

Secure uitlijning leidt tot scheuring



De pompinstallatie betreft een 18,5 kW elektromotor en wordt aan de praat gebracht met een softstarter. Met een doorslagvaste klauwkoppeling is de motor verbonden aan de pomp

Wim van der Have*

De pompinstallatie betreft een 18,5 kW elektromotor en wordt aan de praat gebracht met een softstarter. De motor draait 978 toeren per minuut. Vierhonderdwtig liter schoon water per uur verpompt de installatie. De 270 mm dikke aanzuigleiding heeft een bocht op 5 meter afstand van de pomp en ook de persleiding is geheel volgens de moderne stromingsleer uitgevoerd. Met een doorslagvaste klauwkoppeling is de motor verbonden aan de pomp. Een zesschoepige waaier klaart al het werk. Omdat de pomp zich op een cruciaal punt in het productieproces bevindt, is de druk om het probleem op te lossen groot. Maar dat is de pomp om 't even.

ACTIES

De leverancier gelooft niet in een uitlijnfout want de installatie is met moderne laserapparatuur tot in honderdsten van een millimeter uitgelijnd. Uit coulance wordt de installatie opnieuw volgens de regelen der kunst uitgelijnd. De pompinstallatie blijkt in perfecte lijn. Wie heeft nu gelijk, de trillingsanalist of is het toch de uitlijnspecialist? Intussen scheurt het frame weer verder. Vervolgens wordt een aantal handelingen uitgevoerd. De losgekoppelde motor draait zoals het hoort. Ook zonder water draait de installatie als een zonnetje. Het smoren van de persleiding geeft geen soelaas en de nieuw geplaatste ankers

Het roestvast stalen frame van de nieuwe pompinstallatie vertoont scheuren. Een korte tijd na plaatsing al. De scheuren worden professioneel dichtgelast waarna de fundatie op andere plaatsen scheurt. De oorzaak is een uitlijnfout, zo blijkt uit trillingsmetingen. Dan begint het wellen-nietespel tussen leverancier en gebruiker.

aan het frame trillen los uit de betonnen vloer. Volgens de leverancier ligt het probleem van de trillingen niet aan het door hem geleverde frame maar in het productieproces. De stroomsnelheid is te hoog en de diameter van de toevoerleiding is te klein. Er treedt cavitatie op en de waaier uit de pomp zuigt veel vortex-kolkjes.

TEVERGEEFS

Uit opnieuw uitgevoerde trillingsmetingen blijkt geen cavitatie. De ideale stroomsnelheid van water is een halve tot anderhalve meter per seconde dus het gangetje van 2 meter per seconde kan niet de extreem hoge trillingen veroorzaken. De aanwezigheid van vortex

kolkjes, dezelfde als in een leeglopende wasbak, is onwaarschijnlijk. Daarvoor is de aanzuigleiding te lang en de stroomsnelheid te laag. In een zogenaamd tijdsignaal blijkt geen vortex. Dit is te zien aan een onregelmatig instortende schoepfrequentie. Blijft over de uitlijnfout die er volgens de leverancier niet is.

REKENVOORBEELD

Een uitlijning waarbij de hartlijnen van de pomp en die van de motor exact in elkaars verlengde liggen, is geen goede uitlijning. Het gevaar bestaat dan dat de lagers van de pomp het motorlager ontlasten. De kogels uit dat lager kunnen dan gaan slippen, het lagervet verbrandt en de pompunit loopt niet meer op rolletjes. Wanneer is een uitlijning dan wel perfect? Dit is te berekenen met de honderdregel: honderd gedeeld door de toeren of in dit geval $100/978$ toeren is 0,1 millimeter uit lijn. In trillingsspectra is de hoek-uitlijnfout te zien omdat de 16,3 Hertz amplitude van de toeren ($978/60$) axiaal uittorent boven die van de verticale amplitude van de toeren. De verhoogde, verdubbelde amplitude van 16,3 Hz staat voor een parallel

uitlijnfout. Aldus de trillingsanalist.

DYNAMISCH VERSUS STATISCH

Is er nu wel of is er nu niet een uitlijnfout in de pompopstelling? Wie heeft gelijk? Het lijkt misschien merkwaardig maar zowel de trillingsanalist als de uitlijnspecialist hebben gelijk. Alleen de om-

van de pompinstallatie is te slap en veroorzaakt de uitlijnfout die op haar beurt de sterke trillingen veroorzaakt.

DE AANPAK

Een uitlijnspecialist is nog niet klaar met zijn werkzaamheden als het laser-uitlijnapparaat weer in de koffer zit. Zijn uitrusting moet

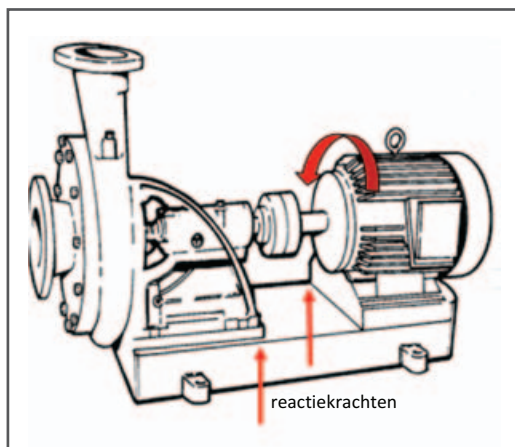
Dan is er nog maar één conclusie mogelijk: het frame van de pompinstallatie is te slap

standigheden van de verschillend uitgevoerde metingen zijn anders. Uitlijnen van de motor op de pomp gebeurt tijdens een statische situatie. Bij het meten van trillingen is de toestand dynamisch. In een dynamische situatie gaat er energie door de installatie. Deze energie roept reactiekrachten op. De reactiekrachten moeten worden weerstaan door het frame op de betonnen vloer. Een slap of los frame kan dit onvoldoende waardoor de uitlijnfout ontstaat. De scheuren in het frame ontstaan doordat de ankerbouten uit de betonnen fundering loskomen. Dan is er nog maar één conclusie mogelijk: het frame

worden aangevuld met een meetklokje op statief. Dit meetklokje wordt geplaatst aan de reactiekant van de pomp onder de koppeling. Als bij het opstarten van de pompinstallatie het klokje uitslaat, kan deze waarde vermenigvuldigd worden met de ashoogte. Zo ontstaat een idee over de uitlijnfout in dynamische toestand. Maar het kan nog beter. Een specialist kan het klokje op statief ook gebruiken om te beslissen of het wel zin heeft om door te gaan met uitlijnen.

* Wim van der Have
Mobiel Technische Dienst, Emmeloord, www.mtd.nl

Kracht roept reactiekracht op



De scheuren worden professioneel dichtgelast waarna de fundatie op andere plaatsen scheurt

