kleppen met scharnieren bevestigd zijn. Deze scharnieren bevinden zich niet aan het ondereind der zuigers, maar ongeveer 8 Ned. duimen hooger, zoodat, bij het openslaan, van onderen eene sleuf wordt opengelaten, waardoor zich de modder kan ontlasten, die, met het water opgepompt, op de kleppen is blijven liggen. De buitenrand is met hout gevoerd, dat van boven met leder belegd is. — Door zijne eigen zwaarte zou de zuiger niet spoedig genoeg in het water dalen, waartoe nagenoeg een gewigt van 2000 Ned. ponden gevorderd wordt. Daarom zijn, tot ballast, twee ijzeren platen *d* aan het middenstuk bevestigd.

De kleppen hebben, bij de proeven met den *Leeghwater*, zeer voldaan; hetgeen onder anderen daaruit is op te maken, dat het waterverlies of de spilling slechts is geweest $\frac{1}{10}$ van de geheele hoeveelheid, die, volgens berekening, moest opgebracht zijn. Bij de Mijdrechtsche droogmakerij was de spilling ruim ¹ van die hoeveelheid. De schokken, die van het neêrslaan der groote kleppen wel eens gevreesd zijn, hebben zoo weinig hinderlijks, dat er besloten is tot eene merkelijke verwijding der pompen voor de twee machines, die nu in aanbouw zijn. Bij die nieuwe machines, de *Cruquius* en de *Lijnden*, die aan het *Spaarne* in het Lutke-meer worden opgerigt, zullen slechts acht pompen wezen, wier geheele capaciteit evenwel gelijk zal staan met die der elf pompen van den *Leeghwater*. Daar nu de slaglengte de zelfde zal blijven, ruim 3 ellen namelijk of 10 Engelsche voeten, zoo zal de middellijn der pompen van de nieuwe machines zijn 1,85 el (73 Eng. duimen), zoo als op Pl. II, fig. 1 is aangegeven. In die zelfde fig. zijn ook aangewezen de leijers *ee* voor den zuiger, die niet bij den *Leeghwater* bestaan, maar welke noodig zijn geacht bij de nieuwe machines, omdat de pompen zoo veel grooter zullen zijn. *)

Iedere pompzuiger is, door middel van een' kabelketting en stang *w* (Pl. I, fig. 2) aan eene bijzondere balans opgehangen. De ketting, die zich plooijen kan, maakt

*) De pompen aan den *Leeghwater* zijn bijna geheel ingerigt naar de denkbeelden van het overleden lid der Haarlemmer-meer-commissie LIPKENS.

dat de pompzuiger niet met de zelfde snelheid behoeft te dalen, waarmee de stoomzuiger wordt opgevoerd.

De balansen rusten, in het midden, op ijzeren stoelen, die, met stelschroeven voorzien, bij eenige afwijking uit den rigtigen stand, daarin altijd weder kunnen teruggebragt worden. Hoe de balansen met ijzeren rollen *h* tegen den gewigtsbak *G* rusten en daaraan met stroppen bevestigd zijn, kan uit de teekening gemakkelijk gezien worden.

Zoo als bekend is, heeft de *Leeghwater* (Pl. I, fig. 2 & 3) twee stoomcilinders *A* en *C*, in elkaâr geplaatst. Beide rusten op den zelfden bodem *X* en hebben een gemeen deksel, dat evenwel alleen op den buitensten rust, latende boven den top van den binnensten eene ruimte van nagenoeg 4 Ned. duimen ($1\frac{1}{2}$ Eng. duim). De dikte van het ijzer voor den grooten cilinder is nagenoeg 38, voor den kleinen 45 strepen ($1\frac{1}{2}$ en $1\frac{3}{4}$ Eng. duim). De middellijnen der cilinders zijn nagenoeg 5,65 el en 2,14 el ($144\frac{1}{4}$ en $84\frac{1}{2}$ Eng. duim). Een ijzeren schanslooper *B* omgeeft den grooten cilinder; ten einde dezen met stoom te kunnen verwarmen. Om dien schanslooper is eene houten kast *l*, latende tusschen beide eene ruimte die met haardasch is aangevuld.

De kleine stoomzuiger *c* heeft eene oppervlakte van 559,68 vierk. palmen (5574,8 vierk. Eng. duim); voor den ringvormigen zuiger *a*, die zich rondom den kleinen, wel afgedraaiden cilinder beweegt, vindt men eene oppervlakte van 644,16 vierk. palmen (9984,4 vierk. Eng. duim), zoo men acht geeft op de ijzerdikte van den inwendigen cilinder. De oppervlakten van de doorsneden der twee cilinders staan nagenoeg tot elkander als 1 tot 2,8.

De pakking der zuigers is de gewone. De open ruimte in die zuigers (*a* en *c*) is met gegoten ijzeren platen gevuld en met beweegbare deksels voorzien. Door deze schikking kunnen de zuigers binnen in de cilinders beladen worden, waardoor het zwaartepunt word verlaagd van de geheele massa, die in beweging moet gesteld worden. Om die zelfde reden zal, bij de nieuwe machines, nog meer gewigt in de cilinders worden gedaan, om minder in den ijzeren bak *G* te moeten stellen.

Die bak rust op de vijf zuigerstangen: op den grooten *Y*, waarvan de middellijn 3 palmen (12 Eng. duim) is en die van den binnensten stoomzuiger oprijst, en op vier kleinere *ij* (dik ruim 11 Ned. of $4\frac{1}{2}$ Eng. duim) van den ringvormigen zuiger. De middellijn van den bak is nagenoeg 2,8 el. Hij is verdeeld in 8 vakken, waarin ijzeren gewigten gelegd worden, meer of minder, naar mate van den grooteren of geringeren waterlast, door de machine bij elken slag op te brengen. De bak heeft drie leijers, om het schranken te beletten. Uit het midden rijst de stang *z*,

die door eene hennipdoos gaat, in den grooten balk z' , welke dwars door het gebouw ligt en in de muren is bevestigd. De twee andere stangen $b b$, tot leijers dienende, zijn in de veerbalken z'' (spring-beams) bevestigd en gaan door hennipdozen, in de uitspringende ooren of armen G' van den gewigtsbak. Bij de nieuwe machines zullen vier zulke, en dus in het geheel vijf leijers zijn. De leijers $b b$ (Pl. II, fig. 2 en 3) zullen daarbij ook nog beter bevestigd zijn, zoo als uit de teekening te zien is.

Om het doel van eenige deelen duidelijk te doen zien, zonder dat het noodig zal wezen in herhalingen te komen, moet ik eerst kortelijk de werking der machine beschrijven. Ik zal vooraf echter eenige deelen aanwijzen, op de teekening zichtbaar, Pl. I, fig. 2 en 3.

- LL' is de stoompijp, van 61 Ned. of 24 Eng. duimen middellijn, waarin:
- P' de gouverneur of smoorklep, middellijn 40,6 Ned. of 16 Eng. duimen.
- P is de aanvoerende stoom- of expansie-klep, middellijn als van P'.
- Q is de evenwigtsklep (*equilibrium valve*), middellijn 50,8 Ned. of 20 Eng. duimen.
- S is de afvoerende stoomklep, middellijn 66 Ned. of 26 Eng. duimen.
- q is de evenwigts stoompijp (*equilibrium steam pipe*) van 61 Ned. of 24 Eng. duimen middellijn.
- M is de condensor, waarin voortdurend water wordt gespoten door eene klep van 7,6, en bij tusschenpoozen door eene grootere van 20,3 Ned. duimen middellijn (3 en 8 Eng. duimen).
- M' is de pijp, waardoor de stoom, bij het openen van de klep s , van boven de beide stoomzuigers naar den condensor afvloeit.
- m is eene pijp, die in den condensor en het onderste gedeelte van den grooten cilinder uitkomt, en waardoor dus, onder den ringvormigen zuiger, een bestendig luchtledig onderhouden wordt.
- R is de bak van den condensor.

Na deze aanwijzing kan de beschrijving der werking op de teekening worden nagegaan.

Op de wijze, bij enkel werkende machines gewoon, wordt eerst, door middel van een cataract, de afvoerende stoomklep S geopend, waardoor de stoom, boven beide zuigers aanwezig, naar den condensor afvloeit. Vervolgens wordt, door middel van het zelfde cataract, de aanvoerende stoomklep P geopend. De stoom komt dan, uit de ketels, in den binnencilinder en voert den gewigtsbak G op, terwijl de pompzuigers neêrdalen. Op een zeker gedeelte van den slag wordt de aanvoerende stoomklep gesloten, en, bij uitzetting van den stoom, het overige gedeelte volbragt van den opgaanden slag, tegen welks einde ook de afvoerende stoomklep weder ge-

sloten wordt. Daarna wordt de evenwichtsklep Q geopend, en dus de gemeenschap tusschen het onderste gedeelte van den inwendigen, en het bovenste van beide cilindrs. De stoom werkt andermaal bij uitzetting en drukt op den ringvormigen zuiger, terwijl de andere, tusschen twee gelijke stoomdrukkingen, in evenwigt is. De nuttige last wordt alzoo, bij den neêrgegenden slag van de machine, opgebracht, èn door den val van het gewigt, dat eerst is opgevoerd, èn door de drukking op den ringvormigen zuiger van den stoom, die vroeger reeds op den kleinen zuiger gewerkt heeft.

Wanneer nu, zoo als in gewone machines, dadelijk, bij het eindigen van den opgaanden slag, de evenwichtsklep geopend wierd, dan zou de gewigtsbak dalen, den eenen arm der pompbalansen neêrdrukken, en dus de pompzuigers ophalen, voor dat de kleppen er van gesloten waren. Hiervan zou het gevolg wezen, dat de beweging, bij den neêrgegenden slag der stoomzuigers, met een gering gedeelte van den op te brengen last zou aanvangen, en dat het grootste gedeelte van dien last, gedurende de beweging, dus na eenige verkregen snelheid, op de machine zou geworpen worden. Daarenboven zouden de groote kleppen der pompzuigers niet alleen door hun eigen gewigt neêrvallen, maar tevens worden neêrgedrukt door de kolom water, waartegen zij zouden opgehaald worden. Het zal niet noodig wezen te zeggen, dat door een en ander hoogst gevaarlijke schokken ontstaan zouden. Dat ongemak kon niet worden weggenomen, door de evenwichtsklep later te doen openen. Dan toch zou nog de gewigtsbak terug vallen, omdat de drukking van den reeds uitgezette stoom den last niet geheel kon ophouden. Er moest dus een ander middel bedacht worden, om de opgevoerde stoomzuigers, met hun geheelen last, op te houden tot dat de kleppen van de pompzuigers gesloten waren. Het middel, bij den *Leeghwater* aangewend, is in werking nagenoeg gelijk aan een zoogenaamd cataract, zoo als uit eene korte opgave blijken zal.

Aan beide armen van den gewigtsbak is een dompelaar F bevestigd, van 22,9 Ned. of 9 Eng. duimen middellijn. De dompelaars werken in buizen D, die door de kleppenkasten d'' , door middel van twee bolvormige kleppen, in ieder van die kasten bevat, en door eene dwarspijp d_1 , gemeenschap hebben met eene opgaande pijp d' , van 10 ellen hoog, welke van boven met een' bak voorzien en steeds met water gevuld is. Wanneer nu de gewigtsbak opgaat, worden de beide dompelaars meê opgevoerd, de bolvormige kleppen openen zich, en het water wordt in de buizen D geperst, door de drukking van den dampkring en van eene kolom water, 10 ellen hoog: het water vult dus de ruimte, door de dompelaars in de buizen D vrij gelaten. Zoodra nu de opgaande slag volbragt is, drukt het opgevoerde gewigt, voor zoo ver

het niet door den uitgezette stoom wordt opgehouden, op de dompelaars, dus ook op de kolommen water, in de buizen D bevat, en op de bolvormige kleppen. Deze worden daardoor onmiddellijk gesloten, dewijl de opwaartsche persing veel geringer is. Het water wordt dus in de buizen D opgesloten en het opgevoerde gewigt, op de twee waterkolommen rustende, kan in dien stand gehouden worden, gedurende een willekeurigen tijd, zoo de kleppen althans niet lek zijn.

Bij dien stilstand vallen de kleppen van de pompzuigers dicht, alleen door haar eigen gewigt, en de machine ontvangt haren vollen last, voor dat de beweging weder aanvangt, bij den neêrgaanden slag.

Opdat die slag behoorlijk volbragt worde, moet het water uit de buizen D kunnen ontsnappen, terwijl de evenwigtsklep voor den stoom geopend is. Aan deze klep Q is daarom eene andere O gekoppeld, en beide worden, te gelijker tijd, geopend door middel van een afzonderlijk cataract. Bij den *Leeghwater* zijn alzoo twee cataracten, een, waarvan hier boven reeds gewaagd is, om het openen te regelen van de afvoerende en van de aanvoerende stoomklep, en een om te regelen het openen der kleppen Q en O. Wanneer deze laatste klep geopend is, kan het water uit de buizen D ontsnappen, door de pijpen d''' , die in de kleppenkasten d'' uitkomen boven de bolvormige kleppen; dat water wordt dan, door de pijpen d'''' weder in de opstaande pijp d' geperst.

De geheele toestel, nu beschreven, wordt aan den *Leeghwater*, niet zeer juist, genoemd het *hydraulic*, en de klep O de evenwigtsklep van het hydraulic.

Bij de nieuwe machines, *Cruquius* en *Lijnden*, zullen twee opstaande pijpen d' (Pl. II, fig. 3) zijn, om den aanvoer van water in de buizen D nog beter te verzekeren. Daardoor wordt dan ook, bij die machines, onnoodig de gemeenschapsbuis, vroeger door d_i aangewezen.

Men kan welligt meenen, dat die geheele omslag van het zoogenaamde hydraulic overbodig zou geweest zijn, en het tweeledig doel even goed bereikt, zoo de stoom niet wierd uitgezet in den binnensten cilinder, en er, even als nu, een korte stilstand ware tusschen den op- en den neêrgaanden slag, alleen door de latere opening van de evenwigtsklep. De geheele uitzetting van den stoom kon daarbij de zelfde wezen, wanneer daartoe slechts de betrekking behoorlijk wierd gewijzigd, tusschen de middellijnen der beide cilinders.

Tegen deze schikking, die zich anders zeker door eenvoudigheid zou aanbevelen, is echter eene gewigtige bedenking, welke dan ook de gedane keuze bepaald heeft. Die bedenking zal gemakkelijk worden begrepen uit de opgave der redenen, die geleid hebben tot de aanneming van twee cilinders.

Gewoonlijk zal, bij den *Leeghwater*, de toevoer van stoom uit de ketels worden afgesneden op de helft van den opgaanden slag. Uit de vroeger opgegeven verhoudingen blijkt dus, dat de geheele uitzetting zal wezen 4,6 van het oorspronkelijke volumen (2. 2,8—1). Wanneer in een enkelen cilinder de stoom even veel moest uitgezet worden, zou de toevoer op $\frac{1}{5,6}$ van den slag moeten afgesneden worden. Zoo b. v. de volle stoomdrukking ware 45 Eng. ponden, zou de drukking op het einde wezen ongeveer 8 Eng. ponden, beide gerekend op den vierk. Eng. duim (bij het begin 3 en bij het einde 0,53 Ned. ponden op den vierk. Ned. duim). Bij zulk een aanmerkelijk verschil in drukking, en bij gevolg in snelheid, zou er zeker niet aan te denken zijn, om het water op te voeren, door de onmiddellijke werking van den stoom. Even als bij den *Leeghwater* zou dus ook, bij het gebruik van een enkelen cilinder, eerst een gewigt moeten opgevoerd worden, om later, door den val er van, het water op te brengen. Maar dan zou dat gewigt, zoo zelfs op de aanzienlijke wrijving niet gerekend werd, nagenoeg 130 duizend Nederl. ponden moeten bedragen, terwijl het nu niet meer dan 85 à 86 duizend Nederl. ponden zal behoeven te wezen. Om dus het voordeel van sterke uitzetting des stooms te behouden, zonder het ongemak aan het gebruik van zulk een groot gewigt verbonden, is de machine met dubbelen cilinder gekozen. Dat die cilinders niet boven maar in elkaar zijn geplaatst, is ter vermindering van hoogere opstelling en de mindere hechttheid, die daarvan welligt het gevolg kon wezen.

Indien nu, bij het gebruik van twee cilinders, de stoom even veel als thans werd uitgezet, maar alleen in den buitensten cilinder *), dan zou wel verminderd, maar niet voldoende weggenomen zijn het bezwaar, boven vermeld, tegen de opvoering van het water, door de onmiddellijke werking van den stoom. Zoo namelijk de volle stoomdrukking weder gesteld wordt als vroeger (45 Eng. ponden op den vierk. Eng. duim), dan zal men, voor den eersten voet van den neêr gaanden slag, eene drukking vinden op den ringvormigen zuiger, van meer dan 31 Eng. ponden op den vierk. Eng. duim, of iets meer dan 2 Ned. ponden op den Vierk. Ned. duim. Bij den *Leeghwater* is die drukking ongeveer 19 ponden op den vierk. Eng. duim. Voor beide gevallen zal de einddrukking wezen nagenoeg 8 ponden, gevende voor het eerste een verschil van 23, voor het laatste van slechts 11 Eng. ponden op den vierk. Eng. duim.

Wanneer hierbij het opgevoerde gewigt in aanmerking genomen wordt, dan vindt men, bij de tegenwoordige inrigting, de verhouding tusschen de aangewende kracht,

*) Bij den zelfden omvang van dien buitensten cilinder, zou dan de binnen cilinder eene middellijn moeten hebben van ongeveer 151 Nederl. of $59\frac{1}{2}$ Eng. duim,

in het begin en op het einde van den neêrgegenden slag, als 1,4 tot 1. Indien de stoom alleen in den buitencilinder wierd uitgezet, zou die verhouding wezen als 2,2 tot 1. Men zal zich van het nadeel van zulk een verschil, bij het opvoeren van water, wel verzekerd houden, wanneer men weet, dat bij den *Leeghwater* zelfs een smoorklep (*throttle valve*) in de evenwigts-stoompijp is aangebragt, om de drukking nog te temperen, bij den aanvang van den neêrgegenden slag.

Ik geloof dat hiermede de keuze genoegzaam geregvaardigd is van het stelsel van machines, waarmede het Haarlemmer meer zal droog gemaakt worden. Ik zal nu nog kortelijk eenige deelen aanwijzen, die onvermeld zijn gebleven.

Er zijn twee luchtpompen, ieder van 101,6 Ned. of 40 Eng. duimen middellijn, en 1,52 el of 5 Eng. voeten slag. Fig. 2^a (Pl. I) stelt zulk eene pomp voor op grootere schaal, met de buis *n''*, tot wegschaffing van het water, dat tot condensatie gediend heeft, en niet door de pompen wordt opgenomen, die de ketels voeden. De zuigers *n'* der luchtpompen zijn dompelaars, gevormd uit holle cilinders, die met water gevuld worden. Op de bodems dier cilinders zijn de stangen vastgemaakt, waarmede zij hangen aan het midden der balansen E. Het eene einde dier balansen rust op rollen, in den muur van het gebouw, zoo dat het steunpunt verplaatsbaar is. Het andere einde der balansen is bevestigd aan de ringen *e*, die, om de wel afgedraaide buizen D geslagen, daarop bewegen kunnen. Die ringen door de stangen *v* aan de armen van den gewigtsbak bevestigd, worden daarmede op en neêr gevoerd, waardoor dus de slagen van de luchtpompen volbragt worden. Door middel van de balansen der luchtpompen worden ook de voedingspompen in beweging gebragt.

Aan een der ringen *e* is de hefboom T vastgemaakt, waarvan de eene arm dus ook, met den gewigtsbak, op en neêr gevoerd wordt, terwijl de andere arm de stangen neêrtrekt of opstuwt, die tot den werkingtoestel (*working gear*) behooren.

De vijf ketels zijn gewone *Cornwallsche*, lang ruim 9 ellen (30 Eng. voeten). De buitencilinders hebben eene middellijn van 1,82 el, de binnencilinders of vuurbuizen van 1,22 el (6 en 4 Eng. voeten). Over de ketels ligt eene stoomkast of een stoomverzamelaar, lang 12,8 el, met eene middellijn van 1,37 el (42 en 4½ Eng. voet). De gemeenschap tusschen elk der ketels en die stoomkast, kan door eene afzonderlijke stoomklep geopend of gesloten worden.

Het doel van dit groot stoomreservoir, waaruit de stoompijp ontspringt, is, om altijd een grooten voorraad te hebben, waardoor het gevaar minder wordt van wateroverbrenging in de stoomcilinders, *priming* van de Engelschen.

Ik zal niet behoeven te zeggen, dat de ketels behoorlijk zijn ingemetseld, de

stoomkast bekleed is, en al de voorzorgen genomen zijn, om, zoo veel mogelijk, de afkoeling te beletten of te verminderen.

De beide andere machines, de *Cruquius* en de *Lijnden*, zullen aan den *Leeghwater* gelijk wezen, met eenige geringe wijzigingen, waarvan ik de meeste reeds heb vermeld. De overige zal ik nu nog kortelijk opgeven.

De eene arm der pompbalansen zal niet onder, maar boven den gewigtsbak geplaatst worden, op eene wijze, die uit de teekening (Pl. II, fig. 2) gemakkelijk kan gezien worden. Daardoor zijn de rollen vermeden, die niet verkieslijk zijn bevonden, en is ruimte gewonnen boven de cilinders, waar het bijeenkomen van al de balansen soms hinderlijk was. Wanneer er pompen buiten werking moeten gesteld worden, zal dit ook met meer gemak, dan nu, kunnen geschieden.

In de pijp d''' , waardoor het water uit de buizen D van het zoogenaamde hydraulie weder in de opstaande pijpen geperst zal worden, zal eene smoorklep O' worden aangebragt, om de doorstrooming van het water te kunnen temperen. Hierdoor zal nog beter de snelheid van den neêrgegenden slag der machine, of van den opgaanden der pompzuigers kunnen geregeld worden.

De balansen der luchtpompen zullen niet meer aan een' ring, om de hydraulie buizen, bevestigd zijn, maar op een kussenblok (peluw) rusten, op de armen van den gewigtsbak geplaatst, achter de dompelaars F. Daardoor zullen die balansen hooger kunnen gesteld worden; terwijl hare lage plaatsing thans wel eens hinderlijk is geweest, alzoo de toegang er moeilijk door gemaakt wordt, tot sommige deelen der machine *).

De luchtpompen zullen zuigpompen wezen, met het hart boven geplaatst. De kleppen zullen wezen met dubbele bedding (*double beat valves*).

De hefboom T zal, met den eenen arm, vastgemaakt zijn aan den grooten geleider boven den gewigtsbak, en zijn steunpunt vinden in eene as, die van de veêrbalken afhangt, op eene wijze, welke uit de teekening duidelijk is. Door deze plaatsing zal ook, bij de machine, ruimte gewonnen worden.

De geheele werkingtoestel (*working gear*) zal niet voor, maar achter den post *k* gesteld worden. Hieruit zal het groote voordeel ontstaan, dat de machinist de zoogenaamde hoorns (*handles*) bewegen en alles regelen kan, terwijl hij met zijn gezicht naar de machine gekeerd is.

*) Door die nieuwe schikking zullen dan ook ongelukken vermeden worden, zoo als er een is voorgevallen. Bij de werking van den *Leeghwater*, op den eersten donderdag der maand November 11, is een der toeschouwers jammerlijk verpletterd onder de balans van eene der luchtpompen.

Het aantal ketels zal zes zijn, in plaats van vijf. Niet omdat bij den *Leeghwater* gebrek aan stoom is, maar omdat eene langzame verbranding voordeelen heeft, alleen door groot ketelvermogen te verkrijgen. In de ketels zullen zijn vier rookbuizen, naderende dus de zamenstelling tot de locomotief-ketels, waarvan de voordeelen thans algemeen erkend zijn.

Na deze korte beschrijving zal ik nog een enkel woord zeggen omtrent het vermogen der machines en het verbruik van brandstof.

Bij eene enkele proef, om het grootste vermogen te bepalen, heeft de *Leeghwater* gedaan 8 slagen in de minuut, met de elf pompen, het water opbrengende tot de hoogte van 5 ellen. Dewijl nu met elke pomp, bij iederen slag, ongeveer 6 cub. ellen water worden opgevoerd, zoo vindt men, voor het vermogen gedurende de proef uitgeoefend, na aftrek van $\frac{1}{10}$ voor waterverlies, $\frac{6 \cdot 11 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 0,9}{4,5}$ of 528 paardenkracht.

Het is evenwel niet te ontkennen, dat de snelheid van 8 slagen in de minuut, wel wat groot is, zoo de machine haar vollen last heeft. Doch 7,5 slag kan de machine gemakkelijk in de minuut volbrengen, en dan zal haar vermogen, onder bovengenoemde omstandigheden, zijn 495 of nagenoeg 500 paardenkracht.

Voor de opgave van het verbruik van brandstof, meen ik mij te moeten bepalen tot de proeven, genomen op last der Commissie voor de Droogmaking van het Haarlemmer meer, en door haar openbaar gemaakt.

De bijzonderheden dier proeven zijn in onderstaande tafel vervat; ik moet er alleen twee aanmerkingen bijvoegen. Men weet, dat van de elf pompen drie onderling, en de overige acht paarsgewijze, met elkander in evenwigt zijn. Gedurende de proeven haperde iets aan eene der pompkleppen; daarom werd die pomp en de te-gengestelde afgespannen, zoodat er slechts negen in werking werden gesteld. De lengte van den slag, op drie ellen aangenomen, kan of iets grooter of iets kleiner wezen, zoo als ieder dit weet van enkel werkende machines. Bij de proeven is die lengte wezenlijk gemeten, en het vermogen dus niet naar de gemiddelde maar naar de bevonden slaglengte berekend. Van daar de kleine afwijkingen, die men soms vinden zal.

DAGEN DER PROEVEN.	HOOGTE VAN OPBRENGST.	AANTAL SLAGEN IN DE MINUUT.	UITGEOEFEND VERMOGEN IN PAARDEN- KRACHT.	VERBRUIKTE STEENKOOLEN PER UUR EN PAARDEN- KRACHT.	AANMERKINGEN.
1846.	<i>el.</i>			<i>Ned. pond.</i>	
24 Februarij	2,70	4,1	119	3,45	Voor deze proeven, op éénen dag genomen, waren de hoeveelheden steenkoolen niet afzonderlijk af- gewogen.
25 »	3,42	5,2	193	2,55	
26 »	3,72	4,3	173	2,05	
27 »	4,12	4,4	195	1,59	
		7,5	328		
28 »	4,40	5,5	256	1,34	
5 Maart	4,60	5,8	278	1,17	
		6,4	312	1,96	

Het verschil in het verbruik van de brandstof wordt gemakkelijk verklaard door het verschil in last en snelheid. De voordeeligste werking zal altijd zijn, wanneer de machine goed beladen, en de snelheid niet te groot is.

