

Procesgerelateerde schade aan het pomplager

Lagerschade door elektrische stroomdoorgang, veroorzaakt door de interactie tussen de motor en de frequentieregelaar, is een bekend fenomeen. Minder bekend is lagerschade met een procesgerelateerde oorzaak, zoals biochemische of elektrochemische corrosieverschijnselen.

Arie Mol

In sommige pompaandrijvingen met een motor met frequentieregelaar kan door een ongelukkige samenloop van omstandigheden vroegtijdig lagerschade optreden door elektrische stroomdoorgang. Met name de motorlagering wordt bedreigd, maar indien een elektrisch geleidende koppeling wordt toegepast ook de lagering van de pomp en tandwielkast. Deze problemen kunnen optreden bij een samenspel van een zeer snel schakelregime van de frequentieregelaar, een lage common mode impedantie van de motor en inadequate bekabeling. Door de hoge schakelfrequentie werkt geïsoleerde lagering zowel als een hoge weerstand als een geleidende condensator.

Geïsoleerde lagering biedt daarom niet altijd voldoende bescherming.

NIET ALLE WATER IS H₂O

Water zit vol met toevoegingen. Bierbrouwerijen onderscheiden zich door het gebruik van 'eigen' mineraal bronwater, waardoor het bier een kenmerkende smaak heeft. Per regio kan bijvoorbeeld het gehalte kalium- of natriumzouten het verschil maken. Het eigen bronwater van Veluwe boerderijen is vaak veel lekkerder, én koeler, dan het gestandaardiseerde drinkwater in dorp en stad. Industrieel water bevat vaak toevoegingen, bijvoorbeeld voor koeling van warmtewisselaars in energiecentrales. Bij de vele voordelen die dit

biedt, moet één nadeel niet over het hoofd worden gezien: het water kan elektrisch geleidend worden. Een bepaalde positief of negatief spanningspotentiaal door elektrolyt-achtige stoffen in het water kan, samen met de wrijvingsenergie van de roterende waaier, een corrosieverschijnsel veroorzaken dat de pomp aantast. Dat gebeurt bij zowel

stationaire als roterende delen. De elektrische stroom circuleert via 'aarde' langs de weg van de minste weerstand, maar al te vaak via een van de lageringen van de pompaandrijving. Dit is een vaak onbegrepen en daarom hardnekkig lageringsprobleem.

MOSSELEN

Ook moeder natuur kan een duits in het zakje doen. Mosselen kunnen biochemisch actief zijn via bacteriële verontreiniging van zuurstofarm of met sulfaten vervuild water. Dit kan problemen geven bij een naburig boezemgemaal. Als er bij visuele inspectie sporen worden gevonden van weggevreten materiaal, dan is er duidelijk een corrosieprobleem. Meestal is er dan ook een lagerings- of afdichtingsprobleem. Wordt er tijdelijk een noodpomp ingezet dan kunnen ook de lagers van deze pomp beschadigd raken.

METEN IS WETEN

Om vast te stellen of er een elektrische stroom door de lagering kan lopen, is er een set eenvoudige trouble shooting metingen beschikbaar. Met een sleepcontact (een dikke koperen kabel) tegen de roterende as van de pomp kan een eventueel aanwezige gelijkspanning op de roterende delen worden gemeten met een voltmeter. Een gelijkspanning van 100 mV – 1 V of zelfs hoger is een veeg teken. Vervolgens kan met kortsluitver-

H₂O is water maar niet alle water is H₂O



Een wentellagerloopbaan met stroomschade



binding tussen de roterende as en de 'aarde' de grootte van de kortsluitstroom van de spanningsbron worden bepaald. Een gelijkstroom van 100 mA – 1 A of zelfs hoger is ronduit alarmerend. Zonder deze tijdelijke verbinding tussen roterende as en 'aarde' loopt dezelfde stroom wellicht via de lagering naar 'aarde'! Er kan een negatieve of positieve stroom lopen, oftewel van aarde naar pompas of andersom. Aarde staat tussen aanhalingstekens omdat er verschillende aardingen zijn. De stalen pomp behuizing en het gewapende beton rondom de pomp en het slakkenhuis (niet ongewoon bij grote gemalen) moeten adequaat geaard zijn om de kans op lagerstromen te minimaliseren. Een goed uitgelegd aardingssysteem is van eminent belang. Als het aardpotentiaal overal gelijk is, kan er ook geen vereffeningstroom door lageringen lopen.

WISSELSpanning EN GELIJKSpanning

Niet ondenkbaar is dat er tussen beton bewapeningsdelen een spanningsverschil van een paar honderd millivolt wordt gevonden. Dan is er iets grondig mis met de aarding en dient dat eerst aangepakt te worden.

Met een sleepcontactmeting kan ook een wisselspanning en wisselstroom gemeten worden. Dit is dan frequentieregelaargerelateerde spanning en stroom. De frequentie

kan de dubbele uitgangsfrequentie van de frequentieregelaar (< 100 Hz) zijn, of de schakelfrequentie van de frequentieregelaar (> 2 kHz) of nog veel hogere frequenties. Ook dat kan lagerstromen veroorzaken, maar de oorzaak is dan niet procesgerelateerd. Gelijkspanning op de as wijst op een oorzaak buiten de elektrische machine.

Als er ondanks een prima aarding toch lageringsproblemen optreden, zijn er twee mogelijke remedies: de bron aanpakken of de gevolgen bestrijden.

ELECTRODE REMEDIE

Het plaatsen van elektroden in het water nabij de zuigzijde van de pomp is een remedie die de bron aanpakt. Een gelijkspanningsvoeding van enkele (tientallen) volts vormt doorgaans een voldoende compensatie voor de corrosiepotentiaal. Zulke elektroden kunnen een 'opofferings'functie hebben en zelf oplossen. Daarom is de standtijd beperkt en is regelmatige vervanging noodzakelijk. Beter (en duurder) is de toepassing van onderhoudsvrije geplatineerde titaan elektroden.

BORSTEL-OP-DE-AS REMEDIE

Deze remedie neemt de oorzaak niet weg maar leidt de stroom op een veilige manier om de lagering heen. Een conventionele koolborstel is ongeschikt. Elke koolborstel heeft een zekere drempelspanning van enkele volts. Dit is geen pro-

bleem bij toepassing in elektrische machines met een hoge spanning, maar als de drempelspanning van de koolborstel hoger is dan die van de oliefilm in het lager dan zal de koolborstel niet functioneren. De stroom zal zich toch een weg banen door de lagering. Een zilvergrafiet borstel heeft een zeer lage drempelspanning en smerend grafiet en is weliswaar duur maar de enig juiste keuze. De locatie van de borstel is ook van belang. Het tegenloop-oppervlak van de as moet droog zijn. Een water- of oliefilm kan bij hoge omtreksnelheden 'aquaplaning' veroorzaken. De borstel gaat op de film glijden en krijgt een ongewenste drempelspanning. Verder vraagt een borstel onderhoud, maar hij maakt ook lekstroommonitoring mogelijk.

DESKUNDIG ADVIES

Corrosieverschijnselen doorgronden is een apart vak. Het is raadzaam om een corrosiedeskundige in te schakelen voor een juiste analyse en een kosteneffectieve remedie. Zowel over- als onderbescherming kan schadelijk zijn. Visuele inspectie van sporen van weggevreten of juist aangekoekt materiaal en historische bedrijfsgegevens bieden houvast bij de analyse.