

Zoutwaterpompen / zeewaterpompen...

Het verpompen van zeewater voor industriële doeleinden wordt in Nederland veelvuldig toegepast. Van energiecentrales die het zoute zeewater oppompen en als koelmiddel in de elektriciteitsproductie toepassen tot het oppompen van zoutwater uit diepe bronnen voor warmte overdracht voor gebouwen en kassen. En natuurlijk niet vergeten de Nederlandse productie van zout, waarbij water wordt geïnjecteerd in zoutcavernes en als zoutbrein weer wordt opgepompt of waarbij aan pekewater het zout wordt onttrokken.

Het verpompen van het zoute water brengt een probleem met zich mee. Zoutwater is namelijk zeer corrosief en in hoge aandelen zelfs abrasief. Dit resulteert in pomproblemen, die bij goed onderzoek en juiste selectie vooraf, heel gemakkelijk op te lossen zijn.

De problemen bij het verpompen van zeewater:

Bij het verpompen van zeewater ontstaat een groot potentiaal verschil tussen de oppervlakten van verschillende materiaalsoorten. Door dit potentiaal verschil zullen de ionen tussen de verschillende materialen uitgewisseld worden, hetgeen leidt tot het aantasten (oxideren) van het zwakste materiaal. Het zwakste materiaal is gelijk aan het onedelste materiaal wat toegepast is in de pomp.

Er zijn verschillen vormen van corrosie / oxidatie die kunnen ontstaan bij het verpompen van zoutwater, te benoemen:

Gelijkmatige corrosie

Deze vorm van oppervlaktecorrosie treed op wanneer een oppervlak in zijn geheel uniform en gelijkmatig corrodeert. Dit proces treed vrijwel altijd op en bij de juiste materiaal selectie van de pomp heeft deze corrosievorm geen enkel nadelig effect op centrifugaal pompen. Het duurt vaak jaren voordat een dergelijke corrosievorm nadelige effecten heeft op de werking van de pomp.

Putcorrosie

Putcorrosie treed op bij materialen die zich tegen corrosie beschermen met een oxidelaag, zoals vele RVS en aluminium soorten. Hierbij penetreren deeltjes (vaak chloride ionen) de beschermende oxidelaag waardoor het corrosieproces op één plaats wordt geconcentreerd. De gevoeligheid van een metaal legering wordt aangegeven met de "Pitting Resistance Equivalent" afgekort als PRE. Putcorrosie kan binnen een zeer snelle tijd schade en lekkage brengen aan centrifugaalpompen.

Spleetcorrosie

Spleetcorrosie is bij centrifugaal pompen een van de grootste problemen die zich in de praktijk tonen bij het verpompen van zeewater en het verpompen van zoutwater. Vrijwel elke pomp is namelijk tussen de verschillende pomponderdelen gecentreerd door een passing. Juist bij deze passing ontstaat een stilstaande zoutoplossing waarbij het zoutgehalte hoger wordt ten opzichte van het zoutgehalte die daadwerkelijk verpompt wordt. Deze zoutafzetting zorgt ervoor dat de geleidbaarheid tussen de pomponderdelen ter plaatse van de passing vergroot wordt waardoor de ionen uitwisseling groter wordt. Bij verkeerd geselecteerde pompmaterialen zal dit effect reeds na enkele maanden optreden, waarbij onherstelbare schade aan de pomp wordt aangericht.

Spanningscorrosie

Scheurvormende spanningscorrosie is een groot probleem bij het verpompen van zeewater en zoutwater. Op zich is deze corrosievorm niet echt schadelijk voor centrifugaal pompen waarbij de onderdelen gegoten zijn in een gieterij. Dit omdat de wanddiktes van de pomponderdelen dik genoeg zijn. Echter vandaag de dag leveren veel leveranciers roestvaststalen pompen vervaardigd uit RVS plaatmateriaal. Bij dit soort pompen is spanningscorrosie wel een optredend probleem. Deze corrosievariant is namelijk afhankelijk van een gelijktijdige inwerking van een corrosieve stof in combinatie met de trekspanning in het gestanste RVS plaatmateriaal. De aanwezigheid van chloriden, hogere temperatuur en de grote van de trekspanning in het materiaal spelen hierbij een grote rol.

Spleetcorrosie

Spleetcorrosie is bij centrifugaal pompen een van de grootste problemen die zich in de praktijk tonen bij het verpompen van zeewater en het verpompen van zoutwater. Vrijwel elke pomp is namelijk tussen de verschillende pomponderdelen gecentreerd door een passing. Juist bij deze passing ontstaat een stilstaande

zoutoplossing waarbij het zoutgehalte hoger wordt ten opzichte van het zoutgehalte die daadwerkelijk verpompt wordt. Deze zoutafzetting zorgt ervoor dat de geleidbaarheid tussen de pomponderdelen ter plaatse van de passing vergroot wordt waardoor de ionen uitwisseling groter wordt. Bij verkeerd geselecteerde pompmaterialen zal dit effect reeds na enkele maanden optreden, waarbij onherstelbare schade aan de pomp wordt aangericht.

Galvanische corrosie / contactcorrosie

Een gelijkwaardige corrosiesoort als besproken bij spleetcorrosie, zorgt bij contactcorrosie de aanwezigheid van twee pomponderdelen in combinatie met een stilstaande vloeistof en een verhoogde zoutconcentratie de versnelling van ionen uitwisseling. Dit met als eindresultaat een zeer snel corrosie aantasting van het materiaal. Dit vindt plaats bij bijvoorbeeld het raakvlak tussen het pomphuis en het achterdeksel. Het toepassen van een O-ring of vlakke pakking als afdichting kan het proces versnellen.

Spanningscorrosie

Deze corrosie aantasting van centrifugaal pompen wordt veroorzaakt door het potentiaalverschil bij de gebruikte pompmaterialen op diverse onderdelen. De ionen worden uitgewisseld en daardoor ontstaat het effect dat het onedelste (zwakste) materiaal wordt aangetast volgens het anode / kathode verhaal.

Zoutwater en gietijzeren pompen:

Als basis is gietijzer ongeschikt voor het verpompen van zoutwater en zeewater. Dit omdat gietijzer een onedel materiaal is en daardoor door de bovenstaande corrosievormen snel wordt aangetast. Echter toch wordt gietijzer vaak wel gebruikt voor zeewatertoepassingen. Dit komt omdat een gietijzeren pomp een standaard is in de pompenbranch en daardoor goedkoop in aanschaf is. We spreken hierbij van een kosten baten analyse, waarbij men accepteert dat het gietijzer binnen een bepaalde periode economisch wordt afgeschreven. Het gebruik van gietijzer is dus een kwestie van hoe snel de gebruiker bereid is om de pomp af te schrijven. De snelheid is afhankelijk van:

- De aanwezigheid van zuurstof (als corrosieversneller)
- Het zoutgehalte van het medium
- De temperatuur van het medium (als corrosieversneller)

Het is mogelijk om het gietijzer te beschermen door het toepassen van een interne zoutwaterbestendige coating of door het aanbrengen van een anode (later hier meer over)

Zeewater pompen met anode/kathode toepassing:

Zoals bij de verschillende corrosie vormen reeds besproken kunnen wij ook zeewaterpompen / zoutwaterpompen toepassen waarbij wij de corrosie gaan sturen. Een voorbeeld hiervan het toepassen van een anode / kathode methode op de pompen. De ionenuitwisseling geeft namelijk corrosieproblemen op het minst edele materiaal in de pomp. Door het toepassen van het onedele materiaal zink als zinanode kunnen wij dus zorg dragen dat de corrosie zich richt dit materiaal. Hiervoor plaatsen wij een zinkanode in bijvoorbeeld een gietijzeren pomp met als doel deze te laten opofferen.

Zeewater en roestvaststalen (RVS) pompen:

Vaak wordt aangenomen dat het chemisch resistentere materiaal RVS (roestvaststaal) een betere selectie is ten opzichte van gietijzer. Dit is volgens meerdere onderzoeken resoluut de prullenbak in gegaan. Het gebruik van RVS materiaal wordt dan ook absoluut afgeraden omdat deze juiste minder bestand is tegen corrosie dan de goedkopere gietijzeren variant.

Zeewater en duplex (1.4517) pompen:

De te gebruiken materiaal soort op zoutwater en zeewater te verpompen is duplex, in de volksmond ook wel superduplex genoemd. Dit materiaal wordt reeds jaar en dag ook in de veeleisende API markt gebruik voor offshore doeleinden zoals opscheppen en boorplatforms. Duplex (DIN 1.4517) materiaal is een RVS variant / legering die echter chemisch bestendiger is gemaakt. Dit materiaal is zeer goed toe te passen bij het verpompen van zeewater en zoutwater.

Maar zijn we er met duplex pompen?:

En voordat iedereen voor zeewater en zoutwater toepassingen nu direct het duplex materiaal gaan selecteren wil ik nog wel opmerken dat dit alleen niet de totaal oplossing biedt voor het verpompen van zouten. Een pomp

bestaat namelijk uit vele componenten die wellicht niet allemaal uit dit materiaal kunnen bestaan om goed te kunnen functioneren. Er moet dus verder gekeken worden naar bijv. de mechanische asafdichting. Dit omdat deze asafdichting juist de scheiding is tussen met zoute medium en de buitenlucht. Vaak ziet men bij de mechanical seal een grote zoutophoping ontstaan, die in een zeer hoge concentratie wederom haar negatieve effect hebben op de corrosie van de centrifugaal pomp.

Onze zeewater pompoplossingen:

Voor vrijwel iedere zeewater pomp kunnen wij een resistente pomp aanbieden. Dit in de vorm van een direct gekoppelde pomp, end suction pomp tot meertraspomp. Onze pompen worden geselecteerd in een hoogwaardige brons materiaal of vaker in een slijtvast en zeewaterbestendig superduplex materiaal. Ook insteekpompen (ofwel staartpompen) kunnen in dit materiaal uitgevoerd worden. Speciale zoutwater bestendige bronpompen kunnen wij in zeer korte levertijden produceren door de aanwezigheid van een grote hoeveelheid aan superduplex gietproducten.

Advisering corrosieproblemen bij pompen:

Voor advies op bestaande corrosieproblemen bij centrifugaal pompen en het toepassen en selectie van centrifugaal pompen voor nieuwe zoutwater / zeewater transport kun u bij ons terecht voor advies. Wij hebben zeer veel ervaring op het gebied van zeewater en zoutwater pompen.

Voor vragen: info@wdapompen.nl of bel: 074-3490332

Mogelijke pompen:

Vogel LSN: in duplex 1.4517 materiaal of in superduplex

Vogel MP, MPA, MPV en MPB: in duplex 1.4517 materiaal of in superduplex

Vogel TVS : zeewater bestendige bronpomp in duplex 1.4517 materiaal of in superduplex (brons op aanvraag)

Vertikale turbine pompen voor zeewater