

# Patterson

**PATTERSON PUMP COMPANY**

**Een dochteronderneming van The Gorman Rupp Company**

**Postbus 790 – Highway 123 South**

**Toccoa, Georgia 30577 – VS**

**Tel. 706 886-2101**

**Fax 706 886-0023**

**GEBRUIKS- EN ONDERHOUDSHANDLEIDING**

**voor**

**END-SUCTION TYPE POMPEN**

## VEILIGHEIDSMATREGELEN

### WAARSCHUWING

Gebruik deze apparatuur niet bij een hogere snelheid dan de nominale, of op een andere manier dan omschreven in deze handleiding.

De apparatuur is geschikt bevonden voor situaties waarvoor het werd verkocht, maar excessief gebruik kan het aan belastingen en spanningen onderwerpen waartegen het niet bestand is volgens het ontwerp ervan.

Voor apparatuur die in deze gebruikershandleiding wordt behandeld, is het belangrijk om de veiligheidsmaatregelen in acht te nemen om het personeel tegen mogelijk letsel te beschermen. Als onderdeel van de vele overwegingen moet men het personeel te laten weten dat ze:

- contact met draaiende onderdelen dienen te vermijden;
- niet aan de beveiligings- of beschermingsmiddelen voorbij gaan of deze vermijden;
- langdurige blootstelling nabij machines met hoge geluidsniveaus vermijden;
- de juiste zorg en procedures handhaven bij het behandelen, optillen, installeren, gebruiken en onderhouden van de apparatuur;
- deze apparatuur niet veranderen: raadpleeg de fabrikant indien veranderingen noodzakelijk worden geacht;
- geen vervanging(en) toepassen voor reparatie-/reserveonderdelen die door de fabrikant van de apparatuur kunnen worden geleverd.

Veilige onderhoudspraktijken met gekwalificeerd personeel is een absolute vereiste.

Het niet opvolgen van deze waarschuwing , kan ongevallen met persoonlijk letsel tot gevolg hebben.

## INHOUDSOPGAVE

<b>DEEL I:</b>	<b>Algemene Informatie</b>	<b>1</b>
<b>DEEL II:</b>	<b>Opslag en bescherming</b>	<b>1</b>
<b>DEEL III:</b>	<b>Installatie</b>	
	3-1 Locatie	2
	3-2 Fundering	2
	3-3 Montage	2
	3-4 Uitlijning	3
	3-5 Voegen	5
	3-6 Leidingen	5
<b>DEEL IV:</b>	<b>Werking</b>	
	4-1 Starten	7
	4-2 Stopzetten	8
	4-3 Minimale debietbeperking	8
<b>DEEL V:</b>	<b>Onderhoud</b>	
	5-1 Smering	9
	5-2 Pakkingbus	10
	5-3 Slijtringspeling	11
<b>DEEL VI:</b>	<b>Reparaties en vervangingen</b>	
	6-1 De rotor verwijderen	14
	6-2 Rotatie-element demonteren	14
	6-4 Inspectie	18
	6-5 Montage	18
	<b>Problemen met de werking opsporen</b>	<b>19 – 20</b>
	<b>Aanbevolen reserveonderdelen</b>	<b>21</b>

## **DEEL I**

### **ALGEMENE INFORMATIE**

Deze handleiding behandelt de installatie, werking en het onderhoud van de end-suction pompen van Patterson Pump. Het is een enkel-fasige centrifugaalpomp. Centrifugaalpompen zullen langdurig en bevredigend werken wanneer ze op de juiste wijze geïnstalleerd en redelijk verzorgd en onderhouden worden. Centrifugaalpompen gebruiken het centrifugale krachtprincipe van versnelling van de vloeistof met een draaiende rotor, waarna de vloeistof wordt verzameld en omgezet tot drukhoogte in een stationair spiraalhuis.

De pomp bestaat uit twee samenstellingen:

- 1) Spiraalhuissamenstel ofwel het stationaire deel;
- 2) Roterend element oftewel het bewegende deel.

Het ontwerp van de behuizing waarbij het achterste deel uittrekbaar is, maakt het verwijderen van de rotor en het roterende element mogelijk zonder dat de zuig- en afvoerleidingen hoeft te worden verwijderd.

De spiraalhuismantel verzamelt lekkage van de pakkingbus, wat door het voorziene geboorde gat met schroefdraad kan worden afgevoerd. De afvoerflens is geboord en voorzien van schroefdraad voor de metaansluiting. Het spiraalhuis onderaan geboord en van schroefdraad voorzien voor de afvoer van de pomp is . De behuizing is voorzien van slijtageringen om intern omleiden van de gepompte vloeistof tot een minimum te beperken, en de efficiëntie te verbeteren.

## **DEEL II**

### **OPSLAG EN BESCHERMING**

Bij levering zijn alle pompen klaar voor gebruik. Het komt echter voor dat er aanzienlijke tijd verstrijkt tussen de leveringsdatum en de tijd dat de pomp in gebruik wordt gesteld. Apparatuur die niet in gebruik is, moet in een schone en droge ruimte worden opgeslagen. Indien de apparatuur lange tijd moet worden opgeslagen (6 maanden of langer), moeten de volgende voorzorgsmaatregelen worden getroffen om ervoor te zorgen dat de apparatuur in goede staat blijft verkeren.

- 1) Zorg ervoor dat de lagers volledig gesmeerd zijn.
- 2) Ongeverfde, machinaal bewerkte oppervlakten die aan corrosie onderhevig zijn, dienen te worden beschermd aan de hand van een corrosiewerende coating.
- 3) De schacht moet periodiek 10 à 15 keer met de hand worden gedraaid om het smeermiddel over alle lageroppervlakten te verspreiden. Goede tijdsintervallen variëren van één tot drie maanden, afhankelijk van de atmosferische condities, enz. Om te verzekeren dat de schacht van de pomp niet gaat doorzakken, moet de schacht niet steeds in dezelfde positie worden gelaten.

4) Er moeten verwarmingstoestellen op motoren en controllers worden aangesloten en moeten volledig functioneren indien de atmosferische condities die tijdens het gebruik ervan benaderen. Raadpleeg de gebruikershandleidingen voor andere voorzorgmaatregelen met betrekking tot de opslag van de afzonderlijke onderdelen van de pompunit.

5) Nadat de apparatuur uit de opslag wordt verwijderd moeten de lagers opnieuw worden gesmeerd.

### **DEEL III INSTALLATIE**

#### **3-1 Locatie**

Bij de selectie van een locatie voor de pompunit (pomp, onderstel, aandrijving en koppeling) moeten verschillende factoren in aanmerking worden genomen. De unit moet toegankelijk zijn voor inspectie en onderhoud. Er moet ruimte worden opengelaten voor het gebruik van een kraan, hijsinstallatie of andere noodzakelijke takelapparatuur. De pomp dient zo dicht mogelijk bij de vloeistofbron geplaatst te worden, zodat de aanzuigleiding kort en direct is. De locatie moet minimale ruimte voor de ellebogen en fittingen in de afvoerleiding hebben, om frictieverliezen tot een minimum te beperken. De unit moet beschermd worden tegen overstroming.

#### **3-2 Fundering**

De fundering moet sterk genoeg zijn om vibratie te kunnen absorberen en een blijvend, stabiel steunvlak voor de grondplaat te vormen. In de meeste gevallen wordt beton gebruikt voor de fundering. Voordat de fundering wordt gegoten, moeten de ankerbouten worden gevonden aan de hand van de omtrektekening. Er moet 19 tot 38 mm ruimte worden opengelaten voor voegmateriaal tussen de fundering en grondplaat. Het bovenoppervlak van de fundering moet opgeruwd worden zodat het voegmateriaal goed hecht.

#### **3-3 Montage**

**WAARSCHUWING!!** Probeer de volledige unit niet alleen aan de hijsogen op te hijsen die bij de pomp of motor geleverd zijn. Hierdoor kunnen de hijsogen breken en mogelijk schade aan de unit of persoonlijk letsel veroorzaken. De unit moet worden opgehesen met draagbanden om de grondplaat of door kabels aan de hijsogen van de pomp en de motor te bevestigen. Bij het monteren van de pompunit op de fundering moeten de koppelingshelften worden losgekoppeld. Maak gebruik van wiggen om de unit tijdens het aanbrengen van het voegmateriaal te ondersteunen. De wiggen moeten bij de ankerbouten worden geplaatst (één aan elke kant van een bout) en in het midden tussen de bouten. Aan de hand van de wiggen dient de unit omhoog of omlaag afgesteld te worden om de zuig- en afvoerflenzen uit te lijnen met de leidingen en de grondplaat waterpas te zetten. Stelbouten die uit kopschroeven en -bouten bestaan, zijn nuttig bij het waterpas zetten van een grote grondplaat, maar ze dienen niet ter vervanging gebruikt te worden voor opvulstukken of steunblokken van de lading. Controleer de uitlijning nadat de unit ongeveer een week in bedrijf is geweest. Nadat de noodzakelijke bijstellingen zijn gemaakt, moeten de pomp en motor met bouten op de grondplaat worden vastgemaakt.

### 3-4 Uitlijning

De vervaardiging van de pompunit maakt het mogelijk dat de uitlijning ook buiten kan plaatsvinden. Ten tijde van de installatie moet de unit juist worden uitgelijnd. De betrouwbare en efficiënte werking zonder problemen van een unit hangt af van de juiste uitlijning. Foutieve uitlijning kan lawaaierige werking van de pomp, vibratie, voortijdig falen van de lagers of overmatige koppelingslijtage veroorzaken. Factoren die de uitlijning van de pomp kunnen veranderen zijn het verzakken van de fundering, kromtrekken van de grondplaat, spanning op de leidingen, inklinken van het gebouw, slijtage van de lagers, losse moeren of bouten op de pomp of aandrijfmontage en verschuiving van de pomp of aandrijving op de fundering. Bij het controleren van de uitlijning van de koppeling moet men eraan denken dat flexibele koppelingen niet als kruiskoppelingen gebruikt mogen worden. Het doel van een flexibele koppeling is om te compenseren voor temperatuursveranderingen en beweging van de schachtuiteinden zonder onderlinge belemmering mogelijk te maken.

Twee soorten foutieve uitlijning kunnen zich voordoen: foutieve parallelle uitlijning en foutieve hoekuitlijning. De limieten voor foutieve uitlijning staan in de instructies van de fabrikant vermeld, maar moeten tot een minimum worden beperkt voor een maximale gebruiksduur van de apparatuuronderdelen. Volg de onderstaande procedure voor het controleren van de uitlijning van de koppeling:

- 1) Stel de koppelingsbreedte in op getoonde afmeting op de omtrektekening.
- 2) Controleer op foutieve parallelle uitlijning door een richtliniaal langs beide koppelingshelften op vier punten op 90° van elkaar te leggen. Wanneer de richtliniaal langs de koppelingshelften op alle punten waterpas is, is de uitlijning correct.
- 3) Controleer op foutieve hoekuitlijning met een voelmaat op 90° van elkaar. De uitlijning is juist wanneer de voelmaat op alle vier punten net tussen de helften past.

Foutieve hoek- en parallelle uitlijning kan worden gecorrigeerd door de motor te verschuiven en opvulstukken onder de poten van de motor te verwijderen of toe te voegen. Na elke verandering moet de uitlijning van de koppelingshelften opnieuw worden gecontroleerd. Bijstelling in één richting kan de reeds gemaakte afstelling in een andere richting verstoren.

Een alternatieve methode voor controle van de uitlijning van de koppeling is aan de hand van een meetklok. Ga als volgt te werk:

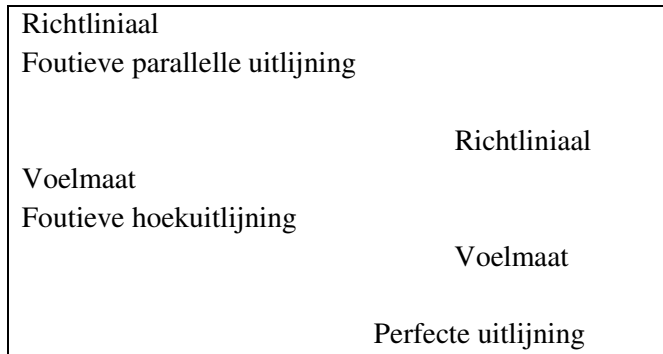
- 1) Schrijf de indexlijnen op de koppelingshelften of markeer waar de wijzer staat.
- 2) Stel de wijzer van de klok op nul.
- 3) Draai beide koppelingshelften langzaam zodanig dat de indexlijnen overeenkomen, of dat de wijzer altijd op de markering staat.

4) Bekijk de wijzeraflezing om te bepalen of er afstellingen nodig zijn. De uitlijning is aanvaardbaar wanneer de totale aflezing niet hoger is dan 0,1 mm (0,004 inch) voor zowel de parallelle als de hoekuitlijning.

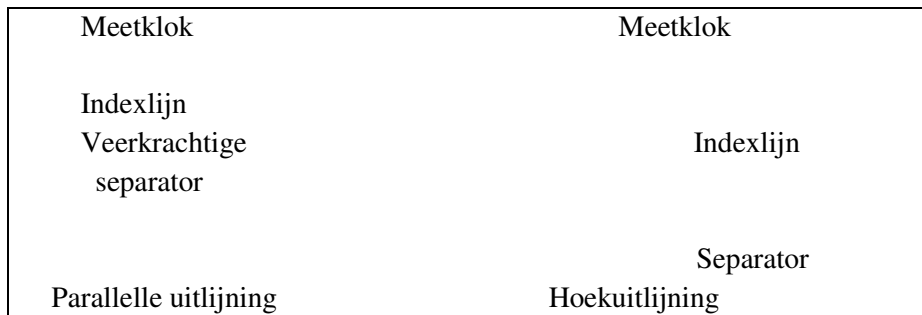
De juiste uitlijning kan niet genoeg worden benadrukt. De uitlijning dient, zo mogelijk gecontroleerd en gecorrigeerd te worden na:

- a) montage;
- b) het voegmateriaal verhard is;
- c) de funderingsbouten aangehaald zijn;
- d) de leidingen aangesloten zijn;
- e) de pomp, aandrijving of grondplaat om de een of andere reden verplaatst werd.

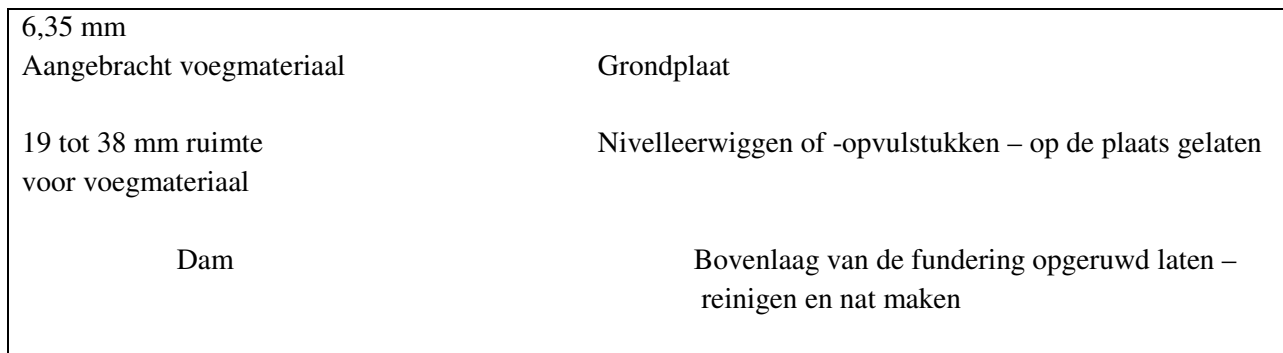
(afbeeldingen)



**Afbeelding 1. Testen van de uitlijning, richtliniaal**



**Afbeelding 2. Testen van de uitlijning, meetsklok**





**Afbeelding 3. Typisch ontwerp voor een funderingsbout**

### 3-5 Voegen

Voegmateriaal compenseert ongelijkheden in de fundering en verdeelt het gewicht van de unit evenredig over de fundering. Het voorkomt tevens de laterale verschuiving van de grondplaat en reduceert vibratie. Gebruik niet-krimpand voegmateriaal. De funderingsbouten moeten gelijkmatig maar niet te vast worden aangehaald. Het voegmateriaal moet als volgt in de unit worden aangebracht:

- 1) Bouw een sterke stortvorm rondom de grondplaat voor het voegmateriaal.
- 2) Maak de bovenkant van de fundering grondig nat, en verwijder daarna het overtollige water.
- 3) Stort het voegmateriaal. Stamp het materiaal tijdens het storten grondig aan om alle holtes te vullen en luchtballen te voorkomen. De ruimte tussen de fundering en de grondplaat moet volledig met voegmateriaal worden gevuld. Om verschuiving van de grondplaat te voorkomen, moet minstens 10 cm vanaf alle vier hoeken onder de grondplaat worden opgevuld. De wiggen kunnen op hun plaats blijven.
- 4) Nadat het voegmateriaal verhard is (gewoonlijk na 48 uur) moeten de funderingsbouten stevig worden aangehaald en de uitlijning worden gecontroleerd.
- 5) Ongeveer 14 dagen na het storten van het voegmateriaal of nadat het materiaal volledig droog is, dient men de blootliggende randen van het voegmateriaal men een op olie-basis verf te behandelen om te voorkomen dat lucht en vocht met het voegmateriaal in aanraking komt.

### 3-6 Leidingen

Sluit de leidingen aan nadat het voegmateriaal volledig verhard is. De zuig- en afvoerleidingen moeten op de kortst mogelijke en meest directe afstand geïnstalleerd worden. De ellebogen moeten bij voorkeur van het lange radiustype zijn. De leidingen moeten op natuurlijke wijze worden opgesteld. De leidingen mogen nooit door de flensbouten op hun plaats worden getrokken, omdat dit de uitlijning van de pomp kan verstoren. De pijpleidingen moeten onafhankelijk van de pomp ondersteund zijn, zodat er geen spanning op de pompbehuizingpompbehuizing ontstaat. Een verkeerd geïnstalleerde aanzuigleiding kan incorrecte werking veroorzaken. Aanzuigbuizen mogen geen luchtlekken hebben en ze dienen zodanig te zijn aangelegd dat er geen lussen of verhogingen aanwezig zijn waarin lucht kan worden opgesloten. Over het algemeen is de aanzuigleiding groter dan het aanzuigmondstuk van de pomp, en moeten excentriekverloopstukken worden gebruikt. Excentriekverloopstukken zijn niet nodig voor bodemzuigpompen. Indien de aanwezige vloeistof zich onder de middellijn van de pomp bevindt, moet het verloopstuk met de rechte zijde omhoog geïnstalleerd worden.

Meestal komt de lucht via in de vloeistof opgesloten lucht de aanzuigleiding binnen. Bij installaties op statische aanzuighoogte moet de inlaat van de verticale aanzuigleiding bij voorkeur t/m 4 keer de diameter van de buis onder het vloeistofoppervlak hebben. Een grote aanzuigleiding voorkomt gewoonlijk dat zich wervelstromen of draaikolken vormen, vooral wanneer de ingang wijd uitloopt (zie afbeelding 5). Er kan een drijvende wervelbreker (vlot) rondom de aanzuigleiding worden verstrekt wanneer wervels zich op het vloeistofoppervlak zouden kunnen voordoen. Vloeistof dat in de pompput bij de toevoerleiding valt, laat lucht in de vloeistof kolken (afbeelding 6). De toevoerleiding moet zich in de pompput bevinden. Vloeistof dat een bron loodrecht op de inlaat binnenkomt, kan de vloeistofstroom laten kolken, wat het debiet in de aanzuigleiding hindert (afbeelding 7). Een keerplaat die voor de toevoerleiding geplaatst is, verhelpt die situatie. Een korte elleboog mag niet rechtstreeks op het aanzuigmondstuk van de pomp worden geschroefd. De verstoring in het debiet dat zo dicht bij de pompinlaat door de scherpe hoek wordt veroorzaakt, kan lawaaiërgewerking, verlies van efficiëntie en capaciteit plus zware eindsdruk tot gevolg hebben.

	Luchtbel		Baan van het water
	Fout		Fout
(a)	Goed	(b)	Goed
	Luchtbel		Luchtbel
	Fout		Fout
(c)	Goed	(d)	Goed

**Afbeelding 4. Opstelling aanzuigleidingen**

Afb. 5 De aanzuigleiding vergroten voorkomt draaikolken en het resulterende binnendringen van lucht in de leidingen.

**Afbeelding 5**

Afb. 6(a) Water dat in de pompput valt, kolkt lucht in de vloeistof in de put en veroorzaakt moeilijkheden in de aanzuigleiding.

**Afbeelding 6(a)**

Afb. 6(b) De toevoerleiding moet zich in de pompput bevinden om het kolken van lucht in het water te voorkomen.

**Afbeelding 6(b)**

**Afbeelding 7**

Afb. 7 De rotatie van water in de bron, zoals afgebeeld, kan met een keerplaat worden voorkomen.

Afb. 8(a) toont de taps toelopende kop die moet worden gebruikt wanneer twee of meer pompen door één inlaatleiding worden bediend. De in afb. 8(b) getoonde leiding mag nooit worden gebruikt.

**Afbeelding 8(a)**

Indien een bocht in de zuigleiding noodzakelijk is, moet een lange geleidelijke bocht of lange radiuselleboog worden gebruikt die zo ver mogelijk weg van de pomp geplaatst is. Wanneer aanzuigleidingen niet voor elke pomp geplaatst kunnen worden, moet een taps toelopende kop met Y-vertakkingen worden gebruikt (afbeelding 8(a)). Er mag nooit een rechte aftakking worden gebruikt. Voordat de pomp wordt geïnstalleerd, moeten de aanzuigleidingen en de pomp inwendig geïnspecteerd, schoongemaakt en gespoeld worden. Als er een inlaatrooster in de aanzuigleiding geïnstalleerd werd, moeten de openingen in het rooster regelmatig gecontroleerd en schoongemaakt worden. De openingen moeten kleiner zijn dan de door de rotor toegestane bolmaat.

De afvoerbuis moet met een keerklep en schuifafsluiter zijn uitgerust, en de keerklep moet zich tussen de pomp en schuifafsluiter bevinden. De keerklep voorkomt terugstroming en beschermt de pomp tegen bovenmatige tegendruk. De schuifafsluiter wordt gebruikt om de pomp te isoleren tijdens onderhoud, aanvullen en starten. Indien er een diffuser wordt gebruikt, moet deze tussen de pomp en keerklep worden geplaatst.

Voor de afdichtkoppelingen van de pakkingbus wordt meestal de bovenkant van de pompbehuizing gebruikt. Wanneer de gepompte vloeistof niet voor afdichting geschikt is, wordt de voorkeur aan gegeven vers, koel water voor het afdichten van de aansluitingen uit een uitwendige bron te gebruiken. Centrifugale separators of andere filters kunnen gebruikt worden om schurende deeltjes uit de gepompte vloeistof te verwijderen, voor het geval er geen uitwendige bron beschikbaar is. Nadat alle leidingaansluitingen gemaakt zijn, moet de uitlijning opnieuw gecontroleerd worden.

## **SECTIE IV WERKING**

Voordat de bouten van de koppelingshelften worden aangehaald moet de aandrijfrotatie worden gecontroleerd om te verzekeren dat het met de pomprotatie overeenkomt. Gezien vanuit de aandrijfkant is de pomprotatie rechtsom. Voor een motor met 3 fases kan de rotatie indien noodzakelijk worden omgekeerd door twee van de drie stroomleidingen onderling te verwisselen. De rotatie van enkelfasige motoren wordt door inwendige bedrading bepaald.

**WAARSCHUWING!!** Vóór het starten moet de uitlijning van de koppeling worden gecontroleerd, volgens de instructies in het installatiegedeelte. Werking van de pomp met een incorrect uitgelijnde unit resulteert in schade aan de schacht, lagers en koppeling.

### **4-1 Starten**

Indien mogelijk moet de pompschacht handmatig worden gedraaid om ervoor te zorgen dat de onderdelen niet vastgeraakt zijn.

Controleer het smeermiddel voor de lagers.

Open de klep in de aanzuigleiding van de pomp, aanwezig.

Sluit afvoerklep.

Vul de pomp op een van volgende manieren:

Sectie IV – 4-1 Starten, vervolg

a) Wanneer de pomp met positieve druk werkt, moet de ventilatieklep bovenop de pompbehuizing worden geopend. Sluit de ventilatiekleppen nadat alle opgesloten lucht ontsnapt is. Draai, indien mogelijk, de schacht om alle in de rotoropeningen opgesloten lucht te laten ontsnappen.

b) Wanneer de pomp op aanzuighoogte werkt en er een bodemklep in het systeem aanwezig is, moet de pomp en aanzuigleiding met vloeistof van een uitwendige bron worden gevuld.

Opgesloten lucht moet tijdens het vullen door de ventilatiekleppen kunnen ontsnappen.

c) Wanneer de pomp op aanzuighoogte werkt en er geen bodemklep in het systeem aanwezig is, moet een op lucht, stoom, water, enz. werkende vacuümpomp of uitstoter worden gebruikt om de lucht uit de pompbehuizing en aanzuigleiding te verwijderen door de uitstoter aan de vulaansluiting bovenop de pompbehuizing te koppelen.

Open de kleppen in de afdichtkoppelingen van de pakkingbus, indien aanwezig. Start de aandrijving. Open de afvoerklep langzaam nadat de pomp op volle snelheid draait.

**VOORZICHTIG:** Indien de pomp langer dan enkele minuten met een gesloten klep werkt, kan dit oververhitting en/of verlies van aanzuiging tot gevolg hebben.

**WAARSCHUWING!!** Bij het starten van de unit moet de koppelingsbeveiliging op zijn plaats zijn. Blijf tijdens de werking van de pomp uit de buurt van alle blootliggende, draaiende onderdelen. Het aanraken van draaiende onderdelen kan letsel tot het personeel tot gevolg hebben.

Stel het drukstuk van de pakkingbus af totdat de pakkingbus weinig lekkage toont (zie Onderhoud over de afstelling van de pakking). Mechanische afdichtingen hoeven niet afgesteld te worden. Er mag geen lekkage zijn.

**NB:** Mocht de pomp geen druk opbouwen of water afvoeren wanneer de afvoerklep geopend wordt, moet de pomp gestopt en het deel Problemen met de werking opsporen gelezen worden.

#### 4-2 Afsluiten

De pomp kan met geopende afvoerklep gestopt worden zonder schade te veroorzaken. Ter vermijding van waterslageffecten moet de afvoerklep echter eerst worden gesloten.

A. Sluit de afvoerklep.

B. Stop de aandrijving.

C. Sluit de waterafdichtkleppen.

D. Sluit de klep in de pompaanzuigleiding, indien aanwezig. Bij bevroeringsgevaar moet de pomp volledig afgetapt worden.

#### 4-3 Minimale debietbeperking

Alle centrifugaalpomp hebben beperkingen met betrekking tot het minimale debiet waarop zij kunnen werken. De meest voorkomende beperking is het vermijden van overmatige temperatuurstijging in de pomp vanwege de absorptie van de invoerstroom in de opgepompte vloeistof. Andere, minder goed begrepen redenen voor beperkingen zijn:

1. Verhoogde radiale reactie op lage debieten in enkele spiraalhuissamenstellen.

2. Verhoogde NPSHR ('Net Positive Suction Head Required' – Vereiste netto-positieve zuigkop) op lage debieten.
3. Lawaaierige, ruwe werking en mogelijke fysieke schade vanwege inwendige hercirculatie.
4. Verhoogde zuigkracht- en afvoerpulsatieniveaus.

De afmeting van de pomp, de geabsorbeerde energie en de gepompte vloeistof maken deel uit van de overwegingen voor de bepaling van die minimale debietbeperkingen. De meeste kleine pompen zoals huishoudelijke circulatiepompen, waterpompen en chemische pompen hebben bijvoorbeeld geen andere beperkingen dan die betrekking hebben op temperatuurstijging, terwijl vele grote, krachtige pompen beperkingen hebben tot 40-50% van de beste capaciteit wat betreft het efficiëntiepunt. Het minimale veilige debiet voor deze pomp staat vermeld onder de pompspecificaties.

## **DEEL V**

### **ONDERHOUD**

#### **5-1 Smering**

**Koppelingen:** Koppelingen met rubberen aandrijfelementen hebben geen smering nodig. De meeste andere koppelingen vereisen wel de een of andere vorm van smering. Raadpleeg de instructies van de fabrikant voor aanbevelingen.

**Lagers:** De frequentie voor smering hangt af van de werkcondities en de omgeving; de tussenpozen tussen smeringen moeten daarom door ervaring worden vastgesteld. Tabel I kan als algemene richtlijn voor smeerbeurten worden gebruikt. Smeermiddelen hoeven alleen te worden vervangen vanwege verontreiniging door vuil of stof, metalen deeltjes, vocht of storing vanwege hoge temperaturen. Na 400 uur gebruik kan een kleine hoeveelheid smering worden toegevoegd. De behuizing van de lagers moet ongeveer voor eenderde deel gevuld zijn met smering. Alle smeermiddelen hebben de neiging na verloop van tijd in kwaliteit te verminderen en het oude smeermiddel moet daarom vroeg of laat vernieuwd worden. Lagers die uit elkaar zijn gehaald kunnen natuurlijk veel gemakkelijker worden gereinigd dan lagers die in samengestelde apparatuur blijven. Oplosmiddelen kunnen overvloediger en effectiever worden gebruikt. Wanneer men lagers wilt reinigen zonder ze te demonteren, moet verhitte lichte olie van 82-93 °C (180-200 °F) door de behuizing worden gespoeld, terwijl de schacht langzaam wordt rondgedraaid. Lichte transformatorolie, lagerolie of spoelolie voor auto's zijn geschikt voor het reinigen van lagers, maar olie's zwaarder dan lichte motorolie (SAE 10) wordt niet aanbevolen. Het gebruik van ieder soort gechlorideerde oplosmiddelen wordt niet aanbevolen voor het reinigen van lagers.

**Invetten:** (De pompen zijn bij de verzending voorzien van vet in de lagerbehuizing.)

- 1) Maak de vetnippels en de buitenkant van de lagerbehuizing grondig schoon.
- 2) Verwijder de aftapplug.

- 3) Injecteer schoon, nieuw vet dat het oude vet eruit forceert.
- 4) Start de pomp en laat hem korte tijd draaien om alle overtollige uit te stoten.
- 5) Veeg alle overbodige vet af en breng de aftapplug opnieuw aan.

**WAARSCHUWING!!** De juiste smering is van belang voor de goede werking van de pomp. Gebruik de pomp niet indien er onvoldoende smeermiddel in de lagerbehuizing aanwezig is, of wanneer het smeermiddel met vuil of vocht verontreinigd is. Het gebruik van de unit onder dergelijke omstandigheden, heeft verminderde prestaties van de pomp en mogelijk falen van de lagers tot gevolg. Gebruik de pomp niet met een overmatige hoeveelheid smeermiddel; dit veroorzaakt oververhitting van de lagers.

## 5-2 Pakkingbus

De pakkingbus zorgt ervoor dat de lekkage van pompvloeistof beperkt of geëlimineert wordt en om te voorkomen dat er lucht in de aanzuigruimtes langs de pompschacht binnendringt. De pompen zijn uitgerust met pakking- (beperkte lekkage) of mechanische afdichtingen (geen lekkage). Gewoonlijk wordt de gepompte vloeistof gebruikt voor het smeren van de pakkingbusafdichting. Wanneer de vloeistof vuil of zanderig is of materiaal bevat dat de afdichting zou laten vastplakken of vastlopen, moet een afdichtvloeistof van een uitwendige bron worden gebruikt. Indien de zuigdruk hoger is dan de atmosferische druk, is het mogelijk dat er geen afdichting nodig is. Bij pompen die met pakking uitgerust zijn, moet er altijd enige lekkage uit het drukstuk van de pakkingbus zijn. De hoeveelheid lekkage laat zich moeilijk definiëren, maar wij raden aan dat een gestaag druppelen van vloeistof door het drukstuk gewoonlijk is. Na het starten van de pomp moet het drukstuk van de pakkingbus worden bijgesteld. Wanneer er bovenmatig lekken plaatsvindt, moeten de bouten van het drukstuk telkens enigszins en gelijkmatig worden aangehaald. Laat enige tijd verlopen om de pakking aan de nieuwe afstelling te laten aanpassen. Het drukstuk mag nooit zodanig worden aangehaald dat het niet langer lekt, aangezien dit oververhitting en slijtage op de schachtmoffen veroorzaakt.

Vervang de pakking van de pakkingbus als volgt:

1. Schakel de pomp uit.
2. Neem voorzorgmaatregelen om te voorkomen dat de aandrijver per ongeluk start.
3. Verwijder de bouten en moeren van het drukstuk.
4. Verwijder de oude pakkingringen en gooi ze weg; noteer de locatie van de lantaarnring. Bij het aanbrengen van de nieuwe pakking in de pakkingbus, moet de lantaarnring zodanig geplaatst worden dat de aansluiting voor de waterafdichting tegenover de lantaarnring zit.

5. Maak de pakkingbus schoon.

6. Inspecteer de schachtmof op slijtage; indien gekerfd of gegroefd, deze worden vervangen.
7. Zorg ervoor dat de manchet van de pakkingbus (indien geleverd) zich onderin de bus bevindt.
8. Breng de pakkingringen aan en tik ze licht aan om ze tegen de manchet te plaatsen. Zorg ervoor dat de ringen de juiste maat en lengte hebben, en geïnstalleerd worden met alternerende insnijdingen. De lantaarnring **moet** tegenover de aansluiting voor de waterafdichting geïnstalleerd worden.
9. Installeer het drukstuk en draai hem met de vingers vast. Stel het drukstuk bij terwijl de pomp draait, zoals eerder beschreven. Tijdens het eerste uur van de inwerkingstelling moet erop worden gelet dat de pakking geleidelijk wordt aangehaald, net voldoende om de vereiste hoeveelheid lekkage te handhaven.

Wanneer de pomp elke dag wordt gebruikt, moet de pakking van de pakkingbus ongeveer om de twee tot drie maanden wordt vervangen, voordat het verhardt en kerven in de schachtmoffen maakt.

De mechanische afdichtingen moeten worden verwijderd, gemonteerd en/of afgesteld volgens de instructies van de fabrikant. Bij gebruik van mechanische afdichtingen mag geen lekkage uit het drukstuk optreden, behalve korte tijd tijdens de inlooperperiode.

### **5-3 Slijtringspeling**

Blijf de speling tussen de slijtringen meten, indien dit in de pompspecificaties gespecificeerd is. Wanneer de speling is verdubbeld of de pompcapaciteit 5 tot 10% is verlaagd, moeten de ringen worden vervangen. Het doel van de ringen is om intern omleiden van de gepompte vloeistof tot een minimum te beperken. De speling moet periodiek gecontroleerd worden, en wanneer de pompbehuizing geopend wordt. Controleer met een voelmaat of via rechtstreeks meten. Meet de binnendiameter van de ombouwringen en de buitendiameter van de rotorringen, en bereken daarna de speling (binnendiameter min buitendiameter).

Diameterspeling voor de 4 x 3 x 11 AES en 5 x 3 x 11 AES is respectievelijk 0,3 mm - 0,35 mm en 0,4 mm - 0,45 mm.

**TABEL I**  
**VOORGESTELDE TUSSENPOZEN VOOR HET OPNIEUW SMEREN BIJ VERSCHILLENDE MILIEU-,**  
**WERK- EN TEMPERATUURCONDITIES**  
**(INGEVETTE LAGERS)**

OMGEVINGSCONDITIES		WERKCONDITIES		WERKTEMPERATUUR LAGERS		VOORGESTELDE TUSSENTIJDEN VOOR VET TOEVOEGEN**	GEBRUIK DIT VET
Vuil	Vocht	Belasting	Snelheid	Laag	Hoog		
Schoon	Droog	Licht tot middelmatig	Langzaam tot middelmatig	-18 °C	49 °C	2 tot 6 mnd.	NGLI No. 1 van hoge kwaliteit of 2 veelzijdige vetsoorten voor lagers zijn meestal voldoende. Aanbeveling: raadpleeg een achtenswaardige smeermiddel- fabrikant.
				49 °C	93 °C	1 tot 2 mnd.	
Middelmatig tot vuil	Droog	Licht tot middelmatig	Langzaam tot middelmatig	-18 °C	49 °C	1 tot 4 weken	
				49 °C	93 °C	1 tot 7 dagen	
Zeer vuil	Droog	Licht tot middelmatig	Langzaam tot middelmatig	-18 °C	93 °C	Dagelijks vuil uitspoelen	
	Hoge vochtigheid Directe waterspatting	Licht tot zwaar	Langzaam tot middelmatig	0 °C	93 °C	1 tot 4 weken Vet toevoegen na uitschakeling	Lithium of andere corrosie- controleerende vetsoort.
		Zwaar tot zeer zwaar	Langzaam	-18 °C	93 °C	1 tot 8 weken	Smeermiddel van hoge viscositeit
				-29 °C	49 °C	1 tot 8 weken	
		Licht	Hoge snelheid	38 °C	93 °C	1 tot 8 weken	“Channeling” (hoge- snelheids) type vetsoorten
	Mogelijk vriesweer	Licht tot zwaar	Langzaam tot middelmatig	-54 °C	121 °C	1 tot 4 weken Na uitschakeling vet toevoegen	Diester-type vetsoorten v. uitgebreid temperatuur- bereik (Silicone- Diester- Polyester smeermidd.)
Schoon tot middelmatig	Droog	Licht tot middelmatig	Langzaam tot middelmatig	27 °C	121 °C	1 tot 8 weken	Vetsoorten van hoge kwaliteit voor hoge temp.
Schoon tot vuil	Droog	Licht	Langzaam	27 °C	149 °C	1 tot 4 weken	Vetsoorten van het synthetische type.

\*\*Voorgestelde startinterval voor het onderhoudsprogramma. Controleer de vetcondities op olie-inhoud en vuil en pas de frequentie van vet toevoegen daarop aan. Let op de werktemperaturen, aangezien plotselinge verhogingen de behoefte aan meer vet of teveel smering voor hogere snelheidstoepassingen kan aangeven.

**TABEL II**  
**AANBEVOLEN VETSOORTEN**

Gebruik NLGI kwaliteit 2 vetsoorten

Bijvoorbeeld:

Chevron	SRI
CITGO	Premium Lithium EP2
Exxon	Lidok EP2
Keystone	81EP2
Pennzoil	PennLith 712
Shell	Alvania EP2
Texaco	Multifak EP2

**WAARSCHUWING!!** Het gebruik van andere smeermiddelen dan die vermeld zijn of soortgelijken daarvan heeft verminderde pompprestaties tot gevolg en verlaagt de gebruiksduur van de lagers.

## SECTIE VI

### REPARATIES EN VERVANGINGEN

**WAARSCHUWING!!** Wanneer er demontagewerk op de pomp moet worden uitgevoerd, moet de stroom op de aandrijver worden uitgeschakeld om te voorkomen dat de unit per ongeluk start.

#### **6-1 De rotor en lagerbehuizing verwijderen**

Referentie: Pompmontagedeel

1. Verwijder de koppelingbescherming en ontkoppel de koppelingshelften.
2. Verwijder de bouten die de motor aan het onderstuk bevestigen en maak andere aansluitingen los; haal de motor daarna van het onderstuk af. **VOORZICHTIG:** Raadpleeg de instructies voor de motor.
3. Maak alle leidingen van het spiraalhuis (1) los die de verwijdering van de spiraalhuismantel (71) kunnen belemmeren.
4. Verwijder de bouten van de lagerbehuizing (19) op het onderstuk, de spiraalhuissteun (53) op het onderstuk en de bouten van de bedekking (71) van het spiraalhuis (7).
5. Trek de volledige rotatieassemblage en lagerbehuizing uit het spiraalhuis. De samenstel moet er recht uit worden getrokken totdat de rotor (2) vrij van het spiraalhuis (1) komt.

#### **6-2 Rotatie-element demonteren**

1. Verwijder de schroef (102) en ring (24) uit de rotor.
2. Verwijder de rotor (2). **De rotorsleutel niet verliezen (32)!**
3. Verwijder het drukstuk van de pakking (17).
4. Verwijder de bouten tussen de spiraalhuismantel (71) en de lagerbehuizing (19).
5. Verwijder de spiraalhuismantel (71) van de lagerbehuizing (19) samenstel.
6. De pakkingringen (13), lantaarnring (29) en schachtmof (14) met de o-ring (38) kunnen worden verwijderd.

Sectie VI – Rotatie-element demonteren, vervolg

7. Verwijder de deflector (40).
8. Verwijder de pomphelft uit de koppeling.
9. Verwijder de bouten uit de lagermantel (37) en verwijder de lagermantel (17) en de afdichting van de lip (49).
10. Trek de schacht (6) en lagers (16 en 18) uit de lagerbehuizing (19).
11. Verwijder de borgmoer (22) en sluitring uit de lager.
12. Verwijder de lager (16 en 18).

(Voorkant tot voorkant) (Achterkant tot achterkant)

HOOFDAS PERS

**BIJ GEBRUIK VAN EEN HOOFDAS PERS**

- |                       |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
|                       | 1. PLAATS DE LAGER OP TWEE PLATTE BLOKKEN<br>ZODAT DEZE CONTACT MAKEN MET DE BINNEN-<br>RING OF MET BEIDE RINGEN VAN DE LAGER   | POMPSCHACHT    |
| WATERSLAG<br>SLANG    | 2. HOUD DE SCHACHT RECHT – FORCEER DE<br>SCHACHT DOOR GESTAGE DRUK, TOTDAT DE<br>LAGER TEGEN DE SCHOUDER VAN DE SCHACHT<br>ZIT. | LAGER          |
|                       | BIJ GEBRUIK VAN EEN SLANG   | PLATTE BLOKKEN |
| VUILOPVANG-<br>SCHERM | 1. ZET DE LAGER OP DE SCHACHT.  |                |
|                       | 2. PLAATS DE SLANG OVER DE SCHACHT IN<br>CONTACT MET DE BINNENRING VAN DE LAGER.  |                |
| LAGER<br>POMPSCHACHT  | 3. PAS DE WATERSLAG AFWISSELEND TOE OP<br>TEGENOVERGESTELDE PUNTEN – VERMIJD<br>STOTEN.   |                |

**LAGERMONTAGE**

---

**BIJ GEBRUIK VAN EEN LAGERTREKKER**

- |  |   |
|--|---|
| 1. PLAATS DE LAGERTREKKER<br>ACHTER DE BINNENRING VAN DE LAGER.<br>STEL DE BEKKEN VAN DE TREKKER<br>ZO IN DAT DEZE NIET OVER DE BINNENRING<br>KUNNEN GLIJDEN EN DE BIJ HET TOEPASSEN<br>VAN DRUK DE SEPARATOR OF HET SCHERM<br>NIET BESCHADIGEN. | TREKKER<br><br>POMPSCHACHT<br><br>LAGER |
| 2. FORCEER DE LAGER VAN DE SCHACHT AF<br>DOOR HEM ER RECHT UIT TE TREKKEN.<br>DE LAGER NIET STOTEN.  |   |

**BIJ GEBRUIK VAN EEN HOOFDAS PERS**

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. ZET DE BINNENRING OF BEIDE RINGEN<br>VAN DE LAGER (NOOIT ALLEEN DE<br>BUITENRING) TEGEN EEN PAAR PLATTE<br>BLOKKEN.     | HOOFDAS PERS<br><br>POMPSCHACHT |
| 2. FORCEER DE SCHACHT ER MET GESTAGE<br>DRUK UIT (DE SCHACHT RECHT HOUDEN)<br>EN LAAT DE SCHACHT NIET VALLEN OF<br>STOTEN. | LAGER<br><br>PLATTE BLOKKEN     |

**DE LAGER VERWIJDEREN**

**AFBEELDING 9. VERWIJDEREN EN MONTEREN VAN DE LAGER**

**TABEL IV**

**LAGERDEFECTEN**  
**(Storingen – Vervangingen indien aangetroffen)**

<b>DEFECT (Storing)</b>	<b>UITERLIJK</b>	<b>MOGELIJKE OORZAAK</b>
Schilferen en scheurtjes	In de vroege fases verschijnen er scheurtjes aan de binnen- en buitenkant van de aanvoer-/afvoerleidingen, die schilferen. De scheurtjes en schilfers spreiden zich uiteindelijk uit over het gehele oppervlak van de aanvoer-/afvoerleidingen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normale storing van metaalmoeheid.</li> <li>2. Er is bovenmatige belasting op de lagercapaciteit, veroorzaakt door incorrecte uitlijning.</li> </ol>
Inkepingen	Inkepingen of holtes aan de binnen- en buitenkant van de aanvoer-/afvoerleidingen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vuil in de lagers.</li> <li>2. Bovenmatige stootbelasting op de lagers, zoals incorrecte montage of verwijdering.</li> </ol>
Gebroken separator(s)	Gebroken separator of de separator is in stukken gebroken.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Slechte smering.</li> <li>2. Incorrecte uitlijning van de schacht.</li> <li>3. Bovenmatige schachtafwijking.</li> </ol>
Slijtage	De boring en buitendiameter van de buitenring van de lager is gerafeld of omvlochten.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De schacht of de behuizing is te los .</li> <li>2. De lager raakt geblokkeerd door vuil, wat meedraait op de schacht of in de behuizing.</li> </ol>
Breuken in de ring	Haarscheurtjes of de ring is volledig gebroken.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forceert een stotende lager op een schacht of eraf.</li> <li>2. Te zware persdruk.</li> </ol>
Verkleuring	De kogels en aanvoer-/afvoerleidingen zijn donkerder dan normaal voor lagermetaal. (Middelmatige verkleuring van de kogels en leidingen zijn geen reden voor afdanken.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Onvoldoende smering.</li> </ol>
Corrosie	Kogels en aanvoer-/afvoerleidingen zijn verroest.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Water in de behuizing.</li> <li>2. Condensatie in de behuizing.</li> <li>3. Smeermiddel breekt af tot zuur. (Verkeerd smeermiddel.)</li> </ol>

#### **6-4 Inspectie**

Inspecteer de onderdelen visueel op schade die op de bruikbaarheid van invloed zijn. Controleer de o-ringen en pakkingringen op barsten, inkepingen of scheuren, de pakkingringen op bovenmatige compressie, rafelen of schrapen, en op vastgeraakte deeltjes. Vervang indien defect. Monteer de schacht tussen de bekken van de draaibank en controleer de excentriciteit van de volledige lengte. De excentriciteit mag niet groter zijn dan 0,05 mm. De oppervlakken van de lager moeten glad zijn en de schouders vierkant en zonder inkepingen.

Meet de buitendiameter van de rotornaaf en de binnendiameter van de slijtring van de behuizing. Bereken de diametrische speling (binnendiameter min de buitendiameter), en vergelijk dit met de in de pompspecificaties verstrekte speling. De oppervlakken moeten glad en concentrisch zijn. Onderzoek de rotoropeningen op barsten, deuken of vastgeraakt materiaal. Onderzoek de schachtmoffen op slijtage.

#### **6-5 Montage**

De montage is het omgekeerde van de demontageprocedure. Wat volgt is nuttig bij het hermonteren van de pomp:

- 1) Alle onderdelen, zowel binnen als buiten, moeten schoon zijn. Vuil en gruis zijn de oorzaak van overmatige slijtage en van onnodige werkstoppages.
- 2) Zorg ervoor dat de sleutels zich in de juiste positie bevinden.
- 3) Er moeten nieuwe o-ringen, pakkingringen en lipafdichtingen worden gebruikt voor het hermonteren van de pompen.
- 4) Zorg ervoor dat de pakking de inlaat van de waterafdichting niet blokkeert.
- 5) Vóór de installatie in het spiraalhuis handmatig draaien om zeker te gaan dat de onderdelen niet vastraken.
- 6) Montage van de lager wordt eenvoudiger door het gehele lager te verwarmen, zodat deze voldoende uitzet om het op de schacht te laten glijden. Het is het beste die verwarming uit te voeren door het lager in water met 10-15% oplosbare olie onder te dompelen, en dit tot het kookpunt te verwarmen. Dit mengsel mag niet oververhit raken, is niet brandbaar, kan gemakkelijk worden afgevoerd, vergemakkelijkt handelbaarheid maar laat wel een voldoende oliefilm om de lageroppervlakken tegen roest te beschermen.

## **PROBLEM MET DE WERKING OPSPOREN**

In de meeste gevallen zijn problemen met de werking van de pomp aan externe factoren te wijten, en de volgende oorzaken moeten zorgvuldig worden onderzocht voordat reparaties worden ondernomen.

### **Geen water aangevoerd**

- a. Pomp niet voorgevuld; wordt aangeduid door geen druk bij de afvoer.
- b. Te lage snelheid; wordt aangeduid door lage druk bij de afvoer.
- c. Klep gesloten; wordt aangeduid door grote drukhoogte.
- d. Rotor volledig verstopt; wordt aangeduid door lage afvoerdruk.

### **Levering van abnormaal kleine hoeveelheden**

- a. Luchtlekken in de aanzuigleiding of pakkingbussen.
- b. Te lage snelheid.
- c. Drukhoogte groter dan voorzien.
- d. Rotor gedeeltelijk verstopt.
- e. Obstructie in de aanzuigleiding.
- f. Mechanisch defect: behuizingringen versleten, beschadigde rotor, behuizing of afdichting defect.

### **Onvoldoende druk**

- a. Te lage snelheid. Kan veroorzaakt zijn door lage spanning of stroomkenmerken die anders zijn dan wat het naamplaatje op de motor vermeldt.
- b. Lucht in het water is de oorzaak dat de pomp een krakend geluid maakt.
- c. Mechanisch defect: behuizingringen versleten, beschadigde rotor, behuizing of afdichting defect.

### **Intermitterende werking**

- a. Lekke aanzuigleiding.
- b. Waterafdichting is verstopt (de reden voor de lekkende pakkingbus).
- c. Zuighoogte staat te hoog ingesteld.
- d. Lucht, gas of damp in de vloeistof.

### **De pomp overbelast de aandrijving**

- a. Te hoge snelheid.
- b. De druk is lager dan nominaal, dus wordt er teveel water gepompt. (Dit geldt voor specifieke lage snelheidspompen.)
- c. Mechanische defecten: pakkingbussen te strak aangehaald, verbogen schacht, draaiende elementen raken vast.
- d. Wrijving door vreemde deeltjes in de pomp tussen de behuizingringen en de rotor.

### **De pomp vibreert**

- a. Incorrecte uitlijning.
- b. De fundering is niet stevig genoeg.
- c. De rotor is gedeeltelijk verstopt.
- d. Mechanische defecten: verbogen schacht, draaiende elementen raken vast, defecte koppeling.
- e. De zuig- en afvoerleidingen zijn niet verankerd.
- f. Pompcavitatie door te hoge zuighoogte.
- g. Lucht wordt meegevoerd in de pompaanzuiging door lage onderdompeling.

## AANBEVOLEN RESERVEONDERDELEN VOOR END-SUCTION POMPEN

Referentie: Montagedeel

### INTERMITTERENDE WERKING

NUMMER	BESCHRIJVING
25	Behuizingring
13	*Pakking (pakkingbus)
14	*Schachtmof
38	O-ring pakking (schachtmof)
65	+*Mechanische afdichting (stationair element)
80	+*Mechanische afdichting (roterend element)
	Koppeling en bijbehorende accessoires (niet afgebeeld)
	Pakkingring (niet afgebeeld)
	Drukstukbouten (niet afgebeeld)

### ONONDERBROKEN

NUMMER	BESCHRIJVING
2	Rotor
6	*Schacht
13	*Pakking (pakkingbus)
14	*Schachtmof
16	Lager (inwendig)
18	Lager (uitwendig)
22	Borgmoer lager
24	Sluiring rotor
25	Behuizingring
32	Rotorsleutel
38	O-ring pakking (schachtmof)
40	Deflector
46	Koppelingsleutel
47	Lipafdichting
49	Lipafdichting
65	+*Mechanische afdichting - stationair element
80	+*Mechanische afdichting - roterend element
	Koppeling en bijbehorende accessoires (niet afgebeeld)
	Alle hardware (niet afgebeeld)
	Pakkingring (niet afgebeeld)
	Drukstukbouten (niet afgebeeld)

\* Bepaald door de pompconstructie

+ Volledigheid omvat 65 en 80

	<b>Patterson</b>		PATTERSON PIPE COMPANY Een dochteronderneming van The Gorman-Rupp Company TOCCOA, GEORGIA - VS
	<b>MONTAGESECTIE</b> <b>voor de</b> <b>END-SUCTION POMP</b>		
	Tekening CHILDS	Datum 18-04-1997	Tekeningnummer
	Schaal 3/8	Goedgekeurd A.P.	CO2-64982-1
	<b>ITEM</b>	<b>BESCHRIJVING</b>	
	1	SPIRAALHUIS	
	2	ROTOR	
	6	SCHACHT	
	13	PAKKING	
	14	SCHACHTMOF	
	16	LAGER, INWENDIG	
	17	DRUKSTUK	
	18	LAGER, UITWENDIG	
	19	LAGERBEHUIZING	
	22	BORGMOER	
	24	SLUITRING ROTOR	
	25	BEHUIZINGRING	
	29	LANTAARNRING	
	32	ROTORSLLEUTEL	
	37	ROTORBEDEKKING	
	38	O-RING SCHACHTMOF	
	40	DEFLECTOR	
	46	KOPPELINGSLEUTEL	
	47	LIPAFDICHTING	
	49	LIPAFDICHTING	
	51	VETNIPPEL	
	53	SPIRAALHUISSTEUN	
	71	SPIRAALHUISMANTEL	
	102	ROTORSCHROEF	