

KLEINE BEWEEGWERKTUIGEN.

DOOR

W. M. LOGEMAN.

Hoe kleiner een stoomwerktuig is, des te duurder is het in 't gebruik, des te meer aan brandstof verslindt het in denzelfden tijd, voor dezelfde kracht. De paardenkracht van eene machine, die er niet meer dan een of weinig meer kan leveren, kost minstens viermaal meer dan van eene die er zestig of meer ontwikkelt, als beide evengoed zijn ingericht en met gelijke zorg worden behandeld. De oorzaak van dit verschil zou, althans als men niet met eenige oppervlakkige ontwikkelingen zich er af maken wilde, slechts aan te wijzen zijn door een vrij omslachtig betoog, voor den gewonen lezer allicht vrij vervelend en voor den eenigszins met stoomwerktuigen vertrouwden minder belangrijk, omdat het hem als door de praktijk bevestigd bekend is. Ik zal dus niet trachten het hier te leveren, al strijdt het eenigszins met den aard van een leeraar in de natuurkunde om iets, dat niet algemeen bekend en aangenomen is, voorop te stellen zonder het te bewijzen.

Indien de lezer desniettemin aan het feit niet twijfelt, dan zal hij mij zeker ook wel toegeven dat die verhouding voor nog kleinere stoomwerktuigen nog ongunstiger worden moet en het niet overdreven achten, wanneer ik beweer dat zulk een werktuig, zoo klein dat het slechts $\frac{1}{8}$ of zij het $\frac{1}{4}$ paardenkracht leveren kan, dit zal doen tegen een

prijs, minstens nogmaals verdubbeld en dus zeker acht of tien maal hooger dan die, welke door het gebruik van een zeer groot stoomwerktuig te verkrijgen is.

Hierin ligt een groot kwaad, ik zou bijna durven zeggen een sociaal ongeluk! Want hierin, zoo niet uitsluitend dan toch voornamelijk, is de reden te zoeken van de gedwongen vervanging, zoo algemeen in de laatste halve eeuw, van huisarbeid door fabriekarbeid, door fabriekarbeid met zijn opeenhooping van verschillende geslachten en leeftijden in dezelfde ruimte, met al zijn nadeeligen invloed op zedelijkheid en menschenwaarde in de mindere klassen, met al zijn doodelijke werking op huiselijken zin en huiselijk geluk.

Kan die invloed verlamd worden? Ik geloof het niet. Zoolang de oorzaak onverminderd blijft bestaan, zal zij wel blijven werken, even heilloos als altijd. Maar kan die oorzaak worden weggenomen of althans belangrijk in omvang en kracht verminderd? Daarop zijn tegenwoordig de pogingen van velen gericht, naar ik meen met kans op goeden uitslag. En mag de philanthropie ook vreemd zijn aan de meesten dier pogingen, dit schaadt niet. Wie eene omwenteling in de wereldgeschiedenis heeft teweeggebracht, hij heeft dit meestal onwillens en onwetend gedaan, terwijl hij alleen zijn eigen voordeel en eer, of daarnevens nog misschien het nut stichten in een beperkten kring op het oog had. Getuige WATT en FULTON en STEPHENSON en WHEATSTONE!

Twee wegen zijn er tot nogtoe bewandeld om een beweegwerktuig te verkrijgen, dat een deel van een paardenkracht beschikbaar stelt voor de kleine industrie tegen niet te hoogen prijs. De eerste ligt in het kiezen van een ander middel dan het stoomwerktuig om warmte in mechanische beweegkracht om te zetten. Men denkt hier al dadelijk aan de gasbewegings-werktuigen, dus aan hunne uitvinders en verbeteraars LENOIR, HUGON, OTTO en LANGEN en anderen, en aan de warmelucht-werktuigen, dus aan ERICSSON en zijne opvolgers, waaronder wij onzen landgenoot VAN RENNES mogen noemen. Beide soorten van werktuigen hebben eigenaardige voor- en nadeelen. De eerste zijn hoogstgemakkelijk te plaatsen en ieder oogenblik, zonder eenige voorbereiding, aan den gang te brengen. Maar zij vereischen een gasleiding en leveren dan nog de geheele of halve paardenkracht slechts tegen het gebruik van minstens een kubiekmeter lichtgas in 't uur voor een geheel paard. Trachtte men ze kleiner te maken, van $\frac{1}{8}$ paard of minder, dan zou die prijs zeker nog aanmerkelijk hooger worden. En al is ook voor

velerlei doeleinden dit bezwaar overkomelijk, dat van de verplichte aanwezigheid eener gasleiding blijft altijd bestaan. Die van de tweede soort, de warmelucht-werktuigen, leveren drie, twee, een, misschien een halve paardenkracht tegen denzelfden prijs per paard per uur als een groot en goed stoomwerktuig. Toch zijn ze voor de eigenlijk gezegde *klein*-industrie nog niet recht bruikbaar. Want zij vereischen een vooraf en voortdurend stoken, dus oppassing, wat des te lastiger wordt naarmate ze kleiner zijn en meer bij tusschenpoozen, in plaats van aanhoudend, gebruikt worden.

Men kan de zaak ook op geheel andere wijze aanvatten en hetzelfde doel langs een volkomen verschillenden weg trachten te bereiken. Men kan een beweegkracht *voortbrengen*, zeer in 't groot en dus op de goedkoopste mogelijke wijze op één plaats, en die van dáár uit als 't ware uitdeelen om haar op een aantal verschillende plaatsen in werking te brengen. Dit doet men, als men in een reusachtig ketelhuis stoom ontwikkelt en die door onderaardsche buisgeleidingen brengt in de huizen en werkplaatsen, waar hij èn tot verwarming, en tot het voortbrengen van beweging kan worden aangewend. De nieuwsbladen hebben reeds vele maanden geleden bericht, dat zulk een stelsel in Amerika beproefd was en aanvankelijk goede resultaten had opgeleverd, zoodat men bezig was den aanleg aanmerkelijk uit te breiden. En juist dezer dagen ziet men uit de nieuwsbladen dat een paar Nederlandsche ingenieurs zich voorstellen om ditzelfde te beproeven in Rotterdam. Nu wenscht zeker iedereen hartelijk het welslagen dier pogingen van genoemde wakkere industriëlen; maar wat zal de prijs zijn van de op deze wijze overgebrachte beweegkracht? Ik vrees dat de kosten van aanleg en vooral het verlies in stoomspanning zoodra de afstanden eenigszins aanmerkelijk worden, gevoegd bij de omstandigheid, dat de verbruiksdurte van kleine stoomwerktuigen niet enkel aan den ketel kan geweten worden en dus voor een deel ook hierbij blijft bestaan, dien prijs, voor de *kleine* industrie al wederom te hoog zullen opvoeren.

Beter en waarschijnlijk véél beter middel tot het overbrengen van beweegkracht op aanmerkelijke afstanden en dus tot het "uitdeelen" daarvan van één centraalpunt uit, levert ons de elektrische stroom. Reeds voor omstreeks drie jaren is deze aangewend in Frankrijk tot het beploeogen van land door een stoomwerktuig, dat op honderden meters afstand geplaatst was en met behulp van werktuigen, die ook nog tot geheel andere doeleinden bruikbaar waren en gebruikt werden.

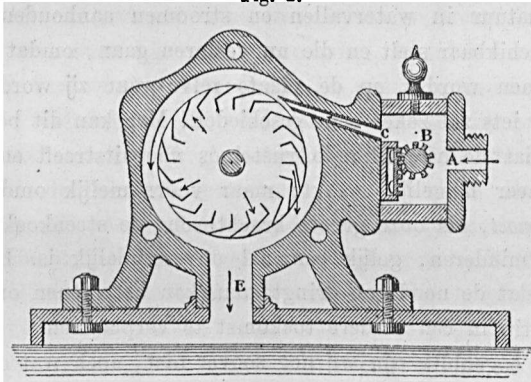
En nu nog geen jaar geleden behandelde Prof. AYRTON te Sheffield, bij gelegenheid der vergadering van de *British association*, deze zaak in een voordracht met groote degelijkheid en grondigheid. Tegelijk stelde SIEMENS op de *Gewerbe-Ausstellung* te Berlijn zijn werkend model van een daardoor verkregen elektrischen spoorweg ten toon. Hij doet pogingen om zulk een spoorweg aldaar in het groot uit te voeren. Maar uitkomsten zijn daarvan nog niet bekend, evenmin als van eenige andere poging in gelijke richting. Dit alleen heeft mij tot nog toe weerhouden om van deze zaak een eenigszins uitvoerig bericht te geven aan de lezers van dit Album. Wat de hoop aangaat, die men daarop bouwt, is zij zeker belangrijk genoeg. Men stelt zich namelijk voor, dat het door zulk eene overbrenging van beweegkracht mogelijk worden zal, niet slechts om deze op zeer groote schaal en dus goedkoop voort te brengen en daarna te verdeelen, als 't ware te parcelleren, maar ook en vooral om hetzelfde te doen met die vele duizenden paardenkrachten, welke de natuur in watervallen en stroomen aanhoudend voor den mensch beschikbaar stelt en die nu verloren gaan, omdat ze niet gebruikt kunnen worden op de plaats zelve waar zij worden voortgebracht. Zoo iets zal zeker eens geschieden! Men kan dit beweren, niet slechts omdat de natuurkunde rusteloos vooruitstreeft en het dus al meer en meer mogelijk maakt; maar voornamelijk omdat het eens geschieden *moet*, als onze groote krachtbron, de steenkool, te zeer begint te verminderen, gelijk eenmaal onvermijdelijk is. En geschiedt het, vóór dat de nood zoo dringt, dan kan het dienen om dit noodlottige tijdstip in een verdere toekomst te verplaatsen.

Voor het oogenblik zijn wij nog zoover niet, noch wat de mogelijkheid, noch, gelukkig, wat de noodzakelijkheid betreft. Er zal nog veel gezocht en onderzocht en beproefd moeten worden voor dat de praktijk in deze eerst al hare vragen kan beantwoord en vooral al hare eischen bevredigd zien. Daarom zijn alle pogingen van het uiterste belang, die gedaan worden met het doel om inderdaad en op niet al te kleine schaal beweegkracht over te brengen en dus te verdeelen, al is het ook dat dit daarbij geschiedt op eene wijze, die voor zulke wereldomwentelende invloeden, als waarvan ik zoo even sprak, weinig of niets belooft. Want gelukken zij, dan stichten zij rechtstreeks groot nut, en zelfs als zij mislukken, dan nog leveren zij der wetenschap vingerwijzingen en gegevens, en bereiden daardoor den weg tot betere resultaten in de toekomst.

In Zwitserland nu, in sommige steden daarvan althans, en met een nu nog klein begin te Parijs, zijn tegenwoordig zulke pogingen in vollen gang. Het fransche tijdschrift *la Nature* gaf voor korten tijd eene beschrijving en afbeelding van de twee voornaamste werktuigen, bestemd om de beweegkracht van het water, dat door de gewone waterleidingen in eene stad wordt verspreid, op te vangen en tot allerlei doeleinden dienstbaar te maken, gelijk zij, het eene naar het schijnt voornamelijk in de wereldstad en het andere te Zurich, in gebruik zijn gekomen. Indien het mij gelukt is om den lezer mijne overtuiging van de hooge belangrijkheid dezer zaak te doen deelen, dan zeker zal hij mij veroorloven om nog een paar bladzijden te wijden aan de inrichting dier werktuigen en de daarmede verkregen uitkomsten.

Het eerste is, zoover ik weet, tot nogtoe slechts in zeer kleine afmetingen en uitsluitend voor huiselijk gebruik uitgevoerd. De hier-

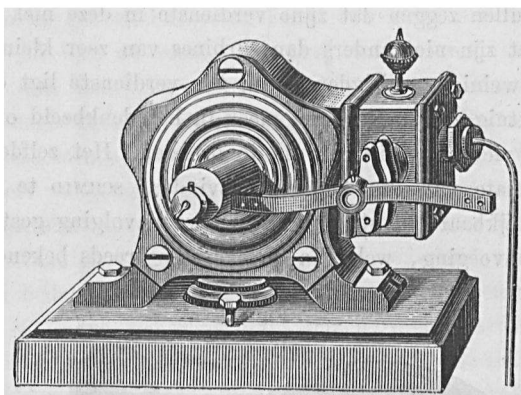
Fig. 1.



bovenstaande figuur stelt het in doorsnede voor. Het water uit de leiding wordt bij A ingevoerd en door de buis bij c gericht tegen de schoepjes van de bewegelijke schijf, die daardoor en door de middenpuntsvliedingskracht aan het draaien geraakt. Door de opening E wordt het water weggeleid, na zoo zijn dienst te hebben verricht. De spil, waarop de schijf bevestigd is, komt, door eene opening in de hier noodzakelijk niet zichtbare voorwand van de doos, waterdicht naar buiten en veroorlooft dus om de beweging op de gewone wijze op allerlei werktuigen over te brengen. De schuif bij c, die met behulp van het rondsel B van buiten af kan worden bewogen, dient om de snelheid van het toestroomende water en dus die der beweging van

de schijf naar behoefte te wijzigen, of ook het werktuig geheel te doen stilstaan.

Fig. 2.



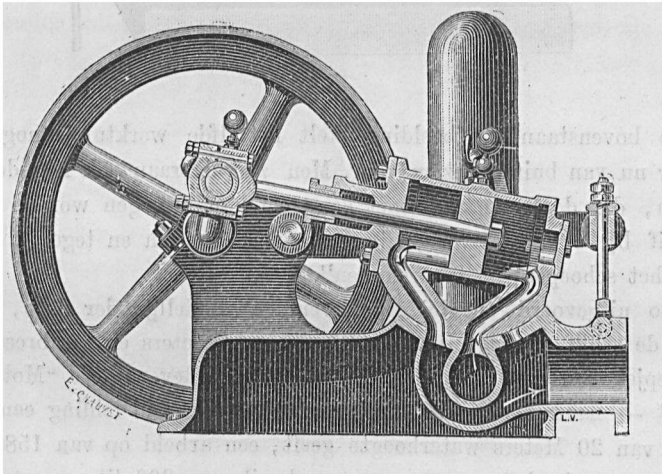
De bovenstaande afbeelding stelt hetzelfde werktuigje nogmaals, maar nu van buiten gezien voor. Men ziet daaraan ook nog den hefboom, die door een trede met den voet kan bewogen worden om de schuif bij c in de vorige figuur te doen werken en tegelijk de spil van het schoepenwiel te "remmen".

Zoo uitgevoerd, en bij een inwendige middellijn der doos, waarin zich de schijf beweegt, van slechts zes centimeters en een breedte der schoepjes van niet meer dan een centimeter, levert deze "Motor Dufort" — naar den uitvinder zoogenoemd — als de leiding een drukking van 20 Meters waterhoogte geeft, een arbeid op van 1584 kilogrammeters in het uur voor een verbruik van 200 liters water. Men berekent hieruit, en uit den prijs van het water — zestig guldens in 't jaar voor elken kubiek meter per dag — dat te Parijs een naaimachine, een kleine draaibank en een aantal andere kleine gereedschappen in beweging te brengen zijn met een verbruik van vijf van onze centen aan water in het uur. Ik moet hier evenwel bijvoegen dat deze berekening mij wat al te gunstig gesteld schijnt, omdat zij uitgaat van een waterdrukking van 36 Meters, die wel nergens, anders dan bij uitzondering, zal te verkrijgen zijn. Maar laat die drukking in den regel slechts de helft wezen en dus het waterverbruik verdubbeld worden, dan nog blijft de mogelijkheid van een groot aantal toepassingen der zoo overgebrachte beweegkracht zeker bestaan, vooral omdat met

den arbeid het waterverbruik oogenblikkelijk ophoudt en de eene met het andere vrijwel evenredig is.

Ik sprak zooeven van den "uitvinder" van deze werktuigjes. Zaakkundigen zullen zeggen dat zijne verdienste in deze niet bijster groot is, want het zijn niet anders dan turbines van zeer kleine afmetingen en slechts weinig gewijzigden vorm. Die verdienste ligt dan ook niet in het werktuig zelf, maar veel meer in het denkbeeld om het tot dit doel in te richten en in gebruik te brengen. Het zelfde geldt bijna in gelijke mate van een anderen uitvinder, SCHMID te Zurich. Deze heeft zich blijkbaar het stoomwerktuig ter navolging gesteld met eene gelukkige bijvoeging, welke in de overigens reeds bekende en in het

Fig. 3.



groot tot hetzelfde doel gebruikelijke waterzuil-werktuigen niet wordt aangetroffen. Zijn motor staat hier afgebeeld, voor zoover noodig en mogelijk in doorsnede. Men ziet, het is een cilinder met zuiger en drijf-stang en vliegwiel, gelijk die in elk stoomwerktuig zijn bestemd om op dezelfde wijze door stoom, als hier door water dienst te doen. De cilinder is "oscilleerend," dat wil zeggen dat hij om een rechthoekig op zijn as geplaatste spil draaien kan en bij elken omgang van het vliegwiel dan ook een eindweegs heen en weder gedraaid wordt. Dit heen- en wedergaan veroorzaakt, op eene wijze, welke den lezer zoo ik hoop uit de figuur duidelijk zal worden — wijl zij anders eene tweede afbeelding en een eenigszins omslachtige aanwijzing zou ver-

eischen — dat het water beurtelings aan de rechterzijde van den cilinder daarin gevoerd en dan aan de linkerzijde vrij weggevoerd wordt, zoo als in de figuur, of dat, als het vliegwiel daardoor iets meer dan een kwartslag verder gedraaid is, omgekeerd het water aan de linkerzijde naar binnen en aan de rechterzijde vrij wegstroomt. Zoo wordt de omwenteling van het vliegwiel en zijne spil aanhoudend, met eene binnen vrij enge grenzen standvastige snelheid. Geheel anders is dit met de toestroomings-snelheid van het water, die in veel sterkere mate afwisselt en gedurende elke omwenteling van de spil tweemaal voor een oogenblik volkomen nul is. Om den hoogst nadeeligen invloed van deze omstandigheid op den gang en de stevigheid van het werktuig — men bedenke dat water slechts in zeer geringen graad samendrukbaar is — bijna geheel weg te nemen, dient de windketel, die in de afbeelding achter den cilinder voor een gedeelte zichtbaar is. Dit is de “gelukkige bijvoeging”, waarvan ik zooveen sprak. Zij maakt het mogelijk dat de beweging van het toestroomende water *in het werktuig* verandert en zoo sterk verandert, zonder dat die *in de leiding zelve* in die veranderingen behoeft te deelen.

In Zwitserland zijn deze motoren op vele plaatsen en tot velerlei doeleinden in gebruik gekomen. Wil men een voorbeeld: te Zurich kan men twee mannen een kar zien voortduwen, waarop zulk een motor en een lintzaag zijn geplaatst. Zij worden, evenals een scharenslijper ten onzent, aangeropen uit elk huis, waarvan de bewoners... brandhout wenschen te doen zagen. De kar staat stil, de motor wordt met de naastbijgelegen monding van de stedelijke waterleiding verbonden door een buigzame slang, en onmiddellijk begint de arbeid, die volbracht wordt in verbazend geringen tijd en tot een prijs, die zeker vele malen geringer is dan die, waarop hij zou te staan komen als hij op de gewone wijze met de hand werd uitgevoerd. De machine verbruikt namelijk van zes tot tien kubiekmeters water in het uur; maar door gemakkelijk te begrijpen lokale omstandigheden kan de stad het water zeer goedkoop, tegen omstreeks twee en een halve cent de kubiek meter leveren, onder een drukking, die in de beneden-stad 27 meters waterhoogte bereikt. SCHMID levert zijne motoren in allerlei afmetingen. Een tot dit doel bijzonder ingericht model van zeer kleine afmetingen is in 't bijzonder tot het bewegen van naaimachines bestemd. Voor één van die werktuigen verbruikt die motor gemiddeld 200 liters water in het uur, dus voor omstreeks een halve cent aan water.

Men zou te Zurich willen wonen, ook al ware deze stad nit buitendien zoo aantlokkelijk, om zijne vrouwelijke huisgenooten van zulk een goedkoope beweegkracht voor hare naaimachines te kunnen voorzien! In Nederland is het namelijk in dit opzicht nog niet zeer gunstig gesteld. Want nog slechts zeer weinige steden van ons land mogen zich in het bezit van een waterleiding verheugen, omdat velen zich vergenoegen met regenwater, niettegenstaande de daarbij mogelijke loodvergiftiging en andere bezwaren, en anderen zich blijven tevreden stellen met zoogenaamd welwater of met rivierwater, dat is in de meeste gevallen een, zij het ook zeer verdund, aftreksel van allerlei vuiligheid. Bovendien, waar men een waterleiding heeft, is het water daarvan — zeker ook hier door, nu evenwel niet zóó gemakkelijk te begrijpen, lokale omstandigheden — verbazend duur. Naar eene wellillende mededeeling van de duinwater-maatschappij aldaar, is de prijs van een kubiekmeter water te Amsterdam en hier te Haarlem 33 centen, met eene gemiddelde drukking van 15 meters waterhoogte, ongeveer het dubbel dus van die te Parijs bij een aanmerkelijk hoogere drukking. De beweegkracht voor eene naaimachine zou dus te Amsterdam en hier op zoo iets als van twaalf tot vijftien centen in het uur te staan komen.

Maar wat schaadt dit voor de eene of andere degelijke huismoder, die zich tegen dien prijs van het lastige en bij velen voor de gezondheid schadelijke trappen van die machine kan ontheffen en, als 't noodig is, daardoor den arbeid veel langer volhouden kan?

Wie weet in welk eene mate zulk een klein begin zou kunnen bijdragen om de overbrenging van beweegkracht in het groot voor te bereiden!

HAARLEM, Juni 1880.
