

HOOFDSTUK II.

BRANDWEERVOERTUIGEN, WATERPOMPEN, TERUGDRUK AAN STRAALPIJPMONDSUKKEN.

Waar men in het vorige hoofdstuk kennis heeft kunnen nemen van de kleine blusmiddelen en inzonderheid die blusmiddelen, die men in den regel zal aantreffen in handen van personen, die met het Brandweerk niets hebben uit te staan en dus daarmee slecht kunnen omgaan, zoo zal in de meeste gevallen de Brandweer wel moeten komen om den zich hoe langer hoe meer uitbreidenden brand te blussen.

Om met goed gevolg de bluswerkzaamheden aan te kunnen vangen en te beëindigen, dient men te beschikken over prima brandweermaterieel.

Tot dat materieel reken ik in de eerste plaats een goede motorspuit en terstond daarna, 1e kwaliteit brandslangen.

Ter verkrijging van bluswater uit gracht, rivier, sloot, enz., moet men een inrichting hebben om het benodigde water te kunnen oppompen, om vervolgens onder druk naar den brand te kunnen voeren.

Waar in de meeste Gemeenten van ons land de handbrandsputten op den achtergrond zijn geraakt wegens het daarvoor in de plaats stellen van een of meer motorsputten per Gemeente, is het, gezien de voorteekens dat zich het heil van motorsputten hoe langer hoe meer zal uitbreiden, niet dienstig over handspuiten een beschouwing te geven.

Een motorspuit met een capaciteit van 1000 L., doet, mits de motorbediening goed is en de straalpijpvoerders bekwaam voor hun taak zijn, meer dan vijf handspuiten.

De meest gewenschte motorspuit blijkt die te zijn, die uitgerust is met een hoogdrukcentrifugaalpomp.

Een hoogdrukcentrifugaalpomp is geconstrueerd als volgt:

In een bronzen (soms ijzeren) mantel zijn twee of drie, maar ook wel vier schoepenwielen, ook wel genaamd druktrappen, met bijbehorende leidapparaten aangebracht. Schoepenwielen en leidapparaten zitten allen op de pompas bevestigd. Om de bronzen pompmantel dient weder een z.g.n. watermantel aanwezig te zijn,

waardoor het warme radiatorwater van den motor stroomt en zodoende in den winter eventueel bevrozen van de pomp wordt voorkomen.

Aan het pomplichaam zijn nog gemonteerd: een manometer, vacuummeter, zuig- en persopeningen, verschillende kleine appendages en ten slotte een luchtpomp.

Er bestaan ook z.g.n. watteringpompen. Deze pompen noemt men zelfaanzuigende centrifugaalpompen.

Het inschakelen van een luchtpomp komt bij deze soort pompen te vervallen.

Het groote en nimmer te versmaden voordeel eener centrifugaal-pomp is, dat men haar een groot toerental kan laten maken, terwijl de persopeningen der pomp zijn afgesloten. Geen andere water-pomp heeft dit groote voordeel met haar gemeen.

Men noemt zulks het doodslaan van het water.

Waar een Brandweerman het water als zijn bondgenoot zal beschouwen, waakt een goed Brandweerman echter tevens voor het gebruik van te veel water.

Door het aanbrenge van afsluiters op de straalpijpen voorkomt men dus het nadeel, te moeten blijven spuiten indien er terstond geen water meer noodig is.

Een centrifugaalpompe met b.v. een vermogen van 1600 L. per minuut en werkende met 6 stralen, zal zonder eenig nadeel voor het pomp- en motormechanisme kunnen blijven doordraaien, ook al sluit men tegelijkertijd alle zes afsluiters der spuitende straalpijpen af.

Nu zal men opmerken, dat men op andere pompen, dus geen centrifugaalpompen, eveneens stralen met afsluiters kan aanbrenge. Zeer juist! Maar dan moet aan het pompagregaat een z.g.n. overloop, waterveiligheidsklep of stortklep aangebracht worden, die in werking treedt, dus water uitlaat, indien een vast te stellen aantal atm. is bereikt. Met andere woorden, werkt dus b.v. een plungerpompe met een druk van 4 atm. op b.v. twee spuitende stralen, dan zal, bij het afsluiten der straalpijpen, verhooging van druk in de pompe optreden en het aangebrachte overlooptoestel in werking komen.

De groote nadeelen verbonden aan een dergelijke pompinstallatie met overloop zijn: bij winter een massa water onder en om de motorspuit en waarvan het bevrozen tot groote ijsmassa's niet denkbeeldig is en in de zachte jaargetijden en misschien 's winters

ook wel, het losspoelen van grond en steenen onder het brandweervoertuig door het teveel aan water.

Zooals gezegd, bestaat een centrifugaalpomp uit een aantal schoepwielen. Het eerste dezer wielen, n.l. die het dichtst bij het luchtpompje en bij de zuigopening zit, is het wiel hetwelk de hoeveelheid water en eveneens druk geeft, ieder volgend schoepwiel geeft meer druk. Voorts zijn zeer belangrijke factoren voor drukverhooging : diameter der schoepwielen, profiel der schoepen, aantal omwentelingen van de pompas e.a. Een der Italiaansche centrifugaalpompen met slechts twee schoepwielen kan zelfs een werkdruk van 15 atm. bereiken.

In den regel heeft een centrifugaalpomp 3 à 4 wielen.

Om een idee te geven van de werking van het eerste schoepwiel eener centrifugaalpomp, moge het volgende dienen.

Aannemende, dat het eerste schoepwiel 9 kamers heeft en de centrifugaalpomp in totaal 1400 L. water per minuut geeft bij een toerental van 2200 toeren per minuut, dan is het dus vanzelfsprekend, dat in een minuut 1400 L. water de 9 kamers van genoemd wiel moeten in- en uitstroomen. Zoodat bij eenmaal ronddraaien van het wiel ruim 0,63 L. water door de kamers van het wiel moet worden opgenomen en langs de kanalen van het daarnaast gelegen en eerste leidapparaat moet worden afgevoerd, om vervolgens in de kamers van het 2e wiel te worden opgenomen, aldaar onder verhoogden druk weder afgevoerd enz., tot en met het laatste leidapparaat, om daarna door de persslangen naar den brand te worden geperst.

Bij een opname van 0,63 L. water per wiel bij eenmaal ronddraaien, blijkt dus, dat per wielkamer $\frac{1}{9}$ van 0,63 L. water = 0,07 L. water wordt opgenomen en waarmede men dus tevens bekend is met den inhoud der kamers van dit wiel.

Bovenstaande berekening staat in nauw verband met de capaciteit van een centrifugaalpomp van een der motorspuiten waarmede de schrijver van dit boek jarenlang heeft gewerkt.

Het is dus zeer goed te begrijpen, dat men bij het uitleggen van een zuigbuis eener centrifugaalpomp terdege oplet, dat zij voorzien is van een zuigkorf, zoodat geen stukjes hout, steentjes of andere voorwerpen mede worden opgezogen en de kamers der schoepwielen of de kanalen der leidapparaten verstoppent.

Om een meer duidelijke omschrijving te geven van de hoeveelheid water, die bij verstopping van een paar wielkamers wordt

verloren en dus de capaciteit der pomp sterk doet verminderen, dient het volgende voorbeeld.

Aannemende dat men de zuigbuis zonder korf heeft doen uitleggen in een sloot, waarin nogal fijne stukjes vuil drijven, dan zullen vele dezer stukjes vuil mede worden opgezogen en in het pomplichaam verdwijnen.

Onherroepelijk zullen zij zich in de kamers van het eerste wiel vastzetten en aldaar blijven zitten. Hebben twee dezer stukjes samen slechts een grootte van 10 c.M³., dan zal de aanwezigheid van deze vreemde voorwerpen in het eerste wiel tot oorzaak hebben, dat de pomp 22 L. water per minuut minder zal opbrengen.

Erger wordt het, indien door leem, klei e.d. één geheele kamer verstopt; dan is het verloren aantal Liters water per minuut \pm 154, te rekenen bij een pomp van 1400 L. water en een toerental van 2200 per minuut.

Het komt er dus op aan in geval van brand kalm te blijven en vooral toe te zien, dat de zuigkorf op de zuigbuis is aangesloten en nooit te denken, het gaat wel of het zal zoo'n vaart niet loopen met een verstopping; men houde indachtig, dat men bij het blusschen van brand eveneens heeft: „*Oogst naar werken!*”

Bij het onttrekken van water aan de waterleiding zal men steeds, ook al werkt men zonder tusschenkoppeling eener motor of stoomspuit, met den sleutel het ventiel der brandkraan openen en de z.g.n. mijn doorspoelen, alvorens daarop een standpijp te plaatsen.

Ook dit is ter voorkoming dat eventueel vuil of steenen, die in de mijn der kraan zijn gevallen, daarin blijven zitten en in de pomp geraken, dus in de kamers en leidapparaten.

Een centrifugaalpomp is in den regel van brons en harde voorwerpen, die in het pomplichaam komen, zullen daarin dus zeer groote schade aanrichten.

Waar tot hiertoe een korte beschrijving is gegeven van centrifugaalpompen waarop een luchtpompje is aangebracht, hetwelk door den betrokken machinist of motordrijver in werking moet worden gesteld en dus geen vacuum in het pomplichaam en zuigbuis kan optreden zonder het in werking stellen van dit luchtpompje, volgt nu de beschrijving van een zelfaanzuigende centrifugaalpomp.

Deze pomp heeft haar ontstaan te danken aan den wereldoorlog, waar zij zoowel in verticale als in horizontale uitvoering met succes werd toegepast door de Deutsche Marine in haar duikbooten tot het vol- en leegpompen der ballasttanks.

Bij het in bedrijf nemen van een dergelijke pomp moet zij dus voldoen aan twee hoofdvoorwaarden, n.l.:

- I. Volkomen bedrijfszekerheid onder alle omstandigheden,
- II. Gemakkelijke, eenvoudige bediening.

De constructie en werkwijze der luchtpomp is als volgt.

Zij bestaat uit een bronzen rad met radiale schoepen bevestigd op de as der centrifugaalpomp. Dit rad draait in een excentrisch daaromheen aangebrachte kamer, ingebouwd aan de zuigzijde der centrifugaalpomp. Voor inbedrijfstelling wordt deze kamer met water gevuld, hetzij door een vultrechter met kraan, hetzij vanuit den radiator van den motor (1 à 2 Liter).

Zoodra nu de centrifugaalpomp in bedrijf wordt gesteld, wordt het water in de luchtpomp door de centrifugaalkracht tegen den wand van de pompkamer geslingerd en vormt zodoende een afdichtingsring tusschen de naaf van het luchtpomprad en het huis. Om de naaf vormt zich dan een sikkelvormige ruimte, waarin eenerzijds een zuigende, anderzijds een persende werking ontstaat.

De lucht uit de zuigbuis en de centrifugaalpomp wordt door de schoepen van het luchtpomprad medegenomen en naar buiten afgevoerd. Is alle lucht verwijderd, dan volgt het water en de centrifugaalpomp wordt gevuld met water.

Zoodra de manometer druk aanwijst, wordt een der afsluiters aan de perszijde geopend en de centrifugaalpomp geeft water.

De duur van het ontlichten der pomp en zuigbuis varieert tusschen 20 à 30 seconden, al naar gelang de lengte der zuigslang is.

Een groot voordeel van deze luchtpomp is, dat zij, in tegenstelling met plunger- of schuifluchtpompen ongevoelig is voor een weinig zand in het water.

Deze luchtpomp loopt steeds mede en slijtage en onderhoud van frictieschijven, tandwielen en andere overbrengingen kunnen, daar zij niet aanwezig zijn, niet voorkomen.

De luchtpomp kan tijdens het in bedrijf zijn der centrifugaalpomp buiten dienst gesteld worden.

Voor verdere bijzonderheden betreffende een gelijksoortige pomp als hiervoor is omschreven, verwijs ik den Lezer gaarne naar het Orgaan van de Koninklijke Nederlandsche Brandweervereeniging „Vuur en Water" No. 11 do. 15 November 1926, bladzijde 151.

Plungerpompen moeten, vooral in den zomer en ook, wanneer zij in een warme garage zijn geplaatst, op gezette tijden eens op het water geprobeerd worden.

Deze proefnemingen zijn daarom zoo noodig, omdat de gummi of lederen kleppen, die inwendig in de waterpompen zijn aangebracht, zeer droog kunnen worden en juist op het critieke moment daardoor hun werk niet kunnen verrichten. Vooral gummikleppen zijn gevaarlijke pomponderdeelen, die bij slecht toezicht en onderhoud, tot verkorreling en krimpen overgaan en dus zodoende het geheele pompagregaat waardeloos maken.

Eenige voorschriften voor de bediening eener centrifugaalpomp volgen hier.

1. Alvorens de pomp wordt aangezet, moeten alle olie- en vetpotten met goede, zuurvrije olie of vet worden gevuld tot op den vereischten stand.
2. Een bijzondere oliepot, meest een vetpot, is op de luchtpomp aangebracht. Deze pot moet steeds goed functionneeren en aangedraaid zijn, daar de luchtpomp gedurende het in bedrijf zijn der pomp meestal onder vacuum staat.
3. De eventueel in de zuigaansluiting der luchtpomp aanwezig zijnde zeef, die het binnendringen van vreemde bestanddeelen in de luchtpomp moet beletten, dient van tijd tot tijd te worden gereinigd.
4. Men instrueert den motordrijver der motorspuit zoodanig, dat hij zonder bijzondere lastgeving van den hoogsten Brandweerschep of bij diens afwezigheid van zijn plaatsvervanger, nimmer op de pomp hooger druk laat opkomen dan $3-3\frac{1}{2}$ atm. Indien meer dan 1 straal moet worden in gebruik genomen, zal het toerental der motor moeten worden vergroot, om de voorgeschreven druk te behouden, maar ook dient men er rekening mede te houden, dat elke 100 M. hennep- of vlasslang die vanaf de motorspuit naar den brand leidt, ± 1 atmosfeer drukverlies geeft, behoudens drukverlies in de straalpijp.

Met deze maatregel bereikt men verschillende voordeelen en wel:

1. Men heeft een goeden en krachtigen straal bij het gebruik van een middelmatig mondstuk (14—16 m.M.).
2. De straalpijpvoerders worden gewend aan een geregelden druk, dus kunnen daarmee alle mogelijke bewegingen uitvoeren en weten daarbij, dat zij bij verhooging van druk eerst worden gewaarschuwd, zoodat ongelukken door het spelen met den gasregelaar worden voorkomen.
3. De persslangen blijven jaren langer goed en in den vorm, daar door hooger druk het weefsel der slangen bovenmatig rekt en

de slangen daardoor meer poreus worden en hun veerkracht verliezen.

4. Men spaart motor en pomp, daar het onnoodig verhoogen van druk nergens goed voor is en men van de machines werk gaat verlangen, waartegen zij, bij voortduring dezer krachtproeven, niet bestand zullen en kunnen zijn.

Waar is gesproken over een straalpijpmondstuk van 15 m.M., is het noodig U een paar voorbeelden te geven, welk vermogen een dergelijke straal onder $3\frac{1}{2}$ atm. of 35 Meter druk heeft, enz.

Onderstaande voorbeelden gelden voor een slanglengte van 45 Meter, maat $2\frac{1}{2}$ " , inwendigen diameter 63 m.M., platgemeten 105 m.M. en mondstuk van 15 m.M. diameter.

Drukverlies tusschen motor en straalpijp 5,3 Meter.

Druk achter de straalpijp dus 29,7 Meter.

Drukverlies in de straalpijp 3,3 Meter.

Totaal drukverlies tusschen motorspuit en mondstuk straalpijp 8,6 M.

Overblijvende druk aan het mondstuk dus 26,4 M.

Snelheid water per seconde aan het mondstuk 23,59 M.

Waterlevering per minuut 250 Liters.

Grootste worphoogte water 20,5 M.

Worphoogte van den nog werkzamen straal 12,3 M.

Per 100 M. linnenslang van $2\frac{1}{2}$ " bedraagt het drukverlies bij $3\frac{1}{2}$ atm. en

15 m.M. straalpijpmondstuk ongeveer 0,97 atm. of 9,7 Meter.

11 m.M. " " 0,56 " " 5,6 "

8 m.M. " " 0,38 " " 3,8 "

De $2\frac{1}{2}$ " met gummi gevoerde slangen bij een lengte van 45 Meter, geven bij $3\frac{1}{2}$ atm. op de pomp en 15 m.M. mondstuk per minuut 256 Liter, grootste worphoogte 21,2 Meter en werkzamen straal 12,7 Meter.

Per 100 M. gummigevoerde slang van $2\frac{1}{2}$ " , bedraagt het drukverlies bij $3\frac{1}{2}$ atm. en bij gebruik van een mondstuk van 15 m.M. ongeveer 7 Meter.

" " 11 m.M. " 4,4 "

" " 8 m.M. " 3,4 "

Het is dan ook beslist noodzakelijk, dat, indien men op grooten afstand van den brand een motorspuit bij den waterbron moet opstellen, men zoo zuinig mogelijk, enkel en alleen ter voorkoming van drukverlies, slangen van de spuit naar den brand doet uitloopen.

Men zal het water door één, hoogstens door twee toevoerslangen tot vlak bij den brand brengen en aldaar de slang(en) doen aansluiten op z.g.n. verdeelstukken met afsluiters. Indien men dan b.v. een motorspuit met een druk van ten hoogste 10 atm. in werking heeft, zal men bij den brand, rekenende dat hij 500 Meter van de spuit verwijderd is en bij gebruik van slanglengten voor 2 stralen (15 m.M.) vanaf de spuit, geen werkdadigen druk meer overhouden.

Anders zal het zijn, indien men éénmaal 500 M. slang uitloopt en dan door middel van een verloopstuk twee stralen maakt, die ieder ruim 2 atm. zullen behouden, te rekenen bij gebruik van mondstukken van 15 m.M. en linnen brandslangen van $2\frac{1}{2}$ ".

Natuurlijk zijn talrijke combinaties te maken en proeven te nemen. Bovenstaande voorbeelden kunnen U daarbij eenige leiding geven.

In verband met het een en ander, dient er bij brand wel zeer goed op te worden gelet, dat het slangenmaterieel zooveel mogelijk rechtuit naar den brand voert.

Alle bochten, slingeringen en omwegen geven te veel drukverlies.

Is men in het bezit van twee of meerdere motorspuiten, dan plaatst men, bij gebruik van groote slanglengten, een dezer spuiten als aanjager tusschen den brand en de wateraanvoerende spuit en wel zoodanig, dat de 2e spuit vlak bij den brand komt te staan. Een dergelijke werkwijze zal U wel bekend zijn, reden waarom van de opstelling dezer combinatie geen nadere beschrijving zal volgen.

Terloops zij opgemerkt, dat er meerdere soorten motorspuiten bestaan en wel: o.a. schroefpomp-motorspuiten, kamwielpomp-motorspuiten en een der nieuwste soorten roteerendepomp-motorspuiten van Fransch fabrikaat. Laatstgenoemde pomp is samengesteld uit een aantal pistonpompjes, die zijn aangebracht in een pomplichaam en hun zuig- en persvermogen verkrijgen, door een excentrische wenteling in genoemd lichaam. Het meest eigenaardige dezer pomp is wel, dat zoodra één der pistons weigerachtig is, de pomp water blijft geven, echter met vermindering van het watergevend vermogen van één piston enz.

Zoo heb ik gezien bij het demonstreeren van een dergelijke pomp, dat van de 7 pistons, 4 moedwillig buiten dienst werden gesteld, terwijl de 3 overigen hun taak naar behooren bleven vervullen met een druk van 4—5 atm. De geleverde waterhoeveelheid bedroeg echter $\frac{3}{7}$ van het totaal vermogen dezer pomp.

Terugdruk aan straalpijpmondstukken.

Een ieder die een onder flinken druk staande, spuitende straalpijp heeft vastgehouden, heeft daarbij ondervonden, dat hij met geheel zijn lichaam moest medewerken om niet door de terugdrukkende kracht te worden omvergeworpen.

Menigeen zal zich dan hebben afgevraagd, hoe groot is nu wel die tegendruk die ik ondervind bij het hanteeren eener straal? Proefondervindelijk is een formule gevonden voor het nemen van verschillende proeven.

Deze formule is :

$$T = 1,5 d^2 \rho.$$

Waarin T = terugdruk in K.G.

d = diameter mondstuk in c.M.

ρ = druk in K.G. per c.M². (atm.).

b.v. mondstuk 15 m.M. = 1,5 c.M.

waterdruk 10 atm.

$$T = 1,5 \times 1,5^2 \times 10 = 34 \text{ K.G.}$$

2e voorbeeld :

mondstuk 24 m.M. = 2,4 c.M.

waterdruk 12 atm.

$$T = 1,5 \times 2,4^2 \times 12 = \text{ruim } 100 \text{ K.G.}$$

3e voorbeeld :

mondstuk 36 m.M. = 3,6 c.M.

waterdruk 11 atm.

$$T = 1,5 \times 3,6^2 \times 11 = \text{ongeveer } 218 \text{ K.G.}$$

Wij zien hieruit dat T evenredig is met het kwadraat van den diameter van het mondstuk. Een grooter mondstuk zal dus meer gewicht in de schaal leggen wat betreft de terugdruk, dan een hogere druk.

Uit het 3e voorbeeld is te zien, dat deze terugdruk zeer groot kan worden, die dan echter met geen mogelijkheid door één persoon, ja zelfs niet door twee personen is te weerstaan.

Vooraf indien men van een vrijstaande ladder spuit, is de straalpijpterugdruk zeker niet te verwaarloozen.

Hij, die de straalpijp van een vrijstaande ladder bedient, moet daarom de straalpijp zooveel mogelijk in het vlak der ladder

houden. Doet hij zulks niet, dan zullen er zijdelingsche uitwijkingen van het laddergestel optreden, waardoor ernstige wringingen ontstaan, die fatale gevolgen kunnen hebben.

Maakt men van af een ladder gebruik van een monitorstraalpijp, d.i. een straalpijp die men aan den voet der ladder bedienen kan, dan is het zeer gewenscht om een lederen zak, b.v. gevuld met een gewicht van 60 K.G. aan water of zand aan de bovenste laddersport door middel van een lang touw op te hangen, zulks als tegenwicht in verband met den straalpijpterugdruk. Dit tegenwicht vervalt, als een brandwacht de straalpijp op de ladder hanteert.

Op een ladder, die onder een hoek van 65 graden en 20 M. hoog staat uitgeschoven, kan een man op het hoogste punt der ladder plaats nemen en vandaar met een waterstraal den brand bewerken.

Hoe groot mag nu de diameter van zijn straal zijn en de daarbij toegestane druk.

Diameter mondstuk.	Druk in atm.	Terugdruk in K.G.	Hoeveel Liters water verlaten de straalpijp per minuut.
16	11	42	555
18	9,5	46	650
20	8	48	740
22	6,6	48	820
24	5,5	48	890
26	4,7	48	960
28	4,1	48	1040
30	3,6	49	1120
32	3,2	49	1200
34	2,8	49	1270
36	2,5	49	1350
38	2,2	49	1410

Een paar der vorenstaande gegevens en het staatje zijn overgenomen uit het artikel „Der Strahlrohr-Rückdruck“ von Oberingenieur A. HUMMEL, welk artikel is geplaatst in Magirus Nachrichten Nr. 9, heft 9 1929. Eerste Jaargang.