

TROUBLESHOOTING

HELP, MIJN ZELFAANZUIGENDE POMP WIL NIET STARTEN!!!

door Eddy Van de Putte, Mervers Benelux

Het zal je maar overkomen. Je hebt jezelf de prachtigste zelfaanzuigende pomp aangeschaft om die ondergrondse citerne leeg te pompen, en het onding wil maar niet pompen. Erger nog, de eerste keer ging alles prima, en sindsdien niets meer. Wat is hier aan de hand ?



En dan die CIP-retourpomp die maar niet wil starten, zodat je je CIP-tank volledig leegpompt en zo goed als alles in de tank, die je reinigt, blijft staan. En boem, dan schiet ze toch in gang om kort nadien terug te stoppen. Onder die omstandigheden kan je het wel schudden om je CIP-installatie op constant niveau te laten draaien en je tank goed gereinigd te krijgen. Gevolg... een infectie van formaat. Klinkt dit u bekend in de oren? Lees dan verder...

Om een verklaring, en bij voorkeur ook een remedie, te kunnen vinden voor deze problemen, gaan we eerst eens kijken wat een zelfaanzuigende pomp eigenlijk is.

Welke pompen zijn zelfaanzuigend?

Eigenlijk zijn alle pompen zelfaanzuigend. Zonder te technisch te worden, kunnen we stellen dat dit te maken heeft met het feit dat een goedwer-

kende pomp altijd een benodigde NPSH heeft die stukken lager ligt dan de atmosferische druk. Zo heeft een centrifugaalpomp, die ongeveer in het midden van haar curve draait, een benodigde NPSH van ongeveer 1 à 2 mwk (0,1 à 0,2 bar absoluut), dus royaal onder de atmosferische druk die ongeveer 10 mwk of 1 bar absoluut is. Een pomp met een benodigde NPSH van 2 mwk kan ongeveer 8 meter diep aanzuigen op koud water, daarbij abstractie makend van de leidings- en andere verliezen aan de zuigzijde van de pomp. Ook volumetrische pompen zijn altijd goed zelfaanzuigend, zelfs op visceuze vloeistoffen. Toch zijn de twee types pompen waarbij typisch het zelfaanzuigende aspect wordt benut: de warringpomp en een speciaal geconstrueerde centrifugaalpomp.

De grote boosdoener: lucht

Alle volumetrische pompen ontluichten zichzelf. Dit is per definitie te wijten

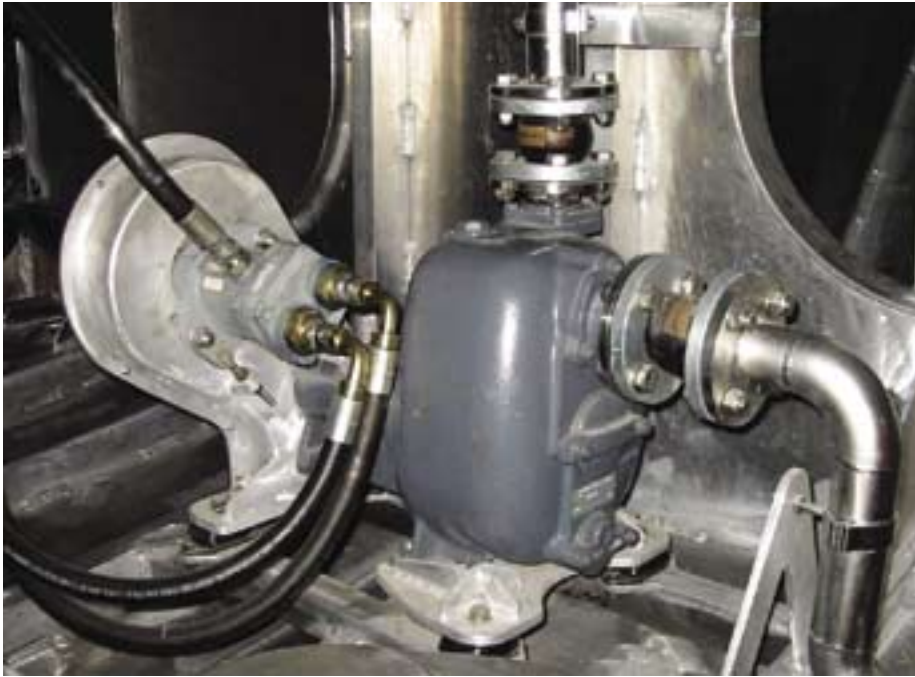
aan het feit dat ze volumetrisch zijn, of met andere woorden dat ze werken volgens het verdringingsprincipe. What goes in, must come out.

Met centrifugaalpompen is het anders gesteld. Het feit dat deze pompen werken volgens het principe van de centrifugaalkracht, zorgt ervoor dat de lucht zich opstapelt in de pomp. Na enige tijd, zit de pomp vol met lucht, en pompt ze niets meer. De pomp blokkeert als het ware. Nu zijn er wel centrifugaalpompen op de markt met een aangebouwde ontluichtingsbak die ervoor zorgt dat de lucht toch geëlimineerd wordt. Dit type pompen wordt courant gebruikt voor het ledigen van ondergrondse citernes, en soms ook als CIP-retourpomp, hoewel hier het hygiënische aspect soms in vraag wordt gesteld. Een tweede type pomp, waarbij de combinatie van zelfaanzuigendheid en ontluchting gebruikt wordt, is de warringpomp. Hoewel deze pomp er een beetje uitziet als een centrifugaalpomp is het in feite



Zelfaanzuigende centrifugaalpomp in de waterzuivering.

een verdringerpomp. Zo is het niet algemeen geweten dat men net een warringpomp vlotjes mayonaisse kan verpompen. De warringpomp wordt hoofdzakelijk gebruikt als CIP-retourpomp voor de reiniging van tanks. Ze



Zelfaanzuigende centrifugaalpomp met hydraulische aandrijving.

zuigt zeer goed aan en is in staat om schuim te verpompen. In principe zou men elke volumetrische pomp kunnen gebruiken voor het ledigen van citernes of als CIP-retourpomp, doch de benodigde debieten zijn gewoonlijk van die aard dat dit een zeer dure oplossing zou worden. De zelfaanzuigende centrifugaalpomp en waterringpomp zijn voor deze toepassingen dan ook prijzmatig het meest geëigend.

Laat ons nu een beetje dieper ingaan op de problemen die zich kunnen voordoen bij het gebruik van een zelfaanzuigende pomp. Daarbij zullen we ons beperken tot de twee pomptypes die hierboven werden besproken.

Wat kan er zoal allemaal mislopen ?

De courant gebruikte zelfaanzuigende pompen zijn dus in staat om vloeistof aan te zuigen met een lege zuigleiding. Dat is een hele prestatie, want alle lucht die zich in de zuigleiding bevindt moet eerst worden geëlimineerd. De pomp moet als het ware dus lucht kunnen verpompen om zo de vloeistof aan te zuigen. Dat bij zo een delicate operatie één en ander kan mislopen, laat zich makkelijk raden. Het symptoom is bijna steeds hetzelfde: de pomp pompt niet. De oorzaken kunnen echter velerlei zijn. We zetten ze hier op een rijtje, en vermelden meteen ook de actie die moet worden ondernomen om het euvel te verhelpen.

Er zit geen of onvoldoende vloeistof in de pomp !

Bij de ingebruikname of na demontage moeten de zelfaanzuigende pompen worden “opgegoten”. Ze moeten dus met vloeistof worden gevuld om te kunnen werken. Normaal zijn de pompen zodanig gebouwd dat ze nadien niet meer leeglopen. Na het stoppen van de pomp blijft er dus steeds een hoeveelheid vloeistof in de pomp aanwezig. Lekkage van dichtingen of een beschadiging van het pomplichaam (barst of gat door corrosie), kunnen er echter voor zorgen dat de pomp toch leegloopt na enige tijd en bij de volgende start zal de pomp niet meer werken. Remedie: dichtingen vervangen of pomp herstellen of beschadigde onderdelen vervangen.

De pomp zuigt lucht !

Indien aan de zuigzijde van de pomp, of in de pomp zelf, een lek is die het aanzuigen van lucht mogelijk maakt, is de pomp niet in staat om het nodige vacuüm te creëren om de vloeistof aan te zuigen. De pomp slaagt er dus niet in om te pompen. Remedie: de zuigleiding controleren op lekkage, en kijken of er geen gaatjes zijn in de zuigleiding door bijvoorbeeld een slechte las of corrosie. Er kan ook lucht gezogen worden via de zuigaansluiting van de pomp, bijvoorbeeld door een lekkende flens-

dichting of onvoldoende aangespannen flensbouten. Hetzelfde kan gelden voor een zuivelkoppeling die lekt. Tenslotte kan er eveneens lucht aangezogen worden via de dichtingen in de pomp of door een beschadiging van het pomplichaam (barst of corrosie). Misschien is dat afvalwater wel ietsje corrosiever dan U dacht of heeft de bestuurder van de heftruck even de pomp geraakt op een maandagmorgen ?

De zuigleiding is te lang !

Als de pomp zodanig ver van de citerne staat dat de leidingsverliezen op vloeistof zeer belangrijk worden, dan zou het wel eens kunnen dat de beschikbare NPSH op een bepaald moment, tijdens het vullen van de zuigleiding, lager wordt dan de benodigde NPSH. De pomp zal dan gaan caviteren,



Zelfaanzuigende centrifugaalpomp in bedrijf.

hetgeen zich vertaalt in overdreven lawaai, overmatige slijtage van de pomponderdelen en zo goed als of totaal geen debiet. Cavitatie van de pomp kan je trouwens herkennen aan de aangewreten waaierpunten. Er zijn drie mogelijke remedies: ofwel de pomp dicht bij de bron plaatsen (aan te bevelen) zodat de zuigleiding korter wordt, ofwel een grotere diameter gebruiken voor de zuigleiding waardoor de leidingsverliezen kleiner worden, ofwel de pomp meer vooraan op haar curve laten draaien, waardoor haar debiet lager wordt en dus ook de leidingsverliezen van de zuigleiding. Dit laatste kan worden bekomen door

een beetje extra weerstand te creëren in de drukleiding van de pomp (smoorklep in de drukleiding) in het geval van een zelfaanzuigende centrifugaalpomp, of door het plaatsen van een bypass met smoorklep in het geval van een waterringpomp. Dan moet men natuurlijk wel accepteren dat de pomp op een lager debiet gaat draaien. Bij de zelfaanzuigende centrifugaalpomp kan hetzelfde trouwens ook worden bekomen door de waaier te “trimmen”, of anders gesteld door er een beetje van af te draaien zodat de diameter kleiner wordt. Men kan ook het toerental verlagen d.m.v. een frequentieomvormer. Doch ook hier moet het acceptabel zijn dat het debiet van de pomp lager wordt.

De zuigleiding is te smal !

Hoe bepaalt men de beste leidingsdiameter voor de zuigleiding? In feite spelen hier twee effecten tegen mekaar. Enerzijds mag de buisdiameter niet te klein zijn om de leidingsverliezen op vloeistof te beperken (gevaar voor cavitatie !!!), doch anderzijds mag de leidingsdiameter ook niet te groot zijn om de hoeveelheid te elimineren lucht te beperken. Dezelfde diameter nemen als de zuigaansluiting van de pomp werkt meestal wel, doch is niet steeds optimaal voor het werkingpunt waarop de pomp draait. De vuistregel is om ervoor te zorgen dat de leidingsnelheid in de zuigleiding ongeveer 0,6 m/sec is.

Het werkingpunt van de pomp ligt achteraan op de pompcurve !

Zowel bij de zelfaanzuigende centrifugaalpomp als bij de waterringpompen stijgt de benodigde NPSH naarmate men verder op de pompcurve werkt. Waar de benodigde NPSH middenin de pompcurve op ongeveer 1 à 1,5 mwk (0,1 à 0,15 bar absoluut) ligt, kan deze stijgen tot 5 mwk (0,5 bar absoluut) en meer naar het einde van de pompcurve toe. De aanzuighoogte van de pomp gaat dus drastisch naar omlaag en als de beschikbare NPSH te laag is, zal de pomp gaan caviteren, met de ondertussen reeds bekende symptomen. In het beste geval zal de pomp goed werken, zolang het vloeistofniveau in de citerne hoog genoeg is, doch op een bepaald

moment, naarmate dit niveau daalt, treedt cavitatie op, en slaagt de pomp er dus niet in de om de citerne volledig leeg te pompen. Ook gaat achteraan de pompcurve het rendement van de pomp sterk naar omlaag, waardoor de pomp overdreven veel elektrisch vermogen opneemt. Dit is enkel geldig voor de zelfaanzuigende centrifugaalpomp. De waterringpomp neemt juist minder vermogen op naarmate men verder op de pompcurve werkt. Dit is zo voor elke verdringerpomp.

Remedie: grotere pomp nemen en waaier trimmen (voor zelfaanzuigende centrifugaalpomp) of de grotere pomp trager laten draaien d.m.v. een frequentieomvormer. Bij de waterringpomp moet bij gebruik van een grotere pomp een bypass met smoorklep geplaatst worden.



Zelfaanzuigende centrifugaalpomp met riemaandrijving.

Obstructie in de drukleiding !

Dit is een veel voorkomende boosdoener. Vooral omdat deze obstructie tijdens de ontluichtingsfase, dus bij het starten van de pomp, niet veel hoeft te zijn. Het is immers zeer belangrijk om te beseffen dat, hoewel de zelfaanzuigende pomp de indruk geeft dat ze lucht verpompt, deze totaal geen enkele druk geeft op lucht. De geringste obstructie zal er dus voor zorgen dat de luchtkolom in de drukleiding als het ware gevangen zit, waardoor de pomp zo goed als onmiddellijk stopt met aanzuigen. De twee meest voorkomende

gevallen van obstructie in de drukleiding zijn de volgende:

Obstructie 1: terugslagventiel in de CIP retourleiding

Soms wordt een terugslagventiel in de CIP-retourleiding aan de drukzijde van de CIP-retourpomp geplaatst om deze laatste te by-passen tijdens het reinigen van de leidingen of om te vermijden dat er vloeistof terugloopt als de pomp gestopt wordt. Tijdens de ontluuchtingsfase is een zelfaanzuigende pomp echter niet in staat om dit terugslagventiel te openen. De lucht kan dus niet weg en de pomp start niet.

Remedie: gebruik een automatische afsluiter die zich opent tijdens de reiniging van de tank.

OPGELET !!! Een waterringpomp mag NOOIT tegen een gesloten afsluiter draaien! Dus eerst het ventiel openen en dan de pomp starten, en eerst de pomp stoppen en dan het ventiel sluiten.

Obstructie 2: vloeistofzakken in de drukleiding

Dit komt typisch voor als men, voor het ledigen van een ondergrondse citerne, aan de drukzijde van de pomp (meestal een zelfaanzuigende centrifugaalpomp) een grote hoeveelheid flexibele slang heeft, die na het stoppen van de pomp niet leegloopt, doordat de slang niet vlak ligt. Dikwijls start de pomp goed bij een eerste opstart, omdat de slang nog leeg is, en lukt het nadien niet meer. Als men dan de drukaansluiting van de pomp even opent gaat alles terug prima. Tot de volgende keer... De reden hiervoor is dat de pomp niet in staat is om de vloeistof in de slang te verdringen tijdens de ontluuchtingsfase.

De remedie laat zich raden. Zorg ervoor dat de slang volledig leegloopt na het pompen. Of dit via het uiteinde of via de pomp (of beide) gebeurt, maakt niet zoveel uit. Het is echter absoluut te vermijden dat de slang op en neer gaat waardoor zich vloeistofzakken vormen.

Onderdimensionering van de CIP-retourpomp !

Eveneens een veel voorkomend euvel. Afhankelijk van het product dat zich in de te reinigen tank bevindt, kan het voorkomen dat zich tijdens de tankrei-

niging veel schuim vormt. Dit schuim zijn luchtbelletjes in de vloeistof en deze belletjes nemen plaats in. Anders gesteld, het debiet op schuim dat de pomp moet verpompen is beduidend groter dan het debiet op zuivere vloeistof. Dus moet de CIP-retourpomp een grotere pompcapaciteit hebben dan de CIP-steekpomp. Is dit niet het geval, dan zal de CIP-retourpomp niet alle vloeistof kunnen terugpompen naar de CIP-tank en stapelt zich vloeistof op in de tank die men reinigt, met als gevolg dat de CIP-tank na verloop van tijd wordt leeggepompt. Normaal wordt uitgegaan van een overdimensionering van minimum 25 %, doch bij zeer schuimende producten kan dit tot 50 % gaan. In de regel is de CIP-retourpomp beter te groot dan te klein.

Hete vloeistoffen !

Bij het verpompen van hete vloeistoffen wordt de dampspanning een belangrijke factor in de bepaling van de beschikbare NPSH. Bij koude vloeistoffen is deze dampspanning verwaarloosbaar klein. Zonder op de theorie in te gaan, kan men eenvoudig stellen dat de dampspanning van een vloeistof een negatieve factor vertegenwoordigt in de bepaling van de aanzuighoogte van de zelfaanzuigende pomp. Een pomp die bijvoorbeeld op koud water 8 meter diep aanzuigt, zal op water aan 90°C nog slechts 1 meter diep aanzuigen! Wil men toch dieper zuigen, dan zal de pomp cavitieren met de bekende gevolgen.

Hier is geen remedie beschikbaar. De wetten van de fysica zijn immers zoals ze zijn. In plaats van een zelfaanzuigende pomp te gebruiken, zal hier naar een andere oplossing moeten gezocht worden, zoals een dompelpomp met cantilever as. Doch ook hier moeten bepaalde regels gerespecteerd worden, want anders krijgt men andere problemen. Deze maken echter geen deel uit van dit bestek.

Verkeerde samenbouw van de pomp !

Bepaalde fabrikaten van waterringpompen kunnen verkeerd worden samengebouwd. Het is essentieel dat de beide zijkanalen (eentje voor en eentje achter de impeller) mooi tegenover mekaar liggen. Als dit niet het geval is, hetgeen bij sommige fabrikaten mogelijk is, zal de waterringpomp niet werken. De remedie is simpel: de pomp correct samenbouwen.

Daarmee zijn we door onze tocht van mogelijke problemen heen. Vergeet ook niet dat sommige problemen veroorzaakt worden door meerdere factoren terzelfdertijd. Dit maakt dikwijls de diagnose nog moeilijker. <<



U kunt dit artikel ook downloaden op: www.mainpress.com

Hygiënische waterringpomp in bedrijf.

