

**Ongewenste trillingen zijn niet alleen vervelend, maar kunnen ook leiden tot schade. Daarom moet bij iedere aanpassing aan de voortstuwingsinstallatie – zoals het plaatsen van een nieuwe motor, andere schroef of kleinere verandering in de aandrijflijn – worden bekeken of alle onderdelen nog goed op elkaar aansluiten. Dit EOC infoblad legt uit waar u op moet letten en hoe u zorgt voor een bedrijfszekere installatie.**

Om schade door ongewenste trillingen te voorkomen, is het van essentieel belang dat de verschillende componenten van een aandrijfinstallatie op de juiste wijze op elkaar zijn afgestemd. Om zeker te zijn van een deugdelijke installatie moet de uitlijning van de onderlinge componenten van de aandrijfinstallatie worden gecontroleerd en vinden er verschillende checks plaats tijdens de inbedrijfstelling of proefvaart. Bij een voortstuwingsinstallatie gaat het om componenten zoals hoofdmotor en motorrubbers, de koppeling (met aangebouwde componenten) en de flexibele koppeling, de schroefas met lageringen en de schroef.

#### **Praktijkvoorbeeld: schade na schroefwisseling**

*Een schip had een andere schroef geplaatst, waarna de schroefaslagering vastliep als gevolg van ongewenste trillingen. Hierdoor moest het schip door derden worden meegenomen om de lading op de eindbestemming te brengen en vervolgens naar een schroefendok versleept om de schroefas en de lagers te vernieuwen. Hierdoor was het schip langere tijd buiten bedrijf. Uit berekeningen achteraf bleek dat er als gevolg van het plaatsen van een andere schroef ongewenste torsietrillingen in de schroefas waren opgetreden. Een berekening vooraf had dit kunnen voorkomen.*

#### **Torsietrilling-berekening**

Vooraf dient een theoretische berekening gemaakt te worden met de gegevens van de nieuwe en de reeds aanwezige componenten van een aandrijflijn. Een dergelijke berekening heet een torsietrilling-berekening en wordt uitgevoerd door een specialistisch bedrijf. Het kan worden toegepast bij een dieselmotor, maar ook bij een elektromotor. Uit de berekening blijkt of de geplande aandrijfinstallatie vrij is van schadelijke torsietrillingen. Worden er trillingen verwacht, dan wordt aangegeven waar problemen gaan optreden. Denk hierbij aan een te harde flexibele koppeling of het optreden van tandhamering in de koppeling bij het minimale toerental.

De motorrubbers waarop de motor flexibel staat opgesteld (trillingsdempers) en de schroefaslagering maken geen onderdeel uit van de torsietrilling-berekening. Voor de keuze van motorrubbers dient een speciale berekening te worden uitgevoerd ('zes-vrijheidsgraden-berekening') waarbij het gewicht en het zwaartepunt van de motor worden meegenomen om tot de juiste keuze van de trillingsdempers te komen.

Zodra er iets wijzigt tussen de samenstelling van de componenten van de aandrijfinstallatie, dat anders is dan voorheen was toegepast, dan kan dit gevolgen hebben en schade veroorzaken. Neem bijvoorbeeld een andere schroef waarbij het aantal bladen en het gewicht anders is. Om deze reden dient de torsietrilling-berekening gecontroleerd te worden met de gegevens van de nieuwe schroef.

**Tip:** dit geldt ook dus ook voor de reserveschroef.

In de praktijk geldt als vuistregel dat deze berekeningen worden uitgevoerd bij een motorvermogen vanaf ca. 150 kW.

#### **Proefvaart of inbedrijfstelling**

Wanneer een motorinstallatie in bedrijf wordt gesteld door de dealer en er (leeg/geladen) wordt proefgevaren, worden er allerlei gegevens opgenomen over het functioneren van de motorinstallatie. Denk hierbij aan uitlaat- en koelwatertemperaturen, turbo- en carterdrukken, etc. In geval van de koppeling gaat het om drukken, temperaturen, schakeltijden en tandhamering. De gemeten waarden bepalen mede of de installatie voldoet en of er garantie kan worden afgegeven. In de praktijk komt het voor dat bijvoorbeeld de koeling onvoldoende is of dat de schroef te zwaar staat. Deze zaken kunnen de levensduur van de installatie negatief beïnvloeden. Het proefvaart- of inbedrijfstellingsrapport bevat dus informatie waaruit blijkt of de installatie voldoet.

#### **Garanties**

Dealers en/of inbouwers zullen u ook informeren dat dergelijke berekeningen en controles nodig zijn en zullen dit doorgaans al standaard verzorgen. Toch is het van wezenlijk belang om hier navraag naar te doen en om zelf ook over deze informatie te beschikken.

**Tip:** de garantie geldt alleen als de berekeningen en controles zijn uitgevoerd en u hiervan bewijs heeft.

### Welke informatie wil EOC van u ontvangen? (bij voorkeur digitaal)

- Gegevens van de motor en/of koppeling (merk, type, toerental, vermogen, nummer en datum inbedrijfstelling)
- Kopie van de torsietrilling-berekening
- Kopie van het proefvaart- of inbedrijfstellingsrapport van de inbouwer

### FAQ

#### ▪ Heb ik een inbouwverklaring nodig?

Een inbouwverklaring is verplicht en is nodig om de motor in het CvO/CBB op te laten nemen (dit is niet de verklaring voor de subsidieregeling!). Hierbij wordt onder andere gekeken of de nummerplaatjes op de motor overeenkomen met het afgegeven protocol. Deze verklaringen worden afgegeven door de bekende classificatiebureaus, maar ook onze EOC-experts mogen via het NBKB deze verklaringen opmaken.

#### ▪ Moet ik geluidmetingen uit laten voeren?

Of dit moet gebeuren is afhankelijk van het soort schip, het bouwjaar en het bemanningscertificaat. Het gaat om geluidmetingen ter plaatse van de motorinstallatie, aan de pijp, in de woning en in de stuurhut. EOC Expertise kan hier verder uitsluitel over geven en de meting plus certificering verzorgen.

#### ▪ Is een proefvaart nodig?

Afhankelijk van onder andere het nieuwe motorvermogen en/of het aantal cilinders is dit een wettelijke eis. Met een proefvaart kan worden aangetoond of het vaartuig de gewenste minimumsnelheid haalt en binnen een wettelijke tijd stil kan liggen. EOC Expertise kan hier uitsluitel over geven en de meting plus certificering verzorgen.

#### ▪ Wanneer moet het certificaat aangepast?

De gegevens van de motor zijn onderdeel van het certificaat, dus bij wijzigingen zoals het plaatsen van een nieuwe motor moet het certificaat worden aangepast. EOC Expertise kan dit verzorgen.

#### ▪ Moet de meetbrief ook worden aangepast?

De hoofdmotor staat vermeld in de meetbrief, dit is wettelijk verplicht. Dus bij een nieuwe/andere hoofdmotor moet de meetbrief worden aangepast. Neem hiervoor contact op met de Scheepsmetingsdienst.

#### ▪ Moet iedere nieuwe motor voldoen aan CCR?

Een motor met een vermogen van groter of gelijk aan 19 kW dient te voldoen aan de huidige milieu-eisen (CCR). Dit geldt voor alle motoren aan boord van certificaatplichtige vaartuigen, dus ook voor generatoren.

#### ▪ Mag ik een ruilmotor plaatsen?

Volgens de wet mogen sinds eind 2011 geen ruilmotoren (zelfde merk, type, aantal cilinders en vermogen) meer geplaatst worden. Bij het vervangen van de motor moet aan alle huidige eisen worden voldaan.

### Langsdoorsnede aandrijfinstallatie

