

# INFOBLAD ONDERHOUD ELEKTRISCHE VOORTSTUWING

Steeds meer schepen worden voorzien van een hybride, dieselektrische of volledig elektrische aandrijving. Het zijn heel andere systemen dan de vertrouwde dieselmotor, maar er is één overeenkomst: als je wilt dat alles goed blijft werken, moet je onderhoud plegen. Bij de dieselmotor wisten we precies wat er nodig was, bij e-motoren is dat nog even wennen. Omdat goed onderhoud schade en verlette tijd kan voorkomen, hebben we de belangrijkste aandachtspunten op een rij gezet. We bespreken eerst het onderhoud van de e-motor zelf en vervolgens die van de frequentieregelaar.

## ELEKTROMOTOREN

### A. VERVUILING

Dit is afhankelijk van het type e-motor en de IP-klasse. Zeker luchtgekoelde en lagere IP-klasse e-motoren kunnen makkelijk vervuilen door stof, zout en roet. Vervuiling zorgt voor een slechtere koeling: het vermindert de warmte-overdracht of blokkeert de luchtstroming. Ook vuilafzetting op de windingen van de e-motor zorgt voor een slechte warmte-afvoer en kan tot oververhitting leiden. Ook zal roet invreten op de laklaag van de wikkelingen.

### B. VOCHT

Vocht veroorzaakt corrosie in de lagers en op de rotor. Ook bevordert dit het vervuilingsproces waardoor stof zich extra afzet. Het leidt tot een lagere weerstand en vergroot de kans op kortsluiting.

### C. SMERING LAGERS

De juiste smering van de lagers zorgt voor minder slijtage en minimaliseert warmte-ontwikkeling, vervuiling en roestvorming. Er zijn verschillende uitvoeringen en toepassingen van lagers. Bij een oliegesmeerd lager is het op peil houden en tijdig ververset van de olie belangrijk. De meeste elektromotoren zijn uitgevoerd met vetgesmeerde lagers. In de onderhoudsmanual en op de meeste typeplaatjes staat vermeld met welk type vet gesmeerd moet worden en welke hoeveelheid per lager en per aantal draaiuren nodig is.

Ook met de juiste smering hebben lagers een standtijd (levensduur). Om schade en problemen te voorkomen is het belangrijk deze standtijden aan te houden en de lagers preventief te vernieuwen.

### D. UITLIJNING

De uitlijning van de e-motor is van belang voor een juiste werking van de installatie. Hiermee worden versnelde slijtage en problemen met lagers en het inlopen van lagerpassingen (behuizing) en afdichtingen voorkomen. Net als bij de dieselmotor voorkomt dit trillingen.

### E. TRILLINGEN

Trillingen in de e-motor zijn een indicator voor problemen, maar kunnen ook andere problemen veroorzaken zoals het lostrillen van de fundatiebouten, elektrische aansluitingen en sensoren. Ook lagers kunnen lostrillen en lagerpassingen inlopen.

### F. ISOLATIEWEERSTAND

Vervuiling, vocht en hitte kunnen leiden tot een lagere isolatieweerstand tussen de wikkelingen en de geleider. Dit kan kortsluiting tot gevolg hebben. Dat leidt doorgaans tot onherstelbare schade aan de e-motor, waardoor deze vervangen of opnieuw gewikkeld moet worden.

Het is belangrijk om problemen tijdig te signaleren. Laat een e-monteur periodiek weerstandsmetingen doen en eventueel loszittende connecties van elektrische aansluitingen en sensoren opsporen.

## G. OVERVERHITTING

Oververhitting kan ontstaan door alle eerder genoemde punten. Zeker met een afnemende isolatieweerstand, want dan wordt er meer stroom in de wikkelingen opgenomen, wat leidt tot meer warmte.

De omgevingstemperatuur is ook een bepalende factor, dus zorg voor een correcte luchtventilatie en daarmee voldoende luchtstroom en koeling. Controleer ook bij watergekoelde e-motoren het koelsysteem regelmatig; de druk, flow en temperatuur zijn hierbij belangrijke indicatoren. Gebruik het juiste koelwater en controleer het koelwater periodiek om aantasting in de koelers of koellichamen te voorkomen.

## H. STUWDROUKLAGER

Afhankelijk van de uitvoering van de e-motor maakt het stuwdruklager wel of geen onderdeel uit van de motor. Let er bij een extern stuwdruklager op dat het juiste smeermiddel en de juiste hoeveelheid wordt gebruikt, dat is van groot belang voor de levensduur.

## PROBLEMEN MET E-MOTOREN VOORKOMEN: 10 TIPS

1. Zorg er bij de inbouw voor dat de e-motor goed zichtbaar en toegankelijk blijft.
2. Houd de smeer- en controlepunten zichtbaarheid en toegankelijk.
3. Programmeer de onderhoudsintervallen van de fabrikant in de PLC.
4. Voer periodiek koelwatercontrole uit.
5. Plaats een flowbewaking op het koelwater.
6. Laat een gespecialiseerde e-monteur jaarlijks een controle uitvoeren op de e-aansluitingen, werking van sensoren en bilge-alarm, vervuiling en uitlijning.
7. Plaats een extra bilge-alarm onder de e-motor als deze dicht op de vlakbeplating zit.
8. Controleer periodiek het externe stuwdruklager (indien aanwezig) en volg de onderhoudsintervallen van de fabrikant op.
9. Neem de controle en het onderhoud op in de boordprocedures.
10. Wees voorzichtig met het gebruik van water bij het reinigen van de machinekamer.

## FREQUENTIEREGELAARS (DRIVES)

Een elektromotor die voortstuwing, pompen of ventilatoren aandrijft, heeft een juiste aansturing nodig. Hiervoor wordt een frequentiedrive (frequentieregelaar) gebruikt. Deze regelt de snelheid van de e-motor door de frequentie en spanning aan te passen. De drives zijn er voor verschillende toepassingen en in diverse uitvoeringen, zo zijn er lucht- en watergekoelde drives. Drives worden meestal geplaatst in een schakelkast. Ook een drive kan beschadigd raken en heeft onderhoud nodig.

### A. VERVUILING

Dit is afhankelijk van het type drive en de plaatsing van de units. Zeker bij luchtgekoelde en de lagere IP-klasse watergekoelde drives verdient het onderstaande extra aandacht.

Luchtgekoelde drives worden vaak in de machinekamer geplaatst. De aanzuig van motoren en het ventilatiesysteem van de machinekamer brengen stof, roet en zout naar binnen, wat zich afzet op de koellichamen. Door verminderde warmte-overdracht of een blokkade in de luchtstroming wordt de koeling slechter, dit kan tot oververhitting leiden.

Watergekoelde drives zijn meestal ingebouwd in een schakelkast. Deze kast heeft doorgaans een kleine ventilator om de printplaten te koelen, die lucht aanzuigt door filtermatten in de kastdeuren. Ook hier kunnen stof, roet en zout aangezogen worden, dus is onderhoud aan de filters van belang om bovengenoemde problemen te voorkomen. Het bijkomende probleem van roet is dat dit op de printplaten zal invreten en op termijn kan zorgen voor uitval.

### B. VOCHT

Vocht in de drive is funest voor de werking en kan kortsluiting en storing tot gevolg hebben. Vocht is vaak zichtbaar in de aansluitkappen; sommige drives zijn inwendig uitgevoerd met een vochtindicator sticker.

### C. OVERVERHITTING

Een drive produceert warmte en de lucht- en/of waterkoeling moet deze warmte afvoeren. Als de koeling niet goed werkt, verkort dat de levensduur van de drive. Ook een hoge omgevingstemperatuur kan de levensduur verkorten.

Oververhitting kan uiteindelijk leiden tot schade. Het plaatsen van e-kasten in een aparte, geconditioneerde schakelruimte verkleint de kans op schade en verlengt de levensduur.

Controleer bij watergekoelde drives het koelsysteem regelmatig; de druk, flow en temperatuur zijn hierbij belangrijke indicatoren. Gebruik het juiste koelwater en controleer het koelwater periodiek om aantasting in de koelers of koellichamen te voorkomen.

## PROBLEMEN MET DRIVES VOORKOMEN: 10 TIPS

1. Vernieuw periodiek de filtermatten in de deuren van e-schakelkasten.
2. Houd e-kasten altijd gesloten en maak eventuele openingen dicht.
3. Reinig of vervang periodiek het aanzuigfilter van het ventilatiesysteem in de machinekamer.
4. Verhelp direct eventuele uitlaatlekkage van dieselmotoren en kachels.
5. Laat iedere 5 jaar de luchtgekoelde drives in machinekamers inspecteren en bij vervuiling reinigen.
6. Voer periodiek koelwatercontrole uit.
7. Plaats een flowbewaking op het koelwater
8. Plaats bij nieuwbouw of verbouw de regelaars zoveel mogelijk in een aparte, geconditioneerde schakelruimte.
9. Gebruik afzuiging bij schuur-, reparatie- of onderhoudswerkzaamheden.
10. Neem een warmtebeeldcamera aan boord om warmte-ontwikkeling in elektrische componenten en aansluitingen in de e-kasten makkelijk en tijdig op te sporen.